

# ESTUDIO AGROECONOMICO PRELIMINAR DEL PROYECTO DE VALSEQUILLO, PUE.

POR EL ING. A. SOSA MONTES

## RESUMEN

*Primero.*—El presente estudio abarcó una superficie de 93.855 hectáreas repartidas en los valles de Atoyatempan, Molcaxac, Tecamachalco, Tlacotepec, San Jerónimo, Tehuacán y zona Atoyatempan Santa Clara, de la cual 28.639 hectáreas no son dominables para el agua de irrigación por gravedad.

La superficie que puede regarse comprende, solamente, las tierras clasificadas como de primera y segunda clase, que forman un total de 49.802 hectáreas.

Las de tercera clase o sean 3,525 hectáreas pueden regarse, pero se cree poco costable su irrigación.

La superficie sujeta a riego irregular actualmente, es de 2,825 hectáreas en el Valle de Tecamachalco y 5,380 hectáreas en el Valle de Tehuacán, que hacen un total de 8,243 hectáreas.

Debe desecharse el riego de la zona Atoyatempan Santa Clara, del Valle de Atoyatempan y la parte de este mismo Valle llamado Molcaxac, en una superficie de 8.482 hectáreas correspondiendo a 1,552 hectáreas de primera clase 2,089 hectáreas de segunda, 1,065 hectáreas de tercera y 3,776 hectáreas no dominadas, por quedar aisladas estas superficies y por ser antieconómica su irrigación.

*Segundo.*—Con la realización del proyecto se podrá casi duplicar la superficie actual de riego del Estado de Puebla y que representa el 2.7% de la total del mismo y en hectáreas una superficie de 50,084 que unidas a las 40.000 que se pretende poner

bajo riego en este proyecto darán un total de 90.000 hectáreas en números redondos.

*Tercero.*—Para el riego de las 40.000 hectáreas, se pretende aprovechar las aguas del río Atoyac, almacenadas por medio de la presa que se construya en el lugar denominado "El Balcón del Diablo" y que corresponderá a un vaso con capacidad de 400 000 000 metros cúbicos según la determinación hecha sobre los trabajos topográficos.

*Cuarto.*—Las aguas del Río Atoyac contienen 0.265 gramos por litro de sales totales con 0.026 gramos de carbonato de sodio, una de las sales más nocivas para los cultivos, pero que su porcentaje no constituye peligro para la salinidad de las tierras que se pongan bajo irrigación.

*Quinto.*—Como no hay cálculos exactos de ingeniería sobre el costo estimativo del proyecto, es difícil precisar cuál será la carga financiera que tendrá que ser soportada por los terrenos del proyecto. Sin embargo, es posible que el costo total ascienda a \$ 16 000 000 00 según diversas opiniones de personas autorizadas que han estado en contacto con el proyecto del Valsequillo.

Considerando una lámina total de un metro y el volumen del almacenamiento de 400 millones de metros cúbicos, la superficie de riego será de 40 000 hectáreas, y el cargo por esa misma unidad resultará de \$ 400 00 menor que el costo promedio obtenido en obras semejantes también de grande irrigación.

*Sexto.*—El clima de la región es subhúmedo, mesotérmico, con lluvia abundante en verano y escasa en invierno.

Las temperaturas medias anuales por las estaciones de Amozoc, Tepeaca y Tehuacán son respectivamente de 14.9° C. 18.4° C y 18.5° C.

Las temperaturas extremas máximas anuales alcanzan 42.0° C, 34.0° C y 37.0° C, en los mismos lugares y las mínimas 8.0° C, 6.0° C y 5.0° C.

La precipitación media anual en diferentes períodos de años y en las mismas poblaciones son: Amozoc 928.6 mm., Tepeaca 816.4 mm., Tehuacán 474.1 mm., Tecamachalco 569 mm.

Puede observarse que cerca del 50% de la precipitación total anual en el Vallesquillo, ocurre en el verano, siendo ventajosa para los cultivos de temporal.

Entre los otros fenómenos meteorológicos, el granizo y la helada causan serios perjuicios. La insolación produce un fenómeno de significación para la región, que se denomina en la región "Calina", que consiste en una atmósfera cargada de partículas de cal y polvos diversos.

*Séptimo.*—Los suelos en su mayoría tienen un subsuelo formado por tepetate duro, pero profundo, frecuentemente a más de un metro a excepción de los suelos del Valle de Tecamachalco que son muy profundos.

La inmensa mayoría de los suelos estudiados son de origen aluvial y presentan un buen grado de fertilidad.

*Octavo.*—Desde el punto de vista hidrográfico, el proyecto es muy sencillo, no existe un sólo arroyo permanente y las causas que determinan este régimen subdesértico son: irregular precipitación pluvial, vientos secos dominantes en frecuencia y velocidad del S. E. que favorecen la evaporación de la escasa humedad de los terrenos; permeabilidad en grande el fondo del Valle; falta absoluta de vegetación en la parte orográfica, como en el cerro del Monumento, cuyos flancos desnudos sólo alimentan cactáceas; gran desarrollo lineal del cauce de los arroyos; suave pendiente de los mismos en un lecho arenoso y por lo tanto muy permeable; de manera que las aguas superficiales que eventualmente ocupan estos cauces se pierden por infiltración.

*Noveno.*—Como consecuencia de los suelos y del clima de la región pueden llevarse a cabo gran número de cultivos.

Debido a que la precipitación en el verano representa aproximadamente el 50% de la total anual, son posibles actualmente

diversos cultivos de temporal en el 90% de la superficie del proyecto.

Los cultivos que preferentemente se hacen hoy en día por orden de importancia son: trigo, maíz, cebada, frijol, jitomate, chile, arvejón, cebolla, ajo y alfalfa.

La inmensa mayoría de los productos de los cultivos mencionados, se consumen localmente, pero no obstante se registra un constante intercambio comercial, siendo los principales centros de mercado, Puebla, Atlixco, México, D. F., Pachuca, Esperanza y Jalapa, Ver.

La ganadería se encuentra poco desarrollada y el estado de las industrias de transformación de productos agrícolas es incipiente.

*Décimo.*—El 10% aproximadamente de la superficie del proyecto se encuentra enmontado. La vegetación espontánea está constituida por mezquites, pirus, nopales, polocotes y órganos. El desmonte no recargará el costo de las obras, pues la casi totalidad de la superficie por irrigar se encuentra cubierta por cultivos de temporal. El costo medio de desmonte para los lugares que debe practicarse se puede considerar alrededor de \$ 100 00 por hectárea.

*Décimoprimero.*—Dentro del proyecto no existe ningún Banco Agrícola refaccionario, sin embargo suelen realizarse algunas operaciones bancarias dentro de las cooperativas de crédito que existen en la zona por conducto de las Delegaciones de los Bancos, dependientes de Puebla y Tehuacán. La lejanía y las malas vías de comunicación para muchos de los lugares del Proyecto dificultan grandemente el crédito.

*Décimosegundo.*—Las vías de comunicación son muy deficientes y debido a la topografía plana dominante en la zona estudiada son numerosos los caminos carreteros, no siempre adecuados para ser transitados.

El Ferrocarril Mexicano del Sur corta al Proyecto en su longitud Tepeaca-Tehuacán, y en una forma aproximadamente paralela es atravesada esta región por la carretera Puebla-Tehuacán. El servicio de Correos y Telégrafos se encuentra bastante bien extendido, siendo muy eficiente.

*Décimotercero.*—La población dentro del Proyecto comprende diferentes grupos etnográficos agrupados dentro de los aztecas o mexicanos. Pero existe igualmente un buen número de población mestiza de origen español.

Según el censo de 1930 se encuentran dentro del Proyecto 38 759 habitantes, siendo varones 17 868.

*Décimocuarto.*—En la determinación tosca de la parcela tipo se encontró que para tierras de primera clase es de 9 hectáreas y para la de segunda esta debe ser de 19 hectáreas.

La propiedad de la tierra se encuentra actualmente más o menos dividida entre pequeños propietarios y ejidatarios.

*Décimoquinto.*—El tipo de la habitación campesina varía aún dentro de la Zona del Proyecto, y distinguiéndose por sus materiales en tres formas diferentes:

Los de tepetate, que corresponde a los lugares donde aflora este material.

Los de envarados con repellido de lodo y techo de zacate y los de adobe o muros arcillosos colados en una forma semejante como se hace con el concreto.

## PROYECTO "EL VALSEQUILLO"

### Superficies

V A L L E S	1a.	Dominada en Has. 2a.	3a.	4a.	Total dominada	No dominada	Total Est.
Atoyatempan. . . . .	1,574	633	89	782	3,078	.....	3,078
Zona Atoyatempan Santa Clara. . . . .	348	574	417	1,083	2,422	.....	2,422
Molcaxac. . . . .	1,204	1,515	648	2,693	6,060	.....	6,060
Tecamachalco. . . . .	9,255	2,295	846	579	12,975	12,075	26,050
Tlacotepec. . . . .	10,886	2,088	502	2,796	17,272	10,324	27,596
San Jerónimo. . . . .	1,958	2,568	293	1,480	6,299	3,918	10,217
Tehuacán. . . . .	10,486	3,418	730	2,476	17,110	1,322	18,432
Suma. . . . .	35,711	14,091	3,525	11,889	65,216	28,639	93,866

NOTA.—El cuadro anterior consigna el resultado del estudio por lo que se refiere a clasificación y extensión.

## GENERALIDADES

*Antecedentes del Proyecto.* — Desde hace muchos años el riego de la vasta región denominada Valsequillo, nombre mexicano que significa Valle Seco, ha sido la preocupación constante de sus moradores.

La mayoría de los proyectos elaborados han tenido como finalidad la captación y conducción del agua superficial de la región de los "Llanos" (situada al oriente de la línea del Ferrocarril Interoceánico, entre las estaciones de San Marcos y Tepayahualco, al pie de los contrafuertes de la Sierra de Puebla), al Valsequillo (nombre que entonces se circunscribía al Valle de Tecamachalco); a lo menos el primer proyecto de que se tiene noticia, que data de 1841, tuvo este propósito.

Tratándose de las aguas superficiales se desechó la posibilidad de aprovecharlas, por ser poco su caudal y de mala calidad (saladas), en gran parte de la región; de tal modo que el costo de las obras no sería compensado con la cantidad de agua captada y se transportarían al Valsequillo las

sales que contiene en solución, en detrimento de los terrenos regados. Desechada la posibilidad de un aprovechamiento económico de las aguas superficiales los siguientes estudios se concretaron al aprovechamiento de las subterráneas.

Más tarde, en 1920, por solicitud elevada por los hacendados del Valsequillo ante la Secretaría de Agricultura y Fomento, fueron comisionados el señor ingeniero José Híjar y Haro y el señor Heriberto Camacho, ayudante de Hidrología del Instituto Geológico Mexicano, para el estudio del aprovechamiento de sus aguas subterráneas, localizando las zonas acuíferas de Quetcholac, Coscomaya y El Salado, proponiendo para su aprovechamiento, la ejecución de tajos y galerías filtrantes en la región de Los Llanos y obras necesarias para la conducción de las aguas captadas al Valsequillo.

En 1926, el ingeniero Pedro González hizo un estudio relativo al aprovechamiento de las aguas del subsuelo del Valsequillo.

Se tienen noticias de que el ingeniero J. Santos Salcedo, tiene un proyecto que tiende también a llevar al Valsequillo el

agua de las lagunas, región de Los Llanos, pero se desconoce ese proyecto.

En 1935, la Compañía Irrigadora y Fraccionadora del Valsequillo, en la parte positiva para el desarrollo mínimo del trabajo del propio año, propone la iniciación de obras de canalización y captación de las aguas de las lagunas que se encuentran en el Municipio de San Juan de Los Llanos para llevarlas al Valsequillo, por la barranca de La Tarasca y el estudio de una posible derivación del cauce de las aguas del río Atoyac, dando a este último menos importancia, por considerarlo problema más serio por falta de un vaso de almacenamiento y además porque la derivación por sí sola con un gasto insignificante no bastaría a las necesidades de la región.

En abril del mismo año de 1935, a solicitud de la mencionada Compañía Irrigadora y Fraccionadora del Valsequillo, ante la Secretaría de Agricultura y Fomento, fué comisionado por la H. Comisión Nacional de Irrigación el geólogo Gonzalo Vivar, para decidir sobre la factibilidad de las obras de captación de corrientes subterráneas de las zonas acuíferas de Coscomaya, Tecali; Las Lagunas, San Juan de Los Llanos y Ameyalco, Pue., proponiendo como resultado de su estudio, antes de iniciar las obras de captación, una determinación más cuidadosa de las corrientes subterráneas por numerosas perforaciones habiendo señalado los lugares viables para tal objeto; sondeos en puntos diseminados de la planicie, elegidos convenientemente, para obtener datos estatigráficos de los sedimentos lacustres en relación con la circulación en ellos de las aguas y un estudio topográfico detallado de los puertos que atravesaría la obra.

Respecto a la desviación de las aguas del río Atoyac, concluye que el proyecto es favorable en cuanto a las condiciones geológicas del cañón del Diablo, lugar de la boquilla, en cambio tiene en contra la falta de un vaso de almacenamiento, la longitud del canal muerto y la poca agua por derivar (15 000 l. p. s.).

En octubre de 1935, la H. Comisión N. de Irrigación estableció una Delegación en Tecamachalco, Pue., para estudiar el proyecto. Esta Delegación, vistos los antecedentes que sobre el proyecto de riego del Valsequillo existían, pensó aprovechar las aguas del río Atoyac, derivándolas en el cañón del Diablo; pero dado el insignificante gasto (15 000 l. p. s.) principió el

plan de trabajos dando preferencia al estudio para el aprovechamiento de los mantos acuíferos ya localizados, ya que la derivación era insignificante en relación a la superficie disponible por regar. Este programa se abandonó cuando, hecho el levantamiento del vaso de almacenamiento, se encontró una capacidad de 300 000 000 de metros cúbicos, cantidad suficiente para el riego de 30 000 hectáreas que se suponían regables. La cota del lecho del río Atoyac, en el cañón del Diablo tiene 1 982 metros. De hecho de esta manera quedó resuelto el problema que se presentaba en el proyecto de riego del Valsequillo; la falta de agua.

La capacidad del vaso de almacenamiento está limitada por la existencia de la presa de Echeverría, aguas arriba distante en línea recta del cañón del Diablo, a 15 kilómetros, con gasto de 7 m<sup>3</sup> para el riego del terreno de la región de Matamoros. Sin embargo de esto, últimamente se tiene la posibilidad de aumentar en cinco metros la cota de embalse y aumentando en esta misma cantidad la cota de extracción, se tiene una capacidad disponible de 400 000 000 de metros cúbicos, con lo cual se podrá regar 40 000 hectáreas de terreno; aproximadamente la superficie de primera y segunda clases que resultó del estudio preliminar agrológico que es de 46 000 hectáreas en números redondos, adaptables a propósitos agrícolas.

Subsanado el inconveniente de almacenamiento, queda solamente en contra, la gran longitud del canal muerto, 70 kilómetros aproximadamente, hasta Ometepe; pero teniendo en cuenta la fertilidad asombrosa de los suelos que se regarán, se podrá fácilmente recuperar, en tiempo relativamente corto, cualquier inversión que se efectúe.

*Importancia del Proyecto.*—De la superficie 1 833 632 hectáreas (Secretaría de la Economía Nacional, Dirección General de Estadística censo Agrícola Ganadero de 1930), actualmente en explotación en el Estado de Puebla; 50 084 hectáreas (Dirección General de Estadística) están sujetas a riego que representa apenas el 2.7% de la superficie explotada; así que el 97.3% de la superficie en explotación por la agricultura está sujeta a la irregularidad de los factores climatológicos. De modo que todo esfuerzo tendiente a corregir esa irregularidad reduciendo el alto porcentaje no regado (97.3%) a un mínimum es loable.

En el presente caso la superficie que podría regarse aproximadamente es de 40 000 hectáreas que sumadas a las superficies de riego existentes del Estado, levanta a 4.9% la superficie de riego, es decir casi *duplica* el porcentaje de riego existente.

*Superficie del Proyecto.*—El proyecto de riego del Valsequillo comprende los siguientes Valles: Atoyatempan, Tecamachalco, Tlacotepec, San Jerónimo y parte del de Tehuacán que pudiera llamarse Valle de Miahuatlán, no habiéndose estudiado el Valle de Quetcholac por hallarse en general más alto que la boca-toma del canal principal que es de 2032 metros.

En el centro del Proyecto se encuentra la pequeña sierrita de Tetzoyucan. Entre la sierra de Tetzoyucan y la del Monumento están comprendidos las valles de Teca-

machalco y Tlacotepec que le sigue a aquél y separado de él por el puerto de San Gabriel. A estos dos valles sigue en la misma línea el de Tehuacán. Entre la cordillera del Tentzo y la sierra de Tetzoyucan se extiende el valle de Atoyatempan, el cual se continúa con el de San Jerónimo.

Los valles que se acaban de enumerar y que se pretenden irrigar aprovechando las aguas del río Atoyac, por medio de una presa de almacenamiento localizada en un punto denominado "Balcón del Diablo", situado a 7 kilómetros del pueblo de San Pedro Xacachimalpan, se agruparon en tres unidades dentro del Proyecto en la forma que en seguida se expresa, consignando las superficies totales correspondientes de cada unidad y la dominada por gravedad.

Unidad	VALLE	Sup. dominada	Sup. no dominada	Sup. total
Nº 1	Tecamachalco. . . . .	12,975 Ha.	13,075 Ha.	26,050 Ha.
Nº 2	Atoyatempan. . . . .	11,560 „	..... „	11,560 „
	San Jerónimo. . . . .	6,299 „	3,918 „	10,217 „
		17,859 Ha.	3,918 Ha.	21,777 Ha.
Nº 3	Tlacotepec. . . . .	17,272 Ha.	10,324 Ha.	27,596 Ha.
	Tehuacán. . . . .	17,110 „	1,322 „	18,432 „
		34,382 Ha.	11,646 Ha.	46,028 Ha.
	Suma total. . . . .	65,216 Ha.	28,639 Ha.	93,855 Ha.

*Localización.*—El Proyecto del Valsequillo está situado en esquina SE del Estado de Puebla, y de la ciudad del mismo nombre de la que dista 54 kilómetros, comprendiendo parte de los ex Distritos de Tepeaca, Tecali, Tecamachalco y Tehuacán del Estado de Puebla.

*Límites.*—El proyecto —no el Valsequillo que es más amplio— limita al norte con la serranía del monumento; al sur con la serranía de Xochitlán que forma un contrafuerte de las Mixtecas; al oeste con la pequeña sierrita de Tepeaca y la cordillera del Tentzo que en esta parte la circunda el río Atoyac; al este se encuentra abierto continuándose el Valle de Tehuacán, habiendo tomado la población de este nombre como límite del estudio.

*Situación geográfica.*—El Proyecto se encuentra situado entre los paralelos 18° 30' y 18° 55' latitud norte y meridiano 97° 45' y 98° 00' longitud oeste de Greenwich.

*Altitud.*—La altura media sobre el nivel del mar de los Valles que constituyen el Proyecto tienen diferencias notables; Valle de Quetchalac (no estudiado) 2 250 metros, Tecamachalco 2 007 metros, Tlacotepec, 1 849 metros; Atoyatempan, 1 924 metros; San Jerónimo, 1 900 metros. Debido a estas diferencias notables en altura se ha dividido el Valsequillo, convencionalmente, en Valsequillo Alto y Valsequillo Bajo. A la última denominación corresponden los Valles de Atoyatempan, San Jerónimo y parte sur de Tlacotepec. En la actualidad existe la tendencia de considerar a la región dividida en tres zonas, llamadas Valsequillo Alto, Medio y Bajo, correspondiente la primera al Valle de Quetchalac y la porción Actipan-Acoxac situada al norte de Atoyatempan y NW. de Tecamachalco que tiene una altura media de 2 220 metros muy poco inferior al Valle de Quetcholac; a la segunda corres-

ponde el Valle de Tecamachalco y parte del de Tlacotepec y a la tercera región corresponden los valles de Atoyatempan y San Jerónimo.

La altura de las poblaciones dentro del Proyecto y de otros circunvecinos se consiguan en la tabla que se acompaña; por lo que se puede observar que la altitud baja gradualmente en el sentido NW. a SE.

*Topografía general.*—La topografía ge-

neral es relativamente plana, descendiente hacia el Sur y el sureste, aunque las aguas de precipitación no siguen ese curso debido a la sobre-elevación del puerto de San Gabriel que separa los Valles de Tacamachalco y Tlacotepec y la sobre-elevación del puerto de San Luis Temalacayucan que interrumpe también esta pendiente general separando los Valles de Tlacotepec y Tehuacán.

## ALTURAS SOBRE EL NIVEL DEL MAR

VALSEQUILLO, PUE.

DATOS TOMADOS DE UN PLANO DEL ESTADO DE PUEBLA EN LA DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA

Secretaría de la Economía Nacional

Población	Altura M.	Lugar y punto preciso	Población	Altura	Lugar y punto preciso
Molcajaj. . . . .	1,838	Cruz torre parroquia.	Viejo. . . . .	1,990	Cruz, Torre Sur. Parroquia.
Huitziltepec. . . . .	1,910		Tepazolco. . . . .	1,965	
Zoquiác. . . . .	1,780	El Calvario. . . . .	1,950		
Coapañ. . . . .	1,980	(Tlacotepec.)			
Majada. . . . .	1,945	Estación Tacotepec. . . . .	1,849		
Ometepec. . . . .	2,000	El Toro. . . . .	1,812		
Mitla. . . . .	2,073	Pitiflor. . . . .	1,910		
Huixcolotla. . . . .	2,060	Cacalopan. . . . .	1,898		
Tecamachalco. . . . .	2,055	Tlacoyalco. . . . .	1,950		
Santa Inés. . . . .	2,007	Santa Ana. . . . .	1,990		
Tochtepec. . . . .	2,014	La Virgen. . . . .	1,915		
Caltenco. . . . .	2,000	Temalacayucan. . . . .	1,880		
San Simón Yahualtepec. . . . .	2,184	Tepanco. . . . .	1,880		
Las Animas. . . . .	2,035	Miahuatlán. . . . .	1,780		
San Jerónimo. . . . .	1,900	Zosutla. . . . .	2,070		
Aguacates. . . . .	2,170	Magdalena Guayacutepc. . . . .	1,750		
Los Marino. . . . .	2,270	Chapulco. . . . .	2,050		
Xochitlán. . . . .	2,035	Tehuacán. . . . .	1,660		
Tecaluco. . . . .	1,806	Tepeaca. . . . .	2,242		
San Felipe. . . . .	2,035				
San José de Gracia. . . . .	1,970				

## SISTEMA OROGRAFICO

Las cadenas montañosas que a la vista se presentan no dan al relieve el carácter abrupto y accidentado de otros lugares; el valle de Tecamachalco orientado de NW. a SE., con anchura media de 15 kilómetros y una longitud de 40 kilómetros en la sección Tepeaca-Tlacotepec, tiene un suave descenso en el sentido indicado de 7 al millar; rellenan ese amplio valle ricas tierras vegetales con espesor de 23 a 26 metros; son permeables y provienen de la desintegración de las rocas eruptivas de las faldas sur orientales de la Malinche. Está limitado al N. por el cerro del Monumento o Cerro Grande, que se alinea de

Tecamachalco a Tehuacán, y al S. por la pequeña cordillera de Tetzoyuca que paralelamente corre al anterior, y que divide al Valsequillo del Valle en que se asientan las haciendas de San Jerónimo, San Lucas y los Aranzazú, cuyas tierras de labor se extienden hacia el flanco del anticlinal, llamado sierra del Tentzo, que separa al Distrito de Tecali del de Tepeji de Rodríguez, formándose entre el Tentzo y la sierrita de Tetzoyuca, la cuenca hidrográfica del río Atoyac, que en esta parte de su curso se dirige al SE. Esta es la disposición de los accidentes orográficos con relación al Valle de Tecamachalco; sin embargo, los bordes naturales que cierran

su cuenca hidrográfica, no son lo que hemos señalado, porque el Valle de Tecamachalco es una fracción de un valle más amplio cuyo borde septentrional, de constitución eruptiva, deja al N. el extenso valle de San Andrés Chalchicomula, y abriga al S. el Valle de El Salado o de Quetcholac, perteneciente al Distrito de Tecamachalco; citado este valle, que no debe confundirse por su nombre con la cuenca del río Salado o de Tehuacán, describiremos sus bordes y marcaremos las características topográficas con relación al Valsequillo; la barrera montañosa que separa los valles de San Andrés y el de El Salado, se alinea de oriente a poniente; su cumbre, con altura media de 2 400 metros sobre el mar sirve de límite político a los Distritos de Chalchicomula y Tecamachalco; en sus flancos meridionales, como a 18 kilómetros. al NE. de Tecamachalco se asientan las haciendas de Santa María y San Bartolo Coscomaya, la ranchería del Palmarito, el pueblo de Quetcholac, San Simón y la hacienda de la Compañía; esta cordillera andesítica se liga por el W. con el cerro de Chichimecos, que después se liga con los cerros de Acajete y Zahuatlán que forman los límites del valle al NW. De Zahuatlán es continúa la arista orográfica por las sierras calizas de Tepeaca y Tecalillo; y el relieve menos acentuado sufre una depresión para volverse a levantar en los cerros de Zapotlán, en cuyas faldas se encuentra Tochtepec; lígase después la línea de relieve con la cordillerita de Tetzo-yuca, cuyo eje corre de NW. a SE.; es decir, paralelamente al cerro del Monumento y separando al Valsequillo de la cuenca hidrográfica del Atoyac. La extensión plana denominada El Salado, está limitada al SE. por la elevación eruptiva del Xaltepec, que liga con los suaves perfiles de sus flancos a la barrera eruptiva de Coscomaya con el cerro del Monumento, dejando al oriente la cañada Morelos o cuenca del río Salado, que descende de Esperanza a Tehuacán. Un accidente muy importante es la elevación llamada Cerro Chico o Cerro Colorado, en cuyas faldas se asienta la población de Tecamachalco. Esta elevación modificó el drenaje del Valle y acentuó el relieve, estableciendo la diferencia de elevación entre los valles de Quetcholac y Tecamachalco, haciendo que aquel aparezca como un valle tributario del segundo. La ranchería del Palmarito y las haciendas del Carmen, Toluquilla y San Jerónimo

Atlacomulco, ocupan la región de El Salado o Quetcholac; éste es un valle plano, ligeramente ondulado, cuyo drenaje se hace de N. a S. ocupado por tierras vegetales de poco espesor, pobres en humus que descansan en tobas basálticas. Hacia el centro de ese gran anfiteatro se observan capas de turbas impuras de 3 a 5 metros de espesor. Del Cerro Colorado y al oriente de Atlacomulco, se desprende una corriente basáltica, cubierta por las tobas, que aparece como una loma de poca altura y a la que le llaman el Cerro Enterrado. Al N. de este accidente está la depresión ocupada por las turberas, y que tienen los caracteres de un antiguo vaso lacustre; por la calidad de sus tierras tequesquitosas, recibe el nombre de El Salado.

Considerando en conjunto el Valle de Tecamachalco en sus relaciones con los adyacentes, es fácil concluir lo siguiente: ocupa el lugar intermediario en el escalonamiento que de NE. a SW. forman los valles de San Andrés Chalchicomula, 2 500 metros sobre el mar, El Salado a 2 250 metros, Tecamachalco a 2 007 metros y la cuenca del Atoyac a 1 838 metros. Estos valles escalonados se desarrollan de NW. a SE., es decir, normalmente a la dirección en que se escalonan las líneas orográficas que los separan; los ejes de los anticlinales principales son el Monumento y el Tentzo, o bien, barreras eruptivas de poca importancia, como la de Coscomaya y Quetcholac que separa el Valle de San Andrés de El Salado. El valle de Tecamachalco está muy próximo a la línea parteaguas continental; efectivamente, ésta se desprende del aparato volcánico de la malinche y pasando por Amozoc y por Tepeaca, separa la cuenca del Atoyac, brazo importante del río Balsas que pertenece a la vertiente del Pacífico, del valle de Tecamachalco, cuyo drenaje a ser considerable, lo haría tributario del río de Tehuacán, que pertenece a la vertiente del Golfo, como afluente del río Papaloapan.

El valle de Tecamachalco es el primer escalón de la mesa central mexicana hacia el SE.; la vecindad geográfica con esta gran estructura eruptiva, se hace por la cresta andesítica de Quetcholac (Tecamachalco), insignificante por su relieve con relación a los valles que separa, pero que por su orientación, establece una liga de alto relieve entre la Malinche y el Pico de Orizaba o Citlaltépetl.

## HIDROGRAFIA

El aspecto del Valle de Tecamachalco, desde el punto de vista hidrográfico, es muy sencillo; no existe un sólo arroyo permanente y las causas que determinan este régimen subdesértico son: escasa precipitación pluvial, vientos secos dominantes en frecuencia y velocidad del SE. que favorecen la evaporación de la corta humedad de los terrenos; permeabilidad en grande del fondo del valle; falta absoluta de vegetación en la parte orográfica, como en el cerro del Monumento, cuyos flancos desnudos sólo alimentan a las cáctas; gran desarrollo lineal del cauce de los arroyos; suave pendiente de los mismos en un lecho arenoso y, por tanto, muy permeable; de manera que las aguas superficiales que eventualmente ocupan estos cauces se pierden por infiltración antes de 12 kilómetros al SE. de Tecamachalco; y más aún, si se considera que los agricultores derivan el agua de creciente sobre sus tierras ávidas, por medio de zanjas regadoras. Del conjunto de estas causas meteorológicas, geológicas y topográficas, depende al aspecto típico de la comarca, cuyo aspecto desolador, hace urgente un procedimiento para la irrigación de estas tierras de buena calidad, que, como dicen algunos autores, pueden formar el granero del Estado y abastecer los mercados de una buena parte del país. Las laderas meridionales de la barrera andesítica de San Bartolo Cozcomaya, mal cubiertas por la vegetación, pero siempre mejor arboladas que los terrenos calizos, forman en sus rinconadas el origen de los arroyos que descienden a la llanura. El de curso más corto es el que atraviesa el Salado de N. a S., llega a terrenos de Atlacomulco y Toluquilla, profundiza su cauce en las tobas basálticas del cerro Colorado, recubre las paredes de su escotadura con concreciones de calizas (travertino), pasa el oriente de la población de Tecamachalco, y al sur de la estación del Ferrocarril Mexicano del Sur, se une con otro arroyo del mismo carácter, pero que en el punto de reunión ha alcanzado mayor desarrollo lineal; éste es el arrenal que nace en el flanco meridional de la misma barrera montañosa; pero que por la interposición del cerro del Carmen o de Atlacomulco desvía su thalweg hacia el oriente, hace una curva de convexidad al SW. y tomando en el valle de Tecamachalco la dirección al SE. es el que se

reune con el arroyo de Tecamachalco. Finalmente, el Tetzahuapan es un arroyo semejante a los anteriores; los materiales que acarrea no llegan a la llanura, las gravas y guijarros no se encuentran en su cauce; solamente la arena atestigua la pequeña pendiente en su curso y el escaso volumen de aguas que transporta. Nace en la misma cadena montañosa al oriente de los anteriores, y pasa al sur del arrenal en terrenos del rancho de San Juan Machorro. Esta forma de drenaje demuestra lo siguiente: el trabajo de las corrientes superficiales en el Valsequillo es más bien de deposición que de erosión. No existe un thalweg general sino tres arroyos temporales que independientemente hacen el escaso drenaje de la llanura, obedeciendo su curso a los accidentes topográficos. La superficie drenada puede estimarse aproximadamente en 154.206 ha., perteneciendo a El Salado o Quetcholac los terrenos menos ricos en humus y las mejores tierras al Valsequillo, medio y bajo.

El río Atoyac cuyas aguas se pretende aprovechar, nace en el Estado de Tlaxcala, atraviesa la región suroeste del Estado de Puebla, recibe las aguas del río Nexapa o de Atlixco, las de los ríos Tlapaneco y Mixteco, con su afluente el río Acatlán y las de algunos otros más para seguir su curso en el Estado de Guerrero convirtiéndose después en el caudaloso río de las Balsas. Esta corriente es de carácter torrencial y su zona de alimentación se halla en regiones montañosas, su curso es sinuoso y de pendientes suaves aunque no se conocen con exactitud.

*Vegetación.*—El 10% (estimativamente) del proyecto, se encuentra enmontado. La vegetación espontánea está constituida por mezquites, encontrándose preferentemente en el valle de Tehuacán, pirús que existen en los otros valles, nopales, polocates y órganos.

*Vías de comunicación.*—*a*). Carreteras. El Proyecto del Valsequillo se encuentra cruzado en vista de su topografía plana, por numerosos caminos carreteros. En muchas ocasiones, sobre todo en el valle de Tecamachalco, estos caminos son útiles hasta en tiempo de lluvias, pues la gran permeabilidad de los suelos favorece la infiltración rápida del agua, ayudada por la fuerte evaporación (2,144 mm. anual), para la disipación del agua. Se encuentra también el Proyecto cruzado en lo que pudiera llamarse longitud de Tepeaca a Tehuacán por la

carretera petrolizada de Puebla a Tehuacán, tocando las poblaciones importantes de San Hipólito, Cuapiaxtla de Madero, Tecamachalco, Tlacotepec, Tepanco y Tehuacán. La carretera próxima a petrolizarse de Tehuacán a Orizaba, será significativa, pues al realizarse el proyecto la primera población constituirá un centro distribuidor de los productos agrícolas del Valsequillo.

b). *Ferrocarriles.*—Se encuentra igualmente cruzando el Proyecto y siguiendo casi paralelamente a la carretera Puebla a Tehuacán, el Ferrocarril Mexicano del Sur, tocando las poblaciones importantes de Tecamachalco, Tlacotepec y Tehuacán. Un ramal del Ferrocarril Mexicano que partiendo de San Andrés llega a Rosendo Márquez desde donde recibe el nombre de Rosendo Márquez. Ixcaixtla, siendo ésta actualmente la terminal.

c). *Telégrafos.*—Se encuentran establecidas oficinas telegráficas en las poblaciones de Tepeaca, Tacamachalco, Tlacotepec y Tehuacán.

d). *Teléfonos.*—Existe también servicio telefónico, para cuyo efecto hay oficinas en Tacamachalco y Tehuacán, establecidas por la Compañía Ericsson.

e). *Correos.*—Existen oficinas de correo en las poblaciones de Tepeaca, San Hipólito, Tecamachalco, Tlacotepec, Tehuacán y numerosas agencias en los más pequeños poblados.

*Población dentro y fuera del Proyecto.*—a). La población dentro del proyecto hace un total de 38,759 individuos; según se desprende de la tabla que se acompaña, el 95% está constituido por población rural y el 5% de población urbana. Siendo la actividad común la agricultura, el 5% mencionado lo constituyen comerciantes, empleados y otros.

Siendo la superficie total de 93,855 hectáreas, resulta como población media 41 habitantes por kilómetro cuadrado, mayor que la densidad media correspondiente al Estado que es de 34 habitantes por kilómetro cuadrado y mayor también que la densidad media de población de la República que es de 8 habitantes por kilómetro cuadrado.

Para dar una idea de lo densamente poblado del proyecto, se inserta a continuación una tabla que consigna los poblados, su categoría y sus habitantes, dentro y en sus vecindades.

POBLACION CORRESPONDIENTE A LA ZONA DE VALSEQUILLO, PUE. SEGUN EL CENSO DE 1930

POBLACION	Categoría	Totales	Hombres	Mujeres
Atoyatempan. . . . .	Pueblo.	2,217	1,052	1,165
Santa Clara Huiziltepec . . . . .	"	1,208	614	594
Santa Ana Coapan . . . . .	"	242	115	127
San Francisco Mixtla . . . . .	"	439	208	231
San Simón Coatepec . . . . .	"	390	193	197
Molcajac. . . . .	Villa.	828	379	449
Huitziltepec. . . . .	Pueblo.	775	418	357
San Andrés Miahuapán . . . . .	"	551	279	272
San José de Gracia . . . . .	"	406	186	220
San Luis Tehuizotla . . . . .	"	237	120	117
Cuapiaxtla. . . . .	"	1,320	670	650
Santo Tomás Heyotlipan . . . . .	"	1,543	730	813
San Miguel Zacauala . . . . .	"	828	407	421
Santa Inés Cusutla. . . . .	Hacienda.	42	24	18
Ahuatepec. . . . .	Pueblo.	807	404	403
Tecamachalco. . . . .	Ciudad	3,466	1,650	1,816
El Moral. . . . .	Hacienda.	54	20	34
La Magdalena . . . . .	Rancho.	26	13	13
La Purísima. . . . .	Ranchería.	159	78	81
La Paloma . . . . .	Hacienda.	90	46	44
San José. . . . .	Ranchería.	95	50	45
San Juan Machorro . . . . .	Hacienda.	101	53	48
Santa Clara. . . . .	"	127	61	66
Santa Inés . . . . .	"	107	55	52
Santa María. . . . .	"	125	67	58
Santa Rosa. . . . .	Ranchería.	325	162	163
Santiago Alseseca . . . . .	Pueblo.	1,160	589	571
San Lorenzo. . . . .	Hacienda.	47	19	28

POBLACION	Categoría	Totales	Hombres	Mujeres
Tepanco de López .....	Pueblo.	1,325	672	653
Cacaloapan, .....	"	506	240	266
San Bartolo, .....	Rancho.	344	156	188
San Bartolo, .....	Pueblo.	1,084	532	532
San José Torija .....	Hacienda.	37	24	13
San Pablo Actipan .....	Pueblo.	449	231	218
Tepeyahualco, .....	"	989	463	526
Tlacotepec, .....	Villa.	989	450	539
Pericotepec, .....	Ranchería.	183	92	91
San Lucas, .....	Hacienda.	63	30	33
San Lucas el V. ....	Ranchería.	382	192	190
Santa María Alta, .....	Pueblo.	1,082	547	535
Santo Nombre, .....	Barrio.	765	387	378
Tecaltingo, .....	Ranchería.	362	178	184
La Virgen, .....	Rancho.	4	2	2
Tlanepantla, .....	Pueblo.	1,334	573	761
Tochtepec, .....	Villa.	1,119	568	551
Chipiltepec, .....	Barrio.	191	99	92
Ometepec, .....	Ranchería.	70	36	34
Ramiriztla, .....	Rancho.	9	7	2
Salvatierra, .....	Hacienda.	63	39	24
San Bartolo, .....	Pueblo.	428	219	209
San Lorenzo O. ....	"	672	346	326
San Martín Caltenco .....	"	797	380	417
Santa Cecilia, .....	Rancho.	63	29	34
Santa Rosa .....	Hacienda.	64	32	32
La Virgen, .....	Rancho.	10	5	5
Xochitlán, .....	Pueblo.	1,859	881	978
Aranzazu (*) .....	.....	.....	.....	.....
San Jerónimo, .....	Hacienda.	108	59	49
Carnero, .....	"	61	34	27
Cinco Señores .....	Rancho.	500	231	269
San Cristóbal Tepetipan .....	Pueblo.	1,062	506	556
Magdalena Cuayacatepec .....		1,489	732	757
Santiago Miahuatlán .....		2,581	1,234	1,347
Tehuacán, .....				

Población correspondiente a las localidades vecinas

Total, .....		16,719	7,910	8,809
Quecholac, .....	Pueblo.	1,750	838	912
La Compañía, .....	"	534	263	271
San Simón de Bravo .....	"	671	328	343
Santa Ana, .....	Hacienda.,	54	31	23
Ajalpan, .....	Villa.	3,449	1,616	1,833
Ahuatepec, .....	Pueblo.	807	404	403
Los Reyes, .....	Rancho.	101	52	49
Acatzingo de Morelos .....	Villa.	3,238	1,536	1,702
Morelos, .....	"	1,511	743	768
Tepeaca, .....	Ciudad.	2,972	1,358	1,614
Tepeji de Rodríguez, .....	Villa.	1,632	741	891

CLIMATOLOGIA

*Generalidades.* — El Proyecto del Valsequillo tiene conforme a la clasificación de C. Warren Thorntwaite el clima *C B'w* que significa, sub-húmedo mesotérmico, lluvia abundante en verano y escasa en invierno.

Para el estudio de la climatología de este Proyecto se cuentan con los datos

proporcionados por las Estaciones Termopluiométricas de Amozoc, Tepeaca y Tehuacán, Pue., y estaciones pluviométricas de Atoyatempan y Molcaxac, Pue., encontrándose todas ellas dentro del proyecto a excepción de la de Amozoc que se encuentra un poco distante.

a). *Variación anual de la temperatura.* — En vista de carecerse en las tres estaciones termo-pluiométricas ya menciona-

das, de datos de temperaturas *medias diarias* durante un período más o menos largo de años para obtener las *gráficas* que representen la *variación anual de la temperatura* en cada estación, éstas se obtuvieron de las medias mensuales, trazando para el efecto a escala conveniente las magnitudes verticales en cada mes las *temperaturas normales mensuales*, haciendo lo propio para cada estación.

Puede observarse que en las gráficas de temperaturas normales mensuales o gráfica de la variación anual de la temperatura de las estaciones de Amozoc y Tehuacán, Puebla, tanto en uno como en otro ocurren dos máximas de temperatura en los meses de mayo y septiembre, y dos mínimas en junio y enero, pero en la gráfica correspondiente a la estación de Tepeaca alcanza un máximo en el mes de mayo disminuyendo gradualmente, (sin volver a observar máxima alguna), hasta alcanzar el mínimo de enero.

De hecho, las gráficas de variación anual de la temperatura tomadas de las condiciones medias del fenómeno hacen que su valor desde el punto de vista agrícola sea relativo, pero cuando menos, orientan sobre las posibles variaciones de temperatura durante el año.

Las temperaturas normales anuales para las estaciones de Amozoc, Tepeaca y Tehuacán, pueden verse en las gráficas y cuadros respectivos siendo de: 14.9° C., 18.4° C. y 18.5° C.

b). *Oscilación térmica anual*.—Pueden observarse en las gráficas y cuadros de temperaturas, las temperaturas máximas extremas y mínimas mensuales en cada estación.

Las temperaturas extremas máximas alcanzan 42.0° C. en Amozoc, en un período de 8 años; de 34.0° C. en Tepeaca, Pue., en un período de 6 años y de 37.0° C. en Tehuacán, Pue., en un período de 13 años.

Con respecto a las temperaturas *mínimas extremas* (mínimas de las mínimas mensuales), puede observarse también en las gráficas y cuadros correspondientes que se obtienen en general para la región, condiciones desfavorables, pues llegan a ser hasta de -8.0° C. en Amozoc, Pue. (período de 8 años); de -6.1° C. en Tepeaca, Pue., (período de 6 años) y de -5.0° C. en Tehuacán, Pue., (período de 13 años).

La oscilación térmica anual adquiere los valores de: 34.0° C., 27.9° C. y 32.0° C.

para Amozoc, Tepeaca y Tehuacán, Pue., respectivamente.

Las conclusiones en relación a los perjuicios que pueden causar tanto las máximas como las mínimas extremas de temperatura, se hacen de un modo general, en la imposibilidad de precisar un límite tanto máximo desde el cual no es posible la vida vegetal; pues una temperatura mínima puede no ser perjudicial si ocurre fuera del período crítico del desarrollo de la planta.

*Precipitación*. — Es conveniente analizar para los propósitos del presente estudio, la cantidad de precipitación y el tiempo en que ocurre, ya que este factor climatológico constituye uno de los que obran de manera preferente en el crecimiento de los cultivos.

a). *Variación de la precipitación*.—Se observa en los cuadros y gráficas correspondientes de precipitación que en Amozoc, Pue., se registró para el año más seco (1929) y en un período de 8 años una precipitación total anual de 820.7 mm., y para el año más húmedo (1926), correspondiente al mismo período, una precipitación total anual de 1087.6 mm. habiéndose observado para los ocho años consecutivos en mención, una media anual de 928.6 mm. La variación de precipitación del año más seco al año más húmedo como se ve, es de 266.9 mm.

En Tepeaca, Pue., para un período de 9 años, correspondió para el año más húmedo (1934), una precipitación total anual de 1021.4 mm. y para el mismo período correspondiente al año más seco (1932) se obtuvo 681.1 mm. de precipitación total anual. La variación correspondiente, por tanto, es de 340.3 mm. La media anual para el mismo período es de 816.4 mm.

En Tehuacán, Pue., en un período de 15 años, se obtuvo para el año más húmedo (1926), una precipitación total anual de 656.1 mm. y para el año más seco (1921), 337.6 mm. de precipitación total anual, es decir, una variación de 318.5 mm. La precipitación media anual para el período mencionado es de 474.1 mm.

En Tecamachalco, Pue., para un período de 4 años, se tiene una precipitación anual de 569.6 mm., siendo de lamentarse que tanto en esta como en las siguientes estaciones pluviométricas (Atoyatepan y Molcaxac), no se tengan suficientes datos para deducir las precipitaciones correspondientes

a los años más húmedos y más secos, a fin de obtener la variación de precipitación.

En la gráfica de precipitaciones totales anuales y media, se observa que las precipitaciones totales anuales en Tehuacán, son más bajas que las anuales totales en Amozoc y Tepeaca. De estas dos últimas estaciones, se observa mayor precipitación en Amozoc, aunque hay pocos años comu-

nes de comparación, la observación de las medias anuales es suficiente para confirmar lo asentado.

b). *Distribución de la precipitación.*—

A continuación se consignan los datos relativos a los por cientos de precipitación por estaciones en cada una de las estaciones termo-pluviométricas que se estudian:

ESTACIONES

	Invierno.	2.74
	Primavera.	17.05
Tepeaca, Pue. ....	Verano.	47.24
Promedio de 9 años.....	Otoño.	32.97
		<hr/>
		100.00
	Invierno.	2.80
	Primavera.	14.17
Amozoc, Pue. ....	Verano.	48.76
Promedio de 8 años .....	Otoño.	34.25
		<hr/>
		100.00
	Invierno.	2.38
	Primavera.	18.76
Tehuacán, Pue. ....	Verano.	46.61
Promedio de 15 años....	Otoño.	32.25
		<hr/>
		100.00

Puede observarse que cerca del 50% de la precipitación total anual en el Valsequillo, ocurre en el verano. Tal acumulación de precipitación tiene importancia desde el punto de vista agrícola, pues será posible llevar a cabo en dicho período un cultivo aplicándolo solamente un riesgo suplementario cuando sea necesario, con el objeto de adelantar la época de siembra o bien para cubrir la posible deficiencia de dicha precipitación. Los cultivos que podrán desarrollarse en dicho período, son, por ejemplo: maíz, girasol y frijol, ya sea de temporal o de medio riego; en cambio, por observarse una precipitación insignificante en invierno, alrededor de 3%, se prevé la imposibilidad de efectuar cultivos de invierno como el trigo, sin el riego ineludible o sin la irrigación.

Aunque se efectúan lluvias, ya sean apreciables o inapreciables, durante casi todos los meses del año, pues algunas veces se efectúan también en diciembre y enero, el período de lluvias está comprendido de junio a septiembre; sin embargo, se observa otro período de precipitación de mucho menor importancia, de octubre a mayo.

El cuadro que concentra las características meteorológicas de varias estaciones pluviométricas, y el número medio de lluvias apreciables e inapreciables, arrojan, por los dos conceptos, un total de días significativo; así se observa para Amozoc, Puebla, 98 días con lluvia apreciable y 25 días con lluvias inapreciables, como número de días promedio en que se efectúen lluvias en un año. Igual observación puede hacerse en las otras estaciones que consigna la tabla de referencia. Debiendo anotar que en Tehuacán, Pue., es donde el número medio de días con lluvia al año es menor.

*Heladas.*—Las heladas constituyen en la zona estudiada, un peligro para los cultivos, porque, además de ser numerosas, son intensas, llegándose a presentar en el Valsequillo heladas de invierno (diciembre, enero y febrero), ocurriendo algunas veces heladas de otoño, especialmente en los meses de octubre y noviembre, y muy rara vez en septiembre. En primavera también se registran heladas en marzo y abril, principalmente, y aún llegan a registrarse en el mes de mayo como puede verse en la gráfica de temperaturas de la estación

termoplumiométrica de Tepeaca. En el valle de Tecamachalco y en la zona de Amozoc, son más frecuentes las heladas que en los valles de San Jerónimo, Molcaxac y Tehuacán, como puede verse en el cuadro que concentra el número de heladas que manifiesta 99 heladas en el año en Amozoc y 37 en Tepeaca, correspondiendo 47 días con heladas al año en el valle de Tecamachalco.

**Granizo.**—Este fenómeno meteorológico también constituye un peligro para los cultivos, pudiendo apreciarse con claridad la frecuencia en el cuadro que concentra los fenómenos meteorológicos de las estaciones de Amozoc, Tepeaca, Tecamachalco, Atoyatempan, Molcaxac y Tehuacán, en los cuales puede observarse que en la primera de las estaciones mencionadas llega a ser hasta de 8 granizadas en un año como promedio y en la última estación una granizada en promedio por año.

**Tempestad.**—Son frecuentes en el Valsequillo. Puede observarse que la tabla que registra este fenómeno dá como promedio 18 tempestades en un año en Molcaxac, siendo dos las registradas en un año, como dato medio en las estaciones de Atoyatempan y Tecamachalco.

**Evaporación.**—La evaporación total es de 2,144 mm. al año, para un período de 5 años consecutivos, registrado en la estación evaporómetra de Tepeaca. Este valor de la evaporación se conceptúa fuerte. La mayor evaporación se observa en los meses de marzo, abril, mayo y junio, alcanzando en el segundo mes hasta 248.1 mm. y la variación de ella en los otros meses está dentro de los extremos 139.4 mm. en diciembre y 170.1 mm. en julio. Se acompaña la tabla que ilustra mejor la variación de este fenómeno.

**Nebolusidad.**—Respecto a este fenómeno, ninguna de las estaciones que proporcionan datos para la caracterización climatológica del Valsequillo, consigna datos. Sin embargo, en términos generales, puede decirse que la mayoría de los días son claros.

**Nebolina.**—La única estación meteorológica que registra este fenómeno es Tepeaca y de la tabla que se acompaña, puede observarse que durante todo el año tiene lugar este fenómeno; pero especialmente en los meses de marzo y abril, en que son más frecuentes y más espesas, tanto que sobre la carretera Puebla a Tehuacán, los

vehículos tienen que transitar con los faros encendidos; sin embargo, de esto, se disipa rápidamente a medida que transcurre el día.

**Nevadas.**—La única estación meteorológica que se ha ocupado hasta la fecha de este fenómeno es Tepeaca y en el registro correspondiente durante los años de 1934 a 1935, se observa que no se efectúa y en los meses transcurridos del presente año hasta abril igualmente no se consigna dicho fenómeno, por lo que es de suponerse que este fenómeno no se presenta en el Valsequillo.

**Insolación.**—Ninguna de las estaciones meteorológicas registran el número de horas de sol y siendo este fenómeno de interés, se recurrió a observaciones en el lugar las cuales afirman que dicho fenómeno ocurre con cierta intensidad. En el Valle de Tecamachalco, son numerosos los días que ocurre el fenómeno llamado "Calina", que consiste en una atmósfera cargada de partículas de cal, principalmente en las faldas de las serranías, pero que con frecuencia se extiende en todo el valle.

El hecho de que la atmósfera se cargue de estas partículas, se debe a la acción del fenómeno de insolación sobre las calizas de la sierra, del Monumento al norte del Valle de Tecamachalco, y de la pequeña cordillera de Tetzoyucan, que está situada al sur. La insolación aligera el peso de las partículas calcáreas y su adhesión por la pérdida de agua, haciendo posible que los vientos la eleven.

**Vientos.**—Los vientos dominantes en el Valsequillo que tienen lugar en el Valle de Tecamachalco, soplan de SE., como viniendo de Tehuacán, por lo que, el viento de esa dirección se conoce con el nombre de "Tehuacanero". Los árboles del valle se ven flexionados y deformados permanentemente al NW., a consecuencia de la persistencia y velocidad del viento del SE., que alcanza la máxima velocidad de 24 metros por segundo, o sea 86.4 kilómetros por hora. Esta velocidad rara vez se presenta. La velocidad media puede estimarse de 2 a 3 metros por segundo.

Se explica la predominancia del viento de la dirección indicada por el fenómeno de convexión que continua y constantemente se está efectuando en el Valle de Tecamachalco, y como consecuencia del calentamiento de la masa atmosférica por los rayos solares reflejados por las faldas calizas de la sierra del Monumento y la

pequeña cordillera de Tetzoyucan ya mencionados anteriormente. Esta es la razón fundamental por la que, la evaporación es

máxima en los meses de marzo, abril, mayo y junio y casi uniforme en los otros meses del año.

### SERVICIO METEOROLOGICO MEXICANO

#### TEMPERATURA Y PRECIPITACION MEDIA NORMAL, MENSUAL, ANUAL Y POR ESTACIONES

##### AMOZOC, PUE.

Mes	TEMPERATURA (Período de 8 años) 1923 — 1930			PRECIPITACION (Período 8 años) 1923 — 1930		
	Max. abs.	Min. abs.	Normal	Total Año más seco 1929	Total Año más húmedo 1926	Media para 18 Años con seca
	C.	C.	C.	Mm.	Mm.	Mm.
Diciembre. . . . .	28.0	— 7.0	12.6	8.7	0.0	15.0
Enero. . . . .	28.0	— 6.5	11.9	13.7	3.5	7.2
Febrero. . . . .	30.0	— 8.0	13.3	0.0	0.0	3.6
Invierno. . . . .	30.0	— 8.0	12.6	22.4	3.5	8.6
Marzo. . . . .	37.0	— 4.0	15.2	Inap.	1.2	8.1
Abril. . . . .	42.0	— 6.0	16.7	Inap.	50.7	31.6
Mayo. . . . .	39.0	0.0	17.8	107.0	67.1	90.8
Primavera. . . . .	42.0	— 6.0	16.6	107.0	119.0	43.5
Junio. . . . .	30.5	1.5	17.1	183.2	312.2	223.6
Julio. . . . .	31.0	3.0	16.2	115.0	157.6	129.3
Agosto. . . . .	31.0	1.0	16.4	148.2	143.1	96.1
Verano. . . . .	31.0	1.0	16.5	446.4	612.9	149.6
Septiembre. . . . .	32.0	1.0	16.4	173.2	221.8	206.9
Octubre. . . . .	29.0	— 3.0	15.3	31.2	122.5	94.5
Noviembre. . . . .	30.0	— 4.5	13.4	40.0	7.9	24.1
Otoño. . . . .	32.0	— 4.5	11.7	244.9	352.2	105.1
Anual. . . . .	42.0	— 8.0	14.9	820.7	1,087.6	928.6

##### TEPEACA, PUE.

Mes	TEMPERATURA (Período de 6 años) 1931—1935			PRECIPITACION (Período de 9 años) 1927—1935		
	Max. abs.	Mfn. abs.	Normal	Total Año más seco 1932	Total Año más húmedo 1934	Media para 9 años con seco
	C.	C.	C.	Mm.	Mm.	Mm.
Diciembre. . . . .	26.1	— 5.6	14.8	51.5	0.5	10.5
Enero. . . . .	26.4	— 4.4	11.7	Inap.	7.0	4.2
Febrero. . . . .	28.0	— 4.3	12.8	10.4	27.0	8.0
Invierno. . . . .	28.0	— 5.6	13.1	20.6	11.5	7.5
Marzo. . . . .	30.0	— 6.1	14.2	12.6	26.8	16.4
Abril. . . . .	30.6	— 3.4	15.8	Inap.	104.2	23.2
Mayo. . . . .	34.0	0.7	17.5	117.7	93.7	100.4

Mes	TEMPERATURA (Período de 6 años) 1931—1935			PRECIPITACION (Período de 9 años) 1927—1935		
	Máx. abs.	Mín. abs.	Normal	Total Año más seco 1932	Total Año más húmedo 1934	Media para 8 años con seco
	C.	C.	C.	Mm.	Mm.	Mm.
Primavera. . . . .	34.0	— 6.1	15.8	43.4	74.7	46.6
Junio. . . . .	29.3	3.4	16.9	102.5	87.7	152.1
Julio. . . . .	27.0	4.6	16.1	80.5	128.0	113.9
Agosto. . . . .	27.2	4.6	16.0	103.6	148.4	117.3
Verano. . . . .	29.3	3.4	16.3	95.5	121.3	129.1
Septiembre. . . . .	26.6	1.7	15.7	122.8	338.8	193.5
Octubre. . . . .	26.6	1.7	15.0	111.3	35.4	62.3
Noviembre. . . . .	26.0	— 5.6	15.2	15.5	20.9	14.7
Otoño. . . . .	26.9	— 5.6	18.3	83.2	131.7	90.1
Anual. . . . .	34.0	— 6.1	18.4	681.1	1,021.4	816.4

TEHUACAN, PUE.

Mes	TEMPERATURA (Período de 13 años) 1923—1935			PRECIPITACION (Período de 15 años) 1921—1935		
	Máx. abs.	Mín. abs.	Normal	Total Año más húmedo 1926	Total Año más seco 1921	Media para 15 años 1921—1935
	C.	C.	C.	Mm.	Mm.	Mm.
Diciembre. . . . .	36.0	— 2.	16.0	0.0	....	6.2
Enero. . . . .	36.0	— 2.2	15.3	24.7	0.0	2.1
Febrero. . . . .	37.0	— 5.0	16.7	0.0	Inap.	3.2
Invierno. . . . .	37.0	— 5.0	16.0	24.7	0.0	3.8
Marzo. . . . .	37.0	— 1.0	18.4	2.0	0.0	3.9
Abril. . . . .	36.0	1.0	20.0	4.8	Inap.	16.4
Mayo. . . . .	35.8	6.0	21.2	43.2	50.0	69.6
Primavera. . . . .	37.0	— 1.0	19.8	50.0	50.0	29.9
Junio. . . . .	34.2	6.0	20.8	189.8	69.8	94.9
Julio. . . . .	32.4	5.0	19.5	156.8	82.0	70.9
Agosto. . . . .	34.5	5.0	19.9	116.5	4.3	57.2
Verano. . . . .	34.5	5.0	20.3	443.1	156.1	80.3
Septiembre. . . . .	34.8	0.0	20.1	109.9	119.8	118.7
Octubre. . . . .	37.0	3.0	18.2	8.4	10.2	31.4
Noviembre. . . . .	37.0	0.0	16.9	Inap.	1.5	4.1
Otoño. . . . .	37.	0.0	18.3	118.3	131.5	51.4
Anual. . . . .	37.0	— 5.0	18.5	656.1	337.6	474.1

SERVICIO METEOROLOGICO MEXICANO

CUADRO CONCENTRA-CARACTERISTICAS METEOROLOGICAS

Promedio	Fenómeno	Núm. medio de días al año	Promedio	Fenómeno	Núm. medio de días al año
<b>AMAZOC, PUE.</b>			<b>ATOYATEMPAN, PUE.</b>		
7 años.	Lluvia apreciable.	98	3 años.	Lluvia apreciable.	63
7 años.	Lluvia inapreciable.	25	3 años.	Lluvia inapreciable.	6
8 años.	Heladas.	00	3 años.	Heladas.	9
7 años.	Granizo.	8	3 años.	Granizo.	2
7 años.	Tempestad.	4	3 años.	Tempestad.	2
<b>TEPEACA, PUE.</b>			<b>MOCAXAC, PUE.</b>		
9 años.	Lluvia apreciable.	104	3 años.	Lluvia apreciable.	75
9 años.	Lluvia inapreciable.	64	3 años.	Lluvia inapreciable.	7
9 años.	Heladas.	37	3 años.	Heladas.	26
9 años.	Granizo.	91	3 años.	Granizo.	2
9 años.	Tempestad.	20	3 años.	Tempestad.	18
2 años.	Neblina.	15			
2 años.	Nevada.	0			
6 años.	Evaporación.	2.144 m. m.			
<b>TECAMACHALCO, PUE.</b>			<b>TEHUACAN, PUE.</b>		
4 años.	Lluvia apreciable.	45	15 años.	Lluvia apreciable.	44
4 años.	Lluvia inapreciable.	32	15 años.	Lluvia inapreciable.	20
6 años.	Heladas.	48	15 años.	Heladas.	8
5 años.	Granizo.	2	10 años.	Granizo.	1
5 años.	Tempestad.	2	10 años.	Tempestad.	5

SUELOS

Los orígenes de los suelos del Proyecto de Valsequillo que comprende el *Valle de Tecamachalco, Tlacotepec, San Jerónimo Molcaxac, Atoyatempán y Tehuacán*, son de diversos órdenes; pero en su generalidad puede afirmarse que lo son de origen aluvial, debido por una parte, al material erosionado y transportado de la eminencia volcánica de la Malinche y, por otra, a la deposición de las barrancas de Tezuntepec, el Aguila que nace en las faldas SE. de la Malinche, NE. de Tepeaca (donde se encuentra Amozoc), y SW. del Pinal descendiendo al sur para juntarse al Atoyac al N. de Molcaxac en el valle del mismo nombre; la Tarasca y otras de menor importancia, que efectúan dicho trabajo de deposición debido a su escasa pendiente y pequeño volumen que transportan.

Estos suelos aluviales descansan sobre las tobas volcánicas del cerro Colorado, Cerro Chico o Cerro del Caballo, como últimamente se le ha denominado, en

cuyas faldas se encuentra la población de Tecamachalco en el valle de este nombre.

Las erupciones basálticas del Cerro Colorado, Xaltepec, Colinas de Tlacotepec, Tochtepec, Tetzoyucan y Zapotlán, probablemente del Plioceno, mezclaron sus tobas con los sedimentos terciarios, pero en corta extensión relativa, limitada a la cercanía del lugar de origen.

En cuanto a su edad, los suelos estudiados han sido clasificados como: *Crudum* (Reciente. No intemperizado); *Semi-Crudum* (Joven ligeramente intemperizado), y suelos fuertemente intemperizados o *Maturum*.

De edad *Crudum*, son los suelos de los derramaderos, y vegas de los arroyos: La Tarasca, El Aguila, Aguatepec, Conde y otros, comprendiendo las Series Tecamachalco, Quetcholac y Conde.

Los suelos *Semi-Crudum* están representados por las Series La Purísima, Moral y Maromera.

Los suelos *Maturum*, los constituyen los de la Serie Cuapiaxtla.

SERVICIO METEOROLOGICO MEXICANO

TEPEACA, PUE.

EVAPORACION TOTAL EN MM.

AÑOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
30-35	148.9	170.9	224.3	243.1	237.7	191.2	170.1	165.4	148.0	154.3	148.1	139.4	2.144.0
1930	148.4	166.7	229.4	226.5	249.7	179.9	189.7	171.5	180.1	136.7	129.7	134.0	2.139.9
1931	131.7	176.9	235.6	245.7	235.6	167.5	145.8	165.3	127.1	171.5	161.1	129.4	2.089.2
1932	150.6	177.8	224.8	271.6	236.8	230.7	158.6	172.7	152.6	135.2	149.0	140.6	2.201.0
1933	156.9	188.5	229.7	270.5	290.8	207.9	178.8	141.7	129.4	152.2	149.1	148.5	2.243.8
1934	141.0	158.7	211.3	214.6	202.2	204.6	188.7	172.0	149.2	161.0	139.7	142.8	2.082.8
1935	168.0	156.9	215.2	259.8	211.6	156.8	162.4	159.5	149.5	169.8	160.2	143.3	2.108.0

TEPEACA, PUE.

NUM. DE DIAS CON NEBLINA

AÑOS	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	ANUAL
1934	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	2	1	9
1935	0	1	0	0	1	7	1	2	3	1	0	1	16
1936	1	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0

TEPEACA, PUE.

NUM. DE DIAS CON NEVADA

1934	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1935	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1936	0	0	0	0									

A continuación, se presenta el cuadro de los suelos del proyecto.

ORIGEN	EDAD	SERIE
Aluvial,	Crudum. (Reciente. No intemperizado.)	Tecamachalco. Quetcholac. Conde.
	Semi-Crudum. (Joven. Ligeramente intemperizado.)	La Purísima. Moral. Maromera.
	Maturum. (Completamente intemperizado.)	Cuapiaxtla.

Los grupos anteriores se comportan de manera muy variable en sus cualidades agrícolas, distinguiéndose el grupo *Crudum* (Reciente), por su gran permeabilidad.

### DESCRIPCION DE LAS SERIES SUELOS CRUDUM

(Reciente. No intemperizado)

Este grupo comprende suelos completamente nuevos cuyo origen ha sido la deposición en las barrancas de El Aguila, La Tarasca, etc., del acarreo del material erosionado y acarreado de las faldas de La Malinche.

Sus posibilidades agrícolas a excepción de las Series Tacamachalco y Conde, son muy buenas, obteniéndose actualmente rendimientos elevados.

Esas series que comprenden este grupo son: Tacamachalco, Quetcholac y Conde.

### SERIE TACAMACHALCO

Pozo N° 1801-04.

El perfil característico de esta serie, se encuentra cerca del cruce de la barranca de La Tarasca, y el camino de Tecamachalco a Tochtepec.

Se caracteriza por tener en todo el perfil arena media o gruesa. El tipo arena media Tecamachalco se clasificó de 4ª clase. El tipo Migajón Arenoso Tecamachalco de 3ª clase y Arena Fina Tecamachalco, Fase Migajonosa de 1ª o 2ª clase.

En la fotografía que muestra el perfil característico, puede observarse la fácil penetración de las raíces y la profundidad que éstas alcanzan como consecuencia de su ligera textura.

Esta serie es de relativa poca extensión, pues solamente se le encuentra en las cercanías de la población de la cual lleva su nombre, o en las vegas o en las

deposiciones de la barranca de La Tarasca. La topografía es plana. El drenaje, tanto superficial como del subsuelo, son muy eficientes debido éste último a la constitución ligera de la Serie.

Los suelos de Arena Media Tacamachalco y Migajón Arenoso Tecamachalco, deben desecharse para el riego por su absoluta pobreza en nitrógeno y principalmente por el alto coeficiente de riego que requiere; a menos que exista un sobrante de agua después de cubrir las necesidades



Pozo N° 1801-04.—Muestra del perfil del suelo  
Arena Media Tecamachalco.

de tierras de 1ª y 2ª clases, se regarán las áreas cubiertas por el 2º de los suelos mencionados.

nes inclinadas. Contiene el perfil muy poco limo y materia orgánica.

### TIPOS:

#### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

C.-O a 200 centímetros. Todo el perfil es de arena media, con capas de color blanco y gris. La arena que es media, puede ser también gruesa. De consistencia suelta. Algunas de las capas de arena, las cuales difieren en color, muestran posicio-

Migajón Arenoso Tecamachalco 167.

Arena Fina Tecamachalco, 168.

La fase de esta Serie se caracteriza por tener un horizonte intermedio de migajón arenoso fino, y la clasificación correspondió a 1ª ó 2ª clase, según el espesor de dicho horizonte.

A continuación, se dan los análisis relativos a esta Serie.

#### ANALISIS MECANICO

Porcientos

Pozo Núm. 1801-04 (Típica).—Localizado cerca del cruce de la barranca de La Tarasca y el camino de Tecamachalco a Tochtepec

##### ARENA MEDIA TECAMACHALCO

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0-200	Arena media. ....	9.8	18.8	32.2	22.2	3.1	5.4	7.5	100

#### ANALISIS MECANICO

Porcientos

Pozo Núm. 1801-31.—Localizado en la salida de San Simón Bravo, sobre el camino de Acatzingo a Quetcholac

##### ARENA FINA TECAMACHALCO. FASE MIGAJONOSA

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0-40	Ar. fina. ....	1.0	6.9	15.5	41.0	23.6	6.5	5.5	100
40-80	Mig. ar. fina. ....	0.5	4.1	14.1	33.1	26.9	14.9	6.5	100
80-200	Arena media ....	7.7	16.1	43.6	16.4	1.2	8.2	6.8	100

#### ANALISIS DE FERTILIZANTES

Partes por ciento

No. de la muestra	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	CaO
1801-004	0-200	0.47	0.37	0.03	4.51

El análisis muestra que esta Serie es absolutamente pobre en nitrógeno. En el caso de los suelos de esta Serie, aún la aplicación de abonos poco solubles (que se recomiendan en el caso de suelos ligeros), a dosis pequeñas y oportunas, resultará estéril cualquier aplicación, porque sin existir el temor de un consumo extraordinario del nitrógeno aplicado por la cal exis-

tente en el suelo, pues se encuentra en proporción normal (óptima), si es de asegurarse que todo se perdería profundizándose a las capas interiores, debido a la gran permeabilidad de los suelos de esta Serie, quedando en cualquier caso las capas superficiales en las mismas condiciones paupérrimas de fertilidad respecto a este fertilizante.

## SERIE QUETCHOLAC

Pozo Núm. 1801-33.

El perfil característico de esta Serie se localiza en la población de Quetcholac.

Se caracteriza por tener un subsuelo de migajón arenoso fino. Todos los tipos que la comprenden están clasificados de 1ª clase.

### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

A. De 0 a 40 centímetros. Migajón arenoso fino, de color gris cafésoso, estructura granular fina, medianamente compacto.

B<sub>1</sub>. De 40 a 100 centímetros, Migajón arenoso fino, de color negro, de estructura granular, desmenuzable, medianamente permeable, cal en solución y en glumulus.

B<sub>2</sub>. De 100 a 200 centímetros. Migajón arenoso fino, gris cafésoso, granular medio, desmenuzable.

Su topografía es relativamente plana. El drenaje tanto superficial como subterráneo, es eficiente, la vegetación natural que se encuentra en las áreas cubiertas por esta Serie, está constituida por pirúes sumamente espaciados, y en la mayoría de

los casos se encuentra desprovista de vegetación. El núcleo más grande de estos suelos se encuentra en el valle de Tecamachalco.

Teniendo en cuenta el clima y la constitución de los tipos de esta Serie, se recomiendan como cultivos apropiados: papa, cebolla y, en general, hortalizas. Trigo sarraceno, cuyo rendimiento puede ser comparativamente mayor que si se cultiva otra variedad: leguminosas, centeno, chícharo y maíz.

A continuación, se enlistan los tipos de suelos de esta Serie:

Migajón arenoso Quetcholac . . . . .	176
Arena Quetcholac . . . . .	132
Migajón arcilloso Quetcholac . . . . .	133
Migajón arcillo-limoso Quetcholac . . . . .	135
Migajón arenoso gravoso Quetcholac . . . . .	173
Franco Quetcholac . . . . .	174
Migajón arcillo-arenoso Quetcholac . . . . .	175

En el tipo migajón arenoso Quetcholac, se incluyen migajones con arenas de grano medio y fino, en el primer horizonte.

A continuación, se dan los análisis mecánicos y de fertilizantes de algunos tipos de suelos y la localización respectiva del pozo muestreado:

### ANALISIS MECANICO

Por ciento

Pozo Núm. 1801-33 (Típico).—Localizado en la población de Quetcholac

#### MIGAJON ARENOSO FINO QUETCHOLAC

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena fina	Arena media	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0-40	Mig. are. fino. . .	0.7	3.6	13.5	38.8	21.1	13.2	9.1	100
40-100	Mig. are. fino . . . .	0.6	3.7	10.2	20.8	20.5	28.2	15.8	100
100-200	Mig. are. fino . . . .	1.5	32.0	11.5	24.7	22.6	13.1	13.4	100

### ANALISIS MECANICO

Porcientos

Pozo Núm. 1801-23.—Localizado cerca de San Lorenzo Ometepec, a la altura del kilómetro 52 + 700 del Ferrocarril Rosendo Márquez-Ixcaquixtla

#### MIGAJON ARCILLO-ARENOSO QUETCHOLAC

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0-30	Mig. arc. are. . . . .	0.7	1.8	7.5	20.5	24.6	20.5	24.4	100
30-200	Mig. ar. fino . . . . .	0.7	1.6	8.0	28.1	31.0	12.2	18.4	100

## ANALISIS MECANICO

Por ciento

Pozo Núm. 1801-15.—Localizado sobre el camino de Tochtepec a San Gabriel a dos kilómetros después de San Baltazar, en el Valle de Tecamachalco

### FRANCO QUETCHOLAC

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 15	Franco. . . . .	1.4	3.3	6.3	10.4	10.3	48.6	19.7	100
15- 40	Mig. arci. . . . .	0.7	3.5	10.6	8.7	9.2	46.4	20.9	100
40- 90	Mig. ar. fino . . . . .	4.7	7.7	9.1	35.3	18.6	12.8	11.8	100
90-200	Mig. ar. fino . . . . .	4.2	7.3	10.3	29.7	25.7	15.7	7.1	100

## ANALISIS DE FERTILIZANTES

Partes por ciento.

### FRANCO QUETCHOLAC

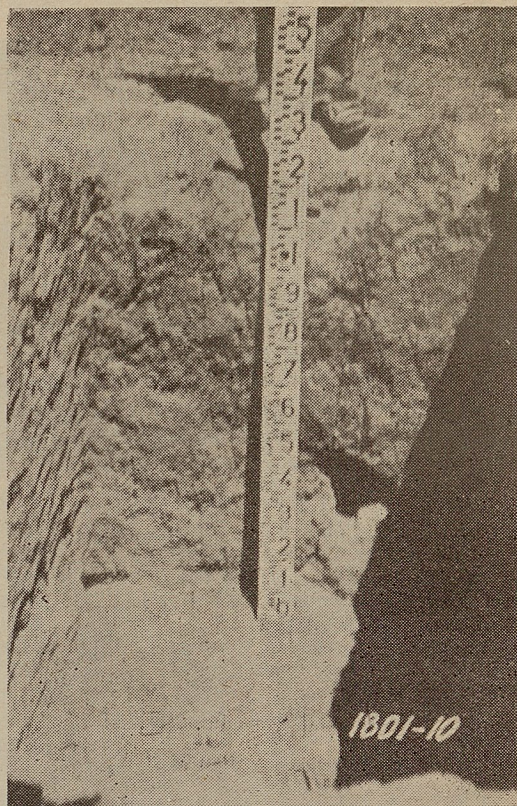
Núm. del pozo	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido)	Fosfatos	Nitrógenos	Cal. (soluble en ácido clorhídrico)
		K20	P205	N	CaO
1801-15	0-15	0.98	0.32	0.13	4.13
15	15-40	0.77	0.33	0.12	3.94
15	40-90	0.34	0.34	0.06	11.52
15	90-200	0.66	0.26	0.06	14.11

El análisis anterior muestra que este tipo es rico en potasio y fosfatos. En las capas superiores, la cual se encuentra en proporciones óptimas, en tanto que las capas inferiores son ricas en este elemento. Con respecto al nitrógeno las capas superiores son ricas; pero pobres las inferiores; aunque es cierto que las capas inferiores requieren la adición de nitrógeno, en general puede afirmarse que este tipo de suelo es fértil.

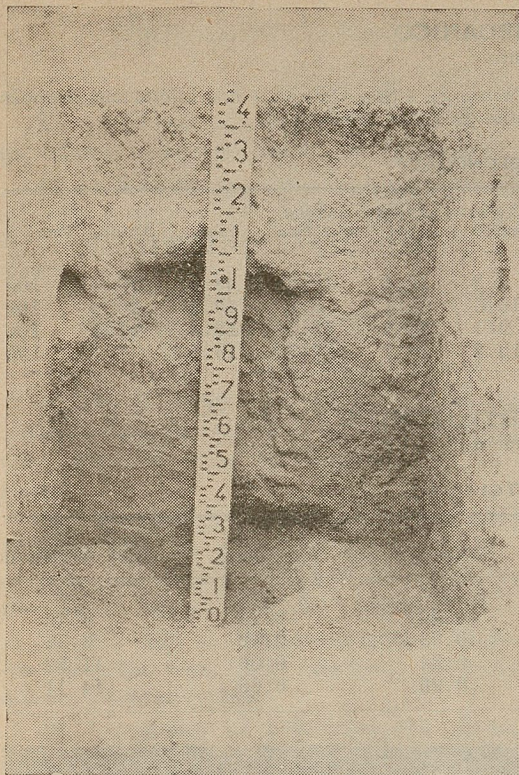
### SERIE CONDE

El perfil característico de esta Serie se localizó en un corte natural de la barranca llamada Conde, cuyas fotografías se acompañan. Se clasificó como de 1ª a 4ª clase, según la profundidad a la cual se encontró el horizonte de piedra siguiendo el mismo criterio que en el caso de las Series con tepetate en el fondo.

Tiene buen drenaje y su topografía es irregular. Casi siempre se encuentra desprovista de vegetación y de cultivos. Se encontró también a la orilla del camino de Orizaba a Tehuacán. Se recomienda efectuar en los suelos de 1ª clase de esta Serie, especialmente el cultivo de frutales.



1801-23.—Muestra el perfil del suelo migajón arcillo-arenoso Quetcholac.



1801-15.—Muestra el perfil del suelo Franco Quetcbolac.

### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

C<sub>1</sub>. De 0 a 30 centímetros. Migajón arenoso medio, gris claro, poco compacto, muy poroso y permeable.

C<sub>2</sub>. De 30 a 200 centímetros. Migajón arenoso, que puede ser de fino a grueso, gris, ligeramente más obscuro, menos compacto que el horizonte anterior. Tiene piedra de irregulares dimensiones, formando horizonte de espesor considerable.

#### T I P O S :

Arcilla limosa Conde . . . . .	237
Arcilla arenosa Conde . . . . .	238
Arena Conde . . . . .	239
Migajón arcillo-limoso Conde . . . . .	240
Migajón arenoso Conde . . . . .	241
Arcilla arenosa gravosa Conde . . . . .	242
Migajón arenoso gravoso Conde . . . . .	243

### SUELOS SEMI-CRUDUM

(*Joven. Ligeramente intemperizados*)

Los suelos de este grupo tienen un porvenir agrícola mucho más amplio que el de los suelos fuertemente intemperizados,

debido a la posibilidad que existe de ser explotados con todo éxito con cualquier clase de cultivo, y con relación a los suelos de formación reciente, han estado mucho más tiempo que aquéllos sujetos a los agentes atmosféricos.

Se caracterizan por su perfil pesado, o cuando menos, alternando horizontes pesados y ligeros, con ausencia absoluta de tepetate dentro de los dos primeros metros. Las condiciones de drenaje de estos suelos son medianas.

Las Series que pertenecen a este grupo y cuyas descripciones detalladas se harán en seguida son: La Purísima, Moral y Maromera.

### SERIE "LA PURISIMA"

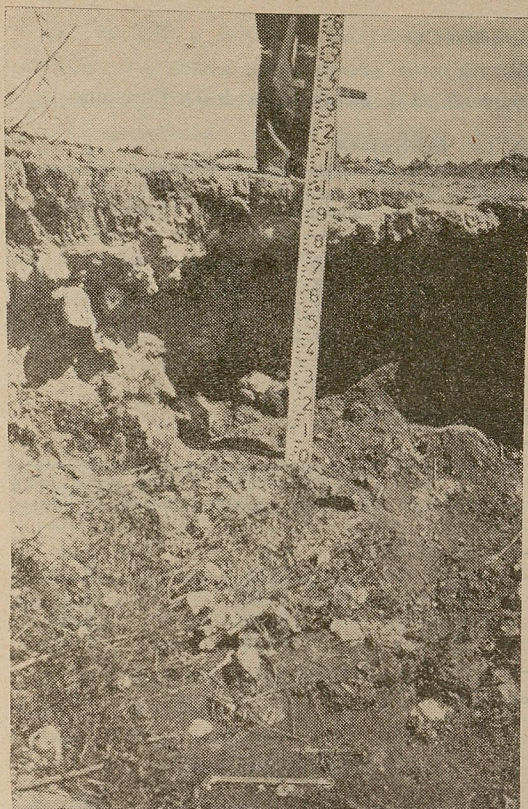
Pozo N° 1801-09.

El perfil característico de esta Serie está localizado en la cercanía de la rancharía "La Purísima".

Se caracteriza en que tiene el perfil un horizonte de migajón arcillo-limoso, so-



Tipo Gravoso de la Serie Conde en las cercanías del pueblo de Tlacotepec. En el plano: Arc. Ar. Gr. . . . 240.



Horizonte de Cal-saxcum que se encontró en algunas zonas cercanas al pueblo de San Marcos y muy frecuentemente en el Valle de Atoyatempán.

bre un horizonte de migajón arenoso. El color varía con la profundidad del gris al negro. Todos sus tipos están clasificados de 1ª clase, o 2ª clase.

Debido a la poca extensión de esta Serie, tiene poca significación. Es de drenaje superficial relativamente deficiente y el drenaje de fondo es bueno. La topografía es sensiblemente plana. Se encuentra bajo cultivo de temporal de trigo y maíz.

#### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

A<sub>1</sub>. De 0 a 40 centímetros. Migajón arcilloso, gris claro, poco compacto, granular fino, permeable y poroso.

A<sub>2</sub>. De 40 a 70 centímetros, migajón arcilloso, gris negruzco, cuando seco y negro cuando húmedo, granular medio, más compacto que el anterior.

B<sub>1</sub>. De 70 a 130 centímetros, migajón arcilloso limoso, chocolate claro, o gris

chocolate, granular medio, más compacto que el anterior.

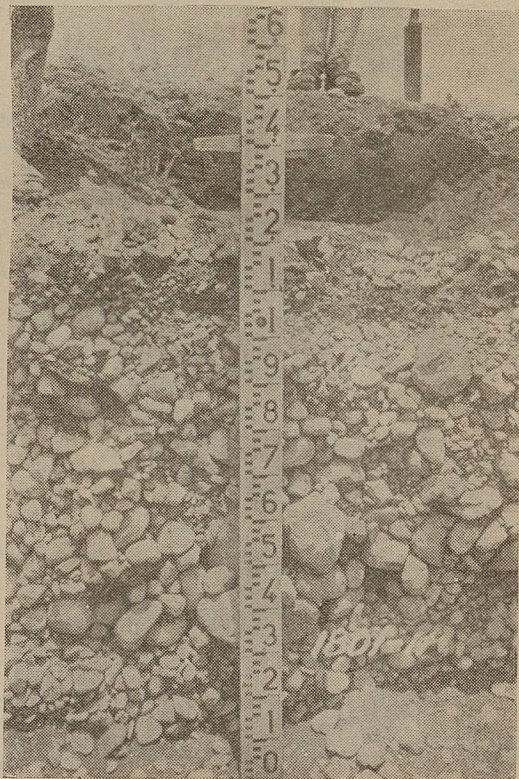
B<sub>2</sub>. De 130 a 200 centímetros, migajón arenoso, sólo que más suelto y de color negro plomo cuando seco y negro cuando húmedo. Según el tipo de la Serie y profundidad de la primera capa que es migajón arenoso en muchos casos, así fué su clasificación.

#### TIPOS :

Franco La Purísima . . . . .	196
Migajón arcilloso La Purísima . . . . .	197
Migajón arenoso La Purísima . . . . .	198
Migajón arcillo-arenoso La Purísima . . . . .	204

A continuación, se dan los análisis correspondientes a esta Serie:

Por el análisis siguiente, puede observarse que los suelos de esta Serie, son ricos en potasio en todos sus horizontes, pobre en cal en los horizontes inferiores, encontrándose el fosfato y nitrógeno en proporciones suficientes, por lo que dichos suelos se conceptúan como buenos, no requiriendo por el momento, ningún mejorador.



Corte natural de la barranca Conde. Muestra perfil característico de la Serie del mismo nombre.

## ANALISIS MECANICO

Por ciento

Pozo Núm. 1801-09.—(Típica).—Localizado en la cercanía de la ranchería de La Purísima

### MIGAJON ARCILLOSO LA PURISIMA

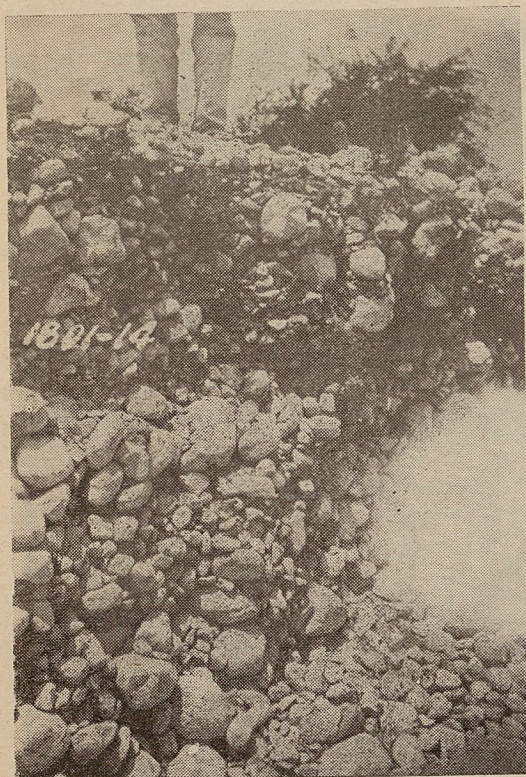
Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 40	Mig. arcilloso ....	0.2	1.1	3.8	22.7	15.9	26.5	24.5	100
40- 70	Mig. arcilloso ....		0.8	3.1	13.3	13.1	36.8	27.9	100
70-130	Mig. arc. limoso...		0.2	1.1	4.4	7.4	57.6	29.3	100
130-150	Mig. arenoso. ....	0.3	1.7	9.2	27.1	20.5	25.9	15.3	100

### ANALISIS DE FERTILIZANTES

Partes porcientos

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	CaO
1801-16	0-30	0.95	0.50	0.08	7.97
16	30-61	0.54	0.18	0.12	3.55
16	60-120	0.35	0.20	0.12	2.30
16	120-200	0.45	0.19	0.10	1.80

NOTA: El pozo Núm. 1801-16 es también característico de esta Serie.



Corte de la barranca Conde en que puede observarse que existe piedra desde la superficie al fondo.

## SERIE MORAL

Pozo Núm. 1801-26.

El perfil característico se encuentra localizado en las cercanías del pueblo de Huiscolotla, en la propiedad de Dionisio Salas.

Se caracteriza esta Serie por tener un subsuelo pesado de migajón arcilloso de color crema o amarillento.

La topografía es senciblemente plana. El drenaje del subsuelo es deficiente, debido a los horizontes pesados de migajón arcilloso. Los tipos que la comprenden se clasifican de primera clase. Se encuentra desprovisto de vegetación por hallarse sujeto a cultivos de temporal de maíz y trigo.

### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

A<sub>1</sub>. De 0 a 10 centímetros, migajón arcilloso, color gris plomo, permeable y poroso.

A<sub>2</sub>. De 10 a 100 centímetros, migajón arcilloso, tendiendo a franco, café negruzco, poco permeable y compacto.

B. De 100 a 200 centímetros, migajón arcilloso con grava color crema amarillento cuando está húmedo y crema cuando está seca, presentando en el horizonte grava hasta de un centímetro de diámetro, sin formar horizonte.

Migajón arcilloso Moral . . . . .	217
Migajón arcillo-limoso Moral . . . . .	218
Migajón arcillo-arenoso Moral . . . . .	219
Migajón arenoso Moral . . . . .	220
Arcilla limosa gravosa Moral . . . . .	222
Arcilla arenosa Moral . . . . .	223
Arcilla Moral . . . . .	225

TIPOS :

Franco Moral . . . . .	215
Arcillo-limoso Moral . . . . .	216

A continuación se dan los análisis relativos a algunos tipos de suelos de esta Serie:

ANALISIS MECANICO

Partes porciento

Pozo Núm. 1801-38.—Localizado a 8 kms. del pueblo de Tlalcotepec sobre el camino que va de éste a Todos Santos Xochitlán en las cercanías de la ranchería de San Lucas El Viejo

MIGAJON ARCILLO-ARENOSO MORAL

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 30	Mig. arc. arenoso..	1.0	2.3	2.3	7.2	24.4	20.5	21.9	100
30- 90	Arcilla. . . . .	0.6	0.6	1.3	5.1	14.5	33.9	30.6	100
90-200	Mig. arcilloso . . . .	0.7	0.7	2.9	7.3	15.9	27.2	24.8	100

ANALISIS MECANICO

Partes porciento

Pozo Núm. 1801-21.—Localizado detrás de la Hacienda de las Animas a la altura del kilómetro 203 + 900 sobre la carretera de Puebla a Tehuacán

ARCILLA MORAL

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 50	Arcilla. . . . .		0.7	4.0	13.0	9.3	27.3	45.7	100
50-200	Mig. arcilloso . . . .	0.5	1.7	8.9	28.9	14.5	20.0	25.5	100

ANALISIS MECANICO

Partes porciento

Pozo Núm. 1801-34.—Localizado en la falda del cerro de Rancho Viejo

ARCILLA MORAL

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0-110	Arcilla. . . . .	0.2	0.6	2.5	11.1	12.6	31.1	41.9	100
110-200	Mig. arc. aren. . . .	0.9	2.5	1.5	24.1	15.7	27.1	21.2	100

## ANALISIS MECANICO

Partes por ciento

Pozo Núm. 1801-26.—Localizado en las cercanías del pueblo de Huizcolotla en la propiedad de Dionisio Salas

### MIGAJON ARCILLOSO MORAL

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 10	Mig. arcilloso. ....	0.4	0.8	6.8	20.3	17.1	34.5	20.1	100
10-100	Mig. arcilloso. ....		0.6	4.3	17.1	13.5	34.7	29.8	100
100-200	Mig. arcilloso. ....	0.2	1.0	4.7	14.8	16.1	41.4	21.8	100

## ANALISIS DE FERTILIZANTES

Partes por ciento

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K2O	PO5	N	CaO
1801-25	0-10	0.51	0.16	0.07	1.01
25	10-100	0.49	0.15	0.07	1.05
25	100-200	0.37	0.22	0.03	1.54

El análisis anterior muestra que en los suelos de este tipo, tanto el potasio como el fosfato se encuentra en proporciones normales, siendo pobres en nitrógeno y cal. Atendiendo a la pobreza en cal y a la textura arcillosa, la adición del nitrógeno puede hacerse en formas solubles o muy solubles, en la época en que se necesite sin temor de ser consumida por la cal. Se reducirá el empleo de abonos orgánicos de nitrificación lenta. En el caso de los suelos de esta Serie, importa la fertilización de ellos. Como abonos solubles, se pueden emplear los nitratos y las sales amoniacales. Se evitará el empleo del nitrato de sodio, el que, al reaccionar en el suelo con el bicarbonato de calcio dá lugar a la formación de carbonato neutro de sodio

que dispersa enérgicamente la arcilla, aumentando la impermeabilidad natural del terreno. El nitrato de calcio, no tiene este inconveniente, sino que floclula con mucha eficiencia la arcilla, gracias al ión calcio que introduce en el suelo. Es también de aconsejarse el empleo de sales amoniacales porque éstas transforman su catión amonio en ácido, a consecuencia de la introducción abundante de iones hidrógenos, que son agentes muy activos de floclulación de la arcilla. Deben acostumbrarse labores profundas de subsuelo; sanear el terreno añadiéndole cal periódicamente en cualquiera de las formas de carbonato de calcio  $\text{CaCO}_3$ , o de hidrato de cal  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ . Esta última no es más que la cal apagada.

## ANALISIS FERTILIZANTES

Partes por ciento

### ARCILLA MORAL

Núm. del pozo	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K2O	P2O5	N	CaO
1801-34	0-110	0.66	0.21	0.04	1.79
34	110-200	0.40	0.11	0.09	1.82

El análisis anterior muestra que en los suelos de este tipo, tanto el potasio como el fosfato, se encuentran en proporciones normales, siendo pobres en nitrógeno y cal. Atendiendo a su pobreza en cal y a su textura pesada, la adición del nitrógeno puede hacerse en formas solubles o muy solubles, sin temor de que sea consumida por la cal.

### SERIE MAROMERA

Pozo N° 1801-42.

Se encuentra localizado el perfil característico de la Serie en la ranchería de San Lucas, en la propiedad del señor Agustín Gorgoño; también se encuentra en buena extensión en las cercanías del rancho de La Maromera en el valle de Tecamachalco.

Esta Serie se caracteriza por tener en el subsuelo un horizonte pesado de arcilla. Se clasificaron los tipos que la comprenden de primera clase.

La topografía es plana, el drenaje del subsuelo es deficiente debido a la compacidad de la arcilla. La vegetación espontánea está constituida por nopales, polocotes, mezquites y pirúes. Se encuentra generalmente esta Serie en el Valle de

Tecamachalco y representa superficie apreciable dentro del Proyecto. Los cultivos que se recomiendan para esta Serie son: henos, pastos, remolacha en los casos en que no sean dominados por los canales y se encuentren en faldas de cerros de fuerte pendiente, a efecto de que ayuden a evitar el arrastre de los suelos por las lluvias. Son suelos propios para el cultivo de trigo.

### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

A<sub>1</sub>. De 0 a 25 centímetros. Arcilla gris obscura, granular fino, poco compacto, permeable.

A<sub>2</sub>. De 25 a 90 centímetros. Arcilla gris negruzco, compacto, granular media.

B. De 90 a 200 centímetros. Arcilla negra, compacta, columnar a granular media, poco permeable, cal en glámulos.

#### TIPOS:

Arcilla arenosa maromera.....	183
Arcilla arenosa gravosa maromera.....	188
Franco maromera.....	227
Arcilla maromera.....	228
Migajón arcilloso maromera.....	230
Migajón arcillo-limoso maromera.....	231
Migajón arcillo-arenoso maromera.....	232
Migajón arenoso maromera.....	236

### ANALISIS MECANICO

Partes por ciento

Pozo Núm. 1801-42.—Localizado en la ranchería de San Lucas en la propiedad del señor Agustín Gorgoño

#### ARCILLA MAROMERA

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 25	Arcilla. . . . .	0.8	0.6	2.5	9.4	11.2	43.3	31.8	100
25- 50	Arcilla. . . . .		0.5	1.9	8.8	12.8	42.1	33.5	100
90-200	Arcilla. . . . .		0.7	1.5	5.4	5.8	32.4	54.2	100

### ANALISIS MECANICO

Partes por ciento

Pozo Núm. 1801-39.—Localizado en terrenos de la ranchería de San Lucas 2 kms. del pozo Núm. 1801-38 sobre una dirección a 45 grados a la izquierda de Tlacotepec a Todos Santos Xochitlán

#### ARCILLA MAROMERA

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 30	Arcilla. . . . .	0.0	0.4	1.7	8.0	9.4	42.6	37.9	100
30- 80	Arcilla. . . . .	0.0	0.3	0.9	4.4	7.5	38.2	48.7	100
80-200	Arcilla. . . . .	0.0	0.3	1.7	6.2	8.5	43.5	39.8	100

## ANÁLISIS DE FERTILIZANTES

Partes por ciento

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	CaO
1801-42	0-25	0.51	0.21	0.20	4.13
42	25-90	0.37	0.20	0.15	4.22
42	90-200	0.40	0.22	0.09	1.73

Según muestra el análisis anterior, las proporciones en que se hallan los elementos fertilizantes dan para los suelos de esta Serie una condición relativamente equilibrada, a excepción del potasio que en el primer horizonte se encuentra rico, lo cual confirma la aseveración que se hace en la región, de que los chiles cultivados en los suelos arcillosos de esta Serie, localizados en las cercanías de Santa Clara y Santiago Miahuatlán, son más ácidos que los cultivados en otras zonas del Proyecto. El horizonte más profundo es pobre en cal.

### SUELOS MATURUM

(Maduros. Completamente intemperizados.)

Estos suelos se caracterizan por tener ya sea un subsuelo tepetatoso duro, o un calci-saxeum bien consolidado, considerándose todos ellos de drenaje deficiente. El subsuelo tepetatoso limita el desarrollo de las raíces y hace lento el movimiento del agua.

Este grupo de suelos está representado por la Serie Cuapiaxtla, es muy importante porque cubre alto porcentaje de la superficie estudiada.

### SERIE CUAPIAXTLA

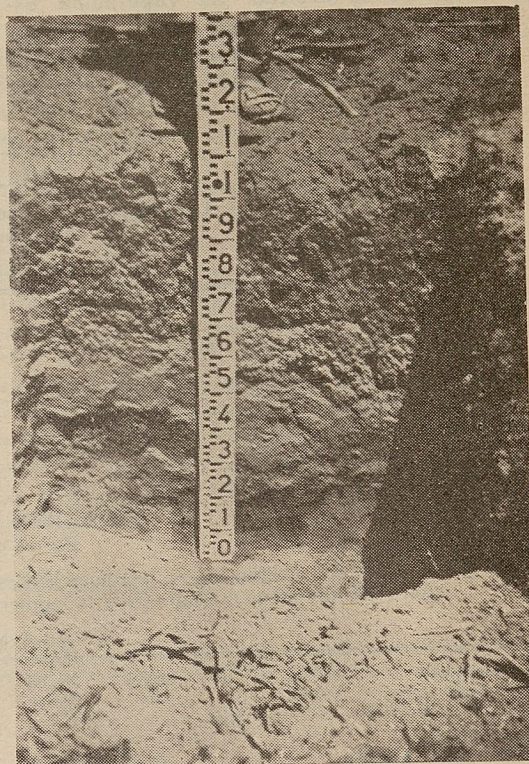
Pozo Núm. 1801-01.

El perfil característico de esta Serie se encuentra localizado en terrenos de riego del poblado de Santa Catarina Cuapiaxtla, en el cruce del Ferrocarril Mexicano del Sur, y el camino de la población mencionada a San Martín Caltenco.

Los suelos de esta Serie, se caracterizan por tener un perfil poco profundo, descansando ya sea sobre tepetate duro o sobre un calci-saxeum, bien consolidado. Algunas veces, como sucede en las cercanías de San Lorenzo, Valle de Tehuacán, descansan sobre travertino.

Se clasificaron de primera a cuarta clases, según la profundidad del tepetate sobre el cual descansan o del calci-saxeum cuando éste existía. Se conceptuaron suelos de 1<sup>ra</sup> clase, cuando se halló el tepetate a más de un metro de profundidad; de 2<sup>a</sup> clase de un metro a 50 centímetros de profundidad; de 3<sup>a</sup> clase, cuando el tepetate se encontró entre 50 y 30 centímetros, y de 4<sup>a</sup> clase, cuando se halló a menos de 30 centímetros o el tepetate afloraba.

Su topografía es sensiblemente plana cuando ocupa las partes bajas de los valles, encontrándose también en las faldas de los cerros que los circundan, teniendo entonces regulares pendientes.



Pozo Núm. 1801-21.—Muestra del perfil del suelo Arcilla Moral.

El drenaje superficial es eficiente en general, siendo excesivo cuando los suelos ocupan las partes más altas de las faldas de los cerros. El interno es muy deficiente, pues el tepetate que forma el horizonte "C" impide la fácil penetración del agua. Cuando sean sometidos a riegos estos suelos deberá tenerse mucho cuidado de no aplicar un exceso de agua, porque perjudicaría al suelo deslavándolo y arrastrando los elementos necesarios a la planta, sobre todo cuando ocupa las partes altas. La vegetación es escasa, consistente en órganos, nopales, palmito, pirúes, estoraque y grama, estando la totalidad de los suelos sujetos a cultivos.

Los *suelos ligeros* de esta Serie, que generalmente ocupan partes altas, además de su poca profundidad, son suelos deslavados, pobres en contenido de materia orgánica, pobres en nitrógeno, de coloraciones claras y en general de baja fertilidad.

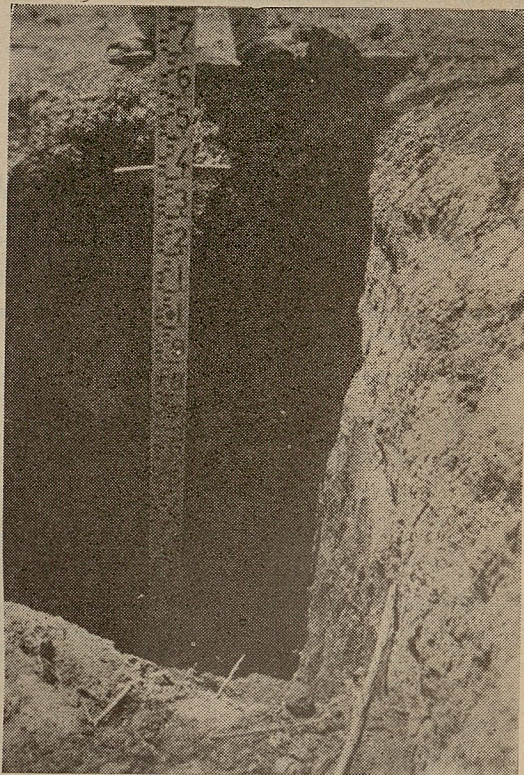
Los *suelos pesados* situados regularmente en las partes bajas de los valles, son de topografía sensiblemente plana, aunque también limitada su profundidad, ya sea por tepetate o por saxeum, son ricos en materia orgánica, de coloraciones oscuras y generalmente de buena fertilidad. Cubren casi la totalidad de los valles de Atoyatpan, Mocaxac y San Jerónimo. En los dos primeros valles mencionados, con frecuencia descansan sobre un calci-saxeum duro, fuertemente cementado.

Los cultivos que actualmente se efectúan en los suelos de esta Serie, son trigo y maíz, solo o asociado con frijol. Los rendimientos son sumamente variables. En los *suelos ligeros*, de que se ha hecho referencia, el trigo tiene un rendimiento de 450 kilogramos por hectárea como mínimo, y 800 como máximo, siendo más frecuentes los rendimientos mínimos según informes de la región. El desarrollo máximo que el trigo llega a alcanzar es de un metro, como puede observarse en la fotografía adjunta de un trigo próximo a cosecharse de 70 centímetros únicamente.

El maíz tiene un rendimiento mínimo de 450 kilogramos por hectárea y de 900 como máximo, siendo los rendimientos mínimos los más comunes. Afirmandose, por lo tanto, que los rendimientos de estos suelos son raquíticos, debido esto, además de la poca profundidad de los suelos, al riego deficiente a que están sometidos y a la pobreza en nitrógeno.

La deficiencia en el riego se pone de manifiesto en los años de lluvias abundantes en los cuales se observa una elevación sensible del rendimiento de los cultivos antes mencionados, a consecuencia de la ayuda del agua de lluvia, aumentando el coeficiente de riego aplicado.

Para los *suelos pesados* se consignan como rendimientos los datos siguientes:



1801-42.—Muestra del perfil del suelo Arcilla Maromera.

para el maíz, 600 kilogramos por hectárea como mínimo y 1,600 kilogramos por hectárea como máximo; para el trigo 800 kilogramos por hectárea como mínimo y 2,400 kilogramos por hectárea como máximo.

Existen zonas en que estos suelos (arcillosos), presentan grietas hasta de 7 centímetros.

#### PERFIL CARACTERISTICO DE LA SERIE

A. De 0 a 20 centímetros. Migajón arenoso fino, gris, granular suave, poco compacta.

B. De 20 a 60 centímetros. Migajón are-

noso medio, obscuro cuando seco, negro cuando húmedo, que denota la presencia de humus, menos compacta que el horizonte anterior, granular suave, presentando cal en solución y en glumulus. .

C. De 60 a 200 centímetros, tepetate.

**TIPOS:**

Arcilla arenosa Cuapiaxtla.....	100
Franco Cuapiaxtla.....	103
Migajón arcillo-arenoso Cuapiaxtla.....	104
Migajón Arcillo-limoso Cuapiaxtla.....	105

Migajón arenoso Cuapiaxtla.....	107
Migajón limoso Cuapiaxtla.....	108
Arena Cuapiaxtla.....	109
Migajón arcilloso Cuapiaxtla.....	110
Migajón Arenoso gravoso Cuapiaxtla...	125
Migajón arcillo-arenoso gravoso Cuapiaxtla.....	150
Arcilla limosa Cuapiaxtla.....	155
Arcilla Cuapiaxtla.....	164

A continuación se dan los análisis relativos a dos tipos de suelos de esta Serie:

**ANALISIS MECANICO**

Partes por ciento

Pozo Núm. 1801-01.—(Típico).—Localizado en terrenos de riego de Sta. Catarina Cuapiaxtla, en el cruce del F. C. Mexicano Del Sur y el camino de la mencionada población a San Martín Caltenco

**MIGAJON ARENOSO FINO CUAPIAXTLA**

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 20	Mig. aren. fino. . .	0.6	5.1	14.6	26.2	21.0	18.2	14.3	100
20- 60	Mig. aren. medio . .	0.4	2.7	24.2	26.3	16.3	23.3	6.8	100
60-200	Tepetate. . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—

**ANALISIS DE FERTILIZANTES**

Partes por ciento

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	CaO
1801-01	0-20	0.44	0.16	0.10	1.15
01	20-60	0.47	0.16	0.09	1.25
1801-20	0-90	0.42	0.16	0.04	6.34
20	90-135	0.62	0.30	0.09	2.50

Muestran los análisis anteriores que los suelos de esta Serie, son pobres en nitrógeno. Debido al corto espesor de estos suelos, par evitar el arrastre por los rie-

gos de los fertilizantes del abono, el abonado deberá hacerse hasta donde sea posible en la época precisa, en que el cultivo de que se trate lo necesite.

**ANALISIS DE SALES SOLUBLES**

Gramos por ciento

**MIGAJON ARENOSO FINO CUAPIAXTLA**

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	ALCALI BLANCO			Total	ALCALI NEGRO
		Carbonato de sodio	Sulfato de sodio	Cloruro de sodio		Carbonato de sodio
		CaCo <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl		Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
1801-01	0-20	0.09	Huellas.	0.03	0.12	0.04
01	20-60	0.11	Huellas.	0.03	0.14	0.06

El análisis anterior muestra que el suelo Migajón Arenoso Fino Cuapiaxtla, respecto al álcali blanco por hallarse en concentraciones en menos de 0.20%, se conceptúa muy propio para la irrigación.

Sílice SiO <sub>2</sub> .	52.6	52.6
Oxido férrico Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	25.3	22.6
Cal total CaO.	5.8	6.1
Magnesia MgO.	1.0	1.9
Anhidrido sulfúrico. SO <sub>3</sub> .	Huellas.	Huellas.
Oxido de sodio Na <sub>2</sub> O.	3.9	3.7
Oxido de potasio total K <sub>2</sub> O.	0.7	0.5

### ANALISIS QUIMICO COMPLETO

Partes por ciento.

Migajón Arenoso Fino Cuapiaxtla.

Profundidad en centímetros.	0-20	20-60
pH.	7.2	7.2
Humedad a 110° C.	3.2	3.6
Pérdida por calcinación.	2.6	3.9
Anhidrido carbónico. CO <sub>2</sub> .	2.4	0.8

El pH = 7.2 que dá el análisis químico anterior para este tipo, pone de manifiesto que son propios para diferentes cultivos, pues dicho valor se encuentra entre los límites óptimos 7 a 7.5 para el pH de los suelos.

### ANALISIS MECANICO

Porcientos

Pozo Núm. 1801-35 Localizado en el Centro del Valle de San Gerónimo junto a una construcción antigua (compuerta)

#### FRANCO CUAPIAXTLA

Profundidad en cms.	Textura	Grava fina	Arena gruesa	Arena media	Arena fina	Arena muy fina	Limo	Arcilla	Total %
0- 60	Franco . . . . .	0.2	1.8	5.1	17.6	12.2	48.3	14.4	100

### ANALISIS DE FERTILIZANTES

Partes por ciento

#### FRANCO CUAPIAXTLA

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	Oxido de potasio (soluble en ácido clorhídrico)	Fosfatos	Nitrógeno	Cal (soluble en ácido clorhídrico)
		K <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	CaO
1801-35	0.60	0.39	0.18	0.14	2.11

A excepción de la cal, elemento en que es pobre, este tipo de suelos, los demás elementos se encuentra en proporciones

óptimas, por lo que se consideran los suelos de este tipo como buenos en fertilizantes.

### ANALISIS DE SALES SOLUBLES

Gramos por ciento

#### TRAMO CUAPIAXTLA

Núm. de la muestra	Profundidad en cms.	ALCALI BLANCO			ALCALI NEGRO	
		Carbonato de calcio	Sulfato de sodio	Cloruro de sodio	Total	Carbonato de sodio
1801-35	0-60	CaCO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaCl	0.09	Ca <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
		0.08	Huellas.	0.01		

Los suelos Franco Cuapiaxtla, por tener una concentración de álcali blanco menor que 0.20%, se conceptúan libres de él y, por tanto, propios para la irrigación.

Respecto a álcali negro se consideraron moderadamente afectados, es decir, aprovechables para propósitos de riego.

## ANALISIS QUIMICO COMPLETO

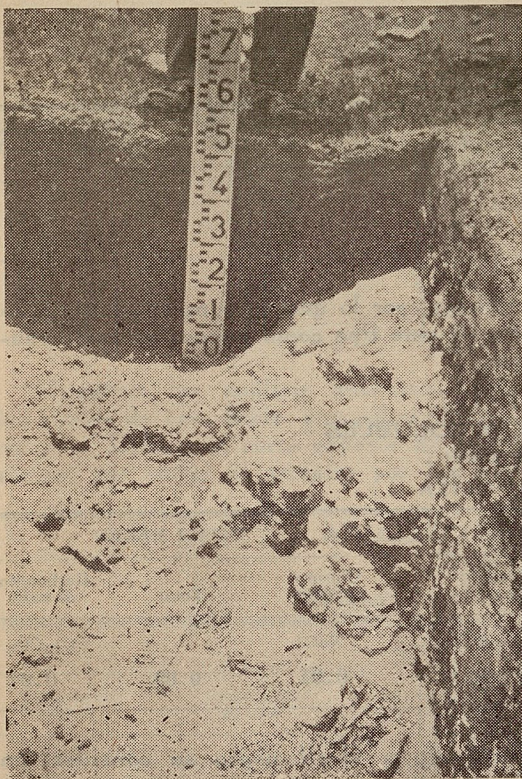
Partes por ciento

Franco Cuapiaxtla

Profundidad en centímetros.	0-60
pH.	7.2
Humedad de 110° C.	10.5
Humedad por calcinación.	8.2
Anhídrico carbónico CO <sub>2</sub> .	0.9
Sílice SiO <sub>2</sub> .	43.6
Oxido férrico Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	4.2
Alúmina Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .	23.1
Cal total CaO.	4.2
Magnesia MgO.	1.1
Anhídrido sulfúrico SO <sub>3</sub> .	Huellas.
Oxido de sodio Na <sub>2</sub> O.	3.4
Oxido de potasio, total K <sub>2</sub> O.	0.5

El pH = 7.2, como en el tipo anterior, indica estos suelos tienen ligera reacción alcalina, se encuentran muy cercanos a la neutralidad, es decir, dentro de las condiciones óptimas para el desarrollo de diferentes cultivos.

La pérdida por calcinación 8.2 partes por ciento, es un poco mayor que el doble (7.8%), de la pérdida por calcinación en el horizonte más húmedo del suelo migajón arenoso fino Cuapiaxtla, lo cual prue-



Pozo No 1801-01.—Muestra el perfil del suelo Migajón Arenoso Fino Cuapiaxtla.

ba la riqueza en humus de este tipo, con relación a aquél.

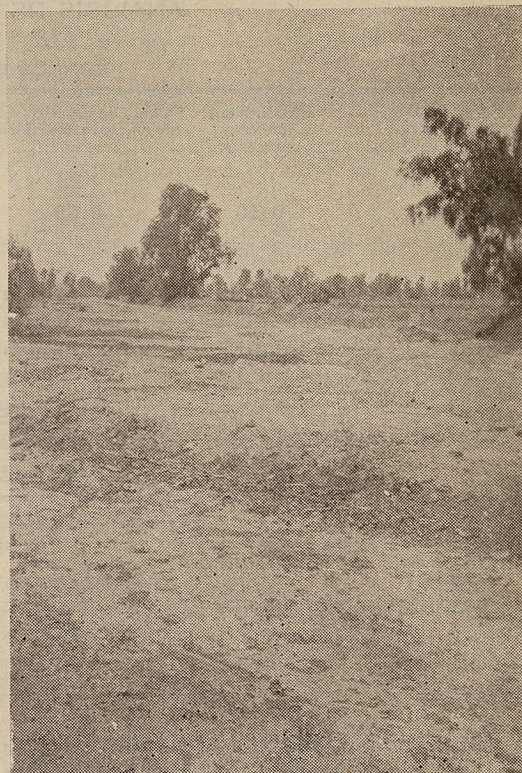
Además de la clasificación que se ha hecho de los suelos en tipos y series, por conveniencia para propósitos de *Bonificación, Mejoramiento y Tratamiento Agrícola de los suelos*, se han agrupado las series según sean ligeras o pesadas.

Son suelos de perfil ligero, los que forman las Series Tecamachalco, Quetcholac y Conde.

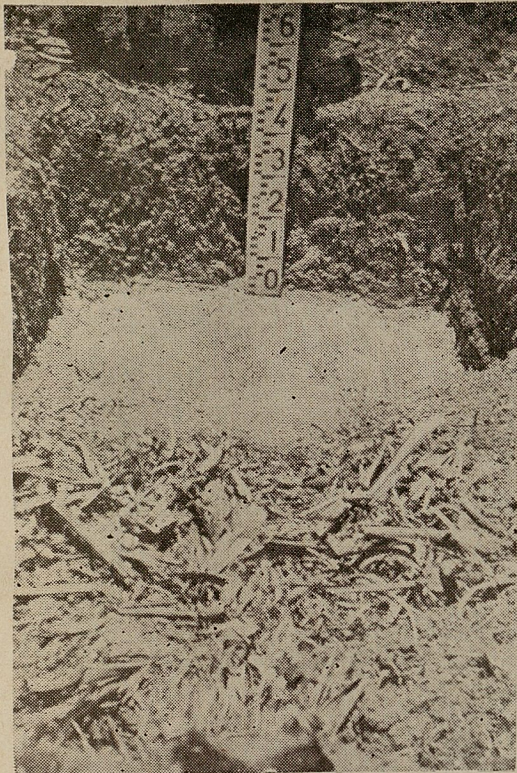
Son de perfil pesado los suelos de las Series: Moral y Maromera.

Las Series Caupixtla y La Purísima, no se incluyen en ninguno de los grupos anteriores, por no tener en los perfiles de sus suelos un carácter definido.

Las series Tecamachalco, Quetcholac y Conde, son en general, de perfil ligero teniendo, por lo tanto, las características principales de todo suelo ligero, sumamente permeables y con una capacidad de retención de agua reducida. Debido a su permeabilidad al hacer la aplicación de abonos, éstos deben hacerse en pequeñas dosis



Camino de Cuapiaxtla a Tochtepec, en que el tepetate aflora.



Pozo No 1801-35.—Muestra del perfil del suelo Franco Cuapiaxtla.



Muestra grieta hasta de 7 cms. en el suelo Arcilla Cuapiaxtla.

y en tiempo oportuno para evitar que sean acarreados en las aguas de drenaje, pues de otra manera, resultará estéril o costosa cualquier aplicación. Debido a que la capacidad de retención es bastante reducida obligarán estos suelos a dárseles los riegos con mayor frecuencia, lo que indudablemente dará por resultado que necesiten una lámina bastante elevada.

Los suelos arenosos, dada su permeabilidad al aire y su facilidad de calentamiento pueden aprovecharse para siembras más tempranas que los suelos pesados.

Para obtener rendimientos elevados en las series antes mencionadas (series de suelos ligeros), dada su poca fertilidad, será necesario recurrir al uso de fertilizantes y mejoradores, dándoseles preferencia a los que no sean muy solubles.

Como abonos nitrogenados se recomiendan abonos orgánicos, como por ejemplo, sangre, estiércol, etc., así como también abonos verdes. Como abono potásico se recomienda de preferencia los más baratos, es decir las sales impuras como Car-

malita, Kainita, las cuales contienen sales de potasio y cloruros a veces en proporciones perjudiciales a los cultivos; pero siendo estos suelos sumamente permeables serán fácilmente lavables en caso de alguna presencia de sales perjudiciales. Una pequeña cantidad en forma de sulfatos solubles y la mayor parte de fosfatos precipitado o natural, puede adaptarse a estos suelos la harina de huesos con resultados ventajosos para cubrir las deficiencias de fósforo en estos suelos.

En el caso de que como abono nitrogenado se utilicen los abonos verdes, las cantidades necesarias de fosfatos disminuirán debido a que la descomposición de fósforo orgánico en el suelo por los abonos verdes es de bastante importancia (proteínas, lecitinas, etc., etc.).

Estos suelos, dada la irregularidad de la precipitación y la escasa humedad ambiente, son actualmente de un valor agrícola, escaso, sin embargo, puede facilitarse para efectuar gran número de cultivos bajo riego, siguiendo las recomendaciones dadas anteriormente respecto a su ferti-

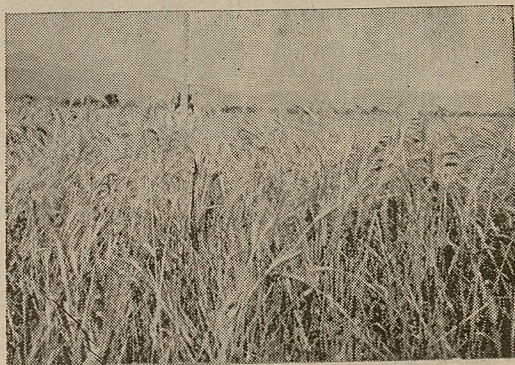
lidad. En los casos en que estos suelos no puedan ser dominados por los canales de riego y en vista de tener el clima un periodo húmedo (verano), pueden llevarse a cabo cultivos de temporal que no tengan gran demanda de agua y sean propios para esta región, como maíz, girasol, etc., poniendo atención de que sean las variedades más convenientes. Aun cuando se lleven a cabo estos cultivos de temporal, la fertilización de los suelos debe de llevarse a cabo procurando que sea en la forma más económica posible.

Las series Moral y Maromera, tienen un perfil pesado presentando un inconveniente, ya que son difíciles de trabajarse, requiriendo una inversión de capital mayor en las operaciones de cultivo. Este inconveniente se pone de manifiesto si se toma en cuenta los datos proporcionados en la región; pues mientras en el valle de Tecamachalco donde dominan suelos ligeros se emplean cuatro yuntas de bueyes para efectuar el barbecho de una hectárea en un día, y en el Valle de Tehuacán, don-



*Trigo próximo a cosecharse en suelos ligeros de la Serie Cuapiaxtla. Obsérvese su raquítico desarrollo.*

de existen suelos pesados se emplean generalmente de 8 a 10 yuntas para efectuar el mismo trabajo, llegándose algunas veces a necesitar hasta 25 yuntas para el barbecho de una hectárea en un día cuando



*Muestra cultivo de trigo con desarrollo normal en suelos pesados de la Serie Cuapiaxtla.*

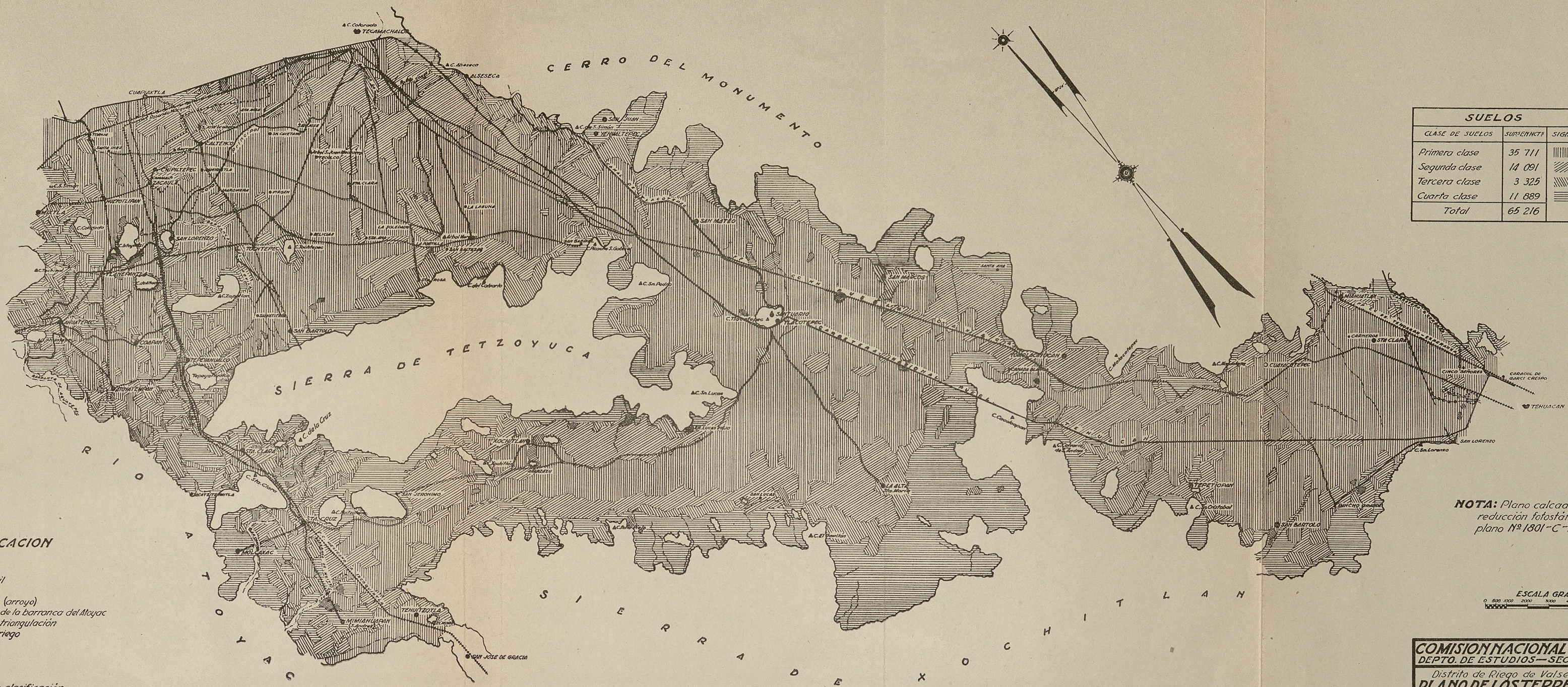
el terreno se encuentra cubierto de grama.

Los suelos de las series Moral y Maromera, ofrecen un porcentaje mayor de espacios vacíos que llega a ser de 50 al 70% del volumen del suelo, pudiendo almacenar muchos mayores cantidades de agua que los suelos ligeros, por regla general, requiriendo, por lo tanto, menor número de riego que los suelos arenosos aunque la lámina aplicada en cada riego deberá ser mayor.

Estos suelos exponen a los cultivos que se efectúen en ellos a una fácil invasión de hierbas y requieren, por lo tanto, mayor trabajo, para beneficiarlos. Otro inconveniente que presentan estos suelos son sus movimientos de ensanchamiento al ser humedecidos, lo que ocasiona que se agrieten al secarse perjudicando en esta forma las raíces de los cultivos. En la fotografía que se adjunta en este informe se observa una grieta en el suelo Arcilla Cuapiaxtla, que tiene una anchura hasta de 7 centímetros.

La época en que deben efectuarse las labores de cultivo y especialmente las de barbecho, en estas tierras arcillosas, debe procurarse que sea en el estado de humedad del suelo que presente menor resistencia al arado, este estado de humedad es al que se llama estar "en punto".

Debido a la eluviación, los suelos de estas series aumenten la compacidad en los horizontes inferiores, por lo que, es conveniente hacer arados profundos, para



SUELOS		
CLASE DE SUELOS	SUPERFICIE	SIGNOS
Primera clase	35 711	[diagonal lines /]
Segunda clase	14 091	[diagonal lines \]
Tercera clase	3 325	[horizontal lines]
Cuarta clase	11 889	[vertical lines]
Total	65 216	

**EXPLICACION**

- Canal
- Camino
- Ferrocarril
- Carretera
- Barranca (arroyo)
- Principio de la barranca del Atzac
- ▲ Vértice de triangulación
- ..... Zona de riego
- o—o— Galería
- Ciudad
- Pueblo
- Rancho
- Limite de clasificación

NOTA: Plano calcado de una reducción fotostática del plano N° 1801-C-10



Levantaron: A.L. MADRUELA, A. OCHOA Y A. SOSA M.  
 Verificó: [Signature] Revisó: [Signature]  
 MEXICO, D.F. Jefe de Hidrología.

**COMISION NACIONAL DE IRRIGACION**  
 DEPTO. DE ESTUDIOS—SECC. DE HIDROLOGIA  
 Distrito de Riego de Valsequillo, Puebla.  
**PLANO DE LOS TERRENOS DE RIEGO**  
**CON LA CLASIFICACION DE SUELOS**

Conforme: [Signature] JEFE DEL DEPTO. DEPTO. CONSULTIVO.  
 Aprobó: [Signature] VOCAL EJECUTIVO.  
 CONTROL TEC. Y ADM.

MEXICO, D.F. NOV - 1939. **1801-C-134**

evitar hasta donde es posible, que se acumule los materiales finos constantemente procurando, así, que no se forme un horizonte compacto que impida la penetración en las raíces.

La aplicación de abonos en estos suelos será indispensable, pues con frecuencia, marcan los análisis efectuados, deficiencia de uno o más de los elementos indispensables. La cal que deba aplicarse a estos suelos llevará tanto el fin de fertilizante como el de mejorador para floccular la arcilla. Como abonos nitrogenados puede usarse el estiércol y demás abonos orgánicos, recomendándolos muy especialmente por su bajo costo, pero también pudiendo usar en dosis permitidas los de fácil solubilidad como nitratos y sales amoniacales, pero no el nitrato de sodio, el cual puede dar lugar a la formación de carbonato de calcio en el suelo.

Estos suelos requieren en general, la adición de poco potasio debido a su riqueza natural en este elemento, pero en caso de hacerse necesario se recomienda la aplicación de sulfato de potasio periódicamente.

## CLASIFICACION DE TIERRAS

Una vez establecidas las series y tipos de suelos y estudiadas sus características se procedió a asignarles un valor en clase. (Véase el plano 1801-c-134.)

El valor agrícola de una porción de tierra determinada, no depende únicamente de la calidad de su suelo, sino que influyen también otras características que la hacen más o menos fáciles de trabajar para efectuar el beneficio de las plantas que en ella se cultive; modificando, por lo tanto, los costos de operación, que a su vez modifican la utilidad. Para la clasificación agrológica de los suelos de este proyecto, se tomaron en cuenta los siguientes factores cuya influencia es notoria para fines de irrigación.

*a). Suelo.*—Este factor incluye el examen de la textura y estructura del suelo, con el objeto de conocer si el suelo es fácil o difícil de labrar, la probable productividad del suelo, la presencia de saxeums o Hard-Pan, la estructura y la compacidad de los horizontes del subsuelo, cuya influencia en el drenaje es notoria. Estos datos se obtuvieron del examen de numerosas excavaciones convenientemente distribuidas sobre la zona estudiada y auxi-

liados por el continuo examen de los suelos y subsuelos, por medio de barrenaciones hechas a distancia variable, según las necesidades exigidas por el cambio de suelo y topografía. La composición química se estudió por medio de análisis hechos en el Laboratorio de la Comisión Nacional de Irrigación, de muestras que se tomaron para tal propósito. La presencia de tepetate es una particularidad del suelo que decide de su clasificación, según la profundidad a que se encuentre, ya que modifica el comportamiento agrícola de los suelos. El tepetate aunque en algunos casos permita tanto la penetración del agua, como el de las raíces, en los dos casos el fenómeno es sumamente lento, trayendo como consecuencia poco desarrollo en los cultivos. Para la clasificación de los suelos por este factor se establecieron los siguientes límites: Primera clase, cuando el tepetate se encontró a más de un metro de profundidad; segunda clase, cuando se encontró entre un metro y cincuenta centímetros; tercera clase, cuando se hallaba entre cincuenta y treinta centímetros, y cuarta clase, cuando se encontró a menos de treinta centímetros.

En algunos casos, en vez de tepetate se encontró sarro (Travertino), como en el Valle de Tehuacán, en las cercanías de San Lorenzo, siguiéndose para la clasificación de los suelos el mismo criterio, aunque debe decirse que siendo el sarro de estructura porosa, el drenaje resulta más que suficiente, pero no así la penetración de las raíces.

*b). Topografía.*—Este factor incluye el examen de las características topográficas de los suelos que tienen influencia en la irrigación, como topografía ondulante o quebrada. La topografía del Valsequillo es plana.

*c). Drenaje.*— Este factor incluye el examen de los perfiles con respecto a estructura y compacidad de las capas que constituyen los diversos horizontes, la penetración de las raíces, y cualquier otra indicación del movimiento del agua en el perfil.

En los terrenos del Valsequillo, en general, puede decirse que, el drenaje superficial es bueno. El drenaje del subsuelo es bueno en las Series Tecamachalco, Quetcholac, y Conde, siendo regular en las Series Moral y Maromera y malo en la Serie Cuapiaxtla.

Existen algunas porciones de mal drenaje superficial, especialmente los derramederos, que fueron clasificados como de segunda y tercera clase para riego; pero que con drenaje adecuado pueden considerarse de calidad superior inmediata.

d). *Alcali*.—Este factor incluye la investigación tendiente a determinar la presencia o ausencia de sales dañinas, para las plantas, el grado de toxicidad y el aumento o disminución que el riego futuro puede ocasionar en la concentración de las mismas.

Se tomaron muestras para ser analizadas por medio del puente eléctrico en los lugares en que se presumía su existencia, no habiéndose hallado en ninguna concentración.

Teniendo en cuenta los factores arriba descritos, se agruparon los suelos en las siguientes clases:

*Primera clase*.—Estas tierras tienen topografía plana, buen drenaje, su composición, tanto la física como la química, es buena, son profundos, encontrándose en ellos el tepetate a más de un metro de profundidad.

*Segunda clase*.—A la derecha del número que indica la clase, se colocan en fila el factor o los factores que determinaron dicha clasificación subrayando el factor predominante, el que por sí solo es suficiente para la clasificación del suelo. Así para simbolizar un suelo de segunda clase, por suelo, topografía y drenaje, se escribe: 2 S T D, subrayando el factor suelo, lo cual indica que el suelo por sí solo es suficiente para que dicho suelo sea clasificado como de segunda clase.

*Tercera clase*.—Las tierras de tercera son aquellas que una sola o varias de las características indicadas, son tales que para su utilización como tierras de regadío, requerirían una inversión elevada, siendo dudoso el que sea costeable o no utilizarlas para estos fines.

*Cuarta clase*.—Las tierras de cuarta clase, son aquellas que una o varias de sus características son tan desfavorables que no pueden aprovecharse para fines agrícolas, por lo tanto, son tierras desechadas.

Se dan a continuación las superficies que alcanzan las diferentes clases de suelos dominados por gravedad.

## SUPERFICIES

Clases	Has.	%
1ª Clase.	35,711	54.4
2ª Clase.	14,091	21.6
3ª Clase.	3,525	5.4
4ª Clase.	11,889	18.2
Total.	65,216	99.6

## DRENAJE

En el Proyecto no existe problema de drenaje y, por tanto, ciénegas y lagunas de alguna consideración que pudieran exigir para el correctivo de los suelos una erogación honerosa. Tan sólo puede decirse que en la parte más baja del Valle de Tecamachalco en las cercanías de la hacienda de La Laguna, en períodos sumamente lluviosos, el agua se estanca, formando un charco, pues cubre una superficie de 2 hectáreas, actualmente, pero se pierde al poco tiempo el agua por la evaporación (2.144 mm.), y por filtración. No obstante lo expuesto, a pesar de hallarse la napa freática sumamente profunda previendo en el futuro un problema de drenaje digno de considerarse, sería conveniente efectuar su drenaje, estudiando la posibilidad de drenar siguiendo el talweg que partiendo de La Laguna, y se continua hacia la rancharía de la Portilla de este lugar, atravesando el Puerto entre San Bartolo y el cerro de Tochtepec, para vaciarse en la barranca del Aguila que pasando por Tepyahualco desemboca en el río Atoyac, al norte de Molcaxac. Este trayecto tiene aproximadamente una longitud de 8 kilómetros, la cual se considera corta en relación al beneficio que con el aprovechamiento de los suelos, que posiblemente dejarán de cultivarse por la falta de drenaje.

## GENERALIDADES RESPECTO A LOS SUELOS

### EL PROYECTO DEL VALSEQUILLO

En el reconocimiento general llevado a cabo sobre la superficie estudiada y complementada con las observaciones de detalle obtenidas en el transecurso del levantamiento, conduce a sostener que en el Valle de Tecamachalco, dominan los suelos profundos de 26 a 30 metros de profundidad, de excelente textura (arcilla arenosa), para la fácil roturación de las tierras, con elementos fertilizantes suficientes para la alimentación de las plantas y de una productividad asombrosa; pues se

cuenta en la región que, en los años de lluvia abundante, los maizales llegan a adquirir alturas capaces de cubrir a un hombre a caballo con dos o tres mazorcas por planta. Este valle es, por todos conceptos, recomendable para el riego.

En el Valle de Tlacotepec, de semejan- te constitución al Valle de Tecamachalco, con suficiente riqueza en fertilizantes, se caracteriza por tener en general suelos que descansan sobre tepetate. La profundidad media del tepetate, salvo en aquellos casos en que los suelos se encuentran en las faldas de los cerros, es de 80 centímetros, y considerando que la mencionada profundidad es suficiente para el desarrollo normal de una planta, sin ser cultivos de plantas de raíces fusiformes, como el caso de la alfalfa cuyas raíces alcanzan hasta ocho metros. Es seguro que sometido a riego dicho valle, se obtendrá buenos rendimientos.

Los valles de San Jerónimo y Tehuacán tienen suelos ricos en humus exigiendo, por tanto, acostumar en ellos encalados para corregir su constitución arcillosa. Por el clima de estos valles, que es más alto que el de los demás valles del Proyecto, se podría cultivar una gran variedad de plantas. El tepetate se encuentra alrededor de un metro como promedio y existen zonas considerables donde no se alcanza con la barrena. Es pues, de recomendarse el riego de dichos valles. El Valle de Atoyatempan, se encuentra sumamente superficial, pues el tepetate aflora en grandes extensiones, y la profundidad media se encuentra alrededor de los 50 centímetros. La superficie que se conceptúa como profunda por alcanzar más de un metro, apenas es de 2.4% de la superficie total dominada (65.216 hectáreas), por lo que, debiera desecharse, pues también se observan rendimientos sumamente bajos en el cultivo del maíz que puede decirse es el único que en dicho valle se cultiva actualmente. Y se dice que debiera desecharse si no fuera por su posición privilegiada respecto a los demás valles; pues se encuentran sus suelos a corta distancia de la conducción del agua. Un canal lateral es suficiente para el riego de dicha área. Sin embargo, por ningún concepto debe regarse la parte de este mismo valle comprendido entre Atoyatempam y Santa Clara, y la zona que algunos acostumban denominar Valle de Molcaxac, los límites aproximados para esta área inútil

son: por una parte, el estrechamiento formado por la Sierra de Sochitlán y la de Tetzoyucan a la altura del pueblo de San Jerónimo, y por la otra parte, o extremo, se puede tomar como límite el camino que une las poblaciones de Atoyatempan y Tepyahualco. Esta área, que es de 8.482 hectáreas, representa el 13% de la superficie total dominada (65,216 hectáreas), así es que dejar de regarlo no significa absolutamente nada para la no realización del proyecto.

Los suelos de esta zona en el plano de clasificación aparecen como de primera, a cuarta clase, siendo el 57% de tercera y cuarta clase.

## METODO DE LEVANTAMIENTO

El método de levantamiento llevado a cabo fué el normalmente seguido por la Comisión Nacional de Irrigación, tomando como unidad de suelos el tipo.

En el campo, en las hojas originales, se anotaron las *diferentes texturas* del primer horizonte, a los cuales se les antepuso un número que representaba una serie determinada. Así es como en las hojas originales del levantamiento se encuentran anotaciones de la naturaleza siguiente:

7 M.Ar.; 10 Fr., 24 M. Arc. Lim... etcétera.

Los números 7, 10, 24... etc., representan series distintas cuyas descripciones se llevaron consigo en la cartera de campo.

Al rendir el presente informe con el objeto de formar el plano de suelos, a las Series se les dió el nombre geográfico de las ciudades, pueblos, ríos o arroyos, que se encontraron dentro o cercano al área en que fué localizada por primera vez la Serie, y a los tipos de suelo se les dió un número, de acuerdo con la práctica adoptada por la Comisión Nacional de Irrigación.

Los números que originariamente sirvieron para distinguir las Series, fueron substituidos por nombres, así el número 7 que denotaba determinadas características de una serie que la distinguía de las otras, se substituyó por el nombre de la población de Tecamachalco por estar ésta cercana al área en que fué localizada.

De un estudio definitivo de los perfiles característicos de todas las series, se hizo un nuevo ordenamiento, que redujo el número de ellos.

En el plano de suelos se dibujaron solamente los perfiles correspondientes al

tipo de suelo representativo de cada Serie, enlistando en la parte superior de dichos perfiles los otros tipos de suelos de la misma Serie. (No se presenta en este artículo el plano mencionado.)

Los números adoptados para los tipos por ser estos numerosos no fueron los correspondientes a los lápices policromos "Castell", sino que se asignó para cada Serie un color, y partiendo del número 100, se le dió un número a cada tipo. Por ejemplo: Arena Media Tecamachalco, se le asignó el número 166.

Los entre tipos de cada Serie fueron numerados con el número correspondiente al tipo más cercano de la misma Serie.

Para mejor inteligencia del cambio de nomenclatura adoptada, se acompaña un cuadro que muestra el número original de la Serie, los números correspondientes de las Series que fueron agrupadas en una sola (en vista del estudio definitivo de sus perfiles característicos), se han puesto entre paréntesis. Aparecen también el nombre adoptado, el número del color de la Serie y los números correspondientes a los tipos de suelos de cada Serie.

### SERIE DE TIPOS DE SUELOS DEL PROYECTO DEL VALSEQUILLO

Núm. de la Serie	Serie	Color en el plano (x)
7	TECAMACHALCO	16
(8)	Tipos	
	Arcilla. . . . .	166
	Mig. Ar. . . . .	167
	Arci. fina. fase migajonosa . . . . .	168
10 (5-9-11)	QUETCHOLAC	32
	Ar. . . . .	132
	Mig. Arc. . . . .	133
	Mig. Arc. Lim. . . . .	135
	Mig. Arc. Gr. . . . .	173
	Fr. . . . .	174
	Mig. Arc. Ar. . . . .	175
29	CONDE	40
	Arc. Lim. . . . .	237
	Arc. Ar. . . . .	238
	Ar. . . . .	239
	Mig. Arv. Lim. . . . .	240
	Mig. Ar. Medio. . . . .	241
	Arc. Ar. . . . .	242
	Mig. Ar. Gr. . . . .	243
17 (20)	LA PURISIMA	31
	Fr. . . . .	196
	Mig. Arc. . . . .	197
	Mig. Arc. . . . .	198
23 (14-15-18-19-22)	MORAL	57
	Fr. . . . .	215
	Arc. Lim. . . . .	216
	Mig. Arc. . . . .	217
	Mig. Arc. Lim. . . . .	218
	Mig. Arc. Ar. . . . .	219
	Mig. Ar. . . . .	220
	Arc. Lim. Gr. . . . .	222
	Arc. Ar. . . . .	223
	Arc. . . . .	225

Núm. de la Serie	Serie	Color en el plano (x)
24 (12)	MAROMERA	53
	Arc. Ar. ....	183
	Arc. Ar. Gr. ....	188
	Fr. ....	227
	Arc. ....	228
	Mig. Arc. ....	230
	Mig. Arc. Lim. ....	231
	Mig. Arc. Ar. ....	232
	Mig. Ar. ....	236
1 (2-3-4-6)	CUAPIXTLA	4
	Arc. Ar. ....	100
	Fr. ....	103
	Mig. Arc. Ar. ....	104
	Mig. Arc. Lim. ....	105
	Mig. Ar. ....	107
	Mig. Lim. ....	108
	Ar. ....	109
	Mig. Arc. ....	110
	Mig. Ar. Gr. ....	125
	Mig. Arc. Ar. Gr. ....	150
	Arc. Lim. ....	155
	Arc. ....	164
	Cerril. ....	245
		38

Por no haber levantamiento topográfico alguno al iniciarse el levantamiento agrológico, y contándose tan solo con un croquis 1:100,000 hecho por la Compañía Irrigadora del Valsequillo, siendo también esta escala muy grande para el objeto del estudio, se prefirió llevar a cabo el levantamiento tanto topográfico como de suelos, corriendo una triangulación gráfica sobre toda la superficie por estudiar.

Debe entenderse que la aproximación de un plano de suelos depende de la aproximación del plano en el cual se apoya, en nuestro caso, depende del método gráfico seguido en el levantamiento y el método empleado en la localización de las perforaciones con barrena.

Las curvas que limitan las sierras y los cerros que se ven en los planos, tanto de suelos como de clasificación, no son de ningún modo curvas de nivel, sino curvas que limitan los suelos separándolos a la parte propiamente rocosa de las sierras y los cerros.

Con el método de triangulación gráfica y el método empleado en la localización de las perforaciones con barrena, se obtuvo, además de rapidez en el trabajo, más o menos exactitud dentro de las necesidades de la práctica.

Superpuesto el plano de suelos o el de clasificación y el topográfico hecho con el método de cuadrícula y levantado por el Departamento respectivo, coinciden exactamente en los puntos que fueron vértices de triangulación y en aquellos que fueron fijados por intersección de tres visuales a tres vértices, se apartan muy poco de los puntos obtenidos con tránsito en algunos casos. De modo que de no hacerse un estudio definitivo de suelos del Valsequillo, es suficiente superponer los dos planos, topográficos y el de suelos o el de clasificación, para obtener las diferentes masas de suelos del Proyecto.

#### SITUACION AGRICOLA

*Superficie de cultivo.*—A fines de 1938, en el Valsequillo, refiriéndose a la zona estudiada que es de 93,855 hectáreas, la totalidad (90% aproximadamente), 84,469 se encuentra sujeta a cultivos de temporal de maíz y trigo, de este 90% que se considera cultivado, el 9% (8,232) está sujeto a riego, en las zonas de Cuapixtla de Madero, Santiago Miahuatlán, hacienda de Carnero, Santa Clara y Zacaola. Se efectúa en forma nada racional el riego de pequeñas áreas con pozos, sistema "indio", tanto en Cuapixtla de Madero, como en

terreno de Tepaneco de López, situados en las cercanías de San Luis Temalacayuca. Los pozos sistema "indio", consisten en excavaciones de 3 a 4 metros de diámetro, con adorno interior que llega hasta la superficie libre del agua. En Tecamachalco la perforación de pozos resulta sumamente costosos, pues llegan a tener una profundidad hasta de 60 metros. Lo mismo puede decirse del Valle de Tlecopec. En el Valle de Tehuacán, existen pozos que tienen una profundidad variable de 10 a 18 metros. No obstante, la poca profundidad, cercano al límite económico para bombeo, no es costeable usar dicha agua para riego en tal forma.

Para dar una idea de la insignificante superficie que podría regarse con el agua que actualmente se dispone, se transcriben los aforos hechos por el ingeniero Alfonso Márquez y el suscrito, de las corrientes existentes en el Valle de Tecamachalco.

Aforo del caudal de la barranca del Aguila que nace en las faldas de la Malinche. Se efectuó el aforo al este de San Hipólito Xochilténango en el cruce de dicha barranca con el canal que denominan Caño Grande que viene de los depósitos de San Hipólito, el 28 de noviembre de 1935, con un gasto de 20 l. p. s. y riega tierras de San Nicolás.

El aforo del caudal del "Caño Grande" en San Hipólito, que conduce aguas para riego de San Hipólito y San Miguel es de 78.9 l. p. s. se incluyen en este aforo aguas represadas en San Hipólito.

El aforo del manantial San José media en el canal afluente del que va a San Miguel cerca de la presa, dió 19.2 l. p. s. El aforo del caudal de "Caño Grande" cerca de la represa de San Hipólito fué de 52.3 l. p. s.

El aforo del manantial Luis Axalpan, cuyas aguas riega tierras de la hacienda de Santa Inés, tomando el promedio de los cálculos hechos para la misma corriente como canal y como vertedor 70.0 l. p. s.

Los aforos que se acaban de mencionar se refieren solamente a los hechos en el Valle de Tecamachalco.

Existen en el Valle de Tehuacán considerando solamente la parte de ella estudiada, otras corrientes que no fueron aforadas, como la que nace en las faldas del cerro de Chapulco y riega terrenos de la hacienda de Santa Ana y Cinco Señores. Otra corriente que nace en las cercanías de Santiago Miahuatlán, regando terrenos

de este pueblo y la zona denominada Majada Larga. Posiblemente el total del caudal de estas corrientes es de 600 l. p. s.

Con el total de los aforos hechos en el valle de Tecamachalco y las apreciaciones que se hacen estimativamente, apenas si se puede regar aplicando una lámina correcta de agua, la superficie de 1 000 hectáreas, la cantidad de agua mencionada la emplean para una superficie mucho mayor (8 232 hectáreas) de riego irregular, dando a los terrenos riegos excesivamente deficientes.

La superficie de 8 232 hectáreas de riego irregular e insuficiente actual, representa el 20% de la superficie por regar que se estima en 40 000 hectáreas. En realidad el por ciento de tierras con irrigación en relación a la superficie por regar es mucho menor.

#### *Vegetación, montes y desmontes*

El 10% estimativamente del Proyecto se considera enmontado. La vegetación espontánea está constituida por mezquites que se encuentran preferentemente en el Valle de Tehuacán, pirús, nopales, polocotes y órganos que se encuentran en los otros valles.

No obstante que la superficie dominada por el canal principal de riego no existe problema de desmonte, en vista de estar la superficie en cuestión cultivada en su totalidad, se dan los costos para el caso de pretenderse el riego de las partes altas por otros medios, aunque debe decirse que esto resultaría innecesario, pues la superficie dominada por los canales de riego comprendiendo el suelo de primera y segunda clase, es de 46 161 hectáreas, mucho mayor que las 40 000 hectáreas que se proyecta regar.

#### **COSTO DE DESMONTE DE UNA HECTAREA DE TERRENO EN UN DIA**

Informante:  
Guadalupe Fuentes.

La vegetación es relativamente espesa, constituida por nopales, ezotes, sotoles (véase la fotografía adjunta).

Roce, 34 peones, c/u. a \$ 0.75	\$ 25.50
Destronque o desenraice, 34 peones, c/u. a \$ 0.75	25.50
Quitar escombros, 8 yuntas, a \$ 1.50.	12.00
Ocho peones acomodadores, a \$ 0.75 cada uno	6.00
Barbecho, 10 yuntas, a \$ 1.60 c/u.	15.00

TOTAL ..... \$ 84.00

Tomando en cuenta el salario mínimo de \$ 1 00 diario, con los datos anteriores el costo de desmonte resulta \$ 107 40.

En Tepanco informó el señor Baldomiro Cruz que el costo del desmonte en terrenos con bosque espeso (nopales, magueyes, icshots, breñales), incluyendo barbecho es de \$120 00 y que en montes cubiertos por mezquites como ilustra la fotografía número... tiene un valor de \$ 60 00. Puede tomarse como costo medio del desmonte la cantidad de \$ 100 00.

*Estado actual de la irrigación.*—Ya se expuso en forma breve el estado actual que guarda la irrigación en la zona del Valsequillo.

La corriente más importante cuyas aguas se pretende aprovechar por medio de una presa de almacenamiento en el Cañón del Diablo, es el río Atoyac.

Esta corriente es de carácter torrencial y se acompaña para ilustrar su régimen un cuadro de gastos y volúmenes correspondientes al decenio de 1926 a 1935, de la estación hidrométrica de "Tejaluca", Pue.

Pueden observarse dos períodos definidos de dicha corriente, uno comprendido de enero a mayo con un gasto medio mensual de 5.36 m<sup>3</sup> p. s. y un promedio de gasto de 5.81 m<sup>3</sup> p. s., siendo el volumen medio mensual de 15 308 476 m<sup>3</sup>.

El otro período comprende de junio a diciembre, con un gasto medio de 23 35 m<sup>3</sup> p. s., como promedio de gasto de 38.69 m<sup>3</sup> p. s. y un volumen medio de 102 202 120 m<sup>3</sup>, refiriéndose estos gastos al decenio.

Puede observarse que en cualquiera de los años el volumen anual escurrido es mayor que la capacidad de la presa ..... (400 000 00 m<sup>3</sup>).

Se acompaña una tabla que muestra la calidad de las aguas de algunas corrientes en el Proyecto estudiado.

No se han establecido hasta ahora límites definidos de salinidad para las aguas de riego debido principalmente a que esto depende de varios factores, tales como el suelo, la planta, la cantidad de lluvia, la cantidad de agua usada, las condiciones de drenaje, etc.

Los principales autores tratan este asunto y entre ellos Hilgard dice, en el Vol. Núm. 128, página 30 de la Estación Experimental de California "hablando de los límites extremos del contenido mineral se asigna comúnmente, para aguas potables alrededor de 40 gramos por galón (68.5 pts. por 100 000) aplicándose estas cifras

a las aguas de riego. Sin embargo, algunas veces sucede que todo o casi todo el contenido es sulfato de calcio o sulfato de magnesia y sólo un gran exceso de este último constituiría un obstáculo para su uso cuando, por el contrario, una gran parte de los sólidos se compone de carbonato o cloruro de sodio menos de 68.5 pts. 100 000 puede limitar su uso, dependiendo del suelo que se trata de regar".

Forbes indica que, bajo buenas condiciones de drenaje, puede utilizarse agua con 1 000 pts. 1 000 000 en el Valle Salado de Arizona donde la mayoría de las sales son sulfatos de sodio y magnesia.

El doctor Chas F. Shaw de la Universidad de California indica que "la mezcla de sales en agua para riego es comúnmente menos dañosa que la misma concentración de una sola sal".

En términos generales puede decirse que la mayoría de los autores considera que 500 partes 100 000 o sea medio gramo por litro es el límite de seguridad para aguas salinas debiéndose tomar siempre en consideración las condiciones de drenaje y la clase de suelo donde se usarán las aguas de que se trata.

Adoptando este último criterio para calificar las aguas de riego, las corrientes del Valsequillo que fueron analizadas, son todas impropias para riego, pues la mayoría tienen más de medio gramo por litro, a excepción de la del río Atoyac, cuyas aguas precisamente se pretende aprovechar para el riego del Proyecto del Valsequillo. La cantidad total de sales contenidas en las aguas del río Atoyac, apenas es de 0.265 gramos por litro y la cantidad de carbonato de sodio que es la sal más dañina, apenas es de 0.026 gramos por litro, por lo que esta corriente en cuanto a salinidad es ideal.

*Coefficiente de riego.*—La cantidad de aguas que necesita determinado cultivo por hectárea, al año, depende de multitud de factores, tales como: la clase de cultivo, la calidad de las tierras, la cantidad, intensidad y distribución de la lluvia en el año; el método de riego usado, etc. Como fácilmente se comprenderá, por lo anteriormente expuesto, el problema de determinar con precisión el coeficiente de riego, es complejo, y, careciendo de datos provenientes de experiencias efectuadas en la región del Valsequillo, se adoptarán aquellos que para determinados cultivos han sido reco-

mendados en otras localidades de clima semejante a la región que se estudia, adop-

tándose para los otros cultivos las láminas que juiciosamente se crean convenientes.

## RESULTADOS DE LAS DETERMINACIONES DE SALES SOLUBLES DE LAS MUESTRAS DE AGUA DEL PROYECTO DE VALSEQUILLO, PUE.

Muestra No.	Lugar de muestreo de nacimiento del manantial	Carbonato de calcio	Carbonato de sodio	Sulfato de sodio	Cloruro de sodio	Total de sales
Gramos por litro de agua						
1801-01	Atoyac (Puente de Dios) . . . . .	0.130	0.026	0.069	0.040	0.265
02	Zacacla Bnca. Contla. . . . .	0.180	0.196	0.101	0.128	0.605
03	San Pablo. Plazuela San Pablo . . . . .	0.680	0.318	0.111	0.163	1.272
04			Llegó el envase roto.			
05	San Hipólito. Sta. María Oxtotipan.	0.465	0.063	0.104	0.105	0.737
06	Sta. Catarina Coapiaxtla. Sta. Catarina. . . . .	0.330	0.063	0.157	0.046	0.592
07	Huiscototla. Agua de la Tarasca. . . . .	0.290	0.106	0.040	0.035	0.471
08			Llegó el envase roto.			
09	Sta. Ana. Falda cerro Chapulco. . . . .	0.410	0.095	0.069	0.093	0.667
10	San Lorenzo. San Lorenzo. . . . .	0.420	0.159	0.124	0.257	0.960
11	Riego. Riego. . . . .	0.460	0.095	0.114	0.245	0.914
12	Mezquitil. Mezquitil. . . . .	0.410	0.021	0.110	0.128	0.660

CRITERIO:  $\frac{1}{2}$  gramo de sales totales por litro de agua, límite de seguridad.

INTERPRETACION: Las aguas de Zacacla, San Hipólito, Santa Ana, San Lorenzo, El Riego y el Mezquitil, son impropias para riego.

Las aguas de San Pablo, son sumamente nocivas.

Las aguas de Santa Catarina Cuapiaxtla y Huiscototla, están dentro de los límites de seguridad.

Las aguas del Río Atoyac reúnen condiciones ideales para riego.

### AGRICULTURA

#### *Cultivos actuales*

Como consecuencia de la fertilidad de los suelos y de la bondad del clima, pueden hacerse gran número de cultivos.

Debido a que la precipitación en el verano es casi el 50% de la precipitación anual, se pueden hacer cultivos de temporal en el 90% de la superficie del Proyecto.

Los cultivos que de manera preferente se hacen en la actualidad por orden de importancia relativa son: trigo, maíz, cebada, frijol, jitomate, chile arvejón, cebolla, ajo, hortalizas y alfalfa. Ultimamente se ha introducido con mucho éxito el cultivo del lino.

Los rendimientos medios de algunos cultivos como el maíz, trigo y cebada por hectárea son poco halagadores, no por inaptación a los suelos o por clima impropio, sino porque corresponden a condiciones reales de cultivos de temporal en los cuales siempre existe un porcentaje alto de pérdidas. En cambio, se observa que los cultivos de alfalfa, jitomate, frijol, chile y lino que ocupan pequeñas zonas de riego, tienen rendimientos medios que superan a los obtenidos por dichos cultivos en la República.

Por la breve exposición que se acaba de hacer, salta a la vista que en la región

de El Valsequillo, Pue., pueden efectuarse los cultivos mencionados con más o menos éxito, bajo riego.

Para hacer un análisis completo de las características que un mismo cultivo ofrece en zonas distintas, se tomaron Miahuatlán y Cuapiaxtla, que difieren tanto en suelos como en clima.

#### *a). Cultivos principales*

De todos los cultivos ya mencionados, que se efectúan en el Valsequillo, se lleva a cabo solamente en forma extensiva, los cultivos de maíz y trigo, por lo que solamente se hará la descripción del calendario agrícola de éstos.

### CULTIVO DE MAIZ

#### *De riego*

Este cultivo es de gran importancia en la región por estar densamente poblada y ser el grano base de la alimentación humana.

*Preparación de la tierra.*—Esta operación consiste en un barbecho que se efectúa en tiempos y épocas diferentes, de acuerdo con la naturaleza de los suelos. En la zona de Miahuatlán y Majada Larga, esta labor debe efectuarse en los primeros días de

diciembre con el propósito de exponer a la gramilla para su destrucción durante los fríos de invierno.

En las regiones antes citadas se emplean generalmente 10 yuntas para barbechar una hectárea de terreno en un día, tiempo, que llega a ser más del doble del que se emplea en la región de Coapixtla (tres a cuatro yuntas) para efectuar el mismo trabajo. La variación tan grande que existe en estas labores es debido principalmente a la compacidad y resistencia a los implementos agrícolas de los suelos arcillosos de esta zona, así como también a la presencia de yerbas dañinas como la gramilla. Para efectuar el barbecho generalmente se emplean arados modernos (Oliver 10) recomendándose que deben hacerse más profundos con el objeto de combatir la tendencia de compacidad que tienen en esta zona los suelos arcillosos y evitar hasta donde sea posible el que se vuelvan impenetrables a las raíces.

*Siembra.*—Esta operación se efectúa de febrero a mayo dando un riego antes y otro después. El sistema empleado más generalizado es a "tapa-pie" aunque hay algunos agricultores que aun emplean el sistema de "punta de coa". Es de desearse que este último sistema se deje de usar por ser sumamente lento y antieconómico.

En los suelos pesados se emplean generalmente 8 yuntas para efectuar la labor en una hectárea, en los suelos arcillosos y de tres a cuatro en los suelos ligeros; cruzando el terreno después del barbecho con rayas de equidistancia variable (de 50 a 80 centímetros).

Algunos agricultores acostumbran hacer una labor llamada "rabo" que consiste en pasar el arado nuevamente a la arilla del surco para tapar el grano. Esta labor si bien beneficia a la planta no es este el método indicado, pues requiere mucho tiempo en efectuarlo, y eleva el costo de producción; pues si bien se obtienen mejores resultados puede conseguirse lo mismo siguiendo la práctica llamada "sistema de embudo" u "orejera". El sistema de "embudo" consiste en un embudo y su tubo que se añade al arado a fin de que los granos caigan precisamente en el fondo del surco que el arado deja. El procedimiento tiende a darle estabilidad a la planta de maíz permitiendo que sus raíces se afiancen en la tierra más firmemente en el fondo del surco.

*Riegos.*—Se efectúan en la región por surcos, a intervalos de 20 a 25 días. En te-

rrenos arcillosos ricos en coloide, el número de peones que se emplean para efectuar el riego de una hectárea es de tres.

*Semilla empleada en la siembra.*—Esta es muy variable, pues en tanto que en Santiago Miahuatlán usan de 23 kilogramos por hectárea que es casi el doble de la cantidad empleada en Cuapixtla (12 kilogramos) y se explica esto porque en esta última zona se tienen suelos más ligeros que en aquélla, dominando en ella los suelos ligeros de la Serie Cuapixtla, en tanto que en aquélla dominan los suelos pesados de esta misma serie.

*Rendimiento.*—Los rendimientos varían de 600 a 1 600 kilogramos por hectárea; estos datos comparándolos con los proporcionados por la Dirección de Economía Rural, Secretaría de Agricultura y Fomento, parecen un poco exagerados, pues apenas con-signa como rendimiento medio para el Valsequillo 468 kilogramos. Los 1 600 kilogramos Ha. se refieren al rendimiento neto de una hectárea regada con suficiente agua, y en el caso de los 468 kilogramos se refiere al rendimiento medio para cultivo de temporal en que siempre se observan pérdidas.

*Plagas.*—Gusano de alambre, el cual se come el cogollo y la raíz de la planta, ocasionando una pérdida hasta 80% en el cultivo. El gusano debilita de tal manera la raíz, que la planta cae ocasionando la pérdida de la cosecha. Como desconocen el ciclo biológico y las exigencias de esta plaga, en la región, no emplean ningún medio de ataque. Las plantas atacadas por esta plaga aparecen achaparradas, murchitas o muriendo. Las plantas de este cultivo de raíces más vigorosas exhiben el mal en forma de taladros. Los gusanos se presentan adheridos a las raíces dañadas y son brillantes, duros, de color amarillo o moreno rojizo. Los huevecillos son depositados en la tierra por un mayate saltador. Las larvas requieren de 1 a 6 años para su desarrollo; todo el daño lo ocasionan al alimentarse.

*Combate.*—Para las tierras pesadas se recomienda un beneficio de cal además de un drenaje eficiente. En los suelos arenosos, los cuales generalmente son pobres en fertilizantes, se recomienda la aplicación de abonos. Las tierras atacadas por el gusano de alambre deben ararse y cultivarse profundamente se si van a dedicar al cultivo del maíz con el objeto de destruir el mayor número posible de larvas.

Las anteriores recomendaciones deben

ser en combinación con una rotación simple o compuesta de cultivos inmunes a esta plaga.

*Costos.*—A continuación se presentan los cuadros de costos de cultivos del maíz

de riego en dos zonas distintas como Miahuatlán y Cuapiaxtla, pudiéndose observar gran diferencia de costos de vida principalmente a la diferente compacidad de los suelos.

### COSTO DE CULTIVO DE UNA HECTAREA DE MAIZ DE RIEGO

Zona: Miahuatlán.

Informante: Ignacio Aguilar.

#### PREPARACION DE LA TIERRA

Enero

	Parciales	TOTAL
Barbecho: 10 yuntas 10 yunteros, a .. \$ 1.25 cada uno .....	\$ 12.50	
Redoble: 10 yuntas, 10 yunteros, a .. \$ 1.25 cada uno .....	12.50	\$ 25.00

#### LABORES DE SIEMBRA

Febrero-mayo

1er. riego, 3 peones a \$ 1.00 cada uno..	\$ 3.00	
Siembra, 8 yuntas y yunteros, a \$ 1.25 cada uno. ....	10.00	
5 sembradores, a \$ 0.50 cada uno.....	2.50	
2º riego (2ª labor), 3 peones, a \$ 1.00 cada uno. ....	3.00	18.50
Riego (2º aterrado), 3 peones, a \$ 1.00 cada uno. ....		
Riego (Cuaxistla), 3 peones, a 1.00 ca- da uno. ....	3.00	6.00

#### COSECHA

Octubre-enero

Pizca, 6 hombres, a \$ 0.75 cada uno....	\$ 4.50	
Acarreo (en carreta). ....	1.50	
Semilla, 33 litros (23 kilos), a \$ 0.08 li- tro. ....	2.64	
4 riegos, (valor del agua).....	5.00	13.64
Total, gastos.....		\$ 63.14
Producto: 1,200 kgs., a \$ 0.06 el kilo....		72.00
Utilidad aparente. ....		\$ 8.86

### COSTO DE CULTIVO DE UNA HECTAREA DE MAIZ

#### CULTIVO DE MAIZ

(Riego)

Zona: Cuapiaxtla.

Informante: Cristóbal Gómez.

#### LABORES DE PREPARACION

	Parciales	TOTAL
Barbecho: 6 yuntas, 6 yunteros cada uno \$ 1.00, 1 día, 6 hs. ....		\$ 6.00

#### LABORES DE SIEMBRA

Abril

Riego: 3 peones a \$ 1.00 cada uno ...	\$ 3.00	
Siembra: 2 yuntas, 2 yunteros a \$ 1.50 cada uno .....	3.00	
Surcado: 2 yuntas, 2 yunteros cada uno \$ 1.00, un día, 6 horas .....	2.00	

	Parciales	TOTAL
2º riego (al mes de sembrado): 3 regadores a \$1.50 .....	\$ 4.50	
Labor: 4 yuntas, 4 yunteros a \$1.50 cada uno .....	6.00	
Valor: agua 3,000 m <sup>3</sup> .....	5.00	\$ 23.50

#### LABORES DE COSECHA

Pizca: 6 pizcadoras a \$ 0.75 cada una..	\$ 4.50	
Acarreo (una carreta), \$ 1.50 .....	1.50	
Semilla (16 litros, a \$ 0.08 el litro)...	1.28	\$ 7.28
Total gastos .....		\$ 36.78
Producto: 750 kilogramos, a \$ 0.07 el kilo. ....		52.50
Utilidad aparente .....		\$ 15.72

El consumo principal de este grano, que no es consumido en la región misma del Valsequillo son: Puebla, Pue.; México, D. F., Coatepec, Pue., y Pachuca, Hgo.

#### MAIZ DE TEMPORAL

Debido a que gran parte de la superficie estudiada del Valsequillo seguirá cultivándose de temporal, puesto que es alto el porcentaje de suelos no denominados por los canales de riego, pero con una precipitación en verano capaz de producir cosechas de temporal; es conveniente conocer los rendimientos actuales, costos y demás características de este cultivo.

El 95% de la superficie actualmente cultivada es de temporal y casi todo este porcentaje se cultiva de maíz.

*Preparación de la tierra.*—El barbecho de la tierra se efectúa en enero o febrero, aunque es más frecuente en este último mes, con el propósito de exponer las raíces de la gramilla a los calores de abril y mayo. Esta práctica debe evitarse puesto que no se consigue el propósito de extinción, ya que el zacate resiste muy bien los calores, pero no las bajas temperaturas por lo que se recomienda que esta labor debe hacerse en los principios o durante el invierno para tener los resultados deseados.

La costumbre en la región es preparar las tierras para la siembra durante los meses de mayo y junio, haciendo rayados equidistantes que varían de 50 a 60 centímetros, recomendándose que no se haga el rayado con demasiada anticipación a la siembra.

*Siembra.*—Generalmente ésta se efectúa durante los meses de mayo a junio, según se presenten las lluvias, no debiéndose

efectuar más tarde porque quedarán sumamente expuestas a las heladas tempranas de octubre.

Los métodos efectuados en esta labor son los mismos ya descritos al tratar del maíz de riego.

*Semilla empleada en la siembra.*—La cantidad de semilla usada para la siembra varía con las circunstancias de 12 kilogramos (16 lit. ha.) en Cuapiatzla, a 23 kilogramos (33 lts. ha.) en Miahuatlán. La razón de la notoria diferencia en cantidad de semilla empleada, se debe a condiciones de suelo distintas, como ya se expuso en este mismo inciso al tratarse del cultivo de maíz de riego.

*Rendimientos.*—Los rendimientos son extremadamente variables y están supeditados a la irregularidad en la distribución y en la cantidad de la precipitación pluvial, existiendo casos en que no es conveniente efectuar la cosecha.

*Plagas.*—Las mismas plagas que ya se indicaron al tratarse del maíz de riego.

*Costos.*—Los costos sólo difieren de los de riego por los conceptos agua y regadores, siendo en el caso de Miahuatlán el costo de cultivo de riego de \$ 63 14 y descontándole \$ 17 00 del valor por los conceptos mencionados, se tiene \$ 46 14 como costo de cultivo de una hectárea de maíz de temporal en la zona mencionada. En la zona de Cuapiatzla el costo de cultivo de una hectárea de riego de este cultivo es de \$ 36 78 descontándole \$ 12 00 se obtiene como costo de cultivo de una hectárea de cultivo de maíz de temporal, la cantidad de \$ 24 28.

**Mercados.**—Los mencionados en el maíz de riego.

**Rendimientos.**—Los rendimientos del maíz según los datos obtenidos en la región así como en la Dirección de Economía Rural, varían entre 750 a 1 200 kilogramos por hectárea como promedios.

## CULTIVO DEL TRIGO

**Importancia.**—El cultivo de este grano es de señalada importancia, tanto por la superficie que cubre, como por el embarque que de él se hace para otras partes fuera del Proyecto, consumiéndose muy poco en la región, pues apenas si existe uno o dos molinos de trigo en Tehuacán. Es conveniente fomentar más este cultivo, porque tanto la fertilidad de los suelos, como el clima de la región favorecen notablemente los rendimientos. El trigo se cultiva de temporal en todo el Valsequillo y de riego en Cuapixtla de Madero, en el Valle de Tecamachalco, Santiago Miahuatlán, Santa Clara, Majada Larga en el Valle de Tehuacán; Mixtla, Santo Tomás Hueyotlipán y áreas insignificantes en Tochtepec y Tlanepantla. Tanto el cultivo de riego, como el de temporal se hace en forma rutinaria, siguiendo los agricultores las costumbres establecidas por sus antepasados sin pensar establecer métodos apropiados.

Es conveniente que al hacerse el estudio definitivo de este proyecto se busque las mejores rotaciones con el objeto de evitar el monocultivo que es causa del empobrecimiento del suelo, con los métodos culturales más convenientes.

**Preparación de la tierra.**—Esta consiste en un barbecho que se efectúa en tiempos diferentes, como se ha venido explicando con anterioridad, debido a las diferentes compacidades de los suelos y que una yunta requiere de 4 a 10 días para barbechar una hectárea.

La época en que se efectúa esta labor está comprendida del 15 de octubre al 15 de noviembre, considerándose perjudicial si se retrasa, pues resultaría que las siembras resultaran tardadas.

**Siembra.**—La época de siembra del trigo de riego está comprendida del 20 de noviembre a fines de diciembre y la del trigo de temporal o aventurero del 20 de septiembre a fines de octubre.

La mejor época para la siembra del cultivo de trigo de riego está limitada hasta principios o mediados de diciembre, pues haciéndolo después de este tiempo general-

mente es alcanzado por la temporada de lluvias perjudicándolo, proporcionalmente a la cantidad de lluvia. Tampoco es conveniente efectuar la siembra anterior al 15 de octubre, pues queda la planta expuesta a que las heladas la alcance en períodos críticos como la floración.

Los naturales de la región han observado que cuando el trigo no lo hiela, se enchahuixtla; en realidad la causa del chahuixtle es debida al exceso de humedad, tanto del ambiente como del suelo, disminuyendo la helada la sección del chahuixtle, así es que es conveniente que una parte de su período vegetativo se desarrolle en el período de heladas de noviembre a febrero y en su período más delicado el de floración, quede fuera de esta época.

En la hacienda de Santa Catarina (Cuapixtla) pretendieron llevar a cabo dos siembras de trigo en un sólo año. Sembraron trigo después de las últimas lluvias en septiembre, cosecharon en febrero, sembraron nuevamente trigo entre fines de febrero y primeros días de marzo, se observó que el trigo además de no desarrollarse bien, de dar bajos rendimientos, se enchahuixtló mucho; era natural que tal cosa sucediera por la excesiva humedad del verano. Esta sucesión de cultivos del trigo es prohibitiva y no debe efectuarse por ningún concepto.

El único sistema de siembra que se sigue en el Valsequillo es al "voleo" que acostumbran llamar "tapa". Cuando se ha regado la tierra para la siembra se da únicamente la cruz para la siembra.

**Riegos.**—El trigo de temporal o aventurero, se da con la humedad almacenada por la tierra durante las lluvias del verano y de otoño, mas la proporcionada por las lluvias de invierno y alguna que caiga en marzo o abril, lo cual no muy frecuente. Al trigo de riego, es decir, *aquel en el cual se tuvo necesidad de regar la tierra para sembrarse*, casi siempre se le dan dos riegos separados cada 52 días. Algunos acostumbran darle 3 riegos después de sembrado, lo que es sumamente peligroso, pues la humedad excesiva puede traer consecuencias desastrosas, enchahuixtlarse el trigo, pues aun con la aplicación de dos riegos hay que tener precauciones para evitar perjudicarlo.

**Semilla empleada en la siembra.**—Es muy variable la cantidad de semilla usada para la siembra, en tanto que en Cuapixtla emplean 28 kg. ha., en Santiago Miahuatlán emplean 41 kg. ha.; la razón de

ello es que en este último lugar se tienen suelos pesados; como consecuencia de ello un fuerte porcentaje de semilla no germina por falta de aereación, debido al barbecho superficial y a la remoción defectuosa que hacen del suelo.

**Rendimientos.**—Los rendimientos varían mucho, en tanto que en Cuapixtla se tienen como mínimo 400 kg. ha. y como máximo 800 kg. ha., en Santiago Miahuatlán se tienen 800 kg. ha., como mínimo normal y 2 400 a 3 000 kg. ha., como máximo. Estos datos se refieren a cultivos de riego y en el caso de no existir pérdidas por plagas u otros motivos. Estos rendimientos se refieren al trigo, que en la región denominan “trigo largo” (trigo barbón).

**Trilla.**—Se hace a mano o a máquina. En el primer caso se llevan los haces o gavillas a unos patios especiales que se llaman “cras”, en los cuales se colocan en capas delgadas o se meten peones con palos y se permite la entrada a animales para que pisoteen las mies y separen los tallos, pues siendo la paja menos densa que los granos, queda encima, mientras que los granos se depositan en el fondo.

Después se procede a la limpia con objeto de quitar al grano las pajas pequeñas, que aún tenga y cuya operación se conoce con el nombre de “aventado”, el que consiste en lanzar hacia arriba por medio de palas la paja y el grano revueltos, en los

momentos en que el viento sopla, para que la paja sea arrastrada por el aire. Esta trilla rudimentaria, sólo se efectúa por los agricultores que se encuentran en condiciones miserables. Cuando la finca dispone de una trilladora mecánica, el trabajo se simplifica obteniéndose notoria economía en esta operación. Actualmente en el Valsequillo solamente la hacienda de “El Carnero” cuenta con trilladora propia. Lo más común es trillar el trigo pagando una cuota que es de \$ 10.00 por tonelada, a los propietarios de trilladoras que se dedican a este negocio.

**Plagas.**—Las plagas más generales son el pulgón, el Chauixtle (*Puccinia graminis*). Se puede controlar el chauixtle evitando que haya humedad excesiva en el suelo durante el desarrollo de la planta. El pulgón (*Toxoptera graminum*), que chupa el jugo del trigo cuando está tierno, volviendo rojas y amarillas las hojas, destruye un fuerte porcentaje de este cultivo.

Para combatir esta última plaga, debe enterrarse inmediatamente las plantas atacadas pero se aconseja hacer una cuidadosa selección y desinfección de la semilla con un baño de caldo bordalés o haciendo uno de cualquier otro desinfectante como formol al 4%, o bien “Uspulum”.

**Costos.**—A continuación, se presentan los costos de la zona de Santiago Miahuatlán y Cuapixtla, para el cultivo de riego.

### COSTO DE CULTIVO DE UNA HECTAREA DE TRIGO DE RIEGO

Zona: Miahuatlán.

Informante: Ignacio Aguilar.

#### LABORES DE PREPARACION De 15 de octubre a 15 de noviembre

	Parciales	TOTAL
Barbecho: 10 yuntas, 10 yunteros a.. \$ 1.25 cada uno .....	\$ 12.50	
Riego: 3 peones a \$ 1.00 cada uno....	3.00	\$ 15.50

#### SIEMBRA Noviembre a diciembre

Un peón (al voleo) .....	\$ 1.00	
Tapa: 8 yuntas y 8 yunteros a \$ 1.25 cada uno .....	10.00	
41 kilos de semilla a \$ 0.15 .....	6.15	
Riego: 3 peones a \$ 1.00 cada uno ....	3.00	\$ 20.15

#### RIEGOS DE BENEFICIO

Segundo riego: (52 días después del de siembra), 3 peones a \$ 1.00 cada uno .....	\$ 3.00
Tercer riego (52 días después del segun-	

	Parciales	TOTAL
do): 3 peones a \$1.00 cada uno..	\$ 3.00	
Valor del agua: 4 riegos .....	4.80	\$ 10.80

### COSECHA

Abril y mayo

Siega (hoz) tarea de 2 por 40 ganchos (un gancho, igual a 4.5 varas)....	\$ 8.84	
Acarreo dos viajes de carreta .....	3.00	
Trilla de 1.6 toneladas a \$ 0.01 el kilo..	16.00	\$ 27.84
Gasto total .....		\$ 74.29
Valor del producto .....		192.00
Utilidad aparente .....		117.71

### COSTO DE CULTIVO DE UNA HECTAREA DE TRIGO DE RIEGO

Zona: Cuapiaxtla.

Informante: Ignacio Aguilar.

#### LABORES DE PREPARACION 15 de octubre y 15 de noviembre

	Parciales	TOTAL
Barbecho en seco: 6 yuntas, 6 yunteros cada uno \$1.00 día de 6 horas....	\$ 6.00	
Riego: 3 peones regadores cada uno.. \$ 0.75. . . . .	2.25	\$ 8.25

#### LABORES DE SIEMBRA

20 de noviembre a diciembre

Siembra (tapa-voleo): 7 yuntas, 7 yun- teros a \$1.00 cada uno .....	\$ 7.00	
Yunta para rastra de gancho .....	1.00	
Primer riego (a los 52 días): 3 peones a \$ 0.75 .....	2.25	
Segundo riego (a los 52 días del prime- ro): 3 peones a \$ 0.75 cada uno ..	2.25	
Valor de agua: 3 riegos .....	7.50	\$ 20.00

#### LABORES DE COSECHA

Siega: 6 peones, tareas de 2 por 40 gan- chos, ganando por cada tarea cada uno \$ 0.80 .....	\$ 8.84	
Acarreo: 2 viajes a \$ 1.50 .....	3.00	
Trilla, de 644 kilos a \$ 0.01 kilo .....	6.44	
Semilla (28 kilogramos, cada uno .. \$ 0.20). . . . .	5.60	\$ 23.88
Total gastos .....		\$ 52.13
Valor del producto de 4 cargas a..... \$ 20.00 cada una .....		\$ 80.00
Utilidad aparente .....		\$ 27.87

## CULTIVOS DE PORVENIR

Se describió en forma breve los principales cultivos de la región, restando dar una información respecto a los cultivos de porvenir en ella conceptuándose de porvenir aquellos cultivos que se efectúan actualmente en pequeña extensión en áreas de riego pequeñas y que, por sus rendimientos medios actuales y condiciones favorables de suelo y clima, pueden constituir para la agricultura de la región un medio para aumentar la remuneración de sus esfuerzos a la vez que permitan establecer rotaciones racionales del cultivo, obteniendo consecuentemente un ingreso que favorecerá notablemente a su economía.

Entre los cultivos que pueden constituir un porvenir de la región, tenemos el frijol, jitomate, chile, la cebolla, ajo, y en general, todas las hortalizas y frutales como manzana, pera, etc.

Todos los cultivos que se explotan actualmente y que se han conceptuado de porvenir, dan magníficos rendimientos, por lo que, al proyectarse una buena rotación de cultivos, es necesario que forzosamente intervengan en ella para el objeto que persigue toda rotación de cultivos, conservar la fertilidad del suelo.

A continuación, se informa sobre los rendimientos, costos, y condiciones de clima, y suelo de algunos cultivos que se recomiendan como de porvenir.

### JITOMATE

Este cultivo se efectúa en Santiago Miahuatlán, y por las condiciones de clima que es templado, aunque es de fácil adaptación a todos los climas, por contarse también

con suelos buenos y de espesor suficiente y textura finos, puede ampliarse su cultivo, de preferencia debe efectuarse en el Valle de San Jerónimo, donde son poco frecuentes las heladas y dominar en la parte más baja el tipo franco de la Serie Compuerta, igualmente se recomienda efectuar este cultivo en el Valle de Tehuacán, Puede también efectuarse en el Valle de Tecamachalco, escogiendo cuidadosamente la época de cultivo, pues debe tenerse en cuenta que, además de ser frecuentes las heladas, son intensas. Las plagas que se han observado en esta región y en este cultivo, son: el chauixtle, heladas, grillo y el caracol. Se han obtenido rendimientos de 6,000 hasta 9,000 kilogramos por hectárea en Santiago Miahuatlán.

En Cuapiaxtla de 3,000 a 3,500 kilogramos por hectárea. El rendimiento medio del Valsequillo para el año de 1929, como puede observarse en la tabla de cosechas de jitomate para el propio año, fué de... 4,083 kilogramos por hectárea, mayor que los rendimientos medios 3,375 kilogramos por hectárea y 3,264 kilogramos por hectárea correspondientes al Estado de Puebla y a la República Mexicana. (Estadística Agrícola, Secretaría de Agricultura y Fomento.)

Puede observarse que los rendimientos son sumamente variables, en razón a que los costos varían en el mismo sentido, en cualquier caso, los resultados finales que es el rendimiento en pesos que en último análisis, es el interés de todo agricultor, es halagador. Se acompañan los costos de este cultivo para las dos regiones distintas de Santiago Miahuatlán, y Cuapiaxtla de Madero, en que se efectúa este cultivo.

## COSTO DE CULTIVO EN UNA HECTAREA DE JITOMATE

Zona: Miahuatlán.

DE RIEGO		Parciales	TOTALES
Barbecho: 10 yuntas a \$1.25 .....		\$ 12.50	
Cruza: 10 yuntas a \$1.25 .....		12.50	
Rastro: 2 yuntas .....		2.50	
Surcado: 4 yuntas .....		3.75	
Riego: 3 peones a \$1.00 cada uno...		3.00	
Planta. ....		15.00	
Trasplante: 12 peones .....		9.00	
Limpia o aflojado: 10 peones a \$0.75.		7.50	
Segundo riego: 3 regadores .....		3.00	
Estapa: 3 yuntas a \$1.25 cada uno ..		3.75	
Tercer riego: 3 regadores .....		3.00	
Paso de arado: 3 yuntas a \$1.25 cada uno. . . . .		3.75	

	Parciales	TOTALES
Limpia con arado: 3 yuntas a \$ 1.25 cada una .....	\$ 3.75	
Aterrado: 12 peones a \$ 0.75 .....	9.00	
Cuatro riegos más: 3 peones cada uno a \$ 0.75. ....	9.00	
Valor del agua: 7 riegos.....	8.75	
Corte. . . . .	27.00	
Suma. . . . .		\$ 136.75
Valor de 6,000 kilos, a \$ 0.07 .....		420.00
Utilidad aparente .....		283.25

A continuación se presenta el Cuadro relativo a la producción de diferentes lu-

gares del Estado de Puebla así como la extensión que se dedica a este cultivo y su precio.

### COSECHA DE JITOMATE

SRIA. DE AGRICULTURA Y FOMENTO			VALSEQUILLO, PUE.		
Municipios y Estado y República	Superficie hectáreas	Rendimiento por ha.	Producción kilogramos	Precio medio rural, Pue. 1934	Valor de producción
República .....	29,054	3,264	94,823,035	....	.....
Puebla .....	710	2,378	2,398,170	....	\$ 167,871.00
Valsequillo .....	60	4,083	245,000	\$ 0.07	17,150.00
Tecamachalco .....	10	4,800	45,000	....	3,150.00
Tehuacán .....	50	9,000	200,000	....	14,000.00

### CULTIVO DEL CHILE

Este cultivo se efectúa en Santiago Miahuatlán, Cuapiaxtla de Madero y San Hipólito en pequeñas zonas de riego. Es de recomendarse que se amplíe en esta zona dicho cultivo, pues se cuenta con un clima adecuado, así como también suelos muy favorables, especialmente las partes bajas del Valle de San Jerónimo y algunas localidades del Valle de Tehuacán.

Los rendimientos de este cultivo varían de 1,200 a 3,500 kilos por hectárea.

El rendimiento medio del Valsequillo en el año de 1929 fué de 2,892 kilos por hectárea, habiendo sido mayor que los rendimientos medios por hectárea correspondientes al Estado de Puebla y al de la República, pues estos fueron de 2,159 y 1,958 kilos por hectárea respectivamente.

Las principales plagas de este cultivo en la región son: el conejo y la palomilla.

A continuación, se dá el costo del cultivo de una hectárea en la zona de Miahuatlán.

### COSTO DEL CULTIVO DE UNA HECTAREA

Zona: Miahuatlán:

CHILE DE RIEGO		
	Parciales	TOTALES
Barbecho: 10 yuntas a \$ 1.25 cada una	\$ 12.50	
Redoble: 10 yuntas a \$ 1.25 cada una..	12.50	
Cruza: 10 yuntas a \$ 1.25 cada una....	12.50	
Riego: 5 regadores a \$ 1.00 cada uno ..	5.00	
Planta. . . . .	26.00	
Trasplante: 20 peones en un día a \$ 0.75.	15.00	
Riego: 5 regadores a \$ 1.00 cada uno..	5.00	
Limpia o tumba: 20 peones a \$ 0.75 cada uno. . . . .	15.00	
Riego: 5 regadores a \$ 1.00 cada uno..	5.00	
Limpia con arado: 5 yuntas a \$ 1.25 cada una .....	6.25	

	Parciales	TOTALES
Riego, segunda media: 5 regadores a.. \$ 1.00 cada uno .....	\$ 5.00	
Limpia con arado: 5 yuntas a \$ 1.25 cada una .....	6.25	
Riego, segunda entera: 5 regadores a. \$ 1.00 .....	5.00	\$ 131.00
<hr/>		
Limpia con arado: 5 yuntas a \$ 1.25 cada una .....	\$ 6.25	
Atzacoleo: 12 peones en un día .....	12.00	
Valor del agua: 5 riegos .....	6.00	
Cosecha: 12 peones a \$ 0.75 cada uno.	9.00	33.25
<hr/>		
Suma de gastos .....		\$ 164.25
Valor de la producción, 1,800 kilos, a.. \$ 0.14 kilo .....	\$ 252.00	
Utilidad aparente .....		\$ 87.77

A continuación, se presenta el cuadro de Puebla y de la región estudiada por que contiene los rendimientos medios de hectárea, así como el precio medio rural "chile verde" de la República, del Estado durante el año de 1934.

### COSECHA DE CHILE VERDE

SRIA. DE AGRICULTURA Y FOMENTO			VALSEQUILLO, PUE.		
Municipios y Estado y República	Superficie hectáreas	Rendimiento por ha.	Producción kilogramos	Precio medio rural, Pue. 1934	Valor de producción
República .....	3,012	1,958	15,685,133	....	.....
Puebla .....	747	2,159	1,612,724	....	\$ 225,781.00
Valsequillo .....	14	2,892	40,550	....	5,677.00
San José Miahuatlan .....	5	1,800	9,000	....	11,260.00
Ocoyucan .....	3	2,600	7,800	\$ 0.14	1,092.00
Sto. Tomás Hueyaltipan ....	3	1,250	3,750	....	525.00
Xochitlán, Todos Santos ....	3	6,666	20,000	....	2,800.00

### CULTIVO DEL FRIJOL

Este cultivo que generalmente se efectúa intercalado, existiendo superficies insignificantes en que el cultivo se hace solo, es decir, sin intercalar.

Debe tenerse mucho cuidado de que la época de siembra, pues la particularidad de este cultivo es que cualquiera variedad de que se trate es sumamente sensible a las heladas. Por lo que se acaba de exponer, se recomienda que el cultivo debe efectuarse en todos los valles del Proyecto en estudio, a excepción del de Tecamachalco, en que la temperatura es más baja y las heladas más frecuentes.

La plaga que en muchos casos acaba

con el cultivo es la catarina, conchuela o conchuda (*Epilachna corrupta*). Las hojas perforadas, con apariencia de sequedad y color blanquizco, son indicio seguro de la presencia de esta plaga. Los adultos y las larvas comen la superficie inferior de las hojas que se vuelven blancas, se seca y más tarde caen de la planta. Se producen anualmente de 2 a 4 generaciones. El adulto inverna entre los montones de hojas de las tierras boscosas. A causa de esta plaga, mueren muchas plantas y, el rendimiento de las que sobreviven es muy bajo.

*Combate.*—Se combate con aspersiones o pulverizaciones de arseniatos de cal y de magnesia.

## COSTO DE CULTIVO DE UNA HECTAREA

Zona: Caltengo (San Miguel).

Informante: Juan Pérez.

### CULTIVO DE FRIJOL (Temporal)

#### LABORES DE PREPARACION

	<u>Parciales</u>	<u>TOTALES</u>
Cuatlapana (tumba del lomo del surco del cultivo anterior): 2 yuntas a \$ 1.00. . . . .	\$ 2.00	
Barbecho: 5 a 6 yuntas a \$ 1.00 cada una	6.00	
Surcado: 2 yuntas a \$ 1.00 cada una..	2.00	\$ 10.00

#### SIEMBRA

2 sembradores a \$ 0.50 cada uno.....	\$ 1.00	
Siembra (tapa-pie): 2 yuntas a \$ 1.50 cada una . . . . .	3.00	
Por medio (partiendo el medio): 2 yuntas a \$ 1.50 cada una . . . . .	3.00	
Semilla: 25 litros a \$ 0.15 litro.....	3.75	\$ 10.75

#### LABORES DE CULTIVO

Labor (labrando 2 veces un mismo surco): 4 yuntas a \$ 2.00 cada una....	\$ 8.00	\$ 8.00
--	---------	---------

#### COSECHAS

Cosecha: 6 peones a \$ 1.00 cada uno..	\$ 6.00	\$ 6.00
Suman los gastos . . . . .		\$ 34.75
Producto: 240 kilogramos, a \$ 0.20 kilo.		\$ 48.00
Utilidad aparente . . . . .		\$ 13.25

### CULTIVOS DE LA CEBOLLA Y EL AJO

Se llevan a cabo estos cultivos con éxito en la población de Los Reyes, vecino al Proyecto, San Hipólito Xochilténango y Tecamachalco, especialmente el primero que constituye un centro de producción que envía sus productos a los mercados locales y foráneos de Puebla y México. Respecto a sus rendimientos y costos de cultivo en la región, no se tomaron datos. A pesar de desconocerse éstos, es de recomendarse estos cultivos para el porvenir, por constituir una entrada segura en la caja del agricultor.

#### CULTIVO DE LA ALFALFA

Se efectúa el cultivo de la alfalfa en la hacienda de Torija y en Santiago Mia-

huatlán, en área insignificante. Se considera de porvenir este cultivo, porque se tienen condiciones favorables de clima, como es el templado y la condición semi-desértica del Valsequillo la favorece bastante. La plaga que ataca a este cultivo es el picudo de alfalfa (*Nypera Postica*), gusano verde que se come las hojas. Los huevecillos los deposita principalmente en los tallos de la alfalfa, un gorgojo o picudo moreno de concha dura. Inverna en el suelo en estado adulto y depositando sus huevecillos en la primavera. Para su combate es eficaz una aspersión o pulverización de arseniato de cal en mayo o junio.

*Rendimiento.*—El rendimiento medio en El Valsequillo el año de 1929, fué de... 48,725 kilogramos, por hectárea, siendo superior este rendimiento a los rendimientos medios que se obtienen tanto en el Estado de Puebla como en la República y que son

de 38,552 y 37,568 kilogramos, por hectárea, respectivamente.

## CULTIVO DEL LINO

Este cultivo fué introducido últimamente con gran éxito en el rancho de Santa María Coscomaya, Municipio de Tecamachalco, Pue.

La variedad cultivada fué la flor azul (*Linum Usitatissimum Pasium*); cuya semilla fué importada.

Se desarrolla bien en todos los suelos siempre que no sean excesivamente calcáreos, en la zona donde se desarrollan las raíces de esta planta y estén los suelos bien abastecidos de nitrógeno.

## DESCRIPCION DEL CULTIVO

*Preparación del terreno.* — Se ejecuta durante los meses de noviembre y diciembre, para el cultivo de invierno y en abril o mayo, para la siembra de temporal. Comprende un barbecho profundo, cruza, rastreo y nivelado del terreno, a fin de obtener un suelo mullido y completamente parejo, pues en esta forma, se favorece la distribución uniforme de la semilla, así como la tapa.

*Melgueo.* — Las melgas se hacen de longitud variable, con tendencia a no exceder de 150 metros de largo y 5 de ancho. El melgueo se hace en enero para la siembra de invierno y en junio la de temporal.

*Siembra.*—La siembra se hace al "voleo", empleando de 140 a 160 kilogramos por hectárea, tapando la semilla con rastro de clavos o de ramas y dando dos pasos en cada melga. La siembra de temporal se hace en la primera quincena de julio, y en enero, la de invierno.

*Labores de cultivo.*—Con este tipo de siembra y con la cantidad de semilla que se emplea, el campo se cubre perfectamente, desarrollándose la planta tan rápidamente que no permite el desarrollo de malas hierbas. El cultivo de invierno se considera cultivo de riego, dándose los riegos cada tres semanas después de nacida la planta, siendo suficientes de 3 a 4 riegos con una lámina de riego de 10 centímetros. En el cultivo de temporal, solamente que no llueva se auxilia el cultivo con 1 ó 2 riegos en toda la temporada.

*Cosecha.*—La cosecha se efectúa de los 100 a 120 días después de la siembra. Cuando esta variedad se encuentra en con-

diciones favorables adelanta su desarrollo pudiéndose efectuar la cosecha a los 90 días. Las características de madurez industrial se conocen cuando el tercio inferior de los tallos tiene color amarillento y las hojas comienzan a caer. Se arrancan las plantas a mano con todo y raíz. El arranque se distribuye en tareas de 38 metros por lado formando los arrancadores pequeños atados con los tallos.

*Trilla.*—Una vez llevados los mogotes o atados a la era se procede a la trilla, operación que consiste primero en separar la semilla de los tallos pasándola sobre unos peines de fierro. Segundo, la semilla en esas condiciones es llevada a la máquina trilladora para obtener la semilla limpia y posteriormente se pasa a los clasificadores. Los tallos están listos para el enriado.

*Enriado.*—El enriado es una operación que permite la separación de la parte leñosa de la fibra por medio de la acción bacteriana. El enriado se lleva a cabo en tanques especiales donde se acomodan los tallos y los cuales son llenados con agua que se calientan por medio de vapor. El enriado es ayudado por adición de cultivos especiales de bacterias.

*Obtención de la fibra.*—Esta se hace con máquinas desfibradoras especiales. La época de arranque es un factor decisivo en el rendimiento de la fibra. En San Juan del Río, Qro., se ha visto que el lino de esta variedad, cortado a tiempo produce en fibra el 27% del peso del tallo.

*Rendimiento.*—El rendimiento mínimo comercial, por hectárea, se calcula en una tonelada de fibra y 800 kilogramos de semilla; con un costo de cultivo de \$60.00 y una utilidad aparente de \$1,216.00.

## CULTIVOS POSIBLES

Entre los cultivos que probablemente puedan adaptarse a la región de El Valsequillo, Pue., con éxito, tenemos los siguientes: papa, vid, remolacha y trébol.

Al hablarse de cada uno de estos cultivos se expondrá únicamente algunas indicaciones tendientes a evitar prácticas agrícolas innecesarias que en ocasiones son perjudiciales a los cultivos.

## PAPA

En este cultivo, no se tiene suficiente experiencia (pues una que otra vez ha sido sembrada en Tepeyahualco sin saberse su

rendimiento medio), es posible que sea de éxito, tanto con que se cuenta con suelos propios para este cultivo (Serie Que Chalc), como por tenerse clima templado y existir variedades adaptadas a este, siendo el clima frío el más propio.

*Variedad posiblemente conveniente.*—Las variedades de papa son numerosas, la experimentación agrícola aconsejará la variedad que deba cultivarse, debiendo ensayar sólo aquellas variedades que sean útiles para la alimentación del hombre; pues en nuestro país, además de no existir la costumbre de cultivarse como forraje por tenerse zacates forrajeros de riquísimo valor alimenticio, no se ha experimentado como tal.

*Recomendaciones.*—Debe evitarse la siembra de tubérculos pequeños. Se ha observado en las zonas paperas del país, que la siembra de tubérculos pequeños, degenera la papa. El tamaño del tubérculo propio para cultivo es el cercano al de un huevo de gallina. La cantidad media de sembradura es de 2,000 a 4,000 kilogramos por hectárea, según el tamaño del tubérculo, disminuyendo esta cantidad si se usa el tamaño apropiado ya indicado. Debe sembrarse en los suelos de las Series Bravo y Quecholac.

## VID

Se propone este cultivo como de posible adaptación a la región del Valsequillo, por no ser exigente en cuanto a suelo, conviniéndole en general, los suelos de riqueza media en cal, pero en cuanto al clima requiere para que sea económico que la precipitación pluvial en verano sea pequeña. En el Valsequillo, la precipitación en verano es mayor que en las otras estaciones; pero dada la baja precipitación, en el Valle de Tehuacán, puede recomendarse la vid como cultivo posible. Sobre todo, cuando se tiene el antecedente que en la hacienda de San José Tochapa, de la Municipalidad de Tehuacán, últimamente se ha cultivado y se ha observado que su crecimiento es normal, pero se ve enferma de clorosis; no habiendo hecho un estudio especial para determinar la causa que motiva esta clorosis.

*Variedad posiblemente conveniente.*—Dada la constitución calcárea de los suelos del Proyecto del Valsequillo y la condición semi-desértica, se sugiere que en la experimentación agrícola se ensaye con las

variedades (*Vitis Berlandieri*), muy resistente a la sequía y al calcáreo y la variedad (*Vitis Riparia*), que exige suelos ricos, profundos y de jugo, soportando hasta 35% de calcáreo. En el Sistema Nacional de Riego Número 1 (Río Santiago, Ags.), se han obtenido muy buenos rendimientos con las variedades moscatel, que se estimó en 2,500 kilogramos por hectárea, Málaga, con un rendimiento estimativo de 500 kilogramos por hectárea, y Rosa del Perú. Los datos consignados sobre rendimientos corresponden al año de 1935.

*Recomendaciones.*—Se recomienda que el cultivo se efectúe en los suelos de las Series Cuapiaxtla, localizados en las partes altas y en los casos en que ha sido clasificada de tercera clase.

## REMOLACHA

*Beta Vulgaris.*—Es otro cultivo que probablemente se adapta a las condiciones del Valsequillo, por requerir para su desarrollo un clima fresco en el verano, por consiguiente, la estación de lluvias que se efectúa le es de gran provecho. No es exigente en cuanto a suelo. Es muy útil esta forrajera para proporcionar alimentación a las vacas lecheras en invierno.

## TREBOL

Esta leguminosa en muchos casos se propaga esporádicamente en terrenos de riego y teniendo la cualidad de ser sumamente rústico; será posible adaptarlo a las condiciones del Valsequillo. No se ha acostumbrado cultivarlo; pero es tiempo ya de que así se haga, para aprovechar su cualidad inductora del nitrógeno atmosférico y, además, en planta forrajera que proporciona pastura en tiempo en que puede hacerse otras siembras (verano), como maíz y frijol, pues la cosecha debe efectuarse a la entrada del verano.

## GANADERIA

Basta observar el tonelaje de envío de ganado por las estaciones de Tepeaca, Tecamachalco y Tehuacán, para un período comprendido de 1925 a 1935, para darse cuenta de la falta absoluta de ganadería en la región. Sabiendo que toda agricultura organizada, debe ir aparejada de la ganadería como transformadora de productos agrícolas, se ha recomendado en otro lugar el cultivo de plantas forrajeras.

Existe en la zona estudiada, ganado vacuno, caballar y cabrío. El ganado vacuno dominante es la de la raza criolla, existiendo también de raza Holstei-Priesian en la hacienda de San José Torija en la Municipalidad de Tecamachalco.

El ganado criollo aunque es sin ninguna duda resistente a la sequía, tiene el grave inconveniente de proporcionar rendimientos excesivamente bajos, 3 litros de leche diarios como promedio, ocasionalmente hasta 5 litros, cuando están recién paridas.

El rendimiento observado por la raza Holstein Friesian, en la hacienda mencionada, varía según información del C. Administrador, de 20 a 24 litros diarios.

El ganado vacuno criollo, los agricultores tan sólo la emplean para trabajos agrícolas, ya que como transformador de productos agrícolas son pésimos.

El valor del ganado vacuno puede decirse es insignificante, pues apenas si alcanza de 16 a 20 pesos a la edad de 3 años.

La zona que comprende el Proyecto se carece de pastos, casi la totalidad de la superficie se encuentra sujeto a cultivos de maíz y trigo. La alimentación del ganado se hace con nopales quitándoles con machete las espinas y no quemándolas como se costumbra en otros lugares del país.

Respecto a agua, se puede afirmar que se carece hasta para los usos domésticos; pues se provee de ella de las lluvias por medio de pequeñas represas que llaman "jahuey", que es donde abreva el ganado durante el tiempo de secas.

Con lo anterior, se ha querido dar una breve fisonomía de la situación ganadera actual y en vista de su desarrollo insignificante, es necesario despertar la debida cooperación entre los pequeños agricultores y ejidatarios para el establecimiento de la industria lechera y de los productos de la misma de queso y mantequilla.

Estos son productos muy concentrados y el embarque de los mismos a los puntos muy lejanos, es relativamente fácil y barato. Se necesita para eso una cooperación efectiva y bien dirigida, muy necesaria para obtener los mejores resultados.

Desde luego, es urgente emprender el cruzamiento del ganado criollo con las razas ya reconocidas, son adaptables a nuestras condiciones. Para la cruce con propósitos lecheros, puede hacerse uso de sementales de la raza Holstein Friesian, que difiere de la holandesa de donde se de-

rivó tan sólo por su menor volumen. En el caso particular del Valsequillo, en que los centros de consumo lechero (Puebla, Tehuacán), se encuentran un poco alejados, es conveniente la cruce con ganado de raza Jersey, cuya leche admite transporte a larga distancia. En el caso de la leche de la raza Holstein Friesian, tiene corpúsculos de grasa muy grandes, de tal modo, que no se presta al transporte a larga distancia, dado que por el movimiento esto corpúsculos tienden a agruparse formando mantequilla que le dá a la leche un mal aspecto.

Para la explotación de ganado vacuno de carne, es conveniente se efectúe la cruce con sementales de raza Herford y Durhan.

A fin de ser más completa la explotación agropecuaria del Valsequillo, debe atenderse también, a la cruce del ganado porcino, conviniendo efectuarla con sementales Poland-China y Duroc Jersey, según se explote para grasa y Hampshire y Tanworth para carne.

Es deseable también, que se trabaje en el Valsequillo en el sentido de seleccionar gallinas de nuestras razas criollas, y fijar nuevas variedades propias para el país, las cuales sin duda, mejorarían notablemente con variedades importadas, Leghorn si de aprovechar los huevos se trata, y de carne y huevo Plymouth-Bock-Barred.

## INDUSTRIALIZACION DE PRODUCTOS AGRICOLAS

Es indudable que en toda unidad agrícola, la rama de la industria constituye otro de los medios preciosos de transformación de productos agrícolas y pecuarios. El estado que guardan las industrias de transformación en el Valsequillo, es enteramente incipiente.

*Industrias actuales.*—Las industrias actuales causan desaliento en el viajero observador, por su estado rudimentario, aunque los productos en muchos casos, son de calidad irreprochable, su costo es elevado y los precios sumamente bajos.

Entre las pequeñas industrias que existen en el Valsequillo, se cuentan: Los telares, la industrialización de la palma, de la fibra de maguey, de la piel y del trigo, para lo cual sólo se cuenta con dos molinos en la ciudad de Tehuacán. Todas estas industrias se efectúan en escala insignificante.

*Telares.*—Con hilo corriente obtenido del algodón que tienen que comprar en el mercado, hacen tejidos que tienen el aspecto al tocarlos de alemanisco corriente, con los cuales los indios hacen manteles, servilletas, ceñidores, etc. Tejen telas de lana para sus "chincuetes" (faldas) y zagalemos (refajos). Las telas son rayadas con franjas de colores frecuentemente azules o rojas. El procedimiento químico que siguen para teñir el hilo antes del tejido, es de lo más perfecto, pues sólo pierden las telas el color después de mucho tiempo, conservando su brillantez muchas veces hasta terminarse los vestidos. Estos artículos sólo tienen mercado entre los mismos indígenas, quienes lo usan en sus vestidos.

*Industria de la palma.*—Se reduce a confeccionar con las hojas de la palma, a mano, sombreros, petates, sopladores, abanicos y otras curiosidades. Los petates llegan a ser de tal fineza que perfectamente enrollados, si no son de gran tamaño, pueden cargarse en la bolsa de los pantalones. Los sombreros también los hacen de muy buena calidad, pero los precios son sumamente bajos, los más frecuentes son de \$ 0.10 a \$ 0.20, y en cambio, en las casas de curiosidades establecidas en Tehuacán, centro de turismo, los venden a los precios de \$ 1.00 y \$ 1.50.

*Industria de la fibra de maguey.*—Consiste en el aprovechamiento de ésta para hacer a mano lazos, reatas, escobetas, sacudidores, (especie de plumeros).

*Industria de la piel o talabartería.*—Aprovechan las pieles para hacer forro de silla de caballo, cinturones, chamarras, y pantalones de cuero. Todos estos artículos sólo para el consumo de la región.

Existe en el Valsequillo la explotación más o menos racional de las abejas. Tiene fama por la calidad de su miel el *Apiario Vista Hermosa*, que se encuentra entre la hacienda de San Jerónimo Chautla y la población de Alseseca.

Hay también un apiario de no menos importancia a un kilómetro de la población de Tlacotepec, sobre la carretera de Puebla, Tehuacán. El apiario que se encuentra en la población de Tecamachalco es más importante que los dos anteriores citados, cuenta cuando menos, con 300 colmenas.

La miel que se obtiene de estos apiarios, se emplea solamente para alimento en la propia región.

Puede observarse por lo que se acaba de describir, que realmente no existe industria de transformación agrícola de importancia en la región del Valsequillo, pues todo, puede decirse es pasatiempo, como que solamente lo practican en las horas de ocio.

*Industrias posibles.*—Es indudable que las industrias que se recomendaran como posibles, tendrán que estar al alcance de los agricultores por medio de cooperativas, es decir, sólo se hará la recomendación de pequeñas industrias.

La industrialización de la leche, en productos más nobles, de fácil transporte, con utilidades satisfactorias, como el queso, la mantequilla y la avena, puede ser de porvenir en el Valsequillo, tanto porque se cuenta con mercados cercanos para dichos productos, como Puebla y Tehuacán, como porque actualmente las vacas de raza lechera (Hosstein-Friesian), y las cruzadas con esta raza, mantienen un rendimiento elevado durante muchos meses, estando sujetas a una alimentación que tiene como base el forraje alfalfa cultivado en los suelos del Valsequillo. Hay que tener en cuenta en la fabricación de los derivados de la leche, que su calidad y buen aspecto, son factores importantes que se aprecian en el mercado, por tanto, para la elaboración de ellos, ya sea queso o mantequilla y crema, deberá emplearse leche de una sola y de buena calidad. Es decir, para conseguir uniformidad en la presentación se evitará el empleo indistintamente de leche buena, regular y mala en la fabricación de los derivados.

*Industrialización del tomate.*—Del tomate (conocido también con el nombre de jitomate), se pueden obtener tres productos principales; estos productos proporcionan a los cosecheros de tomate un amplio margen de aprovechamiento para toda aquella porción que no encuentra venta en tiempo oportuno, asegurando artículos de indefinida conservación y fácil manejo que se colocarán en el mercado en el tiempo más oportuno; estos tres productos de tomate, son los siguientes: pulpa de tomate, pasta de tomate y salsa de tomate.

Toda la porción de tomate que no logre pronta salida, puede ser transformada a cualquiera de estos tres productos, asegurando de esa manera su duración y aprovechamiento. La pulpa, la pasta y la salsa de tomate se envasan en recipientes de lata o de vidrio donde pueden nantenerse

en perfecto estado el tiempo que se quiera, siendo a la vez de fácil manejo y transporte. El tomate también puede ser empacado en envases cerrados en forma entera, siendo esto otro medio de conservación.

*Industrialización del trigo.*—Es posible que la fabricación de harina en el Valsequillo, constituya un porvenir para los agricultores, por contar con centros importantes de consumo como Puebla y México. Sin embargo, antes de establecerse fábricas, en otras palabras, molinos de trigo, hacer un estudio económico tendiente a determinar la capacidad de dichos mercados, la posible competencia con los molineros de Puebla, el costo de molienda y otras características económicas que permitan evitar un fracaso que sería perjudicioso para el espíritu del agricultor progresista.

*Industrialización de la miel.*—Si el desarrollo de los cultivos en este futuro sistema adquiere el auge que se le espera con frutales, plantas forrajeras y cereales, es de recomendarse que se ponga atención al aprovechamiento de la miel de la flora mencionada mediante la cría de abejas conforme a los métodos modernos y utilización de las razas de abejas más remuneradoras.

La miel tiene un sinúmero de aplicaciones que hasta ahora han sido poco usadas en nuestro país, pero que indudablemente se desarrollarán, en cuanto exista la materia prima suficiente, pudiendo ser ésta producida en gran cantidad en este futuro proyecto.

## MERCADOS

Es de sumo interés analizar las condiciones de los mercados actuales de los productos del Valsequillo, definiendo capacidad de consumo, variación y otras características. Igualmente analizar los mercados para los productos posibles realizado el Proyecto.

Es necesario que el agricultor conozca las necesidades de los mercados de sus productos, a fin de que al efectuar la cosecha, venda sus productos a precios ventajosos, no desperdiciando la ganancia obtenida por la reducción de los costos de cultivo, como consecuencia del cultivo racional de la tierra.

*Mercados actuales.*—Los productos que actualmente se obtienen de la explotación del Valsequillo, son consumidos por mer-

cados locales, es decir, mercados nacionales. Enseguida, se hará una breve exposición del análisis por cultivo de dichos mercados.

a). *Mercados de trigo.*—Los mercados que actualmente consumen trigo, producido en el Valsequillo, son: Puebla, Pue., México, D. F., Atlixco, Pue., Pachuca, Hgo., Esperanza, Ver., y Jalapa, Ver., Los dos primeros son los más importantes.

A continuación, se presenta los datos que se pudieron obtener de los embarques efectuados por las estaciones de Tepeaca, Tecamachalco y Tehuacán.

### TONELAJE DE EMBARQUE DE TRIGO

Año	Tepeaca,	Tecamachalco	Tehuacán
1925 . . . . .	1,725	.....	...
26 . . . . .	2,475	350	...
27 . . . . .	3,075	600	...
28 . . . . .	3,775	700	...
29 . . . . .	3,000	675	634
30 . . . . .	2,259	1,075	...
31 . . . . .	2,925	825	...
32 . . . . .	2,575	250	...
33 . . . . .	3,225	800	...
34 . . . . .	1,975	1,225	...
35 . . . . .	1,375	200	...
Total. . .	28,384	6,700	634

Los datos se tomaron directamente del registro original de embarques en las mencionadas estaciones, tomando como unidad de carro lleno 20,000 kilogramos.

Los datos consignados en los últimos años de explotación, son menores, debido a que por los años de 1932-1933, se empezó a embarcar también por la carretera de Puebla-Tehuacán, que absorbió casi la mitad de embarque, por lo tanto, la disminución en los datos no significa de ningún modo, ni falta de mercado, ni disminución de embarques por falta de productos.

A pesar de que los datos están sujetos a variación por concepto de malas cosechas y variabilidad en la capacidad de consumo en los mercados, sí puede constituir un índice para juzgar de la capacidad del producto del Valsequillo en este grano.

Se acompañan dos gráficas representativas del embarque de productos agrícolas por las estaciones de Tepeaca y Tecamachalco, por la vía del Ferrocarril Mexicano del Sur, en un período de once años, comprendido de 1925 a 1935. De la inspección visual de las dos gráficas que se

mencionan, se desprende que en la Estación de Tecamachalco se hace un menor envío de trigo que en Tepeaca, esto sólo es debido a condiciones meramente artificiosas; pues la zona que circunda esta estación es sumamente tepetosa y árida. El mayor tonelaje embarcado se debe tan sólo a que en dicha ciudad los comisionistas se han especializado en el comercio con este grano, ya sea porque tengan pedidos permanentes hechos con anticipación y otros motivos que se desconocen.

Analizada la capacidad de producción del Valsequillo relativa al trigo, y para dar una idea de la capacidad de consumo en el mercado de Puebla, se acompaña una tabla que muestra la entrada del trigo de diferentes centros de producción a la ciudad de Puebla en resumen.

El mercado de Puebla, Pue., tiene que importar trigo de poblaciones lejanas como son: Tirimbo, Mich., a 461 kilómetros; Aporo, Mich., a 466 kilómetros, así como también de las poblaciones de Celaya, Gto., Parián, Oax., Oaxaca, Oax., que están a una distancia de la ciudad de Puebla de 422, 309 y 367 kilómetros respectivamente.

Debe llamarse la atención que el centro productor, Oaxaca, Oax., conduce el grano a Puebla por el Ferrocarril Mexicano del Sur, atravesando el Valsequillo en lo que pudiera llamarse su longitud de Tehuacán de Tepeaca. Es de lamentarse este hecho, pues el Valsequillo tomando como centro económico Tecamachalco se encuentra a 54 kilómetros de Puebla y produce trigo de buena calidad, pudiendo por lo tanto, constituirse en un centro productor que satisfaga las necesidades del mencionado mercado de Puebla, Pue., además de otros pequeños centros consumidores cercanos al Valsequillo.

CUADRO QUE MUESTRA EN RESUMEN  
LA ENTRADA DE TRIGO EN LA  
CIUDAD DE PUEBLA

Entidades remitentes	Toneladas	Por ciento
T o t a l . . . . .	14,065	99.4
Diferentes puntos del Estado de Puebla . . . . .	8,529	60.6
México . . . . .	1,592	11.2
Veracruz . . . . .	1,153	8.1
Tlaxcala . . . . .	904	6.4
Oaxaca . . . . .	735	5.2
Distrito Federal . . . . .	312	2.2
Michoacán . . . . .	290	2.0
Hidalgo . . . . .	229	1.6
Guanajuato . . . . .	88	0.6
Jalisco . . . . .	86	0.6
Tamaulipas . . . . .	80	0.5
Coahuila . . . . .	67	0.4

Se acompaña también una gráfica diferencial del consumo de trigo por el mercado de Puebla y la producción del mismo grano en el Valsequillo. Puede observarse que los datos relativos al consumo de todos los meses del año de 1928, son siempre mayores a la producción mensual del Valsequillo, existe, por tanto, una diferencia mensual en cada caso que es cubierto por centros productores muy alejados, con perjuicio de los consumidores de harina que se ven obligados a la compra con precios elevados, debido al cargo de los fletes de los mercados lejanos. Debe, pues propenderse a cubrir la diferencia que se acaba de exponer, aumentando la producción en el Valsequillo.

En la tabla que se inserta al final de este capítulo, que muestra la entrada de artículos agrícolas en carros por entero a la ciudad de México, D. F., de enero a julio de 1936, puede observarse que la entrada de trigo hace un total de 1,975 carros por entero, importados de lugares tan lejanos como los Estados de Coahuila, Chihuahua y Durango. El total de carros calculados a 20,000 kilogramos cada uno, hace un total para el consumo de México, D. F., correspondiente a siete meses de 1936, de 3,950,000 kilogramos, la demanda de trigo que se ve es asombrosa, constituyendo esto, otra razón para intensificar el cultivo de trigo en el Valsequillo.

Los precios que alcanza el trigo en el Valsequillo, varía con la existencia que de él haya en la época de la cosecha, fluctuando entre \$ 18.00 a \$ 22.00 carga de 161 kilogramos. Después de la cosecha cuando existe oferta, los precios más frecuentes son de \$ 8.00 a \$ 10.00.

En las tablas que muestran las cotizaciones de diferentes artículos agrícolas en los mercados de Puebla y México, se ve que el trigo se cotiza a \$ 130.00 tonelada en Puebla, al mayoreo y al menudeo a \$ 140.00 tonelada. En México, a \$ 150.00 tonelada de trigo del país de 1ª, al mayoreo y al menudeo no se consigna dato.

b).  *Mercados de maíz.*—Este grano se embarca en la actualidad, a los mercados siguientes: Puebla, Pue.; México, D. F.; Costepec, Pue.; Pachuca, Hgo.

En un período de 11 años, se hicieron embarques por las estaciones de Tepeaca, Tecamachalco y se consigna sólo el año

de 1929, para la estación de Tehuacán, que fué el más favorable, con los tonelajes siguientes:

Año	Tepeaca	Tecamachalco	Tehuacán
1925 . . . . .	1,850	2,255	...
26 . . . . .	800	1,650	...
27 . . . . .	725	5,875	...
28 . . . . .	1,000	4,550	...
29 . . . . .	1,375	5,775	584
30 . . . . .	1,350	5,725	...
31 . . . . .	200	1,400	...
32 . . . . .	450	2,575	...
33 . . . . .	800	2,625	...
34 . . . . .	500	1,775	...
35 . . . . .	1,500	2,700	...
Totales. . . . .	10,050	36,905	584

La disminución en los últimos años se debe como ya se dijo, en otra parte del cuerpo de este informe, a la salida de productos agrícolas por la carretera de Puebla-Tehuacán, que absorbió casi la mitad de embarques. Los datos que consigna la tabla anterior se refieren a embarques después de haber satisfecho las necesidades de 38,000 habitantes.

Las mismas gráficas a que se hizo referencia al tratarse del trigo, registran el embarque de maíz por las estaciones de Tepeaca y Tecamachalco, por la vía del Ferrocarril Mexicano del Sur, relativo a un período de 11 años, comprendido de 1923 a 1935. Se observa en las gráficas que el mayor envío de maíz para los mercados se efectúa por la estación de Tecamachalco.

En la tabla que muestra el movimiento de productos agrícolas en carros por entero en la ciudad de Puebla, Pue., correspondiente de enero a julio del presente año, existe una entrada de maíz de 150 carros, que calculados a 20,000 kilogramos dá un total de 3,000,000 de kilogramos y salieron 44 carros que calculados en la misma forma, hacen 880,000 kilogramos, la diferencia que da en cierto modo el consumo del mercado de enero a julio, es de 2,120,000 kmg., que la misma relación guardarán el movimiento de entrada y salida del trigo para los meses restantes del presente año, y en tal caso, el consumo estará representado por 4,000,000 kmg., demanda que puede ser satisfecha perfectamente por el Valsequillo, pues puede observarse que la

producción en los años de 1928, 1929 y 1930, fué superior a 5,000,000 de kilogramos, a pesar de ser los cultivos de temporal.

En el mercado de México, puede observarse del cuadro de entrada de artículos agrícolas para los siete meses del presente año, que la entrada de maíz es de 1,404 carros a los cuales restaré 403 enviados por Puebla, redondeando y calculando con la misma unidad de siempre, resulta una entrada de 20,000,000 de kilogramos, a pesar de poner esta cantidad de manifiesto la necesidad de favorecer el cultivo del maíz, no se recomienda ampliar la zona actualmente en cultivo, pues es conocido de sobra que es incosteable.

Los precios fluctúan entre \$ 0.06 a \$ 0.12, según la época de venta en el Valsequillo, vendiendo al tiempo los agricultores pierden el 50%; pues es la época en que se observan los precios más bajos y al entregarlos tienen los valores máximos.

El maíz, como puede observarse en los cuadros de cotizaciones de artículos agrícolas de los mercados de Puebla, y México, se cotiza al mayoreo a \$ 95.00 tonelada y al menudeo \$ 100.00 la tonelada. En México, el maíz de tierra fría a \$ 108.00 tonelada y al menudeo \$ 120.00.

Al final también de este capítulo, se acompaña un cuadro que muestra los fletes de distintos granos a los mercados actuales.

*Mercados posibles.*—Del análisis del movimiento de productos agrícolas en carros por entero de enero a julio del presente año, en la ciudad de Puebla, se desprende que esta ciudad puede constituir un mercado para los productos, chile y frijol que se explota actualmente en pequeñas superficies en el Valsequillo, y también un mercado para aquellos productos como algodón que actualmente no se cultiva, ganado vacuno y manteca, productos que no se exportan actualmente por el estado incipiente de la ganadería; pero se puede impulsar con beneficio para el agricultor. Puebla constituye también, un mercado posible para las legumbres.

Tehuacán, por constituir un centro de turismo, exige buena demanda de legumbres.

## F L E T E

F. C. Mexicano del Sur.  
Estación: Tecamachalco, Pue.

Clase de semilla	Carro completo Ton.	Carro medio Ton.	Destino
Maíz . . . . .	8.00	. . . . .	México, D. F.
Trigo . . . . .	. . . . .	8.00	"
Frijol . . . . .	. . . . .	8.00	"
Maíz . . . . .	2.91	. . . . .	Puebla, Pue.
Arvejón . . . . .	. . . . .	3.04	"
Frijol . . . . .	3.68	4.67	"
Garbanzo } . . . . .	3.68	. . . . .	"
Haba } . . . . .			
Maíz . . . . .	9.35	. . . . .	Veracruz, Ver.

Estación: Rosendo Márquez.

Maíz . . . . .	2.57	3.11	Puebla, Pue.
Trigo . . . . .	2.57	3.11	"
Maíz y			
Trigo . . . . .	7.00	9.15	México, D. F.
Frijol . . . . .	8.15	9.15	"
Frijol,			
Arvejón y			
Garbanzo,			
Haba . . . . .	10.39	17.75	Jalapa, Ver.
Maíz . . . . .	9.12	10.83	"
Trigo . . . . .	9.65	10.83	"
Maíz . . . . .	3.00	3.15	Tehuacán, Pue.
Frijol . . . . .	4.28	5.02	"
Trigo . . . . .	3.07	3.07	"

### COTIZACIONES PARA EL MES DE JULIO DEL AÑO DE 1936 EN PUEBLA, PUE.

Artículo	Mayoreo kilo	Menudeo kilo
Cebolla gorda, kilo . . . . .	\$ 0.14	\$ 0.18
Frijol bayo gordo, kilo . . . . .	0.15	0.18
Frijol, colores, primera, kilo . . . . .	0.16	0.18
Frijol negro, liquidado, kilo . . . . .	0.17	0.20
Haba amarilla, primera, kilo . . . . .	0.10	0.12
Harina, país, primera, kilo . . . . .	0.21	0.25
Harina, país, segunda, kilo . . . . .	0.19 <sup>1/2</sup>	0.23
Maíz, tierra fría, tonelada . . . . .	95.00	0.10
Manteca cerdo, primera, kilo . . . . .	1.08	1.20
Trigo, primera, tonelada . . . . .	130.00	0.14
Papa amarilla, primera, kilo . . . . .	0.24	0.28
Papa blanca, primera, kilo . . . . .	0.10	0.12
Tomate, kilo . . . . .	0.10	0.13
Chile pasilla, kilo . . . . .	2.15	. . . . .
Chile mulato, kilo . . . . .	2.55	. . . . .
Chile ancho, kilo . . . . .	1.65	. . . . .
Chile mirasol, kilo . . . . .	1.05	. . . . .
Chile serrano, kilo . . . . .	0.95	. . . . .
Chile chipotle, kilo . . . . .	1.00	. . . . .
Chile piquín, kilo . . . . .	0.85	. . . . .

Artículo	Mayorero kilo	Menudeo kilo
<b>CARNE:</b>		
Carne de res, en canal, kilo . . . . .	\$ 0.42	....
Cerdo, en canal, kilo . . . . .	0.68	....
Carnero, en canal, kilo . . . . .	0.68	....
En Torreón, Coah. Unidad . . . . .	46.02	kilos en dólares.
Chile ancho, primera, kilo . . . . .	1.80	\$ 2.00
Chile cascabel, kilo . . . . .	1.00	1.10
Chile pasilla, primera, kilo . . . . .	3.30	3.50
Chile chipotle, kilo . . . . .	1.60	1.90
Chile mulato, kilo . . . . .	3.30	3.60
Frijol, bayo gordo, kilo . . . . .	0.15	0.17
Frijol, bayo gordo, kilo . . . . .	0.12	0.14
Frijol, colores, primera, kilo . . . . .	0.19	0.22
Frijol negro, liquidado, kilo . . . . .	0.17	0.19
Garbanzo, primera, kilo . . . . .	0.35	0.40
Haba amarilla, primera, kilo . . . . .	0.12	0.15
Huevo fresco, 360 piezas . . . . .	23.00	0.08
Harina, país, primera, kilo . . . . .	0.23	0.26
Harina, país, segunda, kilo . . . . .	0.20	0.22
Leche certificada, litro . . . . .	.....	0.22
Leche pasteurizada, litro . . . . .	.....	0.12
Maíz, tierra caliente, tonelada . . . . .	115.00	0.14
Maíz, tierra fría, tonelada . . . . .	108.00	0.12
Maíz de la costa, tonelada . . . . .	90.00	0.12
Manteca americana, kilo . . . . .	1.28	1.40
Manteca cerdo, país, primera, kilo . . . . .	1.12	1.25
Mantequilla, primera, kilo . . . . .	1.40	1.60
Trigo del país, primera, tonelada . . . . .	150.00	....
Ajo, kilo . . . . .	0.12	0.15
Camote, kilo . . . . .	0.08	0.10
Cebolla delgada, kilo . . . . .	0.07	0.09
Cebolla gorda, kilo . . . . .	0.08	0.10
Chile serrano, kilo . . . . .	0.26	0.30
Chile cuaresmeño, kilo . . . . .	0.18	0.20
Chile poblano, kilo . . . . .	0.16	0.18
Ejotes, kilo . . . . .	0.17	0.20
Jitomate, kilo . . . . .	0.15	0.18
Papa amarilla, primera, kilo . . . . .	0.17	0.20
Papa amarilla, segunda, kilo . . . . .	0.15	0.18
Papa amarilla, tercera, kilo . . . . .	0.13	0.16
Papa blanca, primera, kilo . . . . .	0.11	0.14
Papa blanca, segunda, kilo . . . . .	0.10	0.12
<b>FRUTAS:</b>		
Naranja corriente, ciento . . . . .	3.50	....
Naranja fina, ciento . . . . .	5.00	....
Pera, ciento . . . . .	1.50	....
<b>CARNES:</b>		
Carne de res, filete, kilo . . . . .	.....	1.20
Carne de res, filete, kilo . . . . .	.....	0.80
Carne de cerdo, kilo . . . . .	.....	1.00
Retazo con hueso, kilo . . . . .	.....	0.50 a \$ 0.60
<b>Cotizaciones de rastro:</b>		
Carne carnero, en canal, kilo . . . . .	.....	0.60 a 0.65
Carne cerdo, en canal, kilo . . . . .	.....	0.80
Carne res, en canal, primera, kilo . . . . .	.....	0.38
Carne res, en canal, segunda, kilo . . . . .	.....	0.34
Carne res, en canal, tercera, kilo . . . . .	.....	0.28
Ganado porcino en pie, kilo . . . . .	.....	0.60
Ganado vacuno, en pie, kilo . . . . .	.....	0.14 a 0.21

**MOVIMIENTO DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN CARROS POR ENTERO EN PUE-  
BLA, PUE. DE ENERO A JULIO DE 1936**

E N T R A D A								
MESES	Maíz	Trigo	Algodón	Frijol	Chile	Ganado	Manteca	Harina
						V. P.		
Enero. . . . .	36	43	52	6	6	0—0	4	20
Febrero. . . . .	16	26	39	3	3	0—0	1	4
Marzo. . . . .	25	16	29	0	0	6—3	0	9
Abril. . . . .	39	41	27	5	0	18—1	0	0
Mayo. . . . .	8	15	5	1	0	10—1	0	0
Junio. . . . .	9	42	15	2	0	6—1	0	0
Julio. . . . .	17	24	7	3	0	15—3	0	1
Entrada total . . .	150	213	174	20	9	109—9	5	34
Salida total . . . .	44	3	15—14	5	1	0—0	0	92

S A L I D A								
			T. C.					
Enero. . . . .	0	0	6—0	1	0	0—0	0	10
Febrero. . . . .	5	1	7—0	2	1	0—0	0	8
Marzo. . . . .	2	0	0—0	0	0	0—0	0	6
Abril. . . . .	16	0	0—10	1	0	0—0	0	30
Mayo. . . . .	3	0	2—0	0	0	0—0	0	9
Junio. . . . .	11	0	0—2	1	0	0—0	0	9
Julio. . . . .	7	2	P—2	0	0	0—0	0	20

NOTA, V=Vacuno. P=Porcino. T=Tela. C=Comprimido.

**PASTURAS:**

Alfalfa, tonelada, achicalada. . . . .	\$ 45.00
Cebada, (grano) tonelada. . . . .	90.00
Salvado, tonelada. . . . .	70.00

**PROPIEDADES TERRITORIALES**

a). *División de la propiedad de la tierra.*—No se recabaron datos suficientes para hacer un análisis completo sobre el estado actual de la propiedad en el Valsequillo.

Sin embargo, durante el transcurso del levantamiento agrológico, pudo tomarse nota de que la propiedad de la tierra se encuentra actualmente más o menos distribuida en pequeñas propiedades y ejidos. La mayoría de los propietarios cuando no tienen parcela ejidal, como sucede en los valles de Tecamachalco, Tlacotepec, San Jerónimo y Tehuacán, tienen pequeñas propiedades como acontece en los valles de Atoyatempan y Molcaxac.

Existen actualmente en el Valsequillo, las siguientes haciendas:

Santa Inés Cuahutla, El Moral, Santa Clara, San Juan Machorro, Santa Inés, Santa María, San Lorenzo, San José Torija, Salvatierra, Santa Rosa, Aranzazú, San Lucas, La Virgen, San Isidro, San Francis-

co Chautla, San Jerónimo, Carmen, La Laguna, Las Animas, San Pedro el Grande, Cañada Blanca y San Manuel.

Las seis últimas haciendas se encuentran completamente abandonadas, las otras se encuentran en explotación. Casi todas en la actualidad, han sido fraccionadas, limitando sus superficies a la pequeña propiedad. La hacienda que concentró en una época casi la totalidad de la superficie del Valle de Tecamachalco, fué la de El Moral.

b). *Operaciones de compra-venta de la propiedad de la tierra.*—Las operaciones de este carácter son poco frecuentes en la actualidad en dicha zona, no como indicio de una situación bonancible, sino por falta de capital, o cuando éste existe, las operaciones de compra no se efectúan por desconfianza, nacida ésta a raíz del fraccionamiento de los grandes latifundios. Es natural que así sea para quienes de diferentes formas ilegales concentraron la propiedad de la tierra en sus manos perjudicando de manera extraordinaria la economía del país, ya que tan sólo explotaban una fracción de la enorme extensión poseída.

c). *Valor de la tierra.*—En vista de que no se llevó a cabo ningún avalúo para la

ENTRADA DE ARTICULOS AGRICOLAS EN CARROS POR ENTERO A LA C. DE MEXICO, D. F. DE ENERO A JULIO DE 1936

PROCEDENCIA	Algodón	Carbón vegetal	Cebada	Cebolla	Chile	Frijol	Ganado vacuno	Ganado porcino	Haba	Harina	Jabón	Leg. no es- pificadas	Leña	Maíz	Manteca	Trigo	Papa	Salvado	To- mate
Totales . . .	425	4,135	275	53	44	416	2,842	875	26	389	52	40	1,170	1,404	28	1,976	365	40	364
Aguascalientes . .	2	37	2	0	1	22	247	0	0	1	0	0	0	5	2	2	0	0	0
Coahuila . . . . .	172	0	0	0	0	0	113	0	4	57	0	0	0	7	3	235	0	0	0
Colima . . . . .	13	0	0	0	2	1	99	38	0	4	0	0	0	8	0	0	0	0	0
Chiapas . . . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0
Chihuahua . . . . .	84	0	0	0	0	0	285	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Durango . . . . .	3	0	1	0	4	7	5	0	0	0	0	0	0	2	0	21	0	0	0
Guanajuato . . . . .	2	419	4	11	15	168	80	74	0	65	1	17	1	45	4	88	0	0	0
Guerrero . . . . .	0	44	0	0	0	1	350	11	0	0	0	0	0	35	0	654	85	4	226
Hidalgo . . . . .	0	592	90	2	2	0	22	1	0	9	0	0	0	150	0	0	0	0	0
Jalisco . . . . .	0	10	0	31	10	2	215	417	0	28	17	3	89	59	0	37	12	5	0
México . . . . .	4	1,089	11	0	0	2	5	4	4	41	0	0	0	1	13	40	8	0	6
Michoacán . . . . .	0	1,455	0	0	0	11	311	267	0	70	1	1	526	133	0	223	9	5	26
Morelos . . . . .	0	0	0	2	0	0	9	4	0	2	0	0	8	14	2	286	63	6	7
Nayarit . . . . .	0	0	0	0	4	0	86	7	1	0	2	0	97	130	0	3	1	0	0
Nuevo León . . . . .	25	0	0	0	0	1	198	0	0	24	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Oaxaca . . . . .	0	3	0	0	0	0	2	5	0	9	0	0	0	6	1	2	0	0	0
Puebla . . . . .	10	68	16	0	0	7	497	14	6	3	0	7	0	1	0	3	0	0	0
Querétaro . . . . .	1	333	0	1	0	59	45	6	0	11	1	0	239	403	0	61	135	6	6
San Luis Potosí . . .	12	1	0	0	3	17	137	4	1	0	0	1	0	94	0	63	0	12	91
Sinaloa . . . . .	75	0	0	0	0	1	11	12	0	1	0	0	0	6	0	2	0	2	0
Sonora . . . . .	0	0	0	0	0	3	0	5	0	82	0	0	0	6	0	31	0	0	2
Tamaulipas . . . . .	6	0	40	0	3	1	90	1	0	0	1	0	0	12	1	191	1	0	0
Tlaxcala . . . . .	0	74	67	0	0	0	8	0	9	0	0	0	0	12	1	3	0	0	0
Veracruz . . . . .	16	10	44	0	0	3	63	3	1	0	0	19	208	275	0	25	42	0	0
Zacatecas . . . . .	0	0	0	6	0	110	69	1	0	0	0	2	0	10	2	1	9	0	0
														5	0	4	0	0	0

determinación del valor de la tierra en el Valsequillo, no es posible llegar a una conclusión respecto a este punto, pero sí se tienen datos sobre el precio que puede ser el valor normal, pues en general, los avales fluctúan alrededor de este precio normativo y que se ha fijado para una hectárea de terreno de temporal \$ 75.00 a \$ 100.00.

No se tomaron datos sobre operaciones con terrenos de riego.

## SITUACION ECONOMICA Y SOCIAL

*Situación general.* — Debido a que la agricultura del Valsequillo está sujeta a las condiciones de irregularidad de su climatología e hidrología, como se ha visto en el capítulo correspondiente, la precipitación pluvial es sumamente irregular y, por otra parte, siendo el lecho del río Atoyac, más bajo que la altura media del Valsequillo, no existiendo siquiera el aliciente de aprovechar sus aguas en épocas de crecientes, los cultivos que actualmente se efectúan son de temporal, siendo el 90% aproximadamente de la superficie actual en cultivo de este carácter y el 9% estimativamente de riego ineficiente. Las consecuencias inmediatas de la irregularidad del factor agua se expresan a continuación:

a). Un rendimiento en los cultivos extremadamente variable.

b). El salario fluctúa por este motivo desde \$ 0.40 a \$ 2.00, según las necesidades de mano de obra.

Por otra parte, el aspecto social en los años muy fértiles en que existe demanda de brazos, los salarios aumentan a sus máximos y existe una afluencia de los trabajadores que en época de secas salieron del Valsequillo en busca de trabajo; pero esta situación es circunstancial, pues momentáneamente se resuelve el problema de la desocupación; pasada la época de la actividad agrícola viene la paralización parcial de los trabajos, lo que ocasiona la baja de salarios a cantidades increíbles. Los brazos que primero son útiles, luego constituyen un problema de desocupación.

Es natural que las actividades de toda especie, sean desordenadas, pues a un año abundante pueden seguir muchos años escasos trayendo la miseria en antes próspera región, agravada por la afluencia de los braceros que se hallaban fuera del lugar y que inmigraron durante la bonanza.

c). La falta de garantía en los rendimientos hace que el crédito sea casi nulo, la industria y el comercio no pueden prosperar con plena confianza y, en general todas las actividades están afectadas por el régimen pluvial, el que ya controlado por la presa de almacenamiento que se proyecta construir, será resuelto el problema agrícola de esta vasta y fértil región.

*Explotación de la tierra.*—La explotación de la tierra en el Valsequillo se hace en las dos formas siguientes:

a). Se explota directamente, tanto en lo que se refiere a la inversión de trabajo humano, como de capital por los pequeños propietarios y ejidatarios.

b). Los hacendados a base de peonaje, mediero y aparceros.

Las pocas haciendas que se encuentran actualmente en explotación emplean peones con salarios que fluctúan entre \$ 0.40 y \$ 0.75, trabajando 8 horas.

Los medieros reciben en la época de siembra implementos de labranza, animales, aperos y semilla. Se les da también durante el período vegetativo, la cuota de \$ 0.50 diarios para su subsistencia.

Llegada la época de la cosecha, la hacienda la levanta del mejor modo posible, dejando para el asalariado la resaca del cultivo, pues efectúa la recolección de los mejores frutos, si de maíz se trata, separa las mejores mazorcas dejando para el mediero lo que crea la hacienda conveniente.

*Habitantes.*—Según el censo de 1930, se encuentra dentro del Proyecto una población de 38,769 habitantes, siendo varones 18,868 con la circunstancia de que solamente en los valles de Tlacotepec y San Jerónimo, se encuentran menos poblados, pues se necesita recorrer varios kilómetros entre uno y otro, no así en los demás valles del Proyecto, donde las poblaciones se hallan situados a corta distancia unas de otras y con población numerosa.

Estos habitantes comprenden diferentes grupos etnográficos, de los cuales la mayoría están formados por aztecas o mexicanos y en su minoría de popolacos. Estos últimos se encuentran en las poblaciones de San Marcos, San Luis Temalacayucan y en las rancherías cercanas a estos poblados.

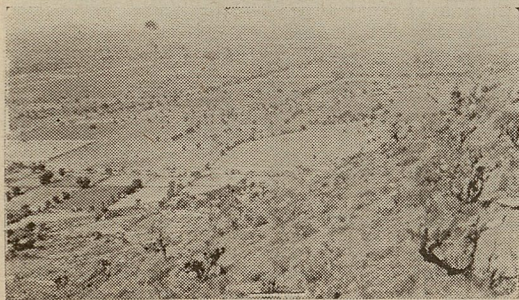
Tanto en unos como en los otros se observan las características de virilidad, recia musculatura, color de bronce, ojos

vivos y brillantes, generalmente oblicuos, nariz aguileña, barba escasa, pelo lacio, estatura mediana, apego a los trabajos duros. Esta contextura se encuentra un tanto cuanto estropeada debido al miserable estado de vida actual.

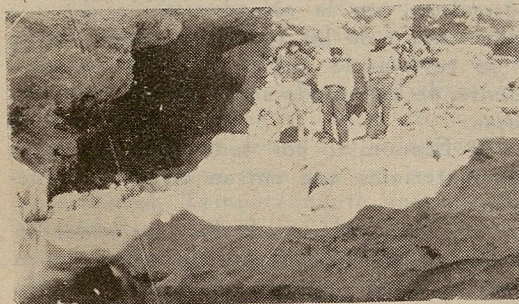
Como es natural, a las dos razas señaladas corresponden dialectos distintos. Azteca o mexicano y el popolaco. Los primeros que son más inteligentes que los últimos hablan también el idioma castellano con acentuación natural. La actividad más común es la agricultura y el comercio en pequeño.

No obstante el porcentaje alto de indígenas, que no podía apreciarse sin incurrir en error, la mayoría sabe leer y escribir.

*Escuelas.*—En los últimos años se ha visto un deseo creciente de incorporarse al ritmo de la civilización. Es notorio este deseo, que no es por demás consignar el hecho aparentemente insignificante, de haber visto en varias ocasiones, a muchos niños en el curso del estudio agrogónico del Proyecto, emprender caminatas largas para concurrir a la escuela. Existe en efecto, para corroborar la afirmación anterior, nu-



Valle de Tecamachalco, Pue. Obsérvese la topografía plana y escasa vegetación.



Barranca del Aguila. Al oeste del pueblo de San Hipólito Xochiltlenango. Muestra su fuerza erosiva.

meras escuelas rurales distribuidas hasta los más pequeños poblados del Proyecto.

Se da a continuación una lista de los poblados en que existen escuelas rurales establecidas por la Secretaría de Educación Pública.

## ESCUELAS RURALES DENTRO DEL PROYECTO DEL VALSEQUILLO. AÑO DE 1936.

### *Municipios y poblados que tienen Escuela Rural*

- Atoytempan:* Atoyatempan.  
*Huiziltlepec:* Santa Clara Huiziltlepec, Santa Ana Coapan.  
*Mixtla:* San Francisco Mixtla, San Simón Coatepec.  
*Molcaxac:* San Andrés Mahuapan, San José de Gracia.  
*Ocoyucan:* Barrio Ocoyucan, Santa Clara Ocoyucan, Santiago Caltzingo.  
*Tepanco de López:* Tepanco de López, Rancho Grande.  
*Tochtepec:* Tochtepec, Chiplitepec, Ometepec, Salvatierra, San Lorenzo Ometepec, Santa Rosa, La Virgen.  
*Tepeaca:* San Hipólito Xochiltlenango, San Pablo Actipan.  
*Tehuacán:* Tepeticpan (San Cristóbal).  
*Tecamachalco:* Tecamachalco, El Moreal, La Magdalena, La Purísima, San José, Santa Clara, Santa María, Santa Rosa, Santiago Alseseca, Ranchería Castillo, San Andrés Cacaloapan, San Bartolo Teontepec, San Luis Temalacayucan,  
*San Felipe Hueyotlipán:* San Felipe Hueyotlipán, San Miguel Hueyotlipán.  
*Santiago Miahuatlán:* Santiago Miahuatlán, Magdalena Coayacuatepec.  
*Santo Tomás Hueyotlipán:* Santo Tomás Hueyotlipán, San Miguel Zacaola, Santa Inés Chautla.  
*San Jerónimo Caleras:* San Jerónimo Caleras.  
*Tepeyahualco:* Tepeyahualco.  
*Tlacotepec:* Tlacotepec, Tecalzingo, Perico-tepec, San Lucas, San Lucas el Viejo, Santa María Alta, Santo Nombre, Colonia de la Columna, San José Tlacuitlapa, Pazoltepec.  
*Xochitlán Todos Santos:* Xochitlán.  
*Xahualtepec:* San Simón Yohualtepec, San Gabriel Tetzoyucan, San Miguel Zozutla.

## TIPO DE HABITACIONES

Las habitaciones de este lugar generalmente se construyen con grandes bloques de tepetate duro en forma más o menos regular colocados uno sobre otros, sin emplear material cementante alguno. Sus dimensiones generalmente son de  $3 \times 6$  metros por 2 de altura teniendo una puerta y una ventana. En algunas ocasiones existe una pieza pequeña contigua para cocinar, pero por regla general, la pieza sirve para todos los usos necesarios, o sea comedor, cocina y habitación, siendo, por lo tanto, poco higiénicas. El techo generalmente es de tejamanil.

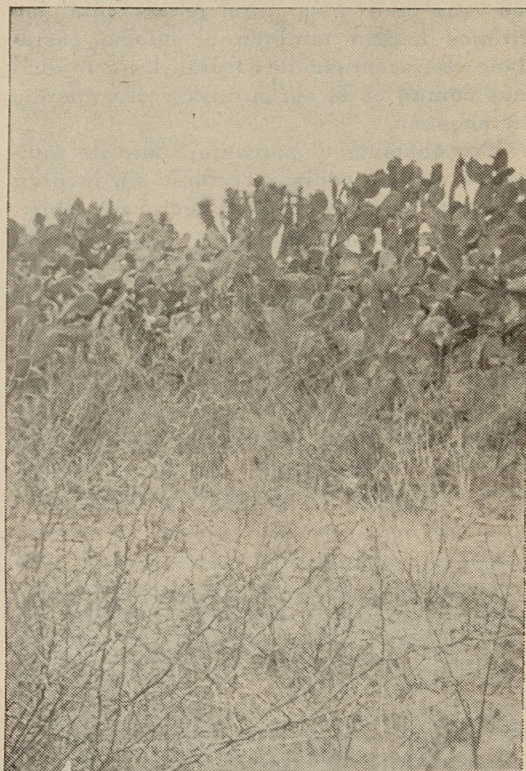
El tipo de habitaciones anteriormente descrito es el más común en la zona de Cuapixtla, pero en los valles de Tecamachalco y Tehuacán, las casas siempre constan de una sola pieza aproximadamente de las mismas dimensiones que el tipo anteriormente descrito.

En cada una de las cuatro esquinas de la casa colocan verticalmente paralelos dos morillos de iczotes, colocando entre ellos en sentido de la mayor dimensión, varas obtenidas del qurote del maguey o de ramas de otros árboles, cerrando así los cuatro lados. En los extremos de los últimos largueros se amarran otras varas terminando en la parte alta, al cruzarse, en horqueta, descanzando en éstas por sus extremos el caballete. En el techo que es de dos aguas, se colocan varas separadas unas de otras de 10 a 20 centímetros sobre las cuales van descansando un tejido que es de palma o de hojas de sotoles y de iczotes, empleando en otras ocasiones pencas de maguey ya secas. Algunas veces, antes de esta cubierta colocan masas amorfas de



*Vegetación (mezquites) nativa del Valle de Tehuacán. Cercanías de Tepanco de López. Costo Hs. desmonte, \$ 60.00.*

arcilla y zacate con el propósito de impermeabilizar el techo. Algunas veces, en vez de morillos verticalmente paralelos, emplean seis postas terminados en horqueta que forman las paredes de la armadura. Sobre las horquetas descansa el larguero de 6 metros, que servirá de sostén al techo.



*Vegetación cuyo desmonte cuesta \$ 107.00. (Calculado con salario mínimo de \$ 1.00 diario.)*

Este es el tipo de habitación que debe adoptarse en la zona mencionada de Tecamachalco, Tlacotepec y Tehuacán, para el agricultor, con la sola limitación de que el envarado de las paredes se haga doble y se revista de lodo interior y exteriormente, de este modo se consiguen tres ventajas:

1º Economía, por tenerse a la mano los materiales que entran en la construcción.

2º Los aplanados de los muros del interior y exterior, además de conservar un aspecto limpio, impiden la procreación de insectos y facilitan la limpieza interior.

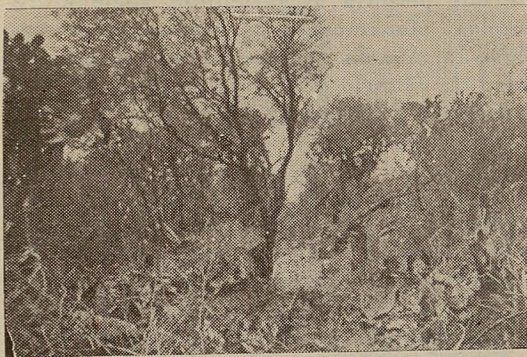
3º El sistema de dos paredes con un hueco o cámara de aire, como se recomienda, conserva la habitación caliente en tiem-

po de frío y fresca en tiempo de verano. El techo de arcilla y zacatón, que tiene más de 10 centímetros de espesor, posee también, propiedades aislantes perfectamente conocidas.

En la zona que comprende el Valle de Quecholac, existe otro tipo de habitaciones. Consisten las casas de una o dos piezas, con puerta y ventana correspondientes. Las paredes se hacen con masas arcillosas por medio de moldes. En el desplante de los muros se coloca el molde, se vacía en él la arcilla, se comprime con pesados pisones, se deja secar, secados perfectamente bien, se quitan los moldes levantándolos y sujetándolos de tal modo, que se haga el vaciado de otro tramo del muro y así se continúa hasta finalizar.

En el techo se emplean mórtillos, tejamanil y el tejado que descansa en aquél.

Este tipo de habitaciones es confortable, pero tiene el grave defecto de ser antieconómico, por el tiempo que se emplea en su construcción.



Vegetación de "Monte Virgen" en el Valle de San Jerónimo, cuyo desmonte se estima en \$120.00 la hectárea.

a). *Condiciones de salubridad.* — La temperatura templada agradable del Valsequillo hace posible las condiciones de vida. La región está libre de fiebres que son tan comunes en el clima de la costa baja del país, en donde los insectos constituyen el agente más efectivo para dicha enfermedad. Temporalmente aparecen enfermedades epidémicas. De modo que por este concepto, existen buenas condiciones de salubridad.

b).—En cambio, el agua para usos domésticos, en la mayoría de los casos no es potable, pues, además de tener un alto contenido de carbonato de calcio que las hace

un poco duras, la forma de captación es en extremo insalubre, pues hacen pequeñas represas llamadas "jagüeyes", en los cuales durante los meses de sequía almacenan agua, donde abrevan los animales y no es remoto ver a la orilla del jagüey, al indígena bebiendo agua, al mismo tiempo que, por otra parte, y metidos dentro del mismo, se encuentra abrevando los animales que forman la manada que pastorea.

*Costumbres.*—El vestido es sumamente sencillo, consiste en un sombrero de petate, camisa de manta, calzones de la misma tela y huaraches de piel de ganado y, en ocasiones, los hacen de pedacería de llantas de automóviles.

En las casas cuentan con camas hechas con envarados de ramas de distintos árboles, pequeños bancos y algunas veces sillas, platos, no usando cubiertos para sus alimentos.

La comida consiste en tortillas de maíz, frijol, chile, nopales y carne. La carne más común es la de cabra, comida generalmente en forma de barbacoa, teniendo especialidad en la región por su sabor exquisito la barbacoa de Tecaltzingo; otras veces, la carne es de res. Generalmente, suelen cazar conejos para su alimentación. Es también alimentación diaria el café negro, rara vez lo toman con leche.

Los peones y sus familiares viven en malas condiciones. El salario oficial es de \$ 1.00, los que realmente se pagan fluctúan entre \$ 0.50 y \$ 0.75.

En cuanto a elementos necesarios, tales como vestidos, sombreros, etc., generalmente se compran a comerciantes ambulantes que llevan en días fijos de la semana y en poblados ya señalados también, sus mercancías. Se acompaña una fotografía que muestra un "viernes de plaza" en la población de Tepeaca.

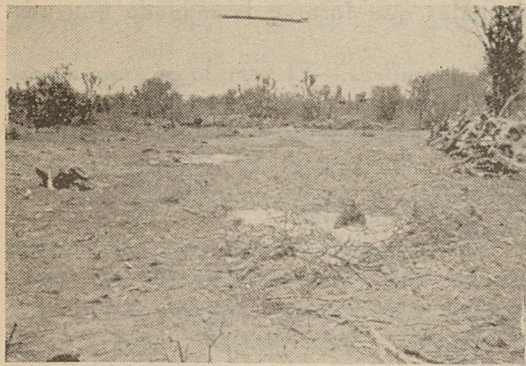
Los indígenas son muy afectos al pulque que toman ávidamente los sábados y domingos y entre semana a la hora de las comidas.

Son de carácter apacible, rectos en su obrar y amantes de ajustarse a preceptos legales, aun en los casos más insignificantes.

*Determinación de la parcela tipo.*—La adopción de una parcela tipo, tiene el interés social de conseguir el mejoramiento del standar de vida campesina y el económico de aumentar el poder adquisitivo de

los individuos, fomentando así indirectamente el desarrollo de nuestras incipientes industrias manufactureras, ya que al aumentar el poder adquisitivo de los individuos, aumenta proporcionalmente la demanda de productos manufacturados.

Para conseguir lo anterior, se necesita subdividir las tierras del Proyecto en par-



Un desmonte en "Monte Virgen", Valle de San Jerónimo.



Maíz de riego de tres meses sobre suelos de la Serie Compuerta. Cercanías de Garci Crespo. Valle de Tehuacán.

celas de una extensión tal, que cultivadas racionalmente, puedan obtenerse utilidades y cubrirse las necesidades de primer orden, y contar con un excedente anual para la compra de ropa, muebles y artículos de los no considerados como de primera necesidad.

Si se forman parcelas demasiado pequeñas no se mejorará en nada la condición actual de nuestro hombre de campo, pues dada su idiosincrasia se conformará exclusivamente con las exiguas utilidades que obtenga en su solar, sin preocuparse por aumentar sus ingresos, prestando sus servicios en las propiedades contiguas durante las épocas de siembra o cosecha, muchas veces por salarios miserables.

Al contrario, si se forman parcelas demasiado grandes, por exigir el cultivo de inversión de trabajo mayor a las fuerzas del campesino, resultaría que parte de la superficie permanecería incultivada, disminuyendo la producción del Proyecto, y, por ende, la del país.

Si se adopta como mínimo una superficie que permita al agricultor, además de emplear plenamente sus fuerzas, vivir exclusivamente de ella, estaremos en posibilidad de exigirle el cultivo de la superficie total para luego obligarlo a vivir en condiciones higiénicas y de hombres civilizados, pues se tiende a mejorar el sistema de vida en nuestras clases rurales.

Para la determinación de la superficie mínima de la parcela tipo, se habrá que atender a los siguientes factores:

1º Gastos anuales que necesita una familia mexicana para vivir con comodidad en el Proyecto.

2º Utilidad probable de cada hectárea de tierra en el Proyecto.

Determinado esto basta una sencilla operación aritmética, para saber la cantidad de tierra que se debe dar a cada agricultor.

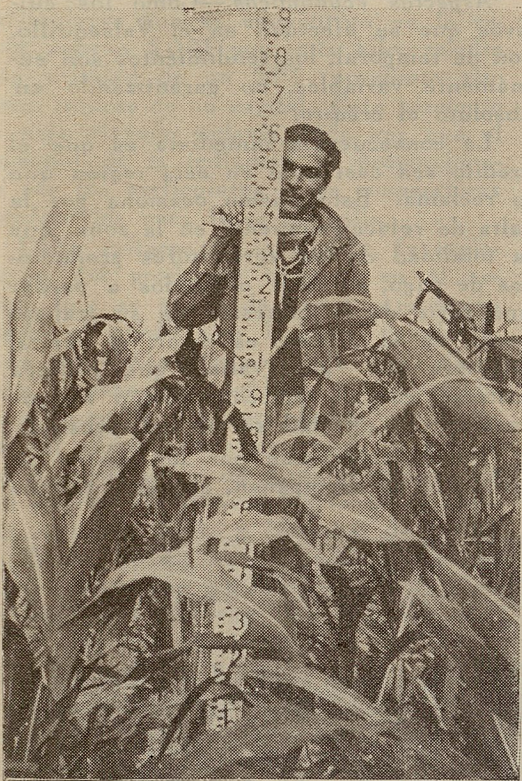
En el estudio sobre la determinación de la familia campesina mexicana tipo, hecho por el ingeniero Miguel Yépez Solórzano, asienta como conclusión de su estudio especial al respecto, de datos estadísticos, que la familia mexicana campesina tipo está compuesta de cinco personas, las cuales ocupan un lugar como el que sigue:

Agricultor, jefe de la casa: esposa con un niño en lactancia; anciano o inválido que tiene un trabajo relativo, pero que las más veces vive a expensas de la familia, y un niño de nueve a diez años en pleno

desarrollo. Las diferentes edades, exigencias de alimentación, vestidos, aseo, clima de la región y las exigencias del medio en que viven son factores que incluyen para que el estudio de la colectividad de la familia resulte aproximado.

Conocida la familia campesina tipo, se trata como un sólo miembro en la determinación del gasto diario. El consumo que se calcula se hace conforme a un mínimo de confort, es decir, no lo que consume actualmente el campesino, sino lo que debe consumir para restituir las energías gastadas en el trabajo y un remanente para cubrir necesidades adicionales de todo hombre civilizado.

Puede adoptarse para el cálculo de gastos en el consumo diario, el siguiente orden: alimentación, vestido, habitación, aseo y diversiones honestas.



*Maíz de tres meses, de riego, sobre suelos de la Serie Camín. Cercanías de la Hda. El Carnero. Valle de Tehuacán.*

Todas las anteriores consideraciones han sido tomadas debidamente en cuenta por la Oficina de Investigaciones Sociales del Departamento de Trabajo, en la

determinación del costo diario de la vida campesina en distintos municipios del Estado de Puebla.

La tabla que se acompaña muestra los costos diarios en cada mes de la familia campesina en 16 municipios que comprenden el Proyecto del Valsequillo, obteniéndose como costo diario, un promedio de \$1.76, que anualmente hacen un total de \$642.40. Debe considerarse también el salario mínimo del peón en el Valsequillo que es de \$1.00; al año hace un total de \$365.00.

Así es que el campesino en el Valsequillo para mantener una situación honesta en el año, necesita un total de gastos de \$1,007.40.

### PRODUCTIVIDAD DE LAS TIERRAS DEL VALSEQUILLO

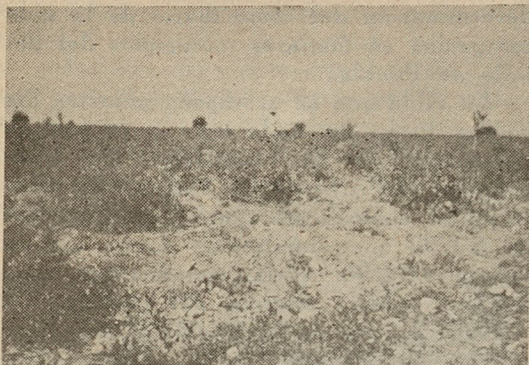
Como se vió en el capítulo referente a situación agrícola, los rendimientos de las tierras de primera y de segunda clase son bastante variables y su utilidad es aún más variable, pues depende de los cultivos a que sean dedicados.

La utilidad que se tiene por regla general en una hectárea de terreno varía de \$15.72 a \$283.25 correspondiendo la primera al cultivo del maíz en tierras de segunda clase en la zona de Cuapiaxtla y la segunda al cultivo del jitomate en una tierra de primera clase en la zona de Miahuatlán.

En el presente caso, la determinación de la parcela tipo es únicamente preliminar, por lo que, al hacer el estudio definitivo se recomienda se haga esta determinación más cuidadosamente documentada.

Tomando \$133.42 como utilidad media de una hectárea de terreno en la zona de Miahuatlán, se ve que se necesita 8 hectáreas de terreno para obtener una utilidad de \$1,067.36, cantidad un poco mayor del gasto total anual de la familia campesina. Además de considerar una hectárea de terreno para construcciones, corrales, etc., la parcela tipo resulta ser de nueve hectáreas en terrenos de primera clase.

Tomando en consideración los mismos cultivos en la zona de Cuapiaxtla y conceptuándose que entra la misma proporción en la determinación anterior, tenemos una utilidad media por hectárea de



Plantío de tomate colorado en suelos de la Serie Corral. Cercanías de la Hda. de Sta. Ana y Carretera Orizaba a Tehuacán. Prop. Juan Guevara.



Un plantío de chile. Valle de Tehuacán, Pue.

\$ 56.19 que por 19 nos da una utilidad de \$ 1,067.61, cantidad también poco mayor a los gastos anuales del campesino, que además de la hectárea dedicada a construcciones y corrales se obtiene una parcela tipo para terrenos de segunda clase de veinte hectáreas.

El procedimiento empleado como pue-

de verse, no significa más que una aproximación de la superficie mínima que debe proporcionarse a los agricultores.

*Aspectos económicos.*—Como los cultivos que se efectúan en el Valsequillo, son de temporal, los rendimientos son sumamente variables, no garantizando en absoluto el crédito.

La consecuencia inmediata es que el crédito sea casi nulo en esta región que lo reclama. Esto mismo ocasiona por la falta de refaccionamiento en la zona, que la totalidad de los agricultores productores de trigo, se vean obligados a perder una parte de la inversión de su trabajo hecho en el cultivo, es decir, el capital adquiere una "plus valía", que pudiera evitarse, con el refaccionamiento aunque costoso, de utilidad social indispensable.

Puede observarse por los costos de trilla que se acompañan, que éste fluctúa



Vista parcial del plantío de tomate colorado anterior. Valle de Tehuacán. Prop. Juan Guevara.



Plantío y cosecha de tomate colorado en suelos de la Serie Compuerta. Cercanías de Miahuatlán. Valle de Tehuacán. Prop. Rosendo Víctor Vázquez.

**POBLACIONES EN LAS CUALES EXISTEN SOCIEDADES REFACCIONADAS  
POR EL BANCO DE CREDITO EJIDAL**

Zona	Municipio	Sociedad L. de C. A.	Socios
TECAMACHALCO.	San José Miahuatlán.	Ajusco. . . . .	68
"	" "	San José Miahuatlán. . . . .	21
"	Tecamachalco.	La Laguna. . . . .	27
"	"	Guadalupe Enríquez . . . . .	32
"	"	Santa Rosa. . . . .	90
"	"	Tecamachalco. . . . .	25
"	"	Tlaixpan. . . . .	190
"	"	San Antonio Tecolco. . . . .	49
"	"	Francisco Villa . . . . .	24
APIZACÓ.	Tepeyahualco.	El Fuerte de la Unión . . . . .	90
TECAMACHALCO.	Tlacotepec.	Tlacoyalco. . . . .	28
"	Tochtepec.	Tepatlealtenco. . . . .	39
"	"	Tochtepec. . . . .	63

entre \$ 0.003 a \$ 0.004 el kilo, en supuesto más desfavorable, suponiendo que fuera de \$ 0.005 el kilo, como las trilladoras particulares que se encuentran en la región cobran \$ 0.01 por cada kilo, resulta una utilidad de un 50%, por ciento alto como interés de un capital. Este por ciento es más elevado todavía, toda vez que el personal de la trilladora es proporcionado por los particulares o las cooperativas accidentales para fines de trilla.

Debe evitarse en lo posible, la explotación del productor triguero en el aspecto que se acaba de exponer intensificando el crédito en la zona estudiada, pues actualmente a pesar de estar dicha zona densamente poblada y constituida en su mayoría por agricultores y ejidatarios, el número de cooperativas de pequeños agricultores y de ejidatarios con las que operan los Bancos Nacional de Crédito Agrícola, S. A., y Nacional de Crédito Ejidal, S. A., es insignificante como puede observarse por los cuadros que se acompañan y que registran los poblados en que existen cooperativas.

Otro aspecto económico muy frecuente en el Valsequillo, lo representa la explotación sufrida, tanto por trigueros, como por productores de maíz, por los comerciantes intermediarios que obtienen fabulosas utilidades en la reventa de dichos granos. Los agricultores muchas veces se ven obligados a efectuar ventas en pie, por la falta de dinero, operación en la cual los intermediarios llegan a ganar hasta el 80%. Es urgente, por tanto, que los Bancos de Crédito intensifiquen en la zona del Valsequillo, el crédito de

avío, a fin de facilitar la mejor organización de la producción agrícola.

Los Bancos Nacional de Crédito Agrícola, S. A., y Nacional de Crédito Ejidal, S. A., estarán suficientemente garantizados en sus operaciones de crédito, realizando el proyecto por dos razones: Primera. Porque estando sujetos a riego los suelos del Valsequillo, se uniformará hasta donde sea posible el rendimiento de los cultivos. Segunda. El régimen de propiedad actual que es enteramente agrario, es por sí, un régimen especial jurídico-económico, que garantiza el crédito, ya que el agricultor propietario de la tierra tendrá especial empeño en obtener los mejores resultados de ella.

**SANTA CLARA**

**COSTO TRILLA DE 1 KILO DE TRIGO.—**  
Rendimiento 9 toneladas en 8 horas.—Motor (Tractor Fordson), alimentado por gasoil. —Entrada 28 pulgadas.

No. hombres y empleo	Jornal
PERSONAL MOTOR. . . . .	\$ 5.00
1 tractorista. . . . .	2.00
1 ayudante. . . . .	1.50
1 capitán (capataz).	

**PERSONAL TRILLADORA:**

1 alimentador.
2 bieladoras.
4 gavilleros.
3 pasajeros.
1 granero.

**COMBUSTIBLE TRACTOR:**

Gasoil, 60 litros.  
Gasolina, 1 litro (encendido).

## SANTA CLARA

COSTO TRILLA DE 1 KILO DE TRIGO.—Rendimiento: 9 toneladas en 8 horas.—Motor (Tractor Fordson), alimentado por gasoil. Entrada 28 pulgadas.

No. hombres y empleo	Jornal	Costo diario	Costo total
<b>PERSONAL MOTOR:</b>			
1 Tractorista . . . . .	\$ 5.00	\$ 5.00	
1 Ayudante . . . . .	2.00	2.00	
1 Capitán (capataz). . . . .	1.50	1.50	\$ 8.50
<b>PERSONAL TRILLADORA:</b>			
1 Alimentador. . . . .	1.25	\$ 1.25	
2 Bieladoras. . . . .	1.00	2.00	
4 Gavilleros. . . . .	1.00	4.00	
3 Pasajeros. . . . .	1.00	3.00	
1 Granero. . . . .	1.00	1.00	\$ 11.25
<b>COMBUSTIBLE TRACTOR:</b>			
Gasoil, 60 litros . . . . .	0.11	\$ 6.60	
Gasolina, 1 litro (encendido). . . . .	0.20	0.20	
2 ½ litros aceite . . . . .	1.00	2.50	\$ 9.30
			\$ 29.05
Costo trilla de 1 kilo de trigo. . . . .	$29.05/9000 = \$ 0.00323$ 9,000		

NOTA.—En el presente costo no se incluye el interés del capital anticipado, ni la amortización del mismo, respondiendo así a las condiciones reales.

## HACIENDA EL CARNERO

COSTO DE TRILLA DE 1 KILO DE TRIGO.—Capacidad: 1 tonelada por hora.—Motor: Masion (inglés), alimentado con leña.

No. hombres y empleo	Jornal	Costo diario	Costo total
<b>PERSONAL MOTOR:</b>			
1 Maquinista. . . . .	\$ 6.00	\$ 6.00	
1 Ayudante (fogonero).. . . . .	2.00	2.00	
1 Capataz. . . . .	1.25	1.25	
1 Ayudante de motor.... . . . .	1.00	1.00	\$ 10.25
<b>ATENCION MOTOR:</b>			
<b>PERSONAL DE LA MAQUINA:</b>			
3 Canasteros de paja. (Afinado y acarreado) . . . . .	1.00	\$ 3.00	
2 Peones de grano . . . . .	1.00	2.00	
2 Limpiadores. . . . .	1.00	2.00	\$ 7.00
<b>COMBUSTIBLE MAQUINARIA:</b>			
Leña. . . . .	7.00	7.00	
2 litros aceite trilladora y motor. . . . .	0.50	1.00	
7 alzadores de gavilla . . . . .	1.00	7.00	\$ 15.00
			\$ 32.25
Costo trilla, 1 kilo trigo. . . . .	$= 32.25/8000 = \$ 0.004.$		

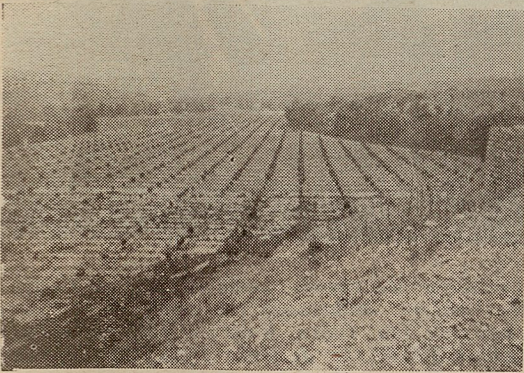
NOTA.—En el presente costo no se incluyen interés del capital anticipado, ni amortización del mismo.

## DEMANDAS DE AGUA

El Proyecto siendo bastante extenso tiene variaciones climatológicas de bastante importancia que influye de una manera decisiva en las épocas de siembra y, por consiguiente, su época de riego. Estas irregularidades se manifiestan tanto en el cultivo del maíz como en el del trigo, que son indiscutiblemente los dos cultivos más importantes que existen en la actualidad y seguirán existiendo por algún tiempo.



Plantio de alfalfa en la Hda. de Torija. Valle de Tecamachalco, Pue.



Plantio de naranjos en la Hda. de San José Tocha. Valle de Tehuacán, Pue.

Aun más: en vista de que hay una superficie de primera clase de 35,711 hectáreas, es evidente que el material impermeable en una forma global está a más de un metro de profundidad.

Después de haber analizado los cultivos y su predominio en la región, se supone que la extensión aproximada de 40,000

hectáreas quedará cultivada en la siguiente forma:

60%	maíz o sean .....	24,000	Ha.
30%	trigo o sean.....	12,000	„
5%	alfalfa o sean .....	2,000	„
5%	hortalizas o sean.....	2,000	„

Por lo anterior no se quiere decir que en esa forma se va a explotar el Sistema, pero dada la tendencia que tiene la agricultura actualmente, es la más probable. Además, estos cultivos pueden ser sustituidos por otros que tengan la misma demanda de agua como son: en vez del maíz girasol, soya, lino (en verano), etc., en vez del trigo: cebada, alpiste, etc., y trébol en vez de la alfalfa.

El problema principal, por lo que respecta a demandas de agua, es saber si de trigo y maíz se va hacer una cosecha al año, o dos, es decir, si en las tierras ocupadas por trigo una vez cosechadas se va a sembrar maíz o alguna otra planta a continuación, y para evitar confusiones a este respecto, se presentan dos cuadros de demandas de agua. El primero basado en que existirá un sólo cultivo en la tierra durante el año y el segundo tomando en consideración en que durante la temporada de aguas o poco antes (mayo), se siembra un cultivo que se cosecha a principios de noviembre o antes y que, por lo tanto, aprovechará la época de máxima precipitación que ocurre en verano y otoño, siendo auxiliados por uno o dos riegos. Este último caso, es indudablemente el más importante para el futuro del proyecto, pues con el aprovechamiento de maquinaria agrícola bastará un poco de habilidad en la dirección de los cultivos para llevar a cabo un plan de explotación que permita dos cultivos al año.

Para una mejor comprensión de las demandas de agua, a continuación, se presentan las épocas de los cultivos predominantes y los volúmenes de agua que se recomienda usar por hectárea.

**Maíz.**—Se siembra desde el mes de febrero hasta mayo y se le dan de dos a cuatro riegos, pero es tan corto el número de individuos que acostumbra dar el cuarto riego que, generalizando, se dice que es de 2 a 3 riegos. El volumen por hectárea que se recomienda es de 1,500 metros cúbicos por riego.

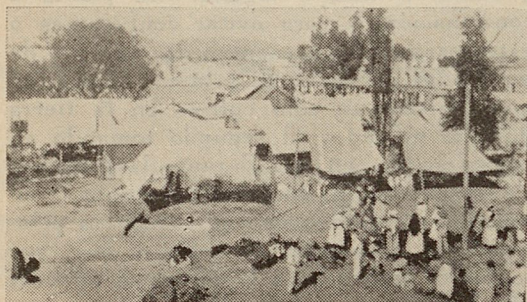
*Trigo.* — Se acostumbra sembrarlo de septiembre a mediados de diciembre y se le dan tres riegos con volúmenes medios aproximados de:

1,500 m<sup>3</sup> por Ha. para el primero.  
 1,000 m<sup>3</sup> por Ha. para el segundo.  
 1,200 m<sup>3</sup> por Ha. para el tercero.

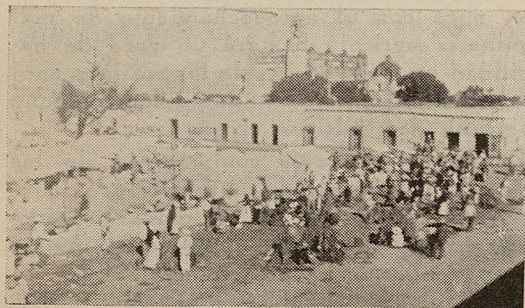
*Volúmenes para el maíz.*

Primer riego, 1,500 m<sup>3</sup> por Ha.  
 Segundo riego, 1,500 m<sup>3</sup> por Ha.  
 Tercer riego, 1,500 m<sup>3</sup> por Ha.

Como conclusiones de este estudio se presenta la posibilidad de explotar este futuro Distrito de Riego, en una forma tal que la irrigación sea ayudada por la precipitación del verano y del otoño en el cultivo del maíz, obteniendo así un uso más económico de ella, lo cual beneficiaría la región permitiendo el cultivo del trigo en una extensión mucho mayor.



*Dos aspectos de un viernes de plaza en Tepeaca, Pue.*

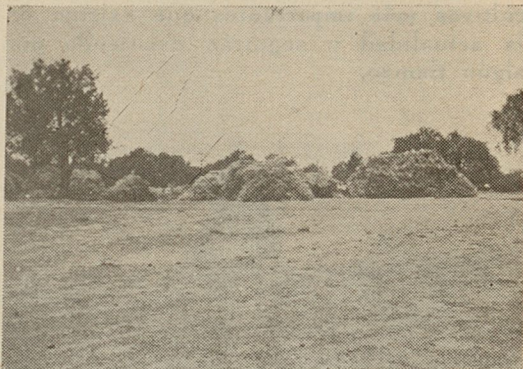


## COSTO DEL PROYECTO

Como no hay cálculos exactos de ingeniería sobre el costo estimativo del proyecto, es difícil precisar cuál sea la carga financiera que tendrá que ser soportada por los terrenos del proyecto.

Sin embargo, es posible que el costo total del Proyecto ascienda a \$ 16,000,000, según diversas opiniones de autorizadas personas que han estado en contacto con el Proyecto del Valsequillo.

Se incluye en la estimación anterior el costo del estudio que hasta el 31 de julio del presente año, tiene un total de \$ 83,714.55.



*Gavillas de trigo en las cercanías de Santa Clara esperando la llegada de trilladoras ambulantes. Valle de Tehuacán, Pue.*



*Trilladora Matamoras, ambulante, motor (Tractor Fordson) alimentado con gasoil, en las cercanías de Sta. Clara. Valle de Tehuacán, Pue. Cobran \$ 10.00 ton. de trilla. Trilla trigo, cebada, alpiste y avena.*

A continuación se hacen breves consideraciones sobre los conceptos que de una u otra manera, pueden influir en la variación de la estimación global que se ha hecho.

Los gastos de preparación del terreno consistentes en nivelación y desmonte serán casi nulos, debido a que en la mayor parte los terrenos del Proyecto están bastante planos y pueden prepararse fácilmente. Existen algunas protuberancias

arenosas entre la ranchería vieja denominada La Portilla y la hacienda de San Baltazar, que forman la antigua deyección de la barranca de La Tarasca, pero que el aumento de costo para la preparación del terreno con relación a todo el Proyecto resulta despreciable.

El costo de desmonte, ni siquiera es de tomarse en cuenta, pues toda la superficie dominada por gravedad, se encuentra actualmente en explotación de cultivos de temporal.

La construcción de bordes para el riego de la alfalfa sería de un costo adicional de tomarse en consideración, en virtud de que la zona actual en cultivo es muy pequeña, siendo necesario ampliarla, por las razones que en otro lugar se dieron.

El costo de los edificios debe incluirse porque es problema que los habitantes en general, pequeños agricultores y ejidatarios actualmente, no están en condiciones pecuniarias de construir edificios y comprar equipo y utensilios. La inversión, sin embargo, puede reducirse bastante con la contribución del trabajo personal. Al costo de

edificios debe incluirse, sin embargo, en la estimación del costo general, pues el programa de construcción de edificios no se puede evitar fácilmente. En el costo total estimativo del proyecto, se ha incluido, por el concepto que se discute, la cantidad de \$ 100 000.00.

La cantidad calculada de \$ 50 000.00 para rectificación de los caminos existentes y la construcción de nuevos, puede ser muy variable; sin embargo, no todo este costo debe cargarse al proyecto, pues siendo los caminos de utilidad pública, el Estado deberá proporcionar los principales caminos del Proyecto.

Como la capacidad de la presa de almacenamiento es de 400 000 000 m<sup>3</sup>, aplicando una lámina bruta de 1 m. por hectárea al año, se podrá sujetar a riego una superficie de 40 000 hectáreas.

De modo que el costo resulta de . . . . \$ 400.00 por hectárea, costo que para este Proyecto, que puede conceptuarse de grande escala, es bastante económico, en relación con el costo promedio de otras grandes obras de riego que fluctúa entre \$ 600.00 y \$ 700.00 la hectárea.

## VOLUMENES PARA RIEGO EN EL PROYECTO DEL VALSEQUILLO EN MILES DE M<sup>3</sup>

CUADRO NUM. 1

CULTIVO	Superficie	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Spbre.	Octubre	Nov.	Dic.	Total anual	Vol. por Ha. y rie-go en m <sup>3</sup>	Vol. total por Ha. pa-ra cultivo
Maíz . . . . .	24,000 Hs.	.....	9,000	18,000	27,000	36,000	9,000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	99,000	1,500	2,700 a 6,000
Trigo . . . . .	12,000 Hs.	9,000	3,000	10,800	3,600	.....	.....	.....	.....	.....	4,500	9,000	4,500	44,400	1,000 a 1,500	3,700
Alfalfa . . . . .	2,000 Hs.	3,000	3,000	3,600	4,500	4,500	.....	.....	.....	.....	3,600	3,600	.....	25,800	1,000 a 1,500	12,900
Hortalizas. . .	2,000 Hs.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	17,200	1,000 a 1,500	8,600
TOTALES. . .	40,000 Hs.	12,000	15,000	32,400	35,100	40,500	9,000	.....	.....	.....	8,100	11,400	4,500	188,400	.....	.....

NOTA.—Las hortalizas no tienen especificada la época de riego por no conocerse la época en que se vayan a sembrar pudiendo decirse que su cultivo puede verificarse en casi todos los meses del año, razón por la cual se expresa en este cuadro, únicamente el volumen total que se necesitará para dar seis o siete riegos a las 2,000 Hs. que pueden dedicarse a este cultivo.

Los volúmenes anteriores son netos, no habiéndose calculado, por lo tanto, pérdidas por conducción.

## VOLUMENES PARA RIEGO EN EL PROYECTO DEL VALSEQUILLO EN MILES DE M<sup>3</sup>

CUADRO NUM. 2

CULTIVO	Superficie	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Spbre.	Octubre	Nov.	Dic.	Total anual	Vol. por Ha. y por riego	Vol. total por Ha. y por cultivo
Maíz . . . . .	30,000 Hs.	.....	.....	.....	.....	45,000	45,000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	90,000	1,500 M <sup>3</sup>	3,000 M <sup>3</sup>
Trigo . . . . .	24,000 Hs.	12,000	12,000	14,400	14,400	.....	.....	.....	.....	.....	.....	18,000	18,000	88,800	1,000 a 1,500 M <sup>3</sup>	3,700 M <sup>3</sup>
Alfalfa . . . . .	4,000 Hs.	6,000	6,000	7,200	9,000	.....	.....	.....	.....	.....	7,200	7,200	.....	51,600	1,000 a 1,500 M <sup>3</sup>	12,900 M <sup>3</sup>
Hortalizas . . .	2,000 Hs.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	17,200	1,000 a 1,500 M <sup>3</sup>	
Varios. (verano). . .	5,000 Hs.	.....	.....	.....	.....	3,000	6,000	3,000	.....	.....	.....	.....	.....	12,000	1,000 a 1,500 M <sup>3</sup>	
<b>TOTALES. . .</b>	<b>65,000 Hs.</b>	<b>18,000</b>	<b>18,000</b>	<b>21,600</b>	<b>23,400</b>	<b>57,000</b>	<b>51,000</b>	<b>3,000</b>	.....	.....	<b>7,200</b>	<b>25,200</b>	<b>18,000</b>	<b>259,600</b>	.....	.....

NOTA.—En este cuadro, lo mismo que en el anterior, a la demandada mensual es necesario agregarle la que corresponda a las hortalizas que puede ser como máxima la de 14,400 metros cúbicos que no está sumada en totales mensuales por no saber la época en que vaya a efectuarse.

La cantidad total empleada de 259,600 metros cúbicos, nos da un sobrante de 145,400 metros cúbicos que se reserva para los gastos empleados en las pérdidas por conducción, evaporación y filtración, cantidad de la cual probablemente pueda utilizarse una parte en el caso de que el canal vaya revestido. En este caso, puede ampliarse la superficie dedicada al trigo, pues debe entenderse que los volúmenes aquí recomendados son bastante conservadores.