

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRICULTURA



ESTUDIO EDAFOLOGICO DE PREFACTIBILIDAD DEL PROYECTO DE RIEGO "TENASCO" QUE COMPRENDE PARTE DE LOS MPIOs. DE COLOTLAN, SANTA MARIA DE LOS ANGELES Y HUEJUCAR, JALISCO.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
SUELOS

P R E S E N T A :

HECTOR MACIAS OLVERA

GUADALAJARA, JALISCO

1987

EL PRESENTE TRABAJO SE IMPRIMIO CON EL APOYO DE LA
SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA DE LA S.A.R.H.,
A TRAVES DEL INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGIA DEL AGUA.



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Octubre 6, 1986.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.
PRESENTE.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE _____

HECTOR MACIAS OLVERA titulada,

"ESTUDIO EDAFOLOGICO DE PREFACTIBILIDAD, DEL PROEYCTO DE RIEGO
TENASCO; QUE COMPRENDE PARTE DE LOS MUNICIPIOS DE COLOTLAN, -
STA. MARIA DE LOS ANGELES Y HUEJUCAR, JALISCO."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la
misma.

DIRECTOR.

ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO

ASESOR:

ING. ERNESTO R. MIRAMONTES LAU

ASESOR

ING. RICARDO RAMIREZ MENDEZ.

hlg.

Al constatar este oficio véase cita fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente
Número

Octubre 6, 1986.

C. PROFESORES

- ING. RUBEN ORNELAS REYNOSO. DIRECTOR.
- ING. ERNESTO A. MIRAMONTES LAU. ASESOR.
- ING. RICARDO RIVERA HERNANDEZ. ASESOR.

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido eprubado el Tama de Tests:

"ESTUDIO EDAFOLOGICO DE PREFACTIBILIDAD, DEL PROYECTO DE RIEGO TENASCO; QUE COMPRENDE PARTE DE LOS MUNICIPIOS DE COLOTTAN, STA. MARÍA DE LOS ANGELES Y PUEJUCAR JALISCO."

presentado por el PASANTE HECTOR MACIAS OLVERA han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

AGRADECIMIENTOS

Como una meta final de los estudios de mi carrera profesional he desarrollado el presente trabajo con la mejor dedicación y el mayor cariño y a través de él quiero agradecer a todas aquellas personas que -- con su amor, amistad, y compañerismo hicieron posible mi formación profesional y para todos ellos mi gratitud y afecto, en la verdad de que siempre estare dispuesto a corresponder con lo que mas pueda en el momento que mas lo necesiten.

A mis queridos padres Sr. Juan Macías Ambríz y Sra. Elisa Olvera de -- Macías, que con el inmenso amor, cariño, afecto, y apoyo lo sacrificaron todo para darme un futuro mejor.

**PARA ELLOS SINCERAMENTE TODO
MI AMOR**

A mis hermanos José Alberto, Irma, Guillermo y Volanda que todo el tiempo me han brindado su apoyo y cariño.

PARA ELLOS MI MAYOR CARIÑO

A la memoria de mis abuelitos Sr. Santiago Reyes y Sra. Basilia Ambríz que todo el tiempo me colmaron de amor, afecto y cariño.

PARA ELLOS MI MAS PROFUNDO AMOR

A mi esposa Rebeca, que su cariño, ayuda, y motivación hicieron posible la realización de esta tesis.

PARA ELLA MI MAS GRANDE AMOR

A mis queridos hijos Hector Oswaldo y Juan Daniel, que siempre estan en mi pensamiento y que con su inocencia me demuestran todo su cariño.

PARA ELLOS TODO MI CORAZON

A mis compañeros estudiantes y amigos en los cuales encuentre una sincera amistad y que juntos buscamos siempre convivir en armonia y felicidad - de los cuales conservamos seguramente todos los mejores momentos de nuestra vida estudiantil.

PARA ELLOS MI AMISTAD SINCERA

A la escuela de agricultura de la Universidad De Guadalajara, en la cual realice mis estudios y para la cual, guardo un real cariño y admiración y los mejores momentos.

PARA ELLA MI GRATITUD Y LEALTAD

Muy especialmente quiero agradecer la confianza y consejos de algunos maestros y amigos, en los cuales encuentre un espíritu de ayuda y convivencia sincera en todo momento.

Al Ing. Ernesto A. Miramontes Lau

Al Ing. Ruben Ornelas Reynoso

Al Ing. Ernesto Robles Santoyo

Al Ing. Ricardo Ramirez Melendrez

PARA ELLOS MI RESPETO Y ADMIRACION

Quiero Agradecer muy sinceramente y con todo respeto del que se merece al Sr. Alberto Castillo Gonzalez por valiosísima ayuda en la presente.

PARA EL MI MAS SINCERA AMISTAD Y ADMIRACION

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
 FACULTAD DE AGRICULTURA
 CONTENIDO
 E INDICE GENERAL

	PAGINA
RESUMEN	1
INTRODUCCION	4
- Antecedentes	4
- Objetivos	5
- Categoría del Estudio	6
- Métodos de trabajo	6
- Equipo y Materiales	6
1.- DESCRIPCION GENERAL DEL AREA:	8
1.1 Localización del Area:	8
1.1.1 Ubicación Geográfica	8
1.1.2 Ubicación Política	8
1.1.3 Superficie y Límites, Croquis de Localización	8
1.2 Población:	9
1.2.1 Población Rural y Urbana	9
1.2.2 Población Económicamente Activa	10
1.2.3 Movimientos Migratorios	10
1.3 Tenencia de la Tierra:	11
1.4 Infraestructura:	12
1.4.1 Vías de Comunicación	12
1.4.2 Obras Hidráulicas	13
1.4.3 Obras de Conservación de Suelo y Agua	14
1.4.4 Almacenes	15
1.4.5 Maquinaria y Equipo Agrícola	16
2.- RECURSOS FISICOS DEL AREA:	17
2.1 Geomorfología Superficial	17
2.2 Geología Superficial	17
2.3 Hidrología Superficial y Subterránea	19
2.3.1 Cuenca y Subcuenca	19
2.3.2 Acuíferos	20
2.3.3 Aprovechamientos	20
2.3.4 Calidad de Aguas	20

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

	PAGINA
5.- EVALUACION DEL RECURSO SUELO	39
5.1 <i>Clasificación del Suelo</i>	39
5.1.1 <i>Factores de Formación</i>	41
5.1.2 <i>Descripción General de las Series de Suelos</i>	44
5.1.3 <i>Descripción y Superficie de Series de Suelos</i>	47
5.1.3.1 <i>Serie Chihuahua</i>	47
5.1.3.2 <i>Serie Canoas</i>	50
5.1.3.3 <i>Serie La Cementera</i>	53
<i>Anexo No. 2 Fotografías y Análisis de los perfiles representativos.</i>	
5.2 <i>Clasificación interpretativa de Tierras</i>	56
5.2.1 <i>Factores y Parámetros de Clasificación</i>	59
5.2.1.1 <i>Factores Físicos</i>	59
5.2.1.2 <i>Factores Económicos</i>	59
5.2.2 <i>Descripción y superficie de clases y Subclases Parámetros para la clasificación de tierras con fines de riego para los factores físicos.</i>	
5.3 <i>Clasificación Interpretativa de Tierras (para fines de temporal).</i>	63
5.3.1 <i>Factores y parámetros de clasificación</i>	66
5.3.2 <i>Descripción y Superficies de Clases y Subclases</i>	68
6.- USO Y MANEJO Y CONSERVACION DE TIERRAS.-	69

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

	PAGINA
2.4 Climatología	21
2.4.1 Caracterización	21
2.4.2 Análisis de los factores del clima	23
2.4.2.1 Precipitación	23
2.4.2.2 Evaporación	23
2.4.2.3 Temperatura	23
2.4.2.4 Vientos, Heladas y Granizadas	23
2.5 Vegetación	24
2.5.1 Tipos y Especies Dominantes	24
2.5.2 Utilización	24
Anexo No. 1 Análisis de Aguas y Climogramas	
3.- APOYOS INSTITUCIONALES	25
3.1 Investigación, Asistencia, Tenencia y Divulgación	25
3.2 Crédito y Seguros	25
3.3 Otros	26
4.- USO ACTUAL DE LAS TIERRAS	27
4.1 Principales Usos de las Tierras	27
4.1.1 Cultivos Agrícolas	27
4.1.1.1 Niveles de Manejo	28
4.1.1.2 Rendimiento y Costos de Producción	30-36
4.1.1.3 Comercialización	30
4.1.2 Frutales	37
4.1.2.1 Niveles de Manejo	37
4.1.2.2 Rendimiento y Costos de Producción	37
4.1.2.3 Comercialización	37
4.1.3 Ganadería	38
4.1.3.1 Tipo de Ganado	38
4.1.3.2 Sistema de Explotación	38
4.1.3.3 Comercialización	38

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRICULTURA

	PAGINA
6.3 Riego	73
6.3.1 Uso Consuntivo	73
6.3.2 Precipitación Efectiva	73
6.3.3 Calendario de Riegos	74
Anexo No. 3 Usos Consuntivos del Area del Proyecto	
7.- CONCLUSTONES Y RECOMENDACIONES	75
8.- BIBLIOGRAFIA	84

ANEXOS:

- No. 1 Analisis de Aguas y Climogramas.
- No. 2 Fotografias y analisis de los perfiles representativos
- No. 3 Usos Consuntivos del Area del Proyecto.
- No. 4 Plano de Series de Suelos .
- No. 5 Plano de Clasificación en seis clases.
- No. 6 Plano de Capacidad de Uso de las Tierras en Ocho Clases

RESUMEN.

Debido a la importancia que tiene la producción agrícola en la zona Norte del Estado de Jalisco, por su alta contribución a la obtención de productos básicos.

Fue necesario elaborar el presente estudio Edafológico a nivel semi detalle, cuya finalidad consiste en obtener una información más precisa sobre la calidad, superficie y distribución de los suelos, con el objeto de determinar si se justifica la realización de proyectos de riego o temporal-tecnificado.

Es indudable que este estudio Edafológico permitirá primordialmente a los agricultores como a los técnicos encargados de esa Región, conocer más ampliamente su ejido o Municipio, obteniendo una producción aceptable, del rendimiento de sus cultivos y normas adecuadas sobre sus sistemas de explotación Agrícola, a fin de lograr la productividad de sus tierras en un mayor alcance.

Al final se tiene un documento que podemos dividir fundamentalmente en dos partes, una de ellas el informe que describe y analiza los puntos arriba enumerados y en forma anexa los planos, los cuales se describen a continuación:

PLANO SE SERIES DE SUELOS.-

En un plano base del área estudiada que contendrá los diversos aspectos físicos y culturales (configuración topográfica, Ríos, Poblaciones,

vías, carreteras, etc.) se realiza una representación de la unidad -- TAXONOMICA, a utilizar en nuestro caso corresponde a series de suelos la -- cual se define como agrupamiento de suelos que tienen similitud de génesis -- y cuyos perfiles presentan horizontes semejantes en cuanto a disposición y -- características distintivas, excepto en la textura de la capa superficial, -- se presentan las superficies de cada una de las series; asimismo se dibuja -- un perfil a escala representando a cada una de ellas.

PLANO DE CLASIFICACION EN 6 CLASES.-

En un plano del área con los detalles básicos se representan y delimita la unidad interpretativa de suelos a utilizar, en nuestro caso corresponde a las 6 clases con fines de riego, siendo las 4 primeras la de mejor aptitud para incorporarse a la agricultura de riego en forma decreciente, la clase 5 es tentativa y la clase 6 definitivamente no regable. Se representan las clases con los factores que la demeritan y los datos complementarios, así como la clase futura. El análisis con detalle de las diversas clases, -- factores y parámetros se realiza en un capítulo denominado evaluación del re curso suelo.

PLANO DE CLASIFICACION EN 8 CLASES SEGUN SU CAPACIDAD DE USO.-

En un plano del área con los detalles básicos se representa y delimita la unidad interpretativa de suelos a utilizar, en el presente caso corresponde a 8 clases de las cuales se expresan con Números Romanos, y se clasifican según su capacidad de uso, siendo las 4 primeras las más adecuadas para el cultivo y las 4 restantes, no son aptas para el cultivo.

Se definen las clases, con los factores que la demeritan y los datos -- complementarios, así como la clase futura.

En síntesis se tiene un documento técnico que contribuye a definir la factibilidad o nivel de factibilidad, para llevar a cabo la obra, y en su caso el uso, manejo y conservación adecuada para la mejor utilización de las tierras.

ANTECEDENTES

Inicialmente en el año de 1961 se dió por terminada la presa de almacenamiento "Tenasco", ubicada en la parte Norte del Estado de Jalisco; específicamente entre las poblaciones de Huejúcar y Sta. María de los Angeles, concretamente a 3 Kms. al Oriente del Poblado de Sta. María y relativamente desde su terminación hasta el año de 1967 alcanzó su capacidad máxima - - - - (10'500,000 M³), programada para regar aproximadamente 1266-00-00 Has. y en este año fue la única vez que alcanzó su nivel máximo, ya que en los años -- posteriores decreció totalmente su volumen máximo, llegando a regar una superficie de 88-00-00 Has. siendo el 6.93% de su superficie total a regar y esto se debió a lo errático y desfavorable de las lluvias, motivando con esto que sus escurrimientos no fueran suficientes para solventar el volumen to tal deseado.

Ante esta situación y con el fin de encontrar una solución técnica, social y económicamente favorable, los usuarios de los diferentes Municipios - que tienen ingerencia en estas obras a realizar, solicitaron ante diversas - Dependencia de Gobierno, en varias ocasiones, la urgente necesidad de que se les construya un canal alimentador para que auxilie con aguas del Río Jerez, a la Presa Tenasco.

Simultáneamente con esta obra se incorporarán parte de las superfi -- cies del Municipio de Huejúcar, beneficiando ampliamente con este proyecto - los Valles de Sta. María-Colotlán y partes aisladas de dicho Municipio.

Tomando en cuenta lo anterior, la Residencia General de Estudios y Proyectos Centro Norte, (S.A.R.H.) y a través de mi conducto se avocó a realizar el Estudio Edafológico correspondiente que perrita caracterizar el área y asimismo avalar y justificar la realización de las diversas obras necesarias con que cuenta el mencionado proyecto.

O B J E T I V O S

El estudio se realiza en aquellas áreas en donde se supone que son factibles de llevar a cabo un desarrollo agropecuario con un alto nivel de tecnología.

Su finalidad es la de obtener una información más precisa sobre la calidad, superficie y distribución de los suelos, con el objeto de determinar si se justifica la realización de proyectos de riego o temporal tecnificado.

Utilidad.- Sirve de base el anteproyecto de una obra de irrigación, ya que permite calcular las necesidades globales de agua de acuerdo a los cultivos que se pretenden establecer, tomando en cuenta la capacidad de uso de los suelos. Por otra parte, determina el manejo que se debe dar a los suelos y la producción agrícola que se pretende obtener.

CATEGORIA DE ESTUDIO.

El presente estudio tiene una categoría de prefactibilidad a nivel se
midetalle.

Materiales y métodos de trabajo.- Para la realización del presente estudio
edafológico se utilizó básicamente el siguiente material y equipo.

- Planos topográficos y temáticos a diversa escala
- Cámara fotográfica
- Brújula
- Clinómetro
- Barrera agrológica de gusano
- Equipo completo para la descripción de perfiles de suelos.

Método de trabajo.- La Metodología seguida en la realización del estudio es
la siguiente:

- Levantamiento directo
- Revisión Bibliográfica de los aspectos relacionados con el área
de estudio.
- Recopilación de material cartográfico
- Reconocimiento general del área
- Localización y apertura de pozos agrológicos en el campo.
- Descripción de los respectivos perfiles de suelos
- muestreo de los perfiles por horizontes
- Toma de fotografías del perfil así como la respectiva panorámica
- Realización de análisis físicos y químicos a las muestras de sue
los y agua.

- Identificación y delimitación de series y clases agrícolas de -
suelos.
- Toma de muestras de agua de Ríos, Presas y Mantos Freaticos.
- Levantamiento de encuestas socio-agroeconómicas.
- Realización de varias barrenaciones.
- Vaciado de la interpretación sobre planos a la escala de - - -
1:10 000
- Elaboración de la memoria técnica.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ÁREA

1.1. Localización del área.-

1.1.1. Ubicación Geográfica.- La zona de estudio se encuentra entre las coordenadas geográficas siguientes:

22°19' 30" - 22°06' 50" de latitud Norte y entre los 103°09' 40" - - -
103°14' 00" de longitud Oeste, con una altitud media de 1900 M.S.N.M.

1.1.2. Ubicación Política.- El área estudiada queda dentro de los límites del Distrito de Desarrollo Rural Integral No. VIII con sede en Colotlán, Estado de Jalisco; y comprende parte de los Municipios de Colotlán, Sta. María de los Angeles y Huejúcar, del mismo Estado de Jalisco.

1.1.2.- Superficie y límites.- La superficie total estudiada fue de ---
1 129 Has. aproximadamente, teniendo como límites aproximados los siguientes:

Al Norte : con el Poblado de Huejúcar y Estado de Zacatecas
Sur : con el Poblado de los Velez y el Saucillo
Este : con el Río Jerez
Oeste : con el Poblado de Sn. Antonio de Potreros y La Presa Tenasco.



1.2.- P O B L A C I O N .-

1.2.1.- Población Rural Urbana.- La población total que se va a beneficiar directamente, en éste caso está integrada por las siguientes localidades:

Colotlán, Santa María de los Angeles y Santiago Tlaltelolco, el primero con categoría de Ciudad y los otros dos con categoría de Pueblos, globalmente serían las comunidades a beneficiar, puesto que están comprendidas dentro del área de estudio del proyecto. Además de que se podrán beneficiar con la ampliación de la zona de riego, La Colonia Acapuneta y la comunidad El Bajío. con -- 200 personas. En el siguiente cuadro se desglosan por localidades.

POBLACION TOTAL A BENEFICIAR POR LOCALIDAD
(1 9 8 6)

MUNICIPIO	L O C A L I D A D	No. DE PERSONAS	%
COLOTLAN	COLOTLAN (CABECERA MUNICIPIO)	1 841	52.29
"	SANTIAGO TLALTELOLCO	220	7.95
"	ACAPUNETA	100	2.84
"	EL BAJIO	100	2.84
STA MARIA DE LOS ANGELES	STA MARIA DE LOS ANGELES	1 200	34.08
TOTAL:		3 521	100.00

Básicamente la Población total asciende a 3,521 personas, la cual está integrada por 560 familias.

FUENTE : INVESTIGACION DIRECTA.

1.2.2. Población Económicamente Activa. La población total económicamente activa, está compuesta por 1983 personas y se encuentra distribuida de la siguiente manera:

Distribución de la población económicamente activa a beneficiar por sectores de actividad.

[1 9 8 6]

MUNICIPIO	LOCALIDAD	P. E. A.	PRIMARIO	SECUNDARIO	TERCIARIO
COLOTLAN	COLOTLAN	1 010	335	273	404
"	SANTIAGO TLALTELOLCO	327	307	-	20
"	ACAPONETA	80	72	-	8
"	EL BAJIO	80	72	-	8
STA. MA DE LOS	STA. MARIA DE LOS				
LOS ANGELES	ANGELES	396	274	40	82
TOTAL:		1 893	1 058	313	552

FUENTE INVESTIGACION DIRECTA.-

1.2.3.- Movimiento Migratorio.- Radicalmente el flujo migratorio que se presenta en estos Municipios, es medio alto, ya que gran parte de las personas en edad de trabajar emigran rotundamente al vecino país de los Estados Unidos o alguna otra Ciudad en busca de empleo, ya que en su lugar de origen no lo encuentran, solamente trabajan la mayor parte de ellos cuando existe la época de siembra; pero en mínima su estancia ya que prefieren siempre emigrar a otras partes. Se estima que el movimiento migratorio, ya sea temporal o definitivo se realiza en su mayor porcentaje hacia los Estados Unidos y asimismo a otras localidades del mismo Estado de Jalisco y en menor escala hacia la Ciudad de México o Estados vecinos.

1.3.- Tenencia de la Tierra.- En el siguiente cuadro, se esquematiza la forma de tenencia de la tierra y su distribución Municipal.

(1 9 8 6)

MUNICIPIO	EJIDAL HA.	P. PROPIEDAD HA.	COMUNAL
COLOTLAN	11 176	39 339	
STA. MARIA DE LOS ANGELES	21 077	5 157	

DISTRIBUCION DE LA TIERRA POR MUNICIPIO Y SU USO
SUPERFICIE EN HECTAREAS

MUNICIPIO	TOTAL HA	AGRICOLA HA	GANADERO HA	FORESTAL HA	IMPRO- DUC.HA
STA MARIA DE LOS ANGELES	26 234	7 959	14 778	1 630	1 867
COLOTLAN	50 515	14 860	19 527	12 346	3 782

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RUAL No. VIII
CON SEDE EN COLOTLAN, JAL.

1.4. Infraestructura.-

1.4.1. Vías de Comunicación.- La principal vía de comunicación para -- llegar a las localidades en estudio, es la carretera Guadalajara-Sn.--- Cristóbal-Tepechitlán-Colotlán-Sta. María de los Angeles; el cual se re -- corren aproximadamente 192 Kms. recomendándose esta ruta por ser la más -- corta y la más eficiente, en cuanto a su estado natural de la carretera -- se puede catalogar que se encuentra en regular estado ya que tiene un -- pequeño tramo en pesimas condiciones y que es en el lapso del Poblado -- "García de la Cadena", hacia el Poblado del "Teul, Zac.", pero dicha ca -- rretera puede ser transitada en toda época del año. También existen den -- tro del área de estudio una red de caminos de terracería y brechas, pe -- ro la mayor parte de ellas en épocas de lluvias no pueden ser transita -- bles.

En cuanto a comunicación ferrea, únicamente cuentan con la Estación de -- Ferrocarril de Zacatecas, distante a 90 Kms. de la Ciudad de Sta. María -- de los Angeles, aproximadamente.

1.4.2. Obras Hidráulicas.- Respecto a este punto se manejarán a nivel -- Municipal y se señalan a continuación:

MUNICIPIO	UNIDAD	TIPO DE OBRA	CAPACIDAD MILES DE M3	SUPERFICIE REGABLE HA.	OBSERVACIONES
COLOTLAN	LOS PEREZ	ALMAC.	3 250.0	254-60-00	CAPT. 30% EN PROM.
"	BARRIO CHIH.	DERIV.	1 243.0	55-60-00	OBRA PART. RUST.
"	CASA LLANTA	DERIV.	99.0	10-60-00	" " "
"	EL REFUGIO	MANANT.	1 080.0	51-25-00	" " "
"	P. DE LA B.	3 P. PROF.	130.0	46-00-00	" " "
"	ZAPOTE I	P. PROF.	298.0	40-00-00	OBRA EN PROCESO

MUNICIPIO	UNIDAD	TIPO DE OBRA	CAPACIDAD MILES M3	SUPERFICIE REGABLE HA	OBSERVACIONES
COLOTLAN	ZAPOTE IV	P. PROF.	518.0	75-00-00	OBRA EN PROCESO
"	DOLORES (V)	" "	380.0	55-00-00	" " "
"	T. DE G. I	" "	525.0	50-00-00	" " "
"	T. DE G. II	" "	490.0	70-00-00	" " "
"	T. DE R.	" "	380.0	40-00-00	" " "
"	ZOVATEPEC	" "	242.0	30-00-00	EN OPERACION
"	HUIZACHAL	" "	302.0	20-00-00	" "
SUMA: COLOTLAN			8 937.0	798-05-00	
STA. MA. DE LOS A.	BARRIO DE T	DERIV.	1 750.0	79-17-00	O. PART. RUSTICA
"	T. DE ABAJO	"	710.0	34-50-00	" " "
"	T. DE ARRIB.	"	864.0	20-20-00	" " "
"	TENASCO	P. DE AL.	<u>10 500.0</u>	<u>580-69-00</u>	CAPT. 30% EN P.
SUMA STA. MA.			13 824.0	714-56-00	
HUEJUCAR	NESTORES	DERIV.	210.0	26-00	OBRA RUSTICA
"	TLALCOSAHUA	"	306.0	13-51	" "
"	B.SN. PEDRO	MANANTIAL	120.0	13-35	" "
"	HUEJUCAR I	POZO PROF.	173.0	25-00	" "
"	" II	" "	193.0	25-00	EN OPERACION
"	" III	" "	276.0	40-00	" "
"	" IV	" "	380.0	50-00	OBRA EN PROC.
"	ACHIMEC	" "	110.0	16-00	EN OPERACION
"	R. DEL S.	ALMAC.	500.0	30-00	" "
"	ACHIMEC*	"	<u>8 000.0</u>	<u>530-00</u>	" "
SUMA HUEJUCAR			10 268.0	768-86	

* ESTA OBRA ESTA CONTROLADA POR ZACATECAS

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. VIII
CON SEDE EN COLOTLAN, JAL.

1.4.3.- Obras de Conservación de Suelo y Agua. Respecto a este punto, se detectaron algunos y se manejan a nivel Municipal, enun-
ciándose los más importantes y que a continuación se des-
glosan.

MUNICIPIO	LOCALIDAD	TIPO DE OBRA	AÑO DE EJECUCION	SUPERFICIE BENEFICIADA
Colotlán	La Laguna	Desmonte	1 9 8 2	40 Hectáreas
"	Los Aguejes	Desmonte	1 9 8 2	45 "
"	El Refugio	Desmonte	1 9 8 2	50 "
Santa María de los Ange- les	Tenasco de Abajo.	Sub'Soleo	1 9 8 2	38 "
Huejúcar	Tlacosahua	Desmonte	1 9 8 2	145 "
"	Ejido Huejíd- car.	Desmonte-Despiedre	1 9 8 1	104.50 "
"	Ejido Nestores	" "	1 9 8 1	118.30 "
"	Las Bocas	" "	1 9 8 1	96.30 "
"	El Llano	" "	1 9 8 1	87.10 "
"	Las Coloradas	" "	1 9 8 1	43.80 "
"	Las Huertas	Desmonte	1 9 8 2	254.0 "

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL N° VIII SEDE EN
COLOTLAN, JAL.

1.4.4.- Almacenes. Particularmente las Bodegas que se captaron dentro de la zona de estudio fueron muy pocas, por lo que se decidió manejarlas a nivel municipal, con el objeto de saber, si realmente cubrían la demanda de granos que sobre salen de la Región Norte, y encontramos que la mayor parte de dichas bodegas no son suficientes para el volumen de producción que se presenta en la región. A continuación se detalla la existencia de bodegas tanto de particulares, como las de almacenamiento Oficial.

MUNICIPIO	UBICACION BODEGA	NOMBRE	CAPACIDAD TOTAL/TON	CONDICIONES ACTUALES
Colotlán	Colotlán	Tochopa	1,000	Buena
"	"	Piedra China	1,000	En Proceso de Construcción - Avance 85%
"	"	A.Ganadera Local	1,000	En Proceso de Construcción - Avance 90%
"	S.Tlatelolco	A. Tlatelolco	500	Buena
Santa María de Los Angeles	Tenasco de - Abajo.	Tenasco de Abajo	500	Buena
"	Tenasco de - Arriba	" " Arriba	500	Buena
"	Sta. Ma. de - Los Angeles	A.Ganadera Local	500	Buena
Huejúcar	Ciénega Gran de	Ciénega Grande	1,000.	En Proceso de Construcción - Avance 90%
Colotlán	Epazote	Epazote	1,000	En Proceso de Construcción - Avance 90%

TOTAL: 9 BODEGAS 7,000 TONELADAS

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL N° VIII CON SEDE EN COLOTLAN, JAL.



1.4.5.- *Maquinaria y Equipo Agrícola.* Existen gran número de maquinaria como de equipo agrícola a nivel municipal, la cual la mayor parte de los agricultores la utilizan en labores como barbecho, rastros, fertilización, sembrado y sub'oleo. A continuación se detallan los principales implementos agrícolas existentes dentro de la Región:

MUNICIPIO	PROPIEDAD	TRAC- TORES	ARADOS	RASTRAS	SEMPRA DORAS	CULTI VADORAS	SUB- SUELOS	MOLINOS
Colotlán	Particular	31	24	17	13	16	2	14
"	Pronamec	7	7	5	5	4	-	1
	SUMA:	38	31	22	18	20	2	15
Santa María de Los Angeles.	Particulares	13	10	10	7	2	3	10
" "	Pronamec	3	3	1	3	3	-	1
	SUMA:	16	13	11	10	5	3	11
Huejúcar	Particular	32	27	21	17	17	1	12
"	Pronamec	5	5	1	2	2	1	-
	SUMA:	37	32	22	19	19	2	12
	TOTAL:	91	76	55	47	44	7	38

* MAQUINARIA DE LA SARH. OTORGADA AL COMITE DE ALIMENTACION ANIMAL.

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL N° VIII CON SEDE
EN COLOTLAN, JAL.

2.- RECURSOS FISICOS DEL AREA.-

2.1. GEOMORFOLOGIA.-

Regionalemente la zona de estudio se encuentra ubicada dentro de la provincia Fisiográfica denominada "SIERRA MADRE OCCIDENTAL", la cual se encuentra delimitada hacia el Sur por el eje Neo-volcánica, hacia el Oriente por la Cuenca Sedimentaria Central y hacia el Poniente la planicie Costera del Pacifico.

Dicha provincia debe su origen a una serie de movimientos orogénicos, - provocados por fuerzas compresionales en las rocas originales ó basamentos, -- mismos que provocaron extensos plegamientos irregulares que conformaron la topografía actual del terreno

Localmente el área de estudio se caracteriza por sierras extensas alargadas con dirección paralela al eje Norte-Sur y amplias mesetas representadas material igneo, que actualmente se encuentran afectadas por procesos de intemperismo, que da lugar a pequeños Valles intermontanos.

En dichas mesetas los escurrimientos que se observan, son drenaje de tipo semiparalelo debido a la resistencia que oponen los minerales constituyentes de las rocas que ahí afloran. Como principal escurrimiento se observa el - Río Jerez, el cual ha venido conformando zonas de depósitos fluviales en sus laderas y esto se debe a los cambios repentinos de causes originales, dejando intervalos de material conglomerático.

2.2.- GEOLOGIA LOCAL.-

Practicamente el área está representada por material igneo de tipo extrusivo ácido, donde predominan las "RIOLITAS"; mismas que se encuentran afectadas por intrusiones subsecuentes, que originaron fracturamientos que fueron sustituidos por material silicio, rocas de color rojo claro, éstas rocas se encuentran aflorando en los alrededores de toda el área de estudio.

TOBAS: En contacto con las riolitas existen afloramientos en series de IGNIM-

BRITAS o tobas soldadas, que por nombre en este lugar se les llama tepetates, derivados de la misma asociación mineralógica que el material anterior, pero con menor cantidad de CUARZO; presenta una coloración crema o blanca, localizándose hacia la porción Sur y Noroeste del Poblado de Colotlán, hacia el Sur en una franja alargada de aproximadamente 3 Kms. en las inmediaciones del Poblado de Sta. María de los Angeles y Colotlán.

ROCAS SEDIMENTARIAS.-

Unidad de Conglomerados: Esta Unidad está representada por material -- mal clasificado, que va de clástico grueso a finos en los que destacan los -- cantos rodados, gravas, arenas y en menor cantidad arcillas bien compactadas; originadas por procesos, acarreo y depositación, que ha sufrido litificación para conformar Bancos de pie de monte, localizados en las laderas de las Sierras que constituyen el Valle.

Unidad de Aluvión: Son clásticos de depositación reciente, que se originan en las avenidas del lecho del Río Jerez y están constituidas por horizontes de gravas, arenas y arcillas.

Estratigráficamente de la roca más reciente a la más antigua se puede apreciar de la siguiente manera:

ALUVION	RECIENTE
ARENAS- COGLOMERADAS	TERCIARIO SUPERIOR
BRECHAS-RIOLITAS	" "
RIOLITAS - TOBAS RIOLITICAS	" INFERIOR.

2.3. Hidrología Superficial y Subterránea. - El área de estudio se localiza dentro de la Región Hidrológica No. 12 denominada Lerma-Chapala-Santiago.

La corriente principal que drena el área de estudio y que es la que más sobresale en dicha área es el Río Jerez, la cual tiene su origen en la parte Norte de Sta. María de los Angeles, uniéndosele otras pequeñas corrientes intermitentes de menor importancia y que en conjunto conforman la red de drenaje natural de la Región.

Asimismo también existe dentro de la zona de estudio una presa de almacenamiento denominada "Tenasco", la cual únicamente desde su terminación en el año de 1961 hasta el año de 1967, alcanzó su máxima capacidad de volumen ya que en los años posteriores fue decreciendo gradualmente su volumen de almacenamiento, hasta llegar a regar en la actualidad una superficie de 88-00-00 Has. equivaliendo al 6.93% de la superficie total programada a regar (1266-00-00).

También se cuenta dentro del área de estudio, con 3 pozos profundos, uno ubicado en la Colonia de Acajoneta, cuyo gasto es de 25 lps. para regar una superficie aproximada de 43 Has. y los 2 restantes que aún se tienen en construcción.

Obviamente para poder caracterizar el comportamiento del agua subterránea, es necesario de realizar estudios específicos; sin embargo la poca productividad de los pozos profundos perforados, nos indica que se trata de acuíferos de bajo rendimiento.

2.3.1. Cuenca y Subcuenca. - básicamente el sitio de estudio se encuentra dentro de la cuenca Hidrológica, (12 J) denominada Río Jerez Tlatenango, la cual drena aproximadamente 8 451 Km² (800, 451-00 Ha) asimismo -- dentro dentro de esta cuenca se localiza la subcuenca integrada por el Río Jerez (12 JK), la cual nace en la parte Norte del Poblado de Sta. María de los Angeles.

2.3.2. Acuíferos. - prácticamente para conocer a fondo los mantos acuíferos, se hace necesario la realización de estudios específicos; no obstan



te de que en el área de estudio ya se han perforado algunos pozos -- profundos así como de norias, resultando estos con muy poca capacidad de rendimiento para poder sostener a una agricultura permanente.

2.3.3. Aprovechamientos. - Se presentan aunque en forma muy reducida -- la utilización de la Presa "Tenasco", por medio de extracción directa, a través de canales, de pequeños volúmenes de agua para el riego de pequeñas porciones del área. Asimismo existen un pozo profundo y 2 en construcción, que en conjunto conforman superficies aisladas de riego.

2.3.4. Calidad de Aguas. - La calidad de las aguas se determinaron a través de muestras tomadas en el Río Jerez, Presa de almacenamiento, y del pozo agrológico No. 7.

Los resultados obtenidos en las muestras del Río Jerez, se clasificaron como aguas de baja salinidad que pueden ser usadas para riego en la mayoría de los cultivos y prácticamente en todos los suelos.

Simultáneamente también los resultados obtenidos de la Presa Tenasco, tenemos que son aguas medianamente salinas y que pueden ser usadas para riego, si se proporciona un pequeño excedente con fines de lavado moderadamente tolerante, sin prácticas especiales para control de salinidad.

Así mismo los resultados del manto freático reportan que son aguas altamente salinas que no pueden ser usadas en suelos con drenaje restringido. Aunque el drenaje sea adecuado, se requerirá un manejo especial para control de la salinidad y se deberán seleccionar cultivos con buena tolerancia a las sales.

2.4.- CLIMATOLOGIA.-

2.4.1.- Caracterización. Tomando como base el sistema de clasificación de Koppen, modificado por Enriqueta García, para las condiciones del país, se observa que en el área de estudio, se presentan en la siguiente forma:

<u>CLIMA</u>	<u>AREA</u>	<u>INTERPRETACION</u>
(A) c(w)w	Valle de Colotlan	- Grupo de climas templados C subgrupo de climas semicálido, subhúmedo con lluvias en verano. ¾ de lluvias invernal menor de 5
BS ₁ hw	Sta. Ma. de los A.	- Grupo de climas secos B tipo de climas semisecos BS' Subtipos semisecos semicálidos lluvias de verano ¾ de precipitación invernal entre 5 y 10.2 Invierno fresco.
BS ₁ hw	Partes aisladas del Mpio. Huejúcar	" " " "

Asimismo de acuerdo al 2º sistema de THORNTHWITE y en base a las estaciones climatológicas de Sta. María de los Angeles, Tenasco, Colotlán y Hujúcar, todas dentro del área de Estudio se tiene la siguiente información:

<u>ESTACION</u>	<u>CLASIFICACION</u>	<u>INTERPRETACION</u>
Colotlán P. de observación {1951-1984}	Dd B' ₄ a'	Seco con pequeña a nula demasía de agua, semicálido, con baja concentración de calor en verano.
Sta. Ma. de los Angeles P. de observación {1959-1975}	C ₁ db' ₃ a'	Semiseco, con pequeña o nula demasía de agua. templado, cálido con baja concentración de calor en el verano.

Tenasco
P. de observación
{1959-1975}

C₁ dB' $\frac{3}{2}$ a'

Semiseco, con pequeña o nula -
demasia de agua, templado edli
do con baja concentración de -
calor en el Verano

Huejúcar
P. de observación
{1959-1973}

Db B' $\frac{2}{2}$ a'

Seco, con pequeña o nula dema-
sia de agua. Templado frío, con
baja concentración en el Vera-
no.

2.4.2.- ANALISIS DE LOS FACTORES DEL CLIMA

1.4.2.1.- *Precipitación.* Para conocer este elemento del clima, se analizaron las estaciones climatológicas localizadas en Colotlán y Santa María de los Angeles, Estado de Jalisco.

Lo cual para la Estación Colotlán se consideró un periodo de registro de 34 años (1951-1984) obteniéndose un registro de 633.9 m.m. de precipitación media anual. Y para la estación de Huejúcar, se consideró un periodo de registro de 14 años (1959-1973) resultando un registro de 525.5 m.m. de precipitación media anual.

En cuanto a la estación Santa María de los Angeles, se consideró un periodo de observación de 20 años (1955-1975) registrándose una precipitación media anual de 642.5 m.m.

2.4.2.2.- *Evaporación.* Para el análisis de este factor del clima, también se consideraron las estaciones climatológicas antes mencionadas.

La estación climatológica Colotlán, reporta un valor medio de 2,370.4 m.m. de evaporación anual; en un periodo de observación de 18 años (1951-1968).

En la estación de Santa María de los Angeles, se observó un periodo de 9 años (1955-1964) obteniéndose un registro de evaporación media anual de 2,354.5 m.m.

La estación de Huejúcar reporta un valor medio anual de 2,121.9 m.m.; en un periodo de observación de 17 años (1947-1964).

2.4.2.3.- *Temperatura.* En relación a este elemento, se estimaron que de acuerdo a la estación climatológica de Colotlán, se tiene una temperatura media anual de 20.26 °C. en un periodo de observación de 34 años (1951-1984).

Y para la estación de Santa María de los Angeles, reporta una temperatura media anual de 19.2 °C. en un periodo de observación de 20 años (1955-1975).

Huejúcar. Respecto a este punto, se observó un periodo de 14 años (1959-1973) - contemplándose una temperatura media anual de 17.39 °C.

2.4.2.4.- *Vientos, Heladas y Granizadas.* La estación climatológica de Colotlán, reporta que en la zona de estudio, se registraron vientos dominantes de SW-3 Km/Hora.

Heladas: Se detectaron de 0-20 días anuales

Granizadas: Se tiene de 0-2 días anuales

En la estación Sta. María de Los Angeles, reporta vientos dominantes de 5-14 Km/hora.

Heladas: de 0-2- días anuales

Granizadas: de 0-2 días anuales

La estación climatológica de Huejúcar, reporta vientos dominantes de NE-8 Km/hora.

Heladas: de 0-20 días anuales

Granizadas: de 0-1 día anual

2.5.-Vegetación. Generalmente se precia que dentro de la zona de Estudio la mayor -- parte, de dicha área a sido incorporada a la agricultura, solo existen pequeñas pro- ciones no dedicada a la actividad agrícola.

Sin embargo la vegetación que prevalece dentro de la Zona de Estudio, - es el matorral subtropical caracterizándose principalmente las siguientes:

El Huizache	_____	Acacia Sp.
Casahuate	_____	Ipomoea Sp.
Nopal	_____	Opuntia Sp.
Pasto	_____	Sporobolus Sp.
Mezquite	_____	Prosopis Sp.

Aparentemente dichas especies no tienen importancia en la región, -- Puesto que no tienen ningún uso Comercial ó Industrial.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



COMITE TECNICO ASESOR CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO
RESIDENCIA REGIONAL EN GUADALAJARA, JAL.

LABORATORIO DE AGUAS

335

ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

886

Muestra No. 1 Fecha Muestreo 5/IX/86 Fecha Análisis 5-9/IX/86
Proyecto TENASCO (MUESTRA DEL RIO JEREZ A LA ALTURA DE LAS LIEGRES).
Remitida por: ING. ELEAZAR DELGADO DELGADO.
Municipio STA. NA. DE LOS ANGELES, Estado JALISCO.
pH 8.3
Conductividad Eléctrica en micro-mhos/cm a 25°C 220
Conductividad Eléctrica en mili-mhos/cm a 25°C 0.22 (A)
Cationes Totales en meq/l 2.50 (B)
Iones (Ca + Mg) en meq/l (EDTA) 2.00 (C)
Calcio en meq/l (EDTA) 1.30
Magnesio en meq/l (EDTA) 0.70
Potasio en meq/l (Flamometría) 0.24
Sodio en meq/l (Flamometría) 0.56
Relación de Adsorción de Sodio (RAS) 0.56
Aniones Totales en meq/l = B 2.44
Cloruros en meq/l (mhor-Argentometría) 0.14
Sulfato en meq/l (Espectrofotometría) NO ALCANZO LA MUESTRA
Carbonatos en meq/l (Warder-fenoltaleína) 0.00
Bicarbonatos en meq/l (Warder-Anaranjado de Metilo) 2.30
Hidroxilos en meq/l (Warder-Cálculo) 0.00
Iones (CO₃ + HCO₃) en meq/l (Cálculo) 2.30 (D)
Carbonato de Sodio Residual en meq/l = D-C. 0.30
Boro p.p.m. (Espectrofotometría) 0.10
Clasificación del Agua C₁-S₁
Otras determinaciones _____

Vc. Bc. El Residente

El Encargado del Laboratorio

ING. FLORENTEGO SANCHEZ SAMATEGO, T. S. A. A. NA. DE LA PAZ CORREA M.

Interpretaciones a la vuelta.

b. s. p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



COMITE TECNICO ASESOR CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
 LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO
 RESIDENCIA REGIONAL EN GUADALAJARA, JAL.

LABORATORIO DE AGUAS

336

ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

886

Muestra No.	2	Fecha Muestreo	5/1X/86	Fecha Análisis	5-9/1X/86
Proyecto	TENASCO (MUESTRA DE LA PRESA TENASCO).				
Remitida por:	ING. ELEAZAR DELGADO DELGADO.				
Municipio	STA. MA. DE LOS ANGELES, Estado JALISCO.				
pH				7.6	
Conductividad Eléctrica en micro-mhos/cm a 25°C		330			
Conductividad Eléctrica en mili-mhos/cm a 25°C			0.33		(A)
Cationes Totales en meq/l			4.44		(B)
Iones (Ca + Mg) en meq/l (EDTA)			2.70		(C)
Calcio en meq/l (EDTA)			2.00		
Magnesio en meq/l (EDTA)			0.70		
Potasio en meq/l (Flamometría)			0.26		
Sodio en meq/l (Flamometría)			1.48		
Relación de Adsorción de Sodio (RAS)			1.27		
Aniones Totales en meq/l = B			4.00		
Cloruros en meq/l (Mhor-Argentometría)			0.37		
Sulfato en meq/l (Espectrofotometría)			NO ALCANZO LA MUESTRA		
Carbonatos en meq/l (Warder-fenoltaleína)			0.00		
Bicarbonatos en meq/l (Warder-Anaranjado de Metilo)			3.60		
Hidroxilos en meq/l (Warder-Cálculo)			0.00		
Iones (CO ₃ + HCO ₃) en meq/l (Cálculo)			3.60		(D)
Carbonato de Sodio Residual en meq/l = D-C.			0.90		
Boro p.p.m. (Espectrofotometría)			0.60		
Clasificación del Agua				C ₂ -S ₁	
Otras determinaciones					

Vo. Bo. El Residente

El Encargado del Laboratorio

ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO. T.O.A.A. MA. DE LA PAZ CONREA N.

Interpretaciones a la vuelta.

b.g.p.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



COMITE TECNICO ASESOR CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO
 LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO
 RESIDENCIA REGIONAL EN GUADALAJARA, JAL.

LABORATORIO DE AGUAS 910
 346 ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

Muestra No.	UNICA	Fecha Muestreo	12/1X/86	Fecha Análisis	12-24/1X/86
Proyecto	PROGRAMA HIDRAULICO, (POZO AGRICOLO Nº 7) TENASCO				
Remitida por:	ALFREDO HERNANDEZ G.				
Municipio	ECLECTIA.	Estado	JALISCO.		
pH					7.3
Conductividad Eléctrica en micro-mhos/cm a 25°C	820				
Conductividad Eléctrica en mili-mhos/cm a 25°C					0.82 (A)
Cationes Totales en meq/l					9.02 (B)
Iones (Ca + Mg) en meq/l (EDTA)					3.7 (C)
Calcio en meq/l (EDTA)					2.5
Magnesio en meq/l (EDTA)					1.2
Potasio en meq/l (Flamometría)					0.72
Sodio en meq/l (Flamometría)					4.60
Relación de Adsorción de Sodio (RAS)					3.38
Aniones Totales en meq/l = B					3.70
Cloruros en meq/l (mhor-Argentometría)					0.6
Sulfato en meq/l (Espectrofotometría)					2.7
Carbonatos en meq/l (Warder-fenolftaleina)					0.0
Bicarbonatos en meq/l (Warder-Anaranjado de Metilo)					5.4
Hidroxilos en meq/l (Warder-Cálculo)					0.0
Iones (CO ₃ + HCO ₃) en meq/l (Cálculo)					5.4 (D)
Carbonato de Sodio Residual en meq/l = D-C					1.7
Soro p.p.m. (Espectrofotometría) (Titulación potenciométrica)					0.1
Clasificación del Agua					C ₃ -S ₁
Otras determinaciones					

Vo. Bo. El Residente

El Encargado del Laboratorio

FIG. FLORENTINO SANCHEZ SANCHEZ, T.C.A.A. MA. DE LA PAZ CORREA M.

Interpretaciones a la vuelta.

b.g.p.

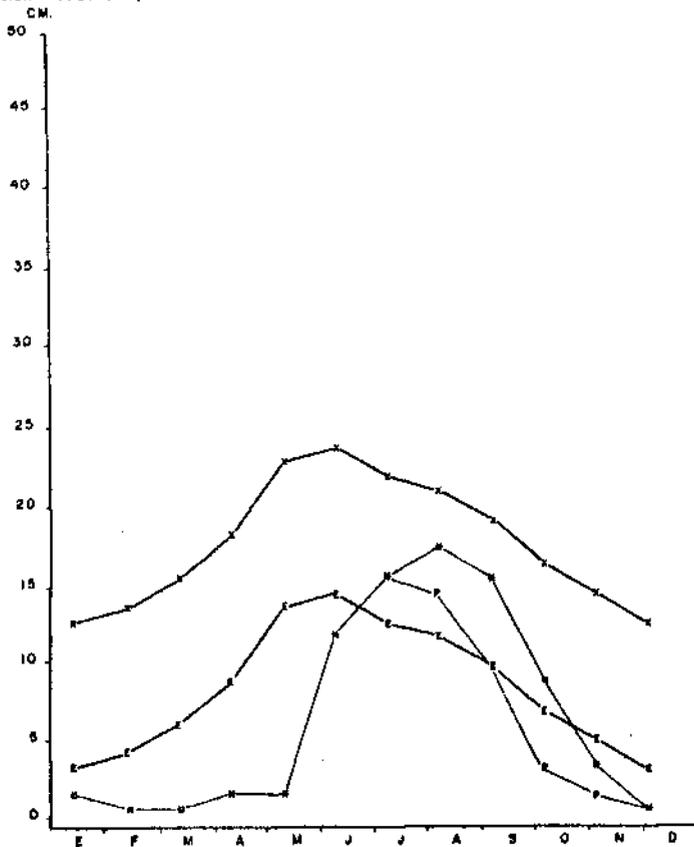
CLIMOGRAMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE

ESTACION COLDTLAN, JAL.

LATITUD 22 07 N.

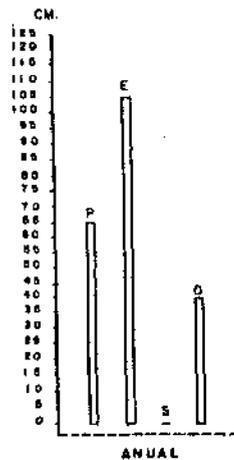
LONGITUD 103 18 W.G.

ALTITUD 1589 M.



CLAVES

- P = PRECIPITACION
- E = EVAPOTRANSPIRACION
- * = P1HA (HA DEL MES ANTERIOR)
- X = EP1+10
- S = DEMASIAS DE HUMEDAD
- D = DEFICIENCIAS DE HUMEDAD
- HA = HUMEDAD ALMACENADA
- ANA = APROVECHAMIENTO DE HA



CALCULO DEL CLIMA

NUM. CONCEPTO	M E S E S												VALORES MEDIOS
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	0 ANUALES
1 T { C }	15.80	18.00	19.40	22.30	25.50	26.70	24.80	24.70	23.70	21.40	18.50	16.30	21.43
2 P { CM }	1.09	.53	.69	1.67	1.28	12.37	16.61	15.53	10.32	3.98	1.27	.96	66.10
3 I	5.71	6.95	7.79	9.62	11.78	12.63	11.30	11.23	10.55	9.04	7.25	5.98	I=109.83
4 EP { CM }	3.86	5.30	6.36	8.91	12.34	15.79	11.53	11.42	10.53	8.06	5.67	4.17	
5 F	.94	.89	1.03	1.06	1.14	1.12	1.15	1.11	1.02	.99	.92	.95	
6 EPI { CM }	3.63	4.72	6.55	9.45	14.06	15.45	13.26	12.67	10.54	7.98	5.21	3.88	EPA=107.39
7 MHS { CM }	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.35	2.66	-.22	-4.00	-1.79	0.00	
8 HA { CM }	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.35	6.01	5.79	1.79	0.00	0.00	
9 S { CM }	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SA= 0.00
10 D { CM }	2.54	4.19	5.86	7.78	12.78	3.08	0.00	0.00	0.00	0.00	2.16	2.92	DA= 41.29
11 EPR { CM }	1.09	.53	.69	1.67	1.28	12.37	13.26	12.67	10.54	7.98	3.06	.96	
12 E { CM }	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
13 RP	-.70	-.89	-.89	-.82	-.91	-.20	.25	.21	-.02	-.50	-.76	-.75	
14 IH = 0.00 0/0													16 IM = -23.07 0/0
15 JA = 38.45 0/0													17 S = 34.53 0/0

ESTACION COLOTLAN JAL.

LATITUD 22 07 N.

LONGITUD 103 16 W.G.

ALTITUD 1589

PERIODO DE OBSERVACION 1956 1973

FORMULA DEL CLIMA Dds₁a¹

HP, SECO

AS CON PEQUERA O NULA DEMASTIA DE AGUA

BT SEMI-CALIDO

AV CON BAJA, CONCENTRACION DE CALOR EN EL VERANO.

CLIMOGRAMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE

ESTACION STA. M. ANGELES, JAL.
CM.

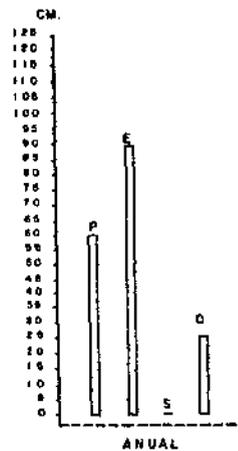
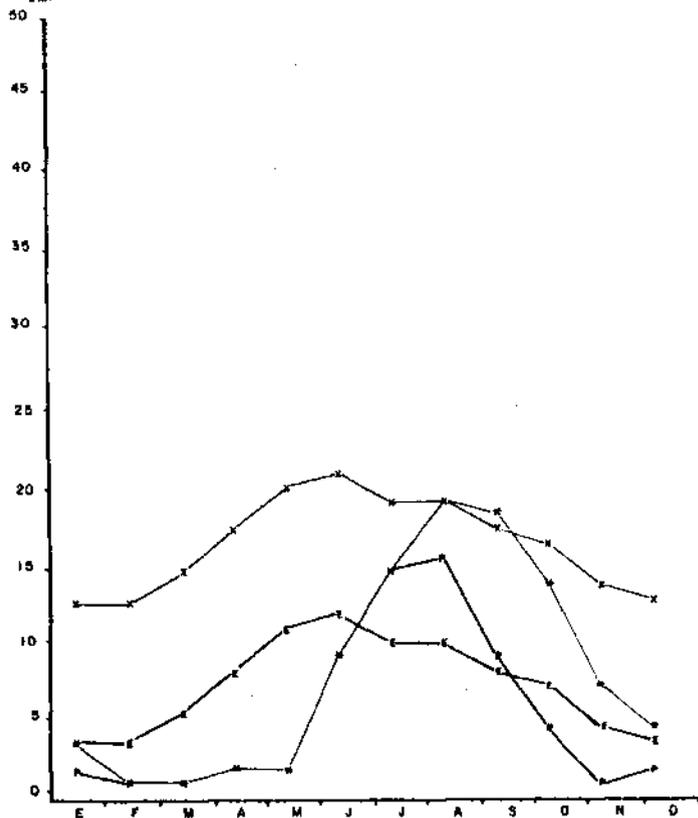
LATITUD 22 10 N.

LONGITUD 103 13 W.C.

ALTITUD 1767 M.

CLAVES

- P = PRECIPITACION
- E = EVAPOTRANSPIRACION
- * = P1HA (HA DEL MES ANTERIOR)
- X = EPI110
- S = DEMASIAS DE HUMEDAD
- D = DEFICIENCIAS DE HUMEDAD
- HA = HUMEDAD ALMACENADA
- AHA = APROVECHAMIENTO DE HA



CALCULO DEL CLIMA

NUM. CONCEPTO	M E S E S												VALORES MEDIOS O ANUALES
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
	1 T (C)	13.77	14.73	17.04	20.47	23.16	23.70	22.20	21.81	20.95	19.30	16.78	
2 P (CM)	1.91	.90	.98	1.32	1.91	2.41	15.19	16.03	9.77	4.11	.83	1.89	64.25
3 I	4.64	5.13	6.40	8.45	10.19	10.55	9.55	9.30	8.75	7.73	6.25	4.91	I= 91.84
4 EP (CM)	3.61	4.14	5.54	8.02	10.28	10.76	9.44	9.11	8.40	7.12	5.38	3.90	
5 F	.94	.89	1.03	1.06	1.14	1.12	1.15	1.11	1.02	.99	.92	.93	
6 EPI (CM)	3.40	3.68	5.71	8.50	11.72	12.06	10.85	10.11	8.57	7.05	4.95	3.62	EPA= 90.21
7 HRS (CM)	-1.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.34	5.66	0.00	-2.94	-4.12	-1.73	
8 HA (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.34	10.00	10.00	7.06	2.94	1.21	
9 S (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.26	1.20	0.00	0.00	0.00	SA= 1.46
10 D (CM)	.28	2.78	4.73	7.18	9.81	2.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	DA= 27.42
11 EPR (CM)	3.12	.90	.98	1.32	1.91	2.41	10.85	10.11	8.57	7.05	4.95	3.62	
12 E (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	.13	.67	.30	0.00	0.00	
13 RP	-.44	-.76	-.83	-.84	-.84	-.22	.40	.59	.14	-.42	-.83	-.48	
14 IH =	1.62 0/0											16 IH = - 16.62 0/0	
15 IA =	30.39 0/0											17 S = 36.60 0/0	
ESTACION	STA. M. ANGELES JAL.											FORMULA DEL CLIMA	
LATITUD	22 10 N											C ₁ 3/4 a°	
LONGITUD	103 13 W.G.											OP SEMISECO.	
ALTITUD	1767 M.											AS CON PEQUENA O NULA DENASTIA DE AGUA.	
PERIODO DE OBSERVACION	1955 1975											CT TEMPLADO-CALIDO.	
												AV CON BAJA, CONCENTRACION DE CALOR EN EL VERANO.	



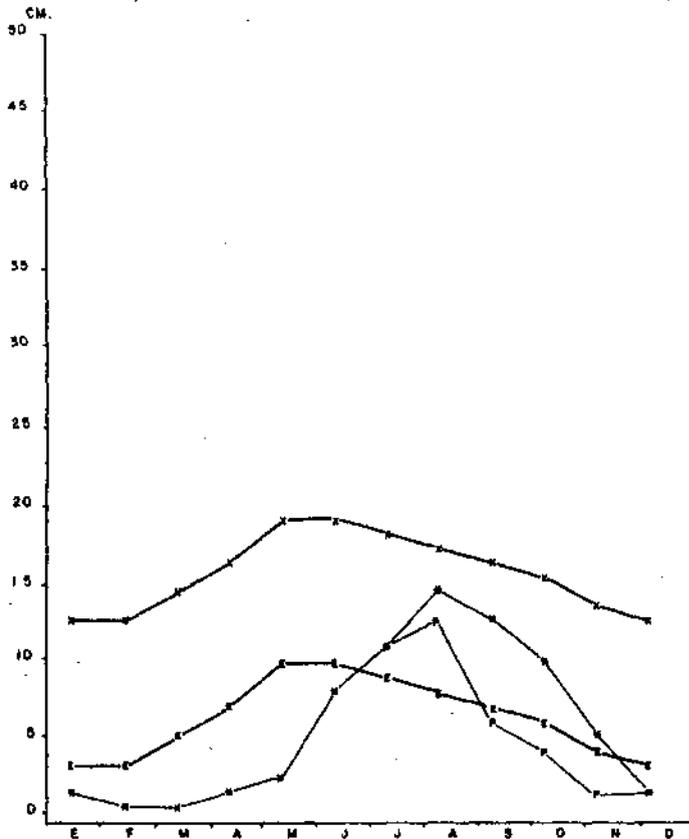
CLIMOGRAMA SEGUNDO SISTEMA DE THORNTHWAITE

ESTACION HUEJUCAR, JAL.

LATITUD 22 21 N.

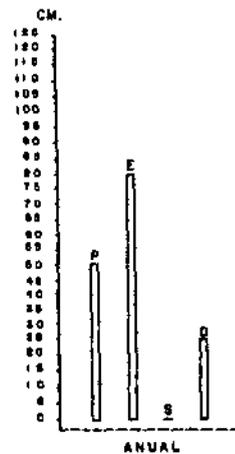
LONGITUD 103 12 W.G.

ALTITUD 1932 M.



CLAVES

- P = PRECIPITACION
- E = EVAPOTRANSPIRACION
- HA = P+HA (HA DEL MES ANTERIOR)
- AHA = APROVECHAMIENTO DE HA
- S = DEMASIAS DE HUMEDAD
- D = DEFICIENCIAS DE HUMEDAD
- HA = HUMEDAD ALMACENADA
- AHA = APROVECHAMIENTO DE HA



CALCULO DEL CLIMA

NUM. CONCEPTO	M E S E S												VALORES MEDIOS		
													0 ANUALES		
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D			
1 T (C)	12.30	13.80	16.30	18.80	21.10	22.10	20.40	19.90	19.10	17.40	14.80	12.70	17.39		
2 P (CM)	1.04	.12	.54	1.35	2.01	8.60	11.54	13.43	6.94	4.54	1.18	1.26	52.55		
3 J	3.91	4.65	5.98	7.43	8.85	9.49	8.41	8.10	7.61	6.61	5.17	4.10	I= 80.29		
4 EP (CM)	3.42	4.20	5.66	7.30	8.96	9.74	8.44	8.08	7.51	6.36	4.76	3.62			
5 F	.94	.89	1.03	1.06	1.14	1.12	1.15	1.11	1.02	.99	.92	.93			
6 EPI (CM)	3.22	3.74	5.83	7.73	10.22	10.90	9.71	8.96	7.66	6.29	4.38	3.37	EPA= 82.02		
7 MHS (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83	4.47	-1.72	-1.75	-3.20	-.63			
8 HA (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.83	6.30	5.58	3.83	.63	0.00			
9 S (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	SA= 0.00		
10 D (CM)	2.18	3.62	5.29	6.38	8.21	2.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.48	DA= 29.47		
11 EPR (CM)	1.04	.12	.54	1.35	2.01	8.60	9.71	8.96	7.66	6.29	4.38	1.89			
12 E (CM)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
13 RP	-.68	-.97	-.91	-.83	-.80	-.21	.19	.50	-.09	-.28	-.73	-.63			
14 IH =	0.00 0/0											16 IM = -21.56 0/0			
15 IA =	35.93 0/0											17 S = 36.06 0/0			
ESTACION HUEJUCAR JAL.												FORMULA DEL CLIMA	Ddb ₂ a'		
LATITUD 22 21 N				HP SECO,											
LONGITUD 108 12 W.G.				AS CON PEQUENA O NULA DEMASIA DE AGUA											
ALTITUD 1932 M.				DT TEMPLADO-FRIO											
PERIODO DE OBSERVACION 1959 1973												AV CON BAJA CONCENTRACION DE CALOR EN VERANO			

3.- APOYOS INSTITUCIONALES

3.1.- INVESTIGACIÓN, ASISTENCIA TÉCNICA Y DIVULGACION

Dentro de lo que se refiere a la investigación, el sitio de estudio queda exento, respecto a esta acción, ya que no cuenta con ningún Centro Instituto de Investigación encausada a la Agricultura.

El área estudiada es parte del Distrito de Desarrollo Rural No. VIII con sede en Colotlán, Jal., y dicha área se encuentra bajo la jurisdicción del Centro de Desarrollo Rural de Huejúcar y la Asesoría Técnica que proporcionan la tienen dividida por zonas de trabajo hacia los productores, o sea que cada zona de trabajo es atendida por una persona y cada Municipio por un promotor y se puede decir que la asistencia técnica es buena, pero los mismos técnicos afirman que podría ser mejor siempre y cuando se le brindará mayores facilidades para el desempeño de su trabajo (cubriendo vacantes, mayor dotación de gasolina y mejor servicio de mantenimiento de los vehículos).

3.2.- CREDITO Y SEGURO.-

El crédito es proporcionado principalmente por -- BANRURAL, pero también se tiene otros organismos que participan en este mismo rubro tales como: BANCOMER Y BANCEN.

El tipo de crédito que más utilizan los agricultores de el de AVIO (Principalmente para los cultivos de sorgo, maíz, frijol y avena) y Refaccionario (adquisición de maquinaria y equipo agrícola) Así en menor proporción hacen uso del Apícola y Pecuario.

Prácticamente cuando se ejerce algún tipo de crédito, lo protege la Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera (ANAGSA) habitualmente los siniestros que ocurren con mayor frecuencia son los referentes a inundación, sequías y en menor grado granización.

3.3.- O T R O S

Se observa que existen programas que actúan favorablemente como es el caso de Fertilización, Pronamec, Firco y Pro^unagra etc., y que es conveniente continuar en el área ya que representan un estímulo al productor.

4.- USO ACTUAL DE LAS TIERRAS

4.1.- PRINCIPAL USO DE LAS TIERRAS

Actualmente, la totalidad del área se encuentra abierta al cultivo; el uso principal que se le da a las tierras es el de Agricultura de Riego, - aunque también existen cultivos bajo temporal.

La agricultura de riego se practica en forma regular y a un nivel moderno, ya que es el empleo de semillas mejoradas, fertilizantes y productos -- químicos para el combate de plagas y enfermedades que es común en la zona.

La mayor parte de los agricultores utilizan maquinaria para realizar las labores de preparación del terreno y la siembra, aunque la maquinaria -- con que actualmente cuentan no alcanza a cubrir las necesidades de los productores.

En general la agricultura que se practica bajo temporal se encuentra menos tecnificada, pues aunque a veces se emplea maquinaria agrícola, es más común el uso de implementos de labranza rústica. El uso de semillas mejoradas, - fertilizantes e insecticidas es mínimo. Dado lo anterior se considera que el nivel técnico en este caso es un nivel tradicional.

4.1.1.- Cultivos Agrícolas

Los cultivos que predominan actualmente y que constituyen la principal fuente de ingresos de los agricultores son: Maíz, Sorgo, Frijol, Alfalfa - y Frutales. Básicamente la homogeneidad de las tierras permiten el establecimiento de cultivos agrícolas, los cuales en su mayoría son de tipo anual, aunque - - también existen de tipo perenne.

4.1.1.1.- Nivel de Manejo

Dentro de la zona de estudio se diferenciaron 3 niveles de --
tecnificación y que dependen de la interacción de los siguientes factores: -
Disponibilidad de Riego, Magnitud de la Unidad de Producción, Clase de Sue-
lo, Tenencia de la Tierra, Variedad de Cultivos que se producen, Uso de Insu-
mos, Grado de Mecanización, Disponibilidad de Crédito, Existencias de Vías -
de Comunicación y Transporte.

Los tres diferentes niveles tecnológicos se definen de la si-
guiente forma: Moderno, Transición y de Subsistencia.

Tenemos en el nivel moderno, tierras que reciben riego o se -
cultivan de temporal. En este nivel están incluidos pequeños propietarios -
y ejidatarios con capacidad de superación y que aceptan los cambios de tecno-
lógicas por la asistencia técnica directa que reciben de parte de Institucio-
nes Oficiales y Crediticias, tienen suelos de buena calidad concretamente es-
tán en la etapa de organización, tienen crédito oficial o privado y se ini-
cian en las técnicas de producción y mercado.
Rotundamente llevan a cabo todas las prácticas agrícolas de preparación del -
terreno, siembra, labores de cultivo y cosecha.

En el nivel de transición encontramos tierras de temporal que
se encuentran dentro de los límites de la Zona de Riego, que debido a la in-
capacidad que prevalece actualmente la Presa Tenasco, no alcanza a regar la-
superficie contemplada, pero posteriormente a través del auxilio del Canal -
Alimentador pasaran estas tierras a un nivel moderno. Actualmente estas tie-
rras disponen de crédito oficial y asistencia técnica directa, son en su ma-
yoría ejidatarios organizados, utilizan maquinaria e insumos de acuerdo al -
nivel tecnológico, son tierras de regular a buena calidad, por lo que tienen
excedentes en su producción los cuales envían a otros centros de consumo, --
tienen flexibilidad para adoptar nuevas técnicas y se muestran interesados -
por ellas tanto de producción, como de mercado.

En el nivel de Subsistencia encontramos áreas de temporal con problemas de topografía, y profundidad, se dedican exclusivamente a la producción de granos para autoconsumo, trabajan con uso intensivo de mano de obra, por lo general utilizan muy poco y deficientemente los insumos, carecen o tienen limitaciones de Crédito Oficial y la asistencia técnica es indirecta están sujetas a gran número de incertidumbre y no pueden adoptar nuevas técnicas. La mayor parte de las labores efectuadas con tiro animal y no se utilizan insumos.

Básicamente la mayor parte del área en cuestión se encuentra dentro del nivel de transición.

4.1.1.2.- Rendimientos y Costos de Producción

Las rendimientos y costos de producción de los cultivos se obtuvieron a partir de encuestas directas analizando éstas, se observa que los cultivos son:

Maíz, Sorgo, Frijol y Alfalfa

COSTOS Y BENEFICIOS DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS (1986)

CULTIVO		REND.PROM. (TON.HA.)	PRECIO DE GARANTIA \$/TON.	COSTO DE LA PRDD. \$/HA.	VALOR DE LA PRODUCCION	UTILIDAD APARENTE
MAIZ	R	2.5	96,000.00	145,632.00	140,000.00	94,368.00
MAIZ	T	1.5	96,000.00	82,900.00	144,000.00	61,100.00
SORGO	R	5.0	50,000.00	138,850.00	250,000.00	111,150.00
SORGO	T	2.0	50,000.00	89,900.00	100,000.00	30,100.00
FRIJOL	T	0.6	217,000.00	62,900.00	130,200.00	67,300.00
ALFALFA	R	5.0	60,000.00	218,220.00	3'000,000.00	2'781,780.00

NOTA: Los costos de producción se desglosan en las hojas anexas y refleja precios de ciclos recientes.

4.1.1.3.- Comercialización. Esta etapa que es la más importante, y marca el final de ciclo agrícola, se realiza tanto en forma local como Regional, así como a las Ciudades de Zacatecas, Guadalajara y México. (1986).

COMERCIALIZACION DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS

PRODUCTOS	RECEPCION
Maíz	Consumo y Particular
Sorgo	Particular
Frijol	Particular
Aguacate	Particular
Alfalfa	Particular

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA MAIZ DE RIEGO SITUACION ACTUAL

CONCEPTO	VALOR (\$)
I.- Preparación del Terreno	
Barbecho	12,000.00
Rastro	6,000.00
II.- Siembra	
Semilla	5,000.00
Siembra	6,000.00
III.- Fertilización	
Fertilizante	14,660.00
Aplicación	5,000.00
Acarreo	3,500.00
IV.- labores Culturales	
Escarda (2)	12,000.00
V.- Control de Plagas	
Insecticidas	31,632.00
Aplicación	5,000.00
Herbicidas	9,840.00
Aplicación	5,000.00
VI.- Cosecha	
Despunte, Corte, Amonado y Pizca	25,000.00
Acarreo	5,000.00
COSTO TOTAL:	\$ 145,632.00

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA MAIZ DE TEMPORAL SITUACION ACTUAL

CONCEPTO	VALOR (\$)
I.-Preparación del Terreno	
Limpia	
Barbecho	
Rastreo	12,000.00
II.- Siembra	
Semilla Criolla 20 Kgs.	2,000.00
Siembra	6,000.00
III.-Fertilización	
Fertilizante	18,000.00
Aplicación	6,000.00
Acarreo	1,500.00
IV.-Labores Culturales	
1ra. Escarda (2 Jornales)	4,000.00
2da. Escarda (3 Jornales)	6,000.00
V.-Control de Plagas	
Herbicida	2,400.00
Aplicación	4,000.00
VI.-Cosecha	
Despunte	4,000.00
Corte y Amonado	5,000.00
Pizea	8,000.00
Acarreo	3,000.00
TOTAL:	\$ 82,900.00

- 33 -
CICLO P-V, 1986-86

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA SORGO RIEGO SITUACION ACTUAL

CONCEPTO	VALOR (\$)
I.- Preparación de Suelos	
Barbecho	12,000.00
Rastro	6,000.00
II.- Siembra	
Semilla	18,400.00
Siembra	6,000.00
III.- Fertilización	
Fertilizante	14,660.00
Aplicación	5,000.00
Acarreo	3,500.00
IV.- Labores Culturales	
Escarda (2)	12,000.00
V.- Control de Plagas	
Insecticidas	22,450.00
Aplicación	5,000.00
Herbicida	9,840.00
Aplicación	5,000.00
VI.- Cosecha	
Trilla	10,000.00
Acarreo	9,000.00
COSTO TOTAL:	\$ 138,850.00

CICLO P-V. 1986-86

COSTO DE PRODUCCION POR HECTAREA SORGO FORRAJERO TEMPORAL

CONCEPTO	VALOR (\$)
I.-Preparación del Suelo:	
Limpia	
Barbecho	
Rastreo	12,000.00
II.-Siembra	
Semilla Criolla	2,000.00
Siembra	6,000.00
III.-Fertilización	
Fertilizante	18,000.00
Aplicación	6,000.00
Acarreo	1,500.00
IV.-labores Culturales	
1ra. Escarda	4,000.00
2da. Escarda	6,000.00
V.-Control de Plagas	
Herbicida	2,400.00
Aplicación	4,000.00
VI.-Cosecha	
Corte para Forraje	8,000.00
TOTAL:	\$ 69,900.00

CICLO P-V. 1986-86

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA DE FRIJOL TEMPORAL SITUACION ACTUAL

CONCEPTO	VALOR (\$)
I.- Preparación del Terreno	
Barbecho	6,000.00
Rastro	6,000.00
II.- Siembra	
Semilla	4,000.00
Siembra	6,000.00
III.- Fertilización	
Fertilizante	15,000.00
Aplicación	6,000.00
Acarreo	1,500.00
IV.- Labores Culturales	
Escarda (2)	4,000.00
V.- Control de Plagas	
Insecticidas	
Aplicación	
Herbicida	2,400.00
Aplicación	4,000.00
VI.- Cosecha	
Corte y Apilado	4,000.00
Trilla	2,000.00
Acarreo	2,000.00
COSTO TOTAL:	\$ 62,900.00

COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA ALFALFA SITUACION ACTUAL

CONCEPTO	VALOR (\$)
I.- Preparación del Suelo	
Limpia	4,500.00
Barbecho	12,000.00
Rastro	6,000.00
II.- Siembra	
Semilla <u>1/</u>	37,500.00
Siembra	1,500.00
III.- Fertilización	
Fertilizante	26,336.00
Aplicación	6,000.00
Acarreo	3,000.00
IV.- Control de Plagas	
Insecticidas	9,884.00
Aplicación	6,000.00
V.- Cosecha	
Corte y Empaque	105,000.00
VI.- Servicios	
Cuota de Riego por ciclo agrícola	500.00
 COSTO TOTAL:	 \$ 218,220.00

1/ 25 Kgs. de Semilla

4.1.2.- FRUTALES

Se caracteriza principalmente Esta actividad frutícola en el Municipio de Santa María de los Angeles, y que corresponde principalmente al cultivo comercial del Aguacate (Comercio Local) y en menor producción a la Naranja-Lima (0.5 Has.)

4.1.2.1.- NIVELES DE MANEJO

El nivel tecnológico que se desarrolla, en esta entidad se puede denominar como nivel tradicional ya que específicamente son huertas viejas, en donde no se llevan a cabo las prácticas frutícolas como debe ser, sino que únicamente le dan la atención que ellos creen pertinente (los agricultores) ya sea esporádicamente o eventualmente.

Asimismo respecto a la aplicación de fertilizante insecticidas, riegos y control de enfermedades, y podas de formación e injertos variables, los manejan muy tradicionalmente o sea que le dan una mínima atención.

4.1.2.2.- RENDIMIENTOS Y COSTOS DE PRODUCCION

Respecto a este punto, no se determinó su costo, debido a que las huertas son demasiado viejas y en superficie son muy reducidas y el poco rendimiento que obtienen de las mismas lo comercializan localmente.

Parcialmente se estimó que el precio del Aguacate lo vender a \$ 400.00 Kg., resultando este bastante variable, en relación a las circunstancias del mercado.

En cuanto al frutal de la Naranja-Lima, tampoco se determinó su costo real debido a que sus rendimientos los utilizan para autoconsumo solamente.



4.1.3.- GANADERIA.-

4.1.3.1.- Tipo de Ganado.- Realmente en la zona de estudio, esta encaminado la mayor parte al uso Agrícola y existe en poca proporción el uso pecuario.

Específicamente existen dentro de la zona de estudio como a nivel Municipal, animales Criollos con cruce de Cebú, Brahaman, Indobrasil y Gir.

4.1.2.3.- Sistemas de Explotación. La actividad ganadera en sus diversas especies, se realiza en forma extensiva en agostaderos de pastos nativos, con raquítico manejo zootécnico y en su minoría son productores engordadores en corral.

4.1.3.3.- Comercialización. Básicamente esta actividad se realiza en forma interna para rastro, principalmente en Colotlán y externamente en Guadalupe, Aguascalientes y Monterrey. Asimismo se realizan ventas de animales a engordar a otros Estados como son:

La Huasteca Potosina, Veracruz, etc. a continuación se presenta un cuadro con datos acerca de cantidad y tipo de ganado a nivel Municipal.

MUNICIPIO	BOV/CARNE	BOV/LECHE	PORCINOS	EQUINOS	COLMENAS
Colotlán	29 840 Cab.	972 Cab.	8 908 Cab	8 199 Cab.	393 Cab.
Sta. María	11 108 "	476 "	5 202 "	2 752 "	339 "
Huejúcar	11 232 "	727 "	4 620 "	3 006 "	427 "

FUENTE: DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No. VIII
CON SEDE EN UCOTLAN, JAL.

5.- EVALUACION DEL RECURSO SUELO.-

5.1.- CLASIFICACION DE SUELO.-

Con el propósito de no perder la objetividad en la descripción de los suelos del área de estudio, nos hemos visto en la necesidad de alejarnos un poco de la metodología, para la elaboración de Estudios Agrológicos, con el propósito de aclarar algunos puntos que son muy importantes en la elaboración de un trabajo como el presente.

Se tratará hasta donde sea posible definir algunos conceptos fundamentales, para establecer con mayor precisión las series de los suelos y concluir en unidades de manejo individuales por medio de las llamadas unidades cartográficas o de mapeo.

La serie de suelos es por excelencia la unidad cartográfica, una serie de suelos, no es otra cosa que una clase de suelo en el nivel más bajo del sistema de clasificación de referencia.

Se establece entonces, que el paisaje en una entidad dinámica, de la cual el suelo es sólo una de sus partes.

El suelo como unidad dinámica del paisaje, está sujeto a cambios y éstos pueden ser dinámicas evolutivos o dinámicos regresivos, dependiendo del nivel, intensidad y dirección de proceso que sobre llevan en él.

Dokuchaev, V. (1890), estableció que el suelo es un cuerpo natural que se forma y desarrolla a expensas de factores naturales.

Jeny H. (1941), a su vez define al suelo como un sistema abierto, en el cual los factores de formación se comportan de una manera más o menos constantes. Esto nos lleva a determinar que el suelo, como cuerpo o entidad de la naturaleza está sujeto a una serie de cambios, los cuales los definimos como procesos de evolución y que en el transcurso de éstos va dejando huellas en forma de propiedades o características distintivas. El conjunto de características y propiedades del suelo, determinan su individualidad y ésta le confiere al suelo su comportamiento.

Por lo tanto, el suelo debe ser estudiado en formación de sus propiedades y características, ya que éstas serán algo así como el parteaguas del objetivo de la ciencia; por un lado tenemos, que no proporciona la información suficiente para establecer el mejor y más adecuado uso y manejo del mismo, procurando crear las bases tecnológicas para productividad. Por otro lado se tiene que las propiedades del suelo como resultante del efecto de una casualidad, lo que significa el tipo o clase de proceso evolutivos específicos y elementales que le han dado origen. Consiguientemente establecemos que, un levantamiento de suelos debe hacerse sobre la base de sus propiedades tangibles con el objeto de que cumpla un propósito científico y un propósito práctico, con el fin de establecer criterios que permitan la transferencia de información y tecnología entre suelos iguales en lugares distintos.

Todos los suelos de un paisaje determinado tienen entonces las huellas de su origen, los cuales se traducen en propiedades físicas químicas y biológicas, siendo éstas a su vez, las responsables de su comportamiento. La sucesión de eventos y procesos evolutivos o pedogenéticos dejan huella y ésta se reporta en términos de propiedades, el arreglo de éstas propiedades dentro del suelo se denominan horizontes de el suelo. Por lo tanto, un suelo presenta uno o más horizontes genéticos, constituyendo así un perfil de suelos.

De éste modo, el perfil del suelo, se convierte en lo que en biología es la célula elemental. La Unidad de Estudios Pedalógicos.

5.1.1. FACTORES DE FORMACION

DESCRIPCION GENERAL DE SUELOS.-

Un suelo que manifiesta una sucesión vertical de horizontes muy clara y a su vez distribución homogénea, en sentido horizontal se dice que es una unidad simple ó deficiencia homogénea, donde los procesos de formación se han sobre llevado de manera muy simple e interrumpida; pero como el caso de la zona de estudio, las variaciones, tanto horizontales como verticales se suceden bruscamente en intervalos de espacio relativamente cortos, nos indica la fuerte - variación de los procesos que les dieron origen.

Al intentar establecer la variabilidad causal de los procesos elementales que caracterizan la génesis de los suelos de la zona estudiada, deberá hacerse ésta en función de las teorías más modernas de génesis de suelos.

La característica más sobresaliente de los suelos estudiados, es la - - fuerte variación en la horizonación y la brusca desaparición de éstos, verticalmente en espacios relativamente cortos, lo que determina la discontinuidad del "Continuo Suelo". Teóricamente esto, es producto de una sucesión de capas ó estratos más que de horizontes el sentido estricto de la palabra; lo que -- presupone un origen aluvial (fluvial). Pero la variación intrahorizontal y -- las propiedades físicas y químicas manifiestan un estado evolutivo mayor, con firiéndoles una edad madura a éstos suelos. Así se tiene entonces dos contradicciones en la teoría general de la pedogénesis. Suelos sin horizontes y grado de desarrollo ó evolución avanzada.

Por lo tanto, debemos establecer que el procesos o sucesión de procesos fundamentales acontecidos se describen a continuación.

Ira. Etapa, caracterizada por una formación morfoclimática que da origen a una perillanura, en la cual la sedimentación clástica es el proceso dominante.

Durante la era Mesozoica en el período jurásico la acción tectónica da origen a un zócalo volcánico de topografía plana, con elevaciones en ciertos puntos donde la acción magmática es de carácter extrusivo, dando origen a una serie de volcánes de brecha, bisectando el relieve y cortando el escurrimiento

superficial general, dando origen así a una gran cantidad de pequeños avances de baja elevación, que al irse rellenando con los sedimentos locales, fueron constituyendo un exorreísmo local, dando así forma a una red de escurrimientos ó mejor dicho a una red fluvial la cual su principal escurrimiento lo constituye el Río Jerez.

En esta etapa se suceden toda una serie de acontecimientos geotectónicos - cuya importancia radica en la constitución de una perillanura con rellenos parciales de sedimentos locales. El escurrimiento está caracterizado por una sucesión de escurrimientos cortos, pero de gran intensidad, lo que viene a configurar definitivamente el relieve plano, el cual denominamos llanuras.

2da. Etapa. Durante el Jurásico, en la era mesozoica, se sobreviene un cambio substancial del clima, únicamente en la precipitación pluvial, dando origen a la denominada formación nevadiana, la cual se caracteriza, por una serie de -- procesos dominados por la erosión y deposición de materiales clásticos, estableciendo una sobre elevación en su nivel de base y reconstruyendo su relieve, - dando origen a toda una serie de depósitos sucesivos de varios metros de profundidad, ya que la red fluvial manifiesta una característica de juventud depositando materiales y nivelando el relieve.

El período húmedo se prolonga por espacio de más de tres meses, pero menos de seis, formando un régimen hídrico en el suelo acuico y udico, sumándose a un período de estiaje prolongado y constante, se dan las condiciones propicias para la neoformación de los materiales clásticos depositados, y dando origen a arcillas motmorillonítica.

La arcilla motmorillonítica es un producto de la neoformación de materiales minerales, bajo la acción de una humectación y desecación constante y continuada transformando radicalmente la red cristalina de los materiales de constitución. Por lo tanto, las arcillas dominantes en los suelos estudiados, tienen un origen íntimamente relacionado con la hidromorfía. El fenómeno hidromorfía ó proceso de gleyzación solo se presenta en aquellas zonas, donde el movimiento -- del agua, fuera y dentro del suelo es casi nulo, propiciando una saturación y -- presencia de manto freático .

La vegetación colonizadora, al principio arbustiva sobre sedimentos ---

clásticos arenosos con grava mezclada, propicia la formación de un horizonte A, orgánico rico en bases (Mull Calsico), alternando en profundidad la estructura de los minerales constitutivos del suelo. Conforme fueron cambiando las condiciones edafoclimáticas y la hidromorfía fué evolucionando, la vegetación colonizante fué sustituida por un pastizal denso, lo que dió origen a la formación de horizontes mólicos, acelerando así la neoformación de arcillas motmorilloníticas, y favoreciendo la génesis de horizontes argílicos de formación en la parte media del perfil.

3ra. Etapa. Esta última etapa se lleva a cabo en la era cenozoica durante el período terciario prolongándose hasta el pleistoceno, lo cual se caracteriza por una serie de procesos los cuales están orientados y dirigidos por un cambio climático, en donde se manifiesta una reducción significativa de la precipitación pluvial y un acenso substancial de la temperatura estableciendo un ciclo de dos estaciones climatológicas a lo largo de todo el año.

Al disminuir el volumen pluvial el escurrimiento cambia su carácter constitutivo, siendo su característica principal el procesos erosivo de los cauces secundarios y primarios remodelando o mejor dicho, configurando un nuevo relieve.

Un proceso erosivo bajo condiciones de semiarides es casi tan grave como el de las regiones intertropicales, pero en lapsos de tiempo bastante más largos. Este proceso se caracteriza por formar una serie de terrazas en las cuales los materiales más antiguos constituyen el nivel de base del Río en el momento actual. De ahí las características y propiedades físicas químicas y biológicas de los perfiles estudiados y de la contradicción entre los horizontes del suelo y su estado de evolución.

Por último tratar de establecer el origen de los materiales geológicos -- que de los cuales se han originado los suelos del área de estudio, es por demás muy difícil, ya que los principales materiales están constituidos por rocas de origen volcánico extrusivos e intrusivos, pero además, por la acción del intemperismo, arrastre y depositación, estos han sufrido un reacomodo, y por efecto de los cambios climatológicos han sufrido éstos, un metamorfismo de contacto cambian la estructura cristalina de éstos, aunque en forma parcial.

Como producto de los procesos de intercambio iónico y del lesivaje el carbonato de calcio es el principal material que es desplazado y acumulado en la base del perfil, hasta el nivel de base del frente de mojadura pluvial.

La gleyzación como proceso reductivo da lugar a la formación de horizontes Bg ó G, cuando ésta alcanza un grado de madurez avanzada. Cuando el proceso se manifiesta como un manto freático estacionario el proceso no es tan intenso, para lo cual se le denomina pseudogleyzación, y no da lugar a la formación de horizontes gleyzados, de ahí la razón por la cual no existe en los perfiles de estos suelos la presencia de horizontes gleycos. En cambio, en las áreas de los cuales la humedad de saturación es drástica y los periodos de sequías muy cortos, dan como origen a la constitución de una capa endurecida, la cual es el punto de partida para la formación de duripanes ó tepetates.

5.1.2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS SERIES DE SUELOS.-

El concepto de serie con el tiempo ha cambiado, debido a los adelantos científicos y al conocimiento más completo que sobre el suelo se tiene en la actualidad.

Constituye una misma serie de suelos, todos aquellos suelos que presenten una misma sucesión de horizontes genéticos, desarrollados a partir de un mismo material parental y de similar naturaleza, y además, manifiestan una economía de agua análoga.

Es decir, la serie de suelo se define en base a dos elementos conceptuales:

- * Un elemento geológico, es decir, material parental.
- * Un elemento pedológico; el desarrollo del perfil.

Por lo tanto, la serie de suelos al cartografiarse, se harán en función de tres criterios derivados de los dos elementos anteriores:

- * Origen y naturaleza del material parental.
- * Desarrollo del perfil
- * Economía del agua.

Lo cual nos lleva a establecer las características fundamentales que -- diferencian las series de suelos son:

- * Material parental
- * Textura del suelo, en relación a la naturaleza y origen geológico y - litológico, así como a la neoformación de los materiales secundarios.
- * Grado de desarrollo del perfil, expresado en términos de sus horizontes genéticos.
- * Clase de economía del agua en el suelo, es decir, clase de drenaje in terno.

De esta forma podemos llegar al establecimiento de unidades cartográficas del paisaje, en relación a las variaciones manifestadas en un volumen del iperespacio, en términos de características y propiedades fundamentales corre lacionadas de una manera estadística, de modo que su definición, no es otra cosa que un concepto central en término de una estandarización; por medio de medidas de tendencia central, en la cual se expresan sus propiedades.

Pero existe la excepción que rompe la regla. En suelos los cuales, tanto la naturaleza y origen de los materiales parentales, la organización de -- los horizontes y la fuerte variabilidad de la textura del perfil del suelo, no guardan una relación genética del todo clara, la definición de las series del suelo se hace un tanto difícil, por lo cual el concepto central de la serie de suelo no es apreciable, ya que en estos suelos cada punto de observación o estudio constituirá una serie en si misma, cosa que no es aceptable -- prácticamente. De ahí nace una variante en el concepto central de la serie de suelos, la serie derivada ó serie secundaria ó aluvial.

La serie derivada ó secundaria se determina tomando en consideración los principios del concepto central de la serie, sustituyendo sólo el criterio tex tural. La definición de una serie derivada de suelos, se determina tomando en consideración la textura del subsuelo y la ordenación general de las capas del mismo, haciendo referencia a la distribución de la humedad en el perfil del - suelo en su conjunto.

Los suelos de la zona de estudio caen dentro de este último criterio.

Y el concepto una vez determinado en el campo y al ser trasladado al papel adquiere otra dimensión, ya que de ser solamente un concepto, pasa y se convierte en una entidad en tiempo y espacio, adquiriendo así un volumen, se dice entonces que se constituye una unidad cartográfica. El suelo como unidad cartográfica representa de este modo, una unidad de paisaje, la cual está sujeta a un uso según las conveniencias del hombre, y ésta a su vez, requiere de técnicas de manejo, las cuales se pueden crear y establecer únicamente en las unidades de paisaje.

Se entiende como unidad de paisaje al sitio sobre la superficie terrestre en el cual concurren una serie de factores naturales e interactúan, estableciendo un estado de cosas, las cuales determinan una serie de actividades productivas bióticas y abióticas, pero que el hombre puede modificar en base a sus propósitos particulares.

5.1.3. DESCRIPCIÓN Y SUPERFICIE DE SERIES DE SUELOS

Después de haber hecho los recorridos de campo, que incluyen observaciones diversas, tanto de Fisiografía, como de los perfiles y cortes del suelo, - asimismo auxiliados por la barrena agrológica para determinar los límites o -- contactos y complementados con la información de laboratorio se identificaron 3 series de suelos; se denominaron CHIHUAHUA, CANOAS y LA CEMENTERA, las cuales se describen a continuación:

5.1.3.1. SERIE CHIHUAHUA

Los suelos de esta serie se localizan en la margen izquierda del Río Jerez, a lo largo del área de estudio, ubicándose la mayor parte en la zona denominada "CHIHUAHUA" y una pequeña parte al Sur del poblado de Santa María de -- los Angeles, respectivamente. Comprendiendo una superficie de 108.0 Has. equivalente al 9.56 % del total, estos suelos son básicamente aluviales debido a -- los depositaciones de carácter reciente.

Las características distintivas de los mismos se aprecian por tener texturas arenosas o franco arenosas en la superficie descansando sobre arena más gruesa con alternancia de cantos o piedras, siendo obvio un nulo desarrollo y en lugar de horizontes son meros estratos. Estos suelos son casi planos con ligera ondulación en algunas pequeñas zonas y con una mínima pendiente hacia el Río, su drenaje general es bastante eficiente, siendo su permeabilidad rápida, - su modo de formación se caracteriza por ser aluvial y su grado de desarrollo es joven.

Estos suelos son medianamente altos en calcio y magnesio extremadamente ricos en potasio, bajos en manganeso, fósforo y nitrógeno, tienen un bajo contenido de materia orgánica, el PH varía de ligeramente alcalino a moderadamente alcalino.

En esta serie se delimitaron suelos de la clase 3 por suelo [S] y drenaje [D] siendo los factores de demérito la textura y la permeabilidad.

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

SERIE CHIHUAHUA
POZO No. 1

Localización Barrio "Chihuahua", margen izquierda del Río Jerez.

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>
C ₁	0-38	Color café grisáceo (7.5 VR 4/2) en seco y negro cafésoso (7.5 VR 3/2) en húmedo, textura franco arenosa; estructura de tamaño granular de tamaño fino, consistencia ligeramente dura en seco, suelto en húmedo no adherente en saturado, abundante poros finos permeabilidad rápida, débil reacción al Hcl, - pocas raíces finas en todas direcciones. Horizonte húmedo.
C ₂	38-54	Color café opaco (7.5 VR 5/3) en seco y café oscuro (7.5 VR 3/3) en húmedo - textura franco arenosa; estructura subangular de tamaño medio, consistencia suelta en seco y húmedo, no adherente en saturado, pocos poros de tamaño medio, permeabilidad rápida, débil reacción al Hcl, pocas raíces finas en forma horizontal. Horizonte húmedo.
11C ₁	54-98	Color café opaco (7.5 VR 6/3) en seco y café (7.5 VR 4/3) en húmedo, textura arenosa, estructura granular de tamaño medio, consistencia suelta en seco, y en húmedo suelto, no adherente en saturado, pocos poros de tamaño medio per

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	
11C ₁	54-98	meabilidad muy rápida, nula reacción - al Hcl, horizonte húmedo. No hay raíces.
11C ₃	98-125	Color café opaco (7.5 VR 6/3) en seco- y café (7.5 VR 4/3) en húmedo, textura arenosa, estructura granular, de tama- ño medio, consistencia suelta en seco- y suelta en húmedo, no adherente en sa- turado, permeabilidad rápida, nula -- reacción al Hcl, no hay raíces, hori- zonte húmedo.

OBSERVACIONES GENERALES:

GEOFORMA :	VALLE
RELIEVE:	CASI PLANO
PENDIENTE :	MENOR DEL 28
MODO DE FORMACION :	ALUVIAL
GRADO DE DESARROLLO :	JOVEN
CLASIFICACION AGRICOLA :	3
CLASIFICACION TAXONOMICA :	GRAN GRUPO-LISTI FLUVENT
FAO/UNESCO:	FLUVISOL DISTRICO
USO ACTUAL :	AGRICOLA

5.1.3.2. SERIE CANOAS.-

Esta serie se encuentra en las porciones central y Este del área de estudio, entre las poblados de Colotlán y Santiago Tlaltelolco; ocupa una superficie de 291 Has. o sea 25.77% del total.

La mayor parte de estos suelos presentan un relieve plano con una pendiente menor del 1%; sin embargo existen pequeñas áreas con relieve ligeramente ondulado, pero son suelos que se localizan fuera de la zona factible del riego, - únicamente se tomaron en cuenta dichos suelos por quedar dentro de los límites - del proyecto.

Prácticamente estos suelos tienen un drenaje eficiente, pero en una pequeña parte de estos suelos se detectó manto freático a una profundidad de 140 cms., mismo que durante la época de lluvias eleva su nivel hasta 30 ó 40 cms. -- de profundidad.

Las características fundamentales de estos suelos son su modo de formación aluvial, su profundidad (200 cms.), las texturas franco arenosa y el color café grisáceo, básicamente estos suelos se formaron a partir del intemperismo del material basáltico que constituyen los macizos montañosos que rodean el área, el cual fue arrastrado principalmente por el Río Jerez y depositados sobre sus márgenes; su modo de formación aluvial y su grado de desarrollo es reciente.

Los análisis practicados reportan que estos suelos son de textura ligera, pobres en materia orgánica, bajos en nitrógeno y fósforo, medios en calcio, magnesio y manganeso; extra-ricos en potasio; moderada capacidad de intercambio catiónico; el PH varía de neutro a ligeramente alcalino.

Dentro de esta serie se localizaron las fases: pedregosa y manto freático.

En esta serie se delimitaron suelos de clase 2 y 3 por suelo (S) siendo factor de demérito de textura y la pedregosidad superficial, topografía (T), - los factores limitantes para la clase 2, fueron relieve y textura.

La fase pedregosa se clasificó como 3 por el suelo (S) siendo el factor

de demérito la pedregosidad superficial y la fase freatica se clasificó como 2 por drenaje (D) siendo el factor demérito el manto freatico.

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

SERIE CANOAS
POZO No. 2

Localización = Parcela Sr. Ismael Márquez Guizar, Ejido Santiago Tlaltelolco.

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD (CM)</u>	<u>DESCRIPCION</u>
C ₁	0-21	Color café grisáceo (7.5 YR 5/2) en seco café grisáceo (7.5 YR 4/2) en húmedo; textura franco arenosa; estructura en bloques sub-angulares de tamaño medio; consistencia suelta en seco, en húmedo suelto y en saturado no adherente; pocos poros de tamaño regular; permeabilidad moderada; nula reacción al Hcl; raíces abundantes de tamaño regular en todas direcciones, horizonte seco.
C ₂	21-65	Color gris cafésoso (7.5 YR 5/7) en seco negro cafésoso (7.5 YR 3/1) en húmedo; textura franca; estructura de bloques angulares; consistencia ligeramente dura en seco, friable en húmedo, no plástico y no adherente en saturado; pocos poros de tamaño fino, permeabilidad moderada; nula reacción al Hcl; raíces pocas y finas en forma horizontal; horizonte ligeramente húmedo.

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD (CM)</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>
11C ₁	65-100	Color café grisáceo (7.5 VR 5/2) en <u>seco</u> negro cafésoso (7.5 VR 3/1) en <u>húmedo</u> textura franco arcillo arenosa; estructura en bloques sub-angulares; consistencia ligeramente dura en seco, -- friable en húmedo y no adherente en saturado. Pocos poros de tamaño grande, permeabilidad rápida, nula reacción al Hcl horizonte ligeramente húmedo.
11C ₂	100-200	Color café grisáceo (7.5 VR 4/2) en <u>seco</u> café muy oscuro (7.5 VR 2/3) en <u>húmedo</u> textura franca; estructura suelta en seco, húmedo no plástica y no adherente en saturado; pocos poros medios; permeabilidad rápida; nula reacción al Hcl horizonte húmedo.

OBSERVACIONES GENERALES:

GEOFORMA :	VALLE
RELIEVE :	CASI PLANO
PENDIENTE :	MENOR DEL 2%
MODO DE FORMACION :	ALUVIAL
GRADO DE DESARROLLO :	RECIENTE
CLASIFICACION AGRICOLA :	2 ST
CLASIFICACION TAXONOMICA:	
SOIL TAXONOMY :	GRAN GRUPO-USTI FLUVENT
FAO/ UNESCO :	FLUVISOL EUTRICO
USO ACTUAL :	AGRICOLA

5.1.3.3 SERIE LA CEMENTERA. -

Estos suelos se localizan en la parte denominada LA CEMENTERA y a la entrada del Poblado de Colotlán, también se detectan suelos de esta serie principalmente en las zonas de los lomeríos, es decir de la carretera hacia el Este, siendo su límite muy marcado por lo que se delimitó tres fases.

Pero prácticamente estos suelos están fuera de la zona de riego ya que en su mayoría, forman las laderas de los cerros o pequeños lomeríos que se encuentran dentro del proyecto.

Esta serie de suelos comprende una superficie de 617 Ha. que presenta el 54.65% del total.

Básicamente los suelos de esta serie presentan una pendiente menor del 2% y un relieve casi plano que corresponde al área denominada LA CEMENTERA y la parte de la entrada de Colotlán; por otra parte los suelos que se ubican en las áreas de lomeríos, presentan una topografía muy accidentada y con pendientes hasta 12% por lo que en su mayoría de estos suelos fueron clasificados como de cuarta y sexta clase además de que son fáciles de erosionarse por su gran pendiente y lo delgado del suelo, por lo que se delimitó la fase tepetatosa.

Con respecto a su drenaje superficial e interno es totalmente deficiente causando pequeños encharcamientos en algunas de las áreas correspondientes a LA CEMENTERA, pero no llegan a afectar en gran proporción a los cultivos.

Las principales características de estos suelos es su modo de formación ALUVIAL, son suelos completamente profundos, así como sus horizontes superficiales de textura arcillosa color gris cafésoso que descansan sobre estratos de arcilla gravosa o roca tepetatosa.

Prácticamente los análisis de laboratorio reportan que estos suelos, presentan texturas finas en el primer horizonte, así como en sus demás horizontes el contenido de materia orgánica es bajo en sus 4 horizontes, medio en calcio, extra rico en potasio, alto en magnesio, bajo en manganeso y medio en fósforo; el PH de estos suelos es moderadamente alcalino.

Particularmente en esta serie se delimitaron las siguientes fases: ONDULADA, PEDREGOSA Y TEPETATOSA; así mismo se clasificó como la segunda clase por suelo (S), siendo la textura el factor de demérito y drenaje (D), el factor de demérito fue drenaje superficial.

La fase tepetatosa y ondulada se delimitó como de cuarta y sexta clase por topografía (T) y suelo (S); siendo sus factores de deméritos: El relieve, - profundidad efectiva del suelo, textura y erosión. en la fase pedregosa se delimitó como de cuarta por suelo (S) y topografía (T) siendo su factor demeritante la pedregosidad superficial y la pendiente.

DESCRIPCION DEL PERFIL REPRESENTATIVO

SEREI LA CEMENTERA
POZO No. 4

LOCALIZACION
PREDIO LA CEMENTERA

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>
A.1p	0 - 30	Color gris cafésoso (10 VR 4/1) en seco y negro cafésoso (10 VR 3/1) en húmedo; textura arcillosa estructura en bloques subangulares de tamaño medio; consistencia dura en seco, friable en húmedo y adherente en saturado, muchos poros finos; permeabilidad lenta, nula reacción al HCl, pocas raíces de tamaño fino de orientación vertical .
A1.2	30 - 60	Color gris cafésoso (10 VR 4/1) en seco y negro cafésoso (10 VR 3/1) en húmedo; textura arcillosa estructura en bloques subangulares; consistencia dura en seco, friable en húmedo y adherente en saturado, pocos poros medianos, permeabilidad -

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA03231

AUTOR:

MACIAS OLVERA HECTOR

TIPO DE ANOMALIA:

Errores de Origen:

**Folios repetidos No. 55 y 68 con diferente informacion
Paginas sin foliar con graficos y laminas**

<u>HORIZONTE</u>	<u>PROFUNDIDAD</u>	<u>DESCRIPCION</u>
A1, 2	30 - 60	<i>lenta; nula reacción al HCl pocas raíces de tamaño fino orientación vertical. Horizonte seco</i>
A1, 3	60 - 90	<i>Color gris cafésoso (10 VR 4/1) en seco y negro cafésoso (10 VR 3/1) - en húmedo; textura arcillosa estructura en bloques subangulares de tamaño medio; consistencia dura en seco, friable en húmedo y adherente - en saturado nula reacción al HCl, - pocas raíces de tamaño fino orientación vertical. Horizonte seco.</i>
A1, 4	90 - 130	<i>Color gris cafésoso (10 VR 4/1) en seco y negro cafésoso (10 VR 3/1) - en húmedo; textura arcillosa estructura de bloques angulares; de tamaño medio consistencia muy dura en seco, friable en húmedo y adherente en saturado; pocos poros de tamaño fino no hay raíces; permeabilidad - lenta; nula reacción al HCl. Horizonte seco.</i>

OBSERVACIONES GENERALES

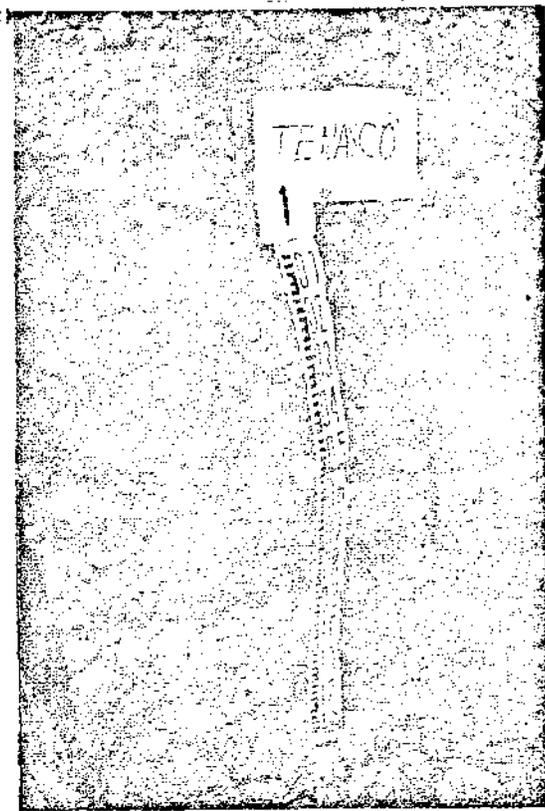
GEOFORMA : VALLE
RELIEVE : CASI PLANO
PENDIENTE : 1 %
MODE DE FORMACION : ALUVIAL

OBSERVACIONES GENERALES

GRADO DE DESARROLLO :	JOVEN
CLASIFICACION AGRICOLA :	2
CLASIFICACION TAXONOMICA :	
SOIL TAXONOMY :	GRAN GRUPO PELLUSTER
FAO/ UNSECO :	VERTISOL PELICO.

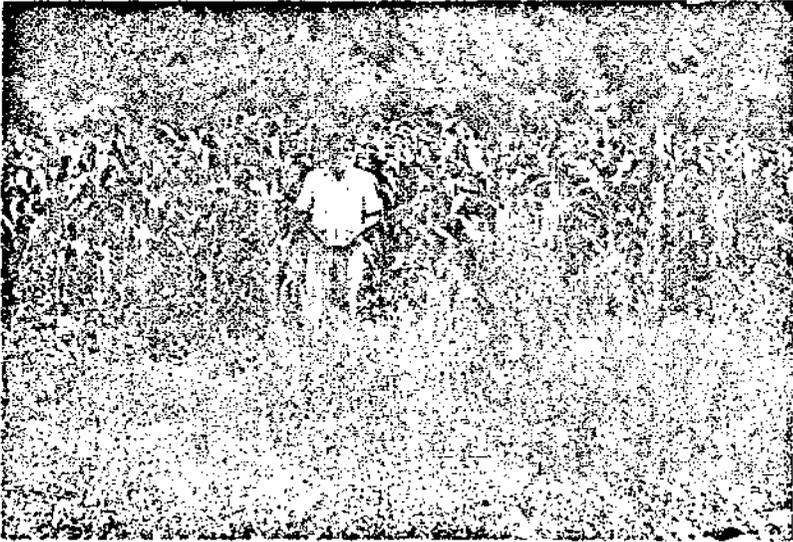
ANEXO No. 2 FOTOGRAFÍAS Y ANÁLISIS DE LOS PERFILES REPRESENTATIVOS.

FOTOGRAFIA DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE CHIHUAHUA.



Básicamente los suelos de esta serie son de carácter aluvial reciente, en donde surgen estratos con elevados porcentajes de arena, grava y en menor grado piedras.

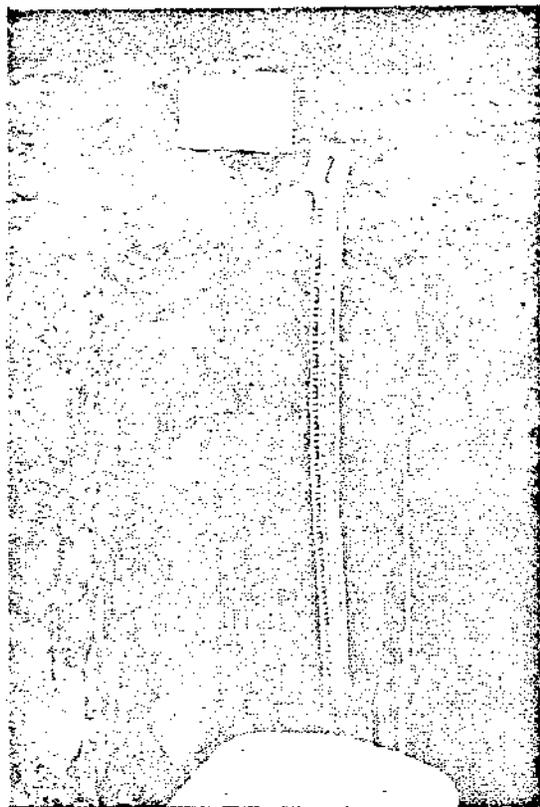
PANORAMICA DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE CHIHUAHUA



Los suelos que representan esta serie, los encontramos sobre la margen izquierda del Río Jerez.

En la presente se observa un excelente desarrollo de los cultivos.

FOTOGRAFIA DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE CANOAS



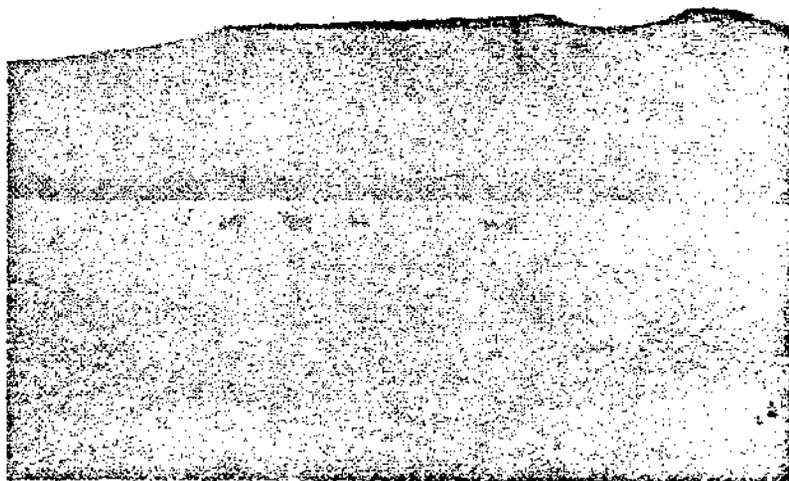
Los suelos de esta serie, en su mayor parte se consideran de buena calidad, como la muestra su perfil representativo, resultando con texturas superficiales franco arenosas y en sus demás horizontes totalmente francas.

PANORAMICA DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE CANOAS



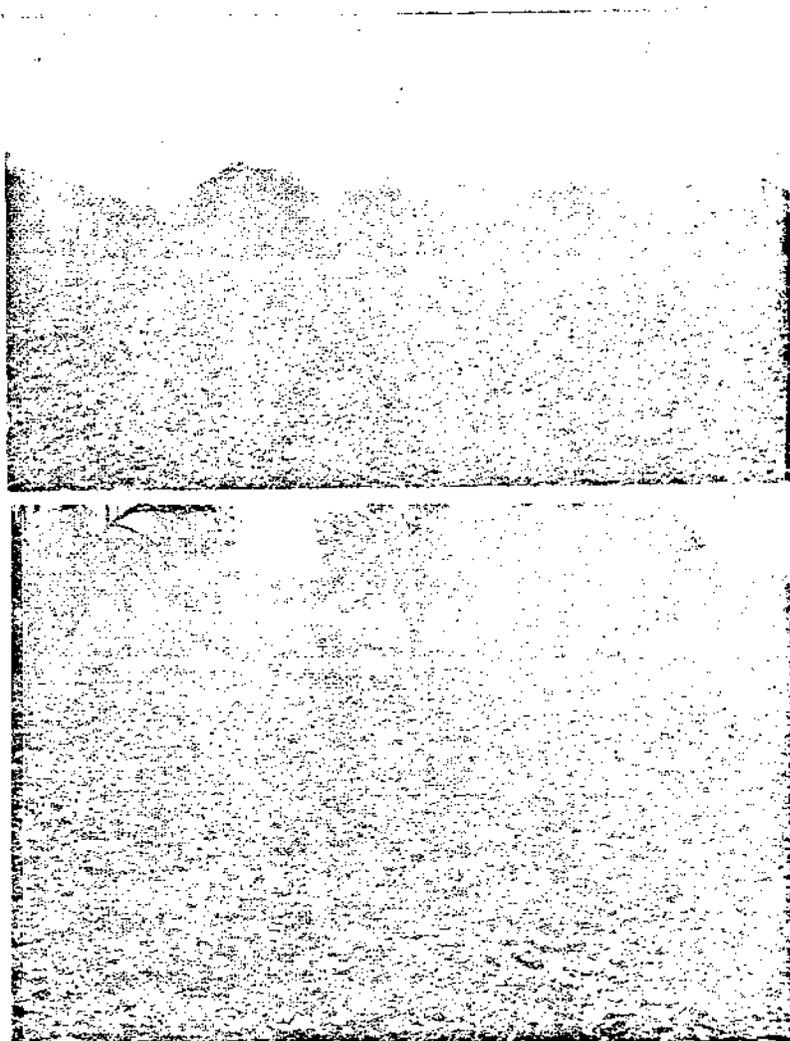
Como se observa en la presente, los suelos de esta serie en general, muestran Topografía favorable y excelente desarrollo de sus cultivos.

PANORAMICA DE LA SERIE CANOAS (MARGEN DERECHA DEL ARROYO LAS VIUDAS) _



Estos suelos se ubican en la parte de abajo de la carretera, junto al Arroyo las Viudas, se observa su Geofoma totalmente plana. También estos suelos es tan representados por su horizonte superficial con textura franco arenosa y francas en su demás horizontes.

PANORAMICA DE LA SERIE CANOAS (UBICACION, LADO ESTE DEL POBLADO DE CANOAS)



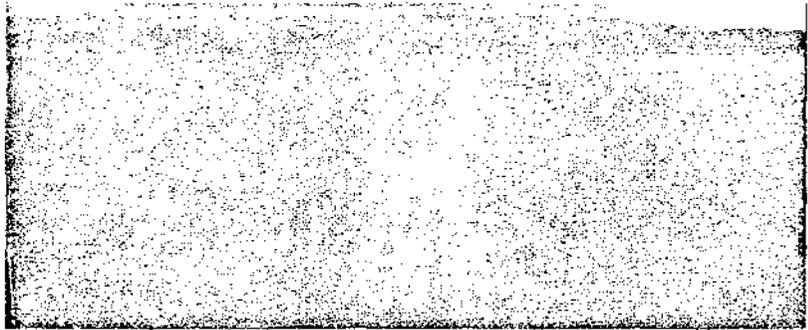
Como se observa en el presente, existe una pequeña parte de tierras pertenecientes a la serie CONOAS, que específicamente la demeritamos como de tercera CLASE por su factor notorio que es la pedregosidad superficial.

FOTOGRAFIA DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE LA CEMENTERA



*Particularmente los suelos de esta serie, se caracterizan por tener sus - -
texturas finas y de un color totalmente oscuro.*

PANORAMICA DEL PERFIL REPRESENTATIVO DE LA SERIE LA CEMENTERA



ESTOS SUELOS PRESENTAN CARACTERISTICAS FAVORABLES PARA EL DESARROLLO DE -
SUS ACTIVIDADES AGRICOLAS.

PANORAMICA DE LA SERIE LA CEMENTERA (LOCALIZACION, AL ESTE DEL POBLADO DE
COLOTLAN, HACIA ABAJO DE LA CARRETERA)



*Básicamente, esta parte de tierras es la que corresponde a suelos con topografía muy accidentadas.
Nótese su irregularidad sobre la pendiente muy pronunciada.*

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jalisco, Mayo 10 de 1966.

Nombre: L.G. TELEZAN DELGADO S. Localidad: _____
 Estado: JALISCO. Municipio: ECHEVERRI Y CUATEM.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

	POZO No. 1				POZO No. 2	
	1	2	3	4	5	6
Número de muestras						
Profundidad (cm)	0-38	38-54	54-98	78-115	0-21	21-45
Densidad real (g/cm ³)	2.527	2.536	2.531	2.527	2.529	2.526
Densidad aparente (g/cm ³)	1.527	1.518	1.520	1.510	1.525	1.529
Capacidad de campo (%)	18.107	18.027	2.531	5.455	18.320	22.000
Punto de marchitamiento permanente (%)	2.288	2.030	5.000	2.771	2.269	12.000
Agua aprovechable (%)	15.819	15.997	2.531	2.684	16.051	10.000
TEXTURA	Arena (%)	62.28	72.28	82.28	72.28	52.28
	Arcilla (%)	18.22	10.22	1.22	1.22	3.22
	Limo (%)	18.00	18.00	1.00	1.00	22.00
	Clasificación textural	Fa	Fa	A	A	Fa
CATIONES INTERCAMBIABLES	Capacidad de intercambio catiónica (me/100g)	37.00	27.20	22.00	1.20	35.00
	Calcio (me/100g)			2.20	2.20	3.25
	Magnesio "			2.20	2.20	12.20
	Sodio "	0.227	0.251	0.255	0.255	0.255
	Potasio "	1.725	1.610	1.277	1.120	1.225
Materia orgánica (%)	1.25	1.03	0.25	0.25	0.25	
FISICO-QUIMICO	Conduct. eléct. en extracto de saturación (25°C)	0.27	0.40	0.23	0.27	0.23
	Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)					
	pH en agua rel. (1:2)	7.3	8.1	8.5	7.0	7.0
	SOLUBILIZACION	Calcio (me/litro)	3.20	2.00	1.00	1.00
Magnesio "		1.00	1.00	0.60	2.00	1.00
Sodio "		0.70	1.00	1.20	2.00	2.10
Potasio "						
Carbonatos "		0.00	0.00	0.20	0.00	0.00
Bicarbonatos "		1.50	2.00	1.00	1.00	1.00
Cloruros "		1.20	1.20	0.20	0.20	2.00
Sulfatos "		2.20	1.20	0.20	0.20	1.20
Boro, P, S, I. (ppm)		0.10	0.28	0.20	0.20	1.00
Nitrógeno total (%)						

El Encargado del Laboratorio de Suelos: EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.
 El Residente del Laboratorio: EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

D.F.C. JOSE GUAYLUSO REJIA BALDORI.

D.F.C. FLORENTINO DE DIEZ SANCHEZ.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARÍA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jalisco, 18 de 1966.

Nombre: DR. ELEAZAR DELRADO B. Localidad: _____
 Estado: JALISCO. Municipio: MEZQUITIC Y COLETLAN.

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

		P O E S No. 2					
Número de muestras		7	8	9	10	11	12
Profundidad (cm)		6.5-100	100-200				
Densidad real (g/cm ³)		2.570	2.550	2.601	2.661	2.527	2.427
Densidad aparente (g/cm ³)		1.622	1.700	1.661	1.604	1.842	1.727
Capacidad de campo (%)		27.213	28.205	27.908	28.222	41.517	16.220
Punto de marchamiento permanente (%)		14.043	12.877	20.620	25.721	22.218	7.600
Agua aprovechable (%)		13.170	15.328	7.288	2.501	19.300	8.620
P A R T I C U L A R E S	Arena (%)	51.20	51.20	55.00	51.00	51.20	41.20
	Arcilla (%)	30.72	22.72	54.72	51.72	50.72	42.72
	Limo (%)	28.00	32.00	27.00	22.00	22.00	16.00
Clasificación textural		Frg	F	F	R	U	Fu
Capacidad de intercambio catiónica (me/100g)		45.80	33.40	63.00	66.00	63.00	23.40
C A T I O N E S	Calcio (me/100g)	13.50	7.20	42.55			2.30
	Magnesio	12.30	13.80	11.50			6.05
	Sodio	1.70	1.02	4.14	4.45	4.02	0.70
	Potasio	2.20	1.51	1.06	1.34	1.24	0.60
Materia orgánica (%)		0.66	1.27	1.03	0.82	0.27	1.10
Conduct. elect. en extracto de saturación, $\mu\text{mhos/cm}$		6.37	6.41	6.22	6.30	6.70	9.60
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)		7.9	7.8	8.1	8.7	8.6	6.5
I O N E S	Calcio (me/litro)	1.80	0.60	0.80	0.80	0.60	1.00
	Magnesio	0.60	0.40	0.60	0.60	0.60	1.00
	Sodio	2.10	1.40	1.50	1.60	2.40	2.80
	Potasio						
	Carbonatos	0.60	0.80	0.40	0.40	0.40	0.60
	Bicarbonatos	1.20	2.00	1.20	1.20	1.40	0.20
	Cloruros	0.70	0.70	0.40	0.30	0.40	1.50
	Sulfatos	2.00	1.80	0.20	1.10	1.60	2.50
	Boro y S. I. (ppm)	2.00	0.25	1.35	1.50	2.75	2.50
	pH (Extracto de sat)		8.1ra. ° 10'	8.0ra. ° 10'	8.0ra. ° 10'	8.75 en 100 g. de suelo.	
Fósforo aprovechable (ppm)		8.ra. ° 11'	8.0ra. ° 11'	8.0ra. ° 11'	8.25 en 100 G de suelo.		
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.
 CUAUTEMOCAN, 1910 b.g.p.

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

D. F. R. JOSE MANUEL DELA CRUZ

M. FLORENTINO SANCHEZ BAZAL LEGO.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. JULIO de 1967

Nombre: ING. ELEAZAR DELGADO Localidad: PROYECTO TEMASCO
 Estado: JALISCO Municipio: COLOTLAN

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

POZO Nº 4

Número de muestras		7	8	9	10	11	12
Profundidad (cm)		80-200	0-35	35-80	80-120	0-30	30-60
Densidad real (g/cm ³)							
Densidad aparente (g/cm ³)							
Capacidad de campo (%)		20.476	14.914	16.113	10.129	47.155	53.265
Punto de marchitamiento permanente (%)		12.233	7.975	8.617	8.625	25.217	28.773
Agua aprovechable (%)		10.643	6.939	7.496	7.504	21.938	25.033
TEXTURA	Arena (%)	72.20	66.20	76.20	76.20	37.20	26.20
	Arcilla (%)	17.80	8.80	13.80	13.80	45.80	47.80
	Limo (%)	10.00	24.00	10.00	10.00	22.00	26.00
	Clasificación textural	Fr	Fr	Fr	Fr	R	R
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)		21.00	11.30	23.00	21.20	55.8	68.40
CATIONES	Calcio (me/100g)	0.20	12.65	8.05	6.50	20.98	31.95
	Magnesio	0.20	8.05	4.60	0.00	12.65	12.25
	Sodio	1.806	1.242	1.150	1.518	4.416	7.798
	Potasio	0.987	1.285	0.667	0.575	1.610	1.213
Materia orgánica (%)		0.43	1.72	0.55	0.62	1.31	1.30
Conduct. elect. en extracto de saturación (μmhos/cm)		0.43	0.37	0.25	0.34	0.38	0.50
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)							
pH en agua rel. (1:2)		8.1	7.5	8.2	8.6	9.4	8.6
SALINIDAD	Calcio (me/litro)	1.00	1.20	1.00	1.20	1.60	1.60
	Magnesio	2.00	1.40	0.60	0.60	0.60	1.20
	Sodio	1.30	1.10	1.20	1.50	1.60	2.20
	Potasio						
	Carbonatos	0.00	0.00	0.00	0.40	0.00	0.10
	Bicarbonatos	1.40	1.40	1.10	1.60	1.20	1.60
	Cloruros	0.20	0.20	0.40	0.50	3.40	0.20
	Sulfatos	2.20	1.40	1.30	0.90	2.20	2.50
	Base: S 1 = (ppm)	0.50	0.50	0.95	1.45	1.10	1.30
	pH (Extracto de sat)						
Fósforo aprovechable (ppm)							
Carbonato de calcio (%)							
Nitrógeno total (%)							

Clasificación por salinidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal
 y del ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS. **EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.**

682 COMPLETO Y COLOR teav

O.F.B. J. GPE. NEJIA BALMORI

ING. RIGOBERTO PARCA 1.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. JUL 10 - de 19 87

Nombre: ING. ELEAZAR DELGADO Localidad: PROYECTO TEMASCO

Estado: JALISCO Municipio: COLETLAN

ANALISIS FISICOS Y QUIMICOS DE SUELOS

POZO N° 4 — POZOS N° 5

Número de muestras	13	14	15	16	17	18
Profundidad (cm)	60-90	90-120	90-30	30-50	50-85	85-200
Densidad real (g/cm ³)						
Densidad aparente (g/cm ³)						
Capacidad de campo (%)	59.11	59.200	67.627	46.783	46.559	71.5920
Punto de marchitamiento permagenético (%)	10.107	26.117	20.121	21.075	24.309	63.282
Agua aprovechable (%)	49.003	33.083	47.506	25.708	22.250	8.308
Arena (%)	24.20	26.20	26.20	28.20	28.20	30.20
Arcilla (%)	51.50	51.50	36.50	49.50	51.50	40.50
Limo (%)	22.00	22.00	28.00	22.00	20.00	20.00
Clasificación textural	A	A	FA	A	A	A
Capacidad de intercambio catiónico (me/100g)	66.00	65.20	47.30	52.40	60.20	55.00
Calcio (me/100g)	10.35	14.50	28.70	35.30	27.60	28.75
Magnesio "	12.30	27.00	16.35	16.10	9.20	10.65
Sodio "	5.070	7.728	1.826	5.126	5.925	6.765
Potasio "	1.8075	1.5075	1.7135	1.6045	1.9550	1.7250
Materia orgánica (%)	1.17	1.10	1.05	1.24	1.03	0.75
Conduct. elect. en el porcentaje de saturación, 1/10, 25°C	0.60	0.95	0.48	0.54	0.31	0.42
Cantidad de agua en el suelo a saturación (%)						
pH en agua rel. (1:2)	5.6	5.6	7.5	5.1	6.3	5.5
Calcio (me/litro)	2.40	2.00	1.20	1.00	1.50	1.60
Magnesio "	1.40	1.20	1.40	2.00	1.20	1.40
Sodio "	2.20	5.20	1.00	2.40	0.40	1.20
Potasio "						
Carbonatos "	0.40	0.40	0.00	0.00	0.00	0.40
Bicarbonatos "	2.00	2.20	1.50	2.42	2.60	2.40
Cloruros "	0.50	2.50	0.00	0.50	0.50	0.50
Sulfatos "	2.10	1.10	2.20	2.10	0.00	0.20
Boro P 3 1 -10 ppm	1.10	1.08	0.50	1.50	0.10	0.50
pH (Extracto de sal)						
Fósforo aprovechable (ppm)						
Carbonato de calcio (%)						
Nitrógeno total (%)						

Clasificación por salinidad: Normal Normal Normal Normal Normal Normal

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS,
682 COMPLETO COLAR

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO,

Q.F.B. J. GPE. MEJIA BALDORI

ING. RIGOBERTO PARGA I.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
 DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
 REPRESENTACION JALISCO
 LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
 DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO

Guadalajara Jal. JULIO 14 de 19 87

Nombre: ING. ELEAZAR DELGADO Localidad: PREYESTO TEMASCO
 Estado: JALISCO Municipio: COLOTLAN

FERTILIDAD

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	11	12	13	14	15
Materia Orgánica	%	Walkley Black	1.31	1.38	1.17	1.10	1.65

NUTRIENTES							
Calcio	ppm	Morgan	Medio	Medio	Medio	Medio	Medio
Potasio	"		Ex rico				
Magnesio	"		Alto	Alto	Alto	Alto	Med alto
Manganeso	"		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Fósforo	"		Medio	Bajo	Bajo	Medio	Medio
Nitrogeno Nitrico	"		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Nitrogeno Amomiacal	"		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
pH 1:2		Potencialme	7.1	7.1	8.6	8.6	7.5

ING. ELEAZAR DELGADO
 EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.
 leav

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

Ing. Rafael Ortiz Manasterio

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS



SARH

**SUB-SECRETARIA DE PLANEACION
DIRECCION GENERAL DE PLANEACION
REPRESENTACION JALISCO
LABORATORIO DE SUELOS Y APOYO TECNICO
DE LA CUENCA LERMA-CHAPALA SANTIAGO**

PROG. HIDRAULICO

Guadalajara Jal. Noviembre 19e 19 86

Nombre: ING. ELEAZAR DELGADO D. Localidad: MEZQUITIC Y COLOTLAN

Estado: JALISCO Municipio: MEZQUITIC Y COLOTLAN

FERTILIDAD

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	6	7	8	9	10
Materia Orgánica	%	Walkley Black	1.17	0.96	1.21	1.03	0.82

NUTRIENTES	UNIDADES	METODO	6	7	8	9	10
Calcio	ppm	Morgan	MED. ALT	MED. AL.	MED. AL.	MED. ALT	MED. AL.
Potasio	"		EX. RICO	EX. RICO	EX. RICO	MUY RICO	MUY RICO
Magnesio	"		MED. AL.				
Manganeso	"		MED. AL.				
Fósforo	"		BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Nitrogeno Nitrato	"		BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
Nitrogeno Amoniacal	"		BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
pH 1:2		Potenciometro	7.4	7.9	7.8	8.4	8.7

1010 COMP. COLOR

EL ENCARGADO DEL LABORATORIO DE SUELOS.

EL RESIDENTE DEL LABORATORIO.

DR. JOSE GONZALEZ GALLORI

ING. FLORENTINO SANCHEZ SAMANIEGO



SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO
LABORATORIO DE ANALISIS ESPECIALES DE SUELOS

DE TERMINACION DE COLOR CON TABLA MUNSELL

ORDEN No. 1010

NOMBRE: ING. ELEAZAR DELGADO DELGADO

PROYECTO: MEZQUITIC Y COCOTLAN.

MPIO: _____

ESTADO: JALISCO.

No.	COLOR EN SECO	COLOR EN HUMEDO
1.	7.5 YR 6/2 Café grisáceo.	7.5 YR 2/3 Negro cafésoso.
2.	7.5 YR 5/3 Café opaco.	7.5 YR 3/3 Café obscuro.
3.	7.5 YR 4/3 Café opaco.	7.5 YR 4/3 Café
4.	7.5 YR 3/3 Café opaco.	7.5 YR 5/3 Café
5.	7.5 YR 2/3 Café grisáceo.	7.5 YR 6/3 Café grisáceo.
6.	7.5 YR 1/3 Gris cafésoso.	7.5 YR 7/3 Negro cafésoso.
7.	7.5 YR 6/2 Café grisáceo.	7.5 YR 8/3 Negro cafésoso.
8.	7.5 YR 5/2 Café grisáceo.	7.5 YR 9/3 Café muy obscuro.
9.	7.5 YR 4/2 Café grisáceo.	7.5 YR 10/3 Negro cafésoso.
10.	7.5 YR 3/2 Gris cafésoso.	7.5 YR 11/3 Negro cafésoso.
11.	7.5 YR 2/2 Gris cafésoso.	7.5 YR 12/3 Café grisáceo.
12.	7.5 YR 1/2 Café opaco.	7.5 YR 13/3 Café obscuro.
13.	7.5 YR 6/3 Café grisáceo.	7.5 YR 14/3 Negro cafésoso.
14.	7.5 YR 5/3 Café grisáceo.	7.5 YR 15/3 Negro cafésoso.
15.	7.5 YR 4/3 Café	7.5 YR 16/3 Café muy obscuro.
16.	7.5 YR 3/3 Café.	7.5 YR 17/3 Café muy obscuro.
17.	7.5 YR 2/3 Café opaco.	7.5 YR 18/3 Café
18.	7.5 YR 1/3 Negro cafésoso.	7.5 YR 19/1 Negro.
19.	7.5 YR 6/2 Café grisáceo.	7.5 YR 20/3 Café grisáceo.
20.	7.5 YR 5/2 Café opaco.	7.5 YR 21/3 Café
21.	7.5 YR 4/2 Gris cafésoso.	7.5 YR 22/3 Negro cafésoso.
22.	7.5 YR 3/2 Gris cafésoso.	7.5 YR 23/3 Negro cafésoso.
23.	7.5 YR 2/2 Café	7.5 YR 24/3 Café obscuro.
24.	7.5 YR 1/2 Café opaco.	7.5 YR 25/3 Café obscuro.
25.	7.5 YR 6/3 Café grisáceo.	7.5 YR 26/3 Negro cafésoso.

Guadalupe Jal., _____ 1987

EL ENCARGADO

EL RESIDENTE

ING. ELEAZAR DELGADO DELGADO

L. FLORENTINO SANCHEZ SANCHEZ



SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS
LABORATORIO REGIONAL DE SUELOS Y APOYO TECNICO
LABORATORIO DE ANALISIS ESPECIALES DE SUELOS

DETERMINACION DE COLOR CON TABLA MUNSELL

ORDEN No. 652

NOMBRE: ING. ELEAZAR DELGADO DELGADO

PROYECTO: TEHUAC

MPIO: CUATEMAN

ESTADO: JALISCO

No.		COLOR EN SECO	COLOR EN HUMEDO
1	10 YR 5/2	CAFE AMARILLO GRISADO	10 YR 1/2 NEGRO CAFESOSO
2	7.5 YR 5/2	CAFE OSCURO	7.5 YR 3/2 CAFE OSCURO
3	7.5 YR 5/2	CAFE OSCURO	7.5 YR 3/2 CAFE OSCURO
4	7.5 YR 5/2	CAFE OSCURO	7.5 YR 3/2 CAFE OSCURO
5	7.5 YR 4/2	CAFE GRISADO	7.5 YR 3/2 NEGRO CAFESOSO
6	10 YR 3/2	CAFE AMARILLO GRISADO	10 YR 1/2 CAFE AMARILLO GRISADO
7	7.5 YR 3/1	CAFE OSCURO	10 YR 3/2 CAFE OSCURO
8	10 YR 4/2	CAFE AMARILLO GRISADO	10 YR 1/2 NEGRO CAFESOSO
9	10 YR 3/2	CAFE AMARILLO GRISADO	10 YR 3/2 NEGRO CAFESOSO
10	10 YR 3/2	CAFE AMARILLO GRISADO	10 YR 3/2 NEGRO CAFESOSO
11	10 YR 2/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
12	10 YR 4/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
13	10 YR 3/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
14	10 YR 4/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
15	10 YR 3/2	CAFE AMARILLO GRISADO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
16	10 YR 3/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
17	10 YR 3/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO
18	10 YR 3/1	GRIS CAFESOSO	10 YR 3/1 NEGRO CAFESOSO

Guadalajara Jal., JULIO 14 DE 1987 de 198

EL ENCARGADO

ING. JESUS GARCIA-SALAS

anal.

EL RESIDENTE

P.C.

ING. RICARDO RAMA TRISSEL

5.2. CLASIFICACION INTERPRETATIVA DE TIERRAS.-

La clasificación interpretativa de tierras que se utilizó en el presente estudio fué el sistema de clasificación de tierras con fines de riego (6 clases) del UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION (USBR), que agrupa a los suelos primordialmente en clases y subclases en relación a los factores físicos y económicos, adaptado a las condiciones predominantes del área de estudio.

Realmente la clasificación interpretativa de tierras constituye el complemento de la taxonomía, ya que esta última en realidad no obstante de agrupar a los suelos en categorías de acuerdo a propiedades físicas ó químicas de los horizontes, no es suficiente para ofrecer indicaciones prácticas respecto al uso y manejo de las tierras.

Esta clasificación se apoya principalmente, en el análisis de la influencia de los factores tanto físicos como económicos. Los factores físicos que se tomaron en cuenta son suelo, topografía, drenaje. Los factores económicos incluyeron los costos de producción, costos de desarrollo y capacidad productiva.

Prácticamente en el caso de esta zona no se consideraron muy a fondo los costos de desarrollo, debido a que el área ya cuenta con infraestructura de riego; pero en su lugar y tomando en cuenta de que se trata de una solución técnica respecto a su buen funcionamiento de dicha zona de riego, se utilizarón los costos de mejoramiento, los cuales son indispensables llevar a cabo para obtener una mayor y mejor producción.

Concretamente la agrupación es de 6 clases cuyas limitaciones se incrementan a medida que aumenta la clase de la uno a la seis.

La descripción y características generales son las siguientes:

CLASE 1.- Son tierras que por presentar ligeras limitaciones, son de mayor aptitud para el riego; presentan rendimientos relativamente altos y constantes, reducidos costos de desarrollo, así como bajos costos de producción, en consecuencia existen buenos

margenes de utilidad. Por presentar restricciones leves en sue los, topografía y drenaje es posible desarrollar un numeroso grupo de cultivos y para mantener sus características, solo es necesario realizar prácticas normales de uso, manejo y conservación de tierras.

En el presente caso en la clasificación actual, no se determinó suelo de clase 1.

CLASE 2.- Son tierras con limitaciones moderadas en suelo, topografía y drenaje, originando una reducción en el número de cultivos que puedan prosperar, con costos de desarrollo intermedios, rendimientos menores que los de la CLASE 1, y con una productividad relativamente baja, provocando disminución en los beneficios, - se requiere realizar prácticas de uso, manejo y conservación - considerando los factores limitantes.

En el presente estudio se identificaron tierras pertenecientes a la CLASE 2 en 2 series (CANOAS Y LA CEMENTERA), con factores limitantes como son: relie ve, textura, drenaje superficial y manto freático.

CLASE 3.- Son tierras que por presentar serias limitaciones tienen poca aptitud para el riego, restringiéndose el rango de cultivos -- que pueden desarrollarse, presentan costos de desarrollo y de producción muy elevados, originando ganancias muy reducidas. Para mantener la productividad de los cultivos es imprescindible la realización de prácticas de uso manejo y conservación de tierras.

Esta clase de tierras se identificó en las series CANOAS Y CHIHUAHUA. -- Los factores que intervienen son: textura, permeabilidad rápida, pendiente, pedregosidad superficial y erosión.

CLASE 4.- Son tierras que presentan severas limitaciones provocando un cambio brusco en la reducción del número de cultivos, requiriendo un nivel alto de manejo, originando un incremento en los --

costos de desarrollo y producción en consecuencia los márgenes de utilidad se reducen.

La clase 4 la encontramos únicamente en la serie LA CEMENTERA, que corresponde a las áreas de los lomeríos, en la parte Este, de la carretera hacia-abajo, suelos que se localizan fuera de la zona de riego pero por encontrarse dentro de los límites del proyecto, se tuvieron que clasificar.

Los factores limitantes que intervinieron en esta clase fueron la textura, profundidad, relieve y erosión.

CLASE 5.- Comprende tierras que en sus condiciones naturales no son aptas para la agricultura de riego, presentando características que justifican su separación tentativa para realizar estudios especiales posteriores, con la finalidad de precisar su clasificación definitiva.

En el presente estudio no se detectaron CLASE 5.

CLASE 6.- Incluye aquellas tierras que se consideran definitivamente no aptas para la agricultura de riego, por presentar limitaciones físicas que requieren enormes inversiones, haciéndolas incosteables desde el punto de vista económico.

Las tierras del proyecto que quedaron incluidas en la presente clase, corresponden a aquellas con una topografía demasiado irregular, con pendientes demasiado extremos, así mismo con una profundidad efectiva mínima y tendientes a un riego de erosión muy fuerte. Lo cual esta clase la encontramos en la SERIE LA CEMENTERA, en la parte de los lomeríos como referencia en la parte Oeste del Poblado de Colotlán de la carretera hacia abajo.

5.2.1.- FACTORES Y PARAMETROS DE LA CLASIFICACION.-

5.2.1.1.- FACTORES FISICOS.-

Este punto agrupa las diversas subclases como son: topografía y drenaje. Las subclases con sus respectivos factores que intervienen en la clasificación efectuada en la zona de riego del proyecto son las siguientes:

- Subclase Suelo.-Dentro de ésta, quedan comprendidos los factores, textura (S_1) que se presentan en texturas gruesas, en la serie CHIHUAHUA (aluvial reciente); así como texturas finas, profundidad del suelo -- (S_2) pedregosidad superficial (S_3) y erosión (E) en la serie denominada LA CEMENTERA.
- Subclase Topografía.-Que incluye tanto la pendiente (T_1) como el relieve (T_2) que tienen ingerencia directa en la configuración topográfica, misma que se presenta en forma irregular en diverso grado en gran parte del proyecto.
- Subclase Drenaje.-Misma que agrupa factores como drenaje superficial (D_1) permeabilidad (D_2) y manto freático (D_3) estos factores se presentan: el primero en la serie LA CEMENTERA, el segundo en la serie -- CHIHUAHUA y el tercero en la serie CANOAS.

5.2.1.2.- FACTORES ECONÓMICOS.-

Los factores económicos quedan incluidos en concerniente a costos de desarrollo, capacidad, productividad y costos de producción.

El costo de desarrollo incluye los gastos que el agricultor invierte para acondicionar sus tierras e incompararlas al riego [desmonte, limpieza, nivelación, emparejamiento, construcción de drenes y canales etc.]

Analizando lo relativo al costo del desarrollo en el proyecto "TENASCO" y en particular en la zona de riego, se considera que en lo general puede catalogarse en el rango de un nivel medio alto, lo que puede explicarse por los si--

güentes aspectos:

- a) La zona de estudio en forma general está incorporada a la agricultura; a excepción de algunas áreas (laderas y lomeríos), que son para fines pecuarios y pequeñas porciones que relamente no pueden aprovecharse para ningún fin debido a la irregularidad topográfica que tienen y concretamente quedan fuera de lo que es la zona factible de riego.
- b) En el caso de esta zona se consideró el costo de desarrollo medio-alto debido a que el área ya cuenta con infraestructura de riego; pero en su lugar, se está considerando una rehabilitación de su zona de riego ya establecida y por lo que también se pretende establecer una alternativa viable con respecto a la deficiencia de agua actualmente carece dicha zona de riego en virtud de que su fuente de abastecimiento actualmente no cubre la demanda real, con que fue proyectada.
- c) Es evidente que en las partes planas, es necesario realizar una nivelación con el fin de optimizar el caso del agua, ó sea mejorar su drenabilidad y evitar encharcamientos que provoquen severas inundaciones.
- d) La necesidad de considerar prácticas conservacionistas, las que deben ir aparejadas al desarrollo ya que en algunas series se identifican en las áreas topográficamente irregulares y dadas las características edafológicas se hace indispensable incluir este rubro. La capacidad productiva está ligada adaptabilidad y rendimiento de los cultivos lo que constituye un índice de los factores económicos que auxilian en la clasificación general de las tierras. Las tierras correspondientes al proyecto "TENASCO", actualmente tienen limitantes climáticos (deficiencia de agua básicamente), algunos aspectos referidos al suelo, como textura en series aluviales, profundidad, pedregosidad superficial, erosión y relieve.

Por lo anterior se considera que la capacidad productiva varía de-

media a baja, requiriendo prácticas adecuadas de manejo y conservación para producir cosechas redituables en forma permanente.

5.2.2. DESCRIPCIÓN Y SUPERFICIES DE CLASES Y SUBCLASES.-

La clase 1.- En la clasificación actual no se detectó ninguna, sobre este género.

La clase 2.- Genera las siguientes subclases:

$2S_1$	$\{2S_1\}$
$2S_1D_2$	$\{2S_1\}$
$2S_1D_3$	$\{2S_1D_3\}$
$2T_1S_1$	$\{2S_1\}$
$2T_2S_1$	$\{2S_1\}$
$2T_1S_1D_4$	$\{2S_1D_4\}$

Se aprecia que los deméritos corresponden $\{S_1\}$ texturas finas a medias - $\{T_2\}$ relieve $\{T_1\}$ pendiente $\{D_2\}$ drenaje superficial, $\{D_4\}$ permeabilidad moderadamente rápida $\{D_3\}$ manto freático.

Los factores se asocian en diversas agrupaciones, esta clase se presenta en la serie LA CEMENTERA y serie CANOAS.

Las superficies correspondientes a esta clase actualmente es de 503 Has que equivalen al 43.55 % del total.

La clase 3.- agrupa las siguientes subclases:

$3S_1D_4$	$\{2S_1D_4\}$
$3S_1-6T_1$	$\{2S_1\}$
$3S_1-6$	$\{2S_1\}$
$3S_1T_1D_4$	$\{2S_1D_4\}$
$3S_2T_2$	$\{3S_2\}$
$3T_1S_1$	$\{2S_1\}$
$3S_1-2T_1$	$\{2S_1-2\}$

Los factores demeritantes son primordialmente texturas gruesas $\{S_1\}$, profundidad efectiva del suelo $\{S_2\}$ pedregosidad superficial $\{S_2\}$, permeabilidad --

rápida (S_4) relieve (T_2) y pendiente (T_1).

La presente clase comprende 183 Has., que equivalen al 16.20 % del total.

La clase 4.- Esta representada por las siguientes subclases:

$4S_{2-7-2}$	($3S_2$)
$4S_{2-7-2}$	($3S_2$)
$4S_{1-2-7-2}$	($3S_{1-2}$)
$4S_{1-7T_1}$	($3S_1$)

Los demeritantes son inducidos por la textura fina (S_1) sobre todo la profundidad efectiva del suelo (S_2) erosión (S_7), relieve (T_2) y pendiente (T_1) La erosión se presentan en variable grado.

La superficie comprendida en esta clase, es de 260.0 Has., que equivalen al 23.02% del total y únicamente encontramos esta clase en la serie LA CEMENTERA, de la carretera hacia abajo.

La clase 6.- Esta clase se caracteriza por ser la más severa que las anteriores, por su irregularidad topográfica (T_2) profundidad efectiva del suelo (S_2) y sobre todo la textura completamente variable fina o gruesa (S_1)

Ocupa una superficie de 70 Has., que corresponden al 6.2 % del total.

5.3.- CLASIFICACION INTERPRETATIVA DE TIERRAS (CON FINES DE TEMPORAL)

5.3.1. SISTEMA DE CLASIFICACION.-

La clasificación de tierras que se empleó en este estudio, fue el de capacidad de uso en 8 clases del Servicio de Conservación de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de América; mismo que fue adaptado a las condiciones específicas del área.

Este sistema se basa en los efectos combinados del clima y las características del suelo, relacionados con las limitaciones en su uso, capacidad-productiva, riesgos de degradación y requerimientos de manejo.

Las categorías que consideran son la clase y subclase. Las clases de tierras que incluyen son la I a la VIII; las cuales están determinadas en ese orden por la disminución de los cultivos factibles de establecer, decremento en los rendimientos de los cultivos, incremento de las limitaciones actuales ó riesgos futuras para su uso y aumento de los requerimientos de manejo.

CLASE I.- Los suelos con esta clase de tierra, tienen pocas limitaciones que restringen su uso. Pueden ser cultivadas intensamente, usados para pasto, cultivos bosques ó incluso jardines.

En el presente estudio no tenemos sobre esta clase.

CLASE II.- Los suelos de esta clase tienen algunas limitaciones que reducen la elección de plantas ó requieren moderadas prácticas de conservación.

En el presente estudio se identificaron tierras pertenecientes a la CLASE II, en 2 series (LA CEMENTERA Y CANOAS) con factores limitantes como son: clima, textura y permeabilidad.

CLASE III.- Los suelos de la clase presente, tienen ya severas -

limitaciones que reducen la elección de plantas ó requieren de prácticas especiales de conservación ó ambas cosas a la vez.

En esta clase se identificaron en la serie CHIHUAHUA.

- CLASE IV.- Los suelos de esta clase pueden usarse para el cultivo, pero debe de haber muy severas restricciones en la elección de los cultivos. Además se necesitarán cuidados muy especiales.

Respecto a esta clase la encontramos en la serie LA CEMENTERA, siendo los factores demeritantes: la pedregosidad, superficial, clima y erosión.

- CLASE V.- Suelos practicamente sin problemas de erosión, pero tienen limitaciones de susceptibilidad a inundación frecuente o tienen piedras o limitaciones climáticas.

En el presente estudio no se detectó respecto a esta clase.

- CLASE VI.- Suelos con limitaciones severas que las hacen no aptas para su aprovechamiento, bajo cultivos pero que pueden ser utilizados en la producción de pastos, árboles ó vida silvestre ó cobertura.

Básicamente esta clase se encontró en la serie LA CEMENTERA, los factores demeritantes que intervienen son: relieve, profundidad del suelo, textura, erosión y clima.

- CLASE VII.- Suelos con limitaciones muy severas que los hacen no aptos para cultivos y restringen su uso a la producción de pastos o árboles o a la vida silvestre. Estos

suelos pueden aprovecharlos para pastoreo o la producción de maderas ó combinaciones de ella, si se aplican prácticas de manejo.

Practicamente las CLASE VII correspondió a suelos que tienen un topografía muy irregular, -- con pendientes bastantes extemosas, así mismo con una profundidad mínima del suelo. Y la podemos localizar en la serie LA CEMENTERA.

CLASE VIII.- Suelos con limitaciones tales que únicamente pueden ser utilizados para recreación, vida -- silvestre ó abastecimiento de agua ó propósitos estéticos.

En el presente estudio quedan excentos respecto a esta clase.

5.3.1. FACTORES Y PARÁMETROS DE CLASIFICACION.-

En este subcapítulo se agrupa a las diversas subclases como son: suelo, topografía y drenaje.

Las subclases con sus respectivos factores que intervienen en la clasificación efectuada en el área del proyecto, siendo los siguientes:

- SUBCLASE SUELO.- En esta subclase quedan comprendidos los factores, - textura, (S_1) que se presentan con texturas gruesas, en la serie denominada Chihuahua (aluvial reciente); así como texturas finas, profundidad del suelo (S_2) pedregosidad superficial (S_3) y erosión (E_2) en la serie denominada La Cementera.
- SUBCLASE TOPOGRAFIA.- Intervienen la pendiente (T_1), así como el relieve (r), que tienen ingerencia directa en la configuración topográfica, misma que se presenta en forma irregular en diverso grado en -- gran parte del proyecto.
- SUBCLASE DRENAJE.- Misma que agrupa factores como drenaje superficial (D_1), manto freático (D_2) y permeabilidad (D_3) estos factores se presentan el primero en la serie LA CEMENTERA, el segundo lo encontramos en la serie CANOAS y el tercero en la serie CHIHUAHUA y CANOAS.
- SUBCLASE CLIMA.- La cual agrupa el factor precipitación (c) que se -- presenta unicamente en las serie LA CEMENTERA.

5.3.2 DESCRIPCIÓN Y SUPERFICIES DE CLASES Y SUBCLASES.-

LA CLASE I.- En la presente clasificación no se detectó ninguna al respecto.

LA CLASE II.- Proyecta las siguientes subclases

II S ₁	(II S ₁)
II D ₂ S ₁	(II S ₁)

Se considera que los deméritos corresponden (S₁) texturas finas (D₂) - manto freático.

Los factores se asocian en diversas agrupaciones, esta clase se presenta en la serie LA CEMENTERA y serie CANOAS.

La superficie correspondiente a esta clase, es de 115 Has. que equivalen a 10.18% del total.

LA CLASE III.- Engloba las siguientes subclases:

III C S ₁ D ₁	(II S ₁)
III C T ₁ D ₃	(II D ₃)
III C S ₁ T ₁	(II S ₁)
III C S ₁ D ₃	(II S ₁ D ₃)
III C S ₁	(II S ₁)
III S ₁ D ₃	(II S ₁ D ₃)
III S ₁₋₃	(II S ₁)
III r S ₂ E	(III S ₂)
III S ₃₋₄ T ₁	(III S ₄)
III T ₁ S ₁	(II S ₁)
III T ₁ S ₁ D ₃	(II S ₁ D ₃)

Los factores demeritantes que influyen en esta clase son: texturas gruesas y finas (S₁) profundidad efectiva del suelo (S₂) pregosidad superficial - - (S₃) pedregosidad en el perfil (S₄) permeabilidad rápida (D₃) relieve (r) pendiente (T₁) y principalmente clima (c).

La actual clase comprende 557.6 has. que corresponden al 45.85% del total.

PARÁMETROS PARA LA CLASIFICACIÓN INTERPRETATIVA DE TIERRAS CON FINES DE RIEGO
PARA LOS FACTORES FÍSICOS

CLASE DE TIERRA	LISTANTE	CLAVE	CLASES DE TIERRA					
			1	2	3	4	5	6
TOPOGRAFIA (T)	Pendiente (S)	T ₁	0-3	3-6	6-12	12-20	-	>20
	Relieve	T ₂	Piso con l. gama pedregosa	Subsuelo pedregoso	Ondulado	Fuertemente ondulado	-	Extremadamente ondulado
SUELO (S)	Fertiles	S ₁	L, C, CC, Ca, Ca ₂ , Cal y Ca (<60% arena)	R(>50% arcilla) R ₂ , R ₃ , Cal(>60% arena) Ac(<40% arena)	R(>40% arcilla) Ac(>40% arena)	A	-	-
	Profundidad (cm)	S ₂						
	a) Grueso, grueso y fino		>100	100-50	50-25	25-10	-	<10
	b) Fino o harto fino		>120	120-60	60-30	30-15	-	<15
	Saturación (mhos/cm)	S ₃	<4	4-2	2-1.6	1.6-1.5	-	>1.5
	Saciedad (PSI)	S ₄	<15	15-20	20-15	15-10	-	>10
	Pedregosidad en arena	S ₅	Muy poca o ninguna	Poca	Moderada	Abundante	-	Muy abundante
Pedregosidad en pedregosa	S ₆	Muy poca o ninguna	Poca	Moderada	Abundante	-	Muy abundante	
Textura	S ₇	Leve	Moderada	Fuerte	Muy fuerte	-	-	
DRENAJE (D)	Drenaje superficial	D ₁	Eficiente	Moderado	Lento o rápido	Muy lento o muy rápido	-	-
	Inundación (recurrencia en 10 años)	D ₂	Ninguna	1-7	3-6	5	>5	-
	Moist. field (cm)	D ₃	>150	150-100	100-50	<50	-	-
	Permeabilidad	D ₄	Buena	Med. lenta o Med. rápida	Lenta o rápida	Muy lenta o muy rápida	-	-

LA CLASE IV.- La presente clase está representada por las siguientes subclases:

IV T ₁ S ₁ E ₁	{ II S ₁ }
IV C S ₃₋₁ T ₁ E ₁	{ II S ₁ }
IV C S ₂ T ₁	{ III S ₂ }

Los demeritantes son caracterizados por la textura fina (S₁) profundidad efectiva del suelo (S₂) pedregosidad superficial (S₃) erosionabilidad (E₁) pendiente (T₁) y clima (C) la erosión se presenta en variado grado.

La superficie comprendida en esta clase es de 84.4 has. que equivalen al 7.47 % del total.

LA CLASE V.- En el presente estudio no se presentó ninguna sobre este género.

LA CLASE VI.- La actual clase se caracteriza por ser la más severa y drástica que las anteriores por su irregularidad topográfica (r) relieve profundidad efectiva del suelo (S₂) textura (S₁) erosión actual (E₂) y clima (c).

El cual agrupa las siguientes subclases:

VI C r S ₂₋₁ E ₂	{ IV S ₂₋₁ }
VI r S ₂₋₁ E ₂	{ IV S ₂₋₁ }

La cual su superficie actual es de 195 has. que equivale al 17.27 % del total.

LA CLASE VII.- La respectiva clase agrupa las siguientes subclases:

VII r S ₂₋₁ E ₂	{ IV S ₂₋₁ }
---------------------------------------	-------------------------

Particularmente esta clase está catalogada por su caracterización, muy drástica y severa, debido al relieve bastante ondulado (r) y al poco espesor del suelo (S₂) así como su textura fina (S₁) y la erosión actual (E₂)

La superficie actual es de 70 has. que corresponde al 6.2% del total.

Y únicamente se localiza esta clase en la serie LA CEMENTERA, de la ca-

retera hacia abajo (frente al poblado de Colotlán) por la parte Este del poblado de Colotlán.

LA CLASE VIII.- En el presente estudio no se detectó ninguna al respecto de esta clase.

6.- USO MANEJO Y CONSERVACION DE TIERRAS.-

6.1. USO MANEJO Y CONSERVACION DE TIERRAS PARA CLASE Y SUBCLASE ACTUAL.

Dentro del área correspondiente de proyecto "TENASCO", se identifica con tierras de las clases 2,3,4 y 6 actuando dentro de la subclase suelo (S) los deméritos inducidos por textura (S_1) profundidad o espesor efectivo del suelo (S_2) pedregosidad superficial (S_3) y erosión (E).

Así mismo para la subclase topográfica (T) se determina la pendiente (T_1) relieve (T_2) y para la subclase drenaje (D) interviene drenaje superficial (D_1) manto freático (D_2) y permeabilidad (D_3).

6.1.1. CLASE 1.- Se interpretaron como tierras con ninguna o muy pocas limitaciones y con un mínimo de manejo, pueden obtenerse cosechas satisfactorias.

En nuestro estudio quedan exentas la de esta clase.

CLASE 2.- Estas tierras presentan de ligeras a moderadas limitaciones siendo moderadamente productivas, requiriendo prácticas de uso, manejo y conservación. El uso de esta clase está relacionado a cultivos de mayor rentabilidad, como es el caso de alfalfa y hortalizas, aunque se tendrá rendimientos altos en los cultivos básicos.

El manejo y conservación deberá incluir:

Subsuelo, barbechos profundos y nivelación donde sea posible, por otra parte el enterrado de residuos orgánicos es una práctica aconsejable que permitirá mejorar la estructura y simultáneamente incrementar la fertilidad.

CLASE 3.- Estas tierras se caracterizan por las limitaciones que varían de moderadas a severas, siendo de productividad restringida para algunos cultivos adaptados climáticamente.

Los factores que influyeron para colocar estos suelos en la presente clase, son los concernientes a textura, permeabilidad, relieve y pedregosidad superficial.

El manejo y conservación deberán incluir la aplicación de cantidades conservadoras de material orgánico con la finalidad de auxiliar en la estructuración y permeabilidad aumentando la fertilidad.

Con respecto a la pendiente y relieve deberán de considerar el laboreo - de surcado en contorno y realización de bordos reforzados con la pedregosidad superficial, con el fin de formar terrazas de tipo paulatino. Se considera que con los factores anteriormente mencionados, pueden desarrollarse cultivos como: maíz, sorgo, trigo, avena forrajera, frijol y hortalizas; recomendándose cultivar los de mayor cobertura para disminuir los riesgos por erosión.

CLASE 4.- Se caracteriza por incluir tierras con muy severas limitaciones y generalmente es apropiada para reducir número de cultivos, con un nivel alto de manejo. En el presente proyecto se detectaron factores de demérito como textura, espesor mínimo de suelo, pedregosidad superficial, pendiente, relieve y erosión.

El uso se restringe a cultivos como: sorgo, frijol, cacahuate o pastisal con un manejo muy alto, recomendándose en todo caso, el laboreo en contorno y la formación de bordos reforzados con la pedregosidad superficial existente, -- además de aminorar la pedregosidad mediante el respectivo programa. Pueden introducirse acciones tendientes al impulso de especies frutícolas, como: durazno, guayaba membrillo y vid.

También es muy necesario probar las especies practicolas más prometedoras para seleccionar las de mayor adaptabilidad y rendimiento, pudiendo ser: búfalo, gigante gordura, kikuyo, rhodes, merkeron y leguminosas como siratro, -- comparadas siempre con especies nativas o que hayan probado con éxito.

La construcción de bordos para la formación de terrazas de tipo sucesivo además del surcado al contorno, se preeven del manejo conveniente.

CLASE 6.- Esta clase está considerada como no irregible, debido a las -- características de profundidad pendiente, relieve, erosión y otras, se hace indispensable sugerir la conveniencia de que se sostenga la vegetación nativa a fin de evitar la degradación.

6.2. CLASIFICACION FUTURA DE TIERRAS.-

La reclasificación futura de tierras que efectuará una vez atenuado y corregido los factores susceptibles, se prevee que habrá clases que se verán favorecidas, para lo cual en los mapas de clasificación agrícolas; (tanto de fines - para riego como de capacidad de uso), además de aparecer entre paréntesis, inmediatamente de la clasificación en la línea del numerador, la clase futura se podrá observar las superficies respectivas.

No obstante, de reclasificar las tierras, éstas a fin de que mantengan rendimientos aceptables y constantes; es indispensable la ejecución de prácticas de manejo y conservación que se detallan en el subcapítulo correspondiente.

6.2.1. CAMBIOS DE LA FRONTERAS AGRICOLAS GANADERAS Y FORESTALES.-

Prácticamente la zona de estudio comprende tierras que han estado sujetas a un constante desarrollo de tal manera, los susceptibles de incorporarse a la agricultura, ya se encuentran abiertas. Por lo anterior únicamente se prevén cambios en la clasificación una vez que se realice las recomendaciones acerca del uso, manejo y conservación, quedando las actuales fronteras agrícolas y ganaderas:

6.2.2.- MANEJO Y CONSERVACION DE LAS CLASES FUTURAS DE TIERRAS.-

Una vez corregidas ó atenuados los factores de demérito, es necesario -- sostener un manejo de nivel aceptable que pueda introducirse en varias etapas. Dentro de las recomendaciones básicas se tienen las siguientes:

- Rotación de cultivos, con la inclusión de leguminosas, (frijol, cacahuate, etc).
- Aplicación de escoladuras o residuos de cosechas o enterrado de abono verde.
- Mantenimiento óptimo de las redes de drenaje tanto general, como parcelario con la finalidad de eliminar excedentes.
- Despiedre general hasta un mínimo nivel, de tal manera que no interfiera en la mecanización de las labores.

- Realización de prácticas conservacionistas, como terrazas de formación paulatina, las cuales además de detener el proceso erosivo, contribuirán a una mejor utilización del agua.

Estas prácticas son muy necesarias, sobre todo donde hay pendientes hasta de 12 y 20%

- Introducción de un paquete tecnológico que incluya recomendaciones de preparación, siembra, semillas mejoradas, fertilización, control de plagas y enfermedades etc.

6.3. R I E G O .-

6.3.1.- USO CONSUNTIVO

En un término que denota bastante amplitud, ya que incluye tanto a la evapotranspiración de las plantas, como la que pasa a tomar parte de los tejidos y la que pierde por evaporación de la superficie del suelo adyacente al cultivo.

Para el cálculo del uso consuntivo se emplea el método de Blaney y Crielle, Este considera diversos factores relacionados con el clima y con el cultivo.

Referente al clima se tienen los porcentajes de horas de luz, relacionado con la latitud del área respectiva, además de la temperatura. De lo relativo al cultivo sobresale el coeficiente. De desarrollo que esta función de las fases fenológicas del desarrollo del cultivo.

Se anexan los cálculos respectivos de los cultivos de: maíz, sorgo, trigo, avena forrajera, jitomate, frijol, alfalfa, chile, cítricos y frutales. - (guayaba, durazno, membrillo).

6.3.2.- PRECIPITACIÓN EFECTIVA.-

Es evidente que la lluvia total que se presenta en una región no es aprovechada en su totalidad por los cultivos, debido a diversas causas; entre estas últimas hay que destacar a la fracción de la lluvia total que se infiltra o escurre, dependiendo de las características físicas del suelo y la otra parte que es interceptada por la vegetación.

Después que se han cubierto las necesidades de infiltración de escurrimiento y de interceptación, queda un sobrante de lluvia que puede ser aprovechada por los cultivos que se conocen como precipitación efectiva. De lo antes desglosado, se desprende la importancia de conocer cuantitativamente a la fracción de lluvia total que puede estar en disponibilidad de ser aprovechada por las plantas y que no basta solamente con conocer la lluvia total.

Existen diferentes métodos para calcular la precipitación efectiva, - -

dependiendo de las condiciones específicas del área de estudio, en nuestro caso el utilizado es el correspondiente a Blaney y Criddle.

El sistema mencionado se fundamenta en el reconocimiento teórico de que - a medida que aumenta la cantidad de lluvia disminuye su aprovechamiento, debido primordialmente a que el suelo tiende a la saturación, originando el escurrimiento y la evaporación del agua en el suelo

<u>LLUVIA TOTAL OBSERVADA</u> (m.m.)	<u>COEFICIENTE DE APROVECHAMIENTO</u>
25	0.95
50	0.90
75	0.82
100	0.65
125	0.45
150	0.25
MAYOR DE 150	0.05

6.3.3. CALENDARIO DE RIEGO. -

En base a los usos consuntivos y considerando la precipitación efectiva, - obtuvieron laminas brutas, mismas que aparecen con la siguiente información respectiva.

ANEXO No. 3 USOS CONSUNTIVOS DEL AREA DE ESTUDIO Y % DE LLUVIA PROBABLE

% DE LLUVIA PROBABLE

No.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	pb %
1	65.8	51.5	82.8	57.3	131.0	195.8	317.3	292.0	212.5	128.3	72.5	65.8	3.85
2	52.6	38.1	25.0	30.0	67.2	164.8	258.3	282.2	179.3	118.3	58.0	55.6	7.69
3	48.5	33.2	10.7	15.3	36.4	160.9	231.7	281.3	174.7	104.2	27.7	52.7	11.54
4	43.7	30.0	13.6	10.5	35.5	160.5	224.2	266.3	152.7	74.8	19.5	49.0	15.38
5	42.6	29.6	8.5	9.5	31.0	145.1	204.4	246.5	135.2	63.0	18.5	39.8	19.23
6	39.6	25.5	4.5	6.5	23.8	141.6	203.3	236.8	134.6	59.6	16.3	30.8	23.08
7	38.0	25.3	0.0	5.5	23.3	141.3	181.5	213.1	134.5	58.8	13.3	29.0	26.92
8	31.5	18.8	0.0	4.7	20.1	137.5	181.5	204.7	134.5	55.5	13.2	28.5	30.77
9	28.0	17.0	0.0	3.5	16.8	124.9	171.0	213.1	128.4	51.0	6.5	27.5	34.62
10	25.5	6.3	0.0	2.0	13.1	122.5	162.9	200.1	123.1	46.9	6.5	26.3	38.46
11	25.0	4.8	0.0	1.3	10.5	114.9	155.3	195.0	117.2	45.5	4.5	25.9	42.31
12	22.8	2.3	0.0	0.5	10.0	113.6	154.9	183.2	112.4	44.3	3.8	25.2	46.15
13	22.5	0.5	0.0	0.0	9.5	110.3	153.7	179.6	108.3	43.9	3.5	22.1	50.00
14	19.5	0.0	0.0	0.0	8.3	96.1	150.2	154.5	101.4	40.0	3.5	17.0	53.85
15	11.0	0.0	0.0	0.0	7.8	87.3	144.1	149.2	99.9	38.7	0.8	15.0	57.69
16	10.3	0.0	0.0	0.0	7.6	82.6	143.0	134.0	82.2	31.3	0.0	13.5	61.54
17	8.5	0.0	0.0	0.0	7.3	72.0	141.5	132.3	77.5	29.2	0.0	9.8	65.38
18	5.5	0.0	0.0	0.0	5.5	63.0	131.3	127.9	73.2	14.0	0.0	9.5	69.23
19	4.6	0.0	0.0	0.0	4.3	65.5	117.7	119.9	69.1	12.1	0.0	5.3	73.08
20	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	49.7	112.3	115.4	65.8	11.0	0.0	5.0	76.92
21	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	44.6	105.1	83.5	47.4	10.4	0.0	1.3	80.77
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	32.5	93.2	82.9	42.5	7.3	0.0	0.0	84.62
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.8	80.9	72.5	39.6	4.0	0.0	0.0	88.46
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	28.6	71.1	70.8	14.3	3.0	0.0	0.0	92.31
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	25.3	62.1	62.6	0.0	0.0	0.0	0.0	96.15

FRECUENCIA ACUMULATIVA

$$F = \frac{N}{N^*T} \times 100$$

N* T

N = No. ORDEN

n = No. DE AÑOS

F = FRECUENCIA O PROBABILIDAD DE OCURRENCIA

$$F = \frac{X}{25+1} \times 100 = 11.54$$

7.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.-

7.1.- Se detectaron 3 series de suelos, cuyos nombres y superficies se describen a continuación:

<u>SERIE</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIE (%)</u>
CHIHUAHUA	73.9	6.54
CANOAS	325.1	28.79
CEMENTERA	617.0	54.65
SUB-TOTAL	1016.0	89.9
ZONA URBANA	108.0	9.7
CARRETERAS Y CAMINOS	3.0	0.23
RIO	2.0	0.17
T O T A L	1129.0	100.00

7.2.- Las clases actuales de tierras que se delimitaron y sus correspondientes superficies se mencionan a continuación: Clases actuales con fines de riego.

<u>CLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
2	466.00	41.27
3	219.00	19.39
4	141.00	12.48
6	190.00	16.82
SUBTOTAL	1016.0	89.9
Z. URBANA	108.0	9.7
CARRETERA	3.0	0.23
RIOS	2.0	0.17
I O T A L	1129.0	100.00

CLASES Y SUBCLASES ACTUALES DE TIERRAS CON FINES DE RIEGO

<u>SUBCLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
2S ₁	203.0	17.98
2S ₁ D ₂	134.0	11.86
2T ₁ D ₄	87.0	7.70
2S ₁ T ₁	25.0	2.21
2D ₅ S ₁	17.0	1.50
3S ₁ T ₁ D ₄	7.0	0.62
3S ₁ D ₄	71.0	6.28
3S ₂ T ₁ S ₁	43.0	3.80
3S ₆₋₁ T ₁	15.0	1.32
3S ₁₋₆	20.0	1.77
3T ₂ S ₂	63.0	5.58
4T ₂ S ₂₋₁₋₇	92.0	8.14
4T ₁ S ₁₋₇	49.0	4.34
6T ₂ S ₂₋₁₋₇	190.0	16.82
SUBTOTAL	1016.0	89.9
ZONA URBANA	108.0	9.7
CARRETERA Y CAMINOS	3.0	0.23
RIOS	2.0	0.17
T O T A L	1129.0	100.00

7.2.1 Las clases actuales de tierras que se delimitaron, así como sus respectivas superficies se describen a continuación:

CLASES ACTUALES DE TIERRAS CON FINES DE TEMPORAL

<u>CLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
II	115.00	10.18
III	551.00	48.85
IV	84.4	7.47
VI	195.0	17.27
VII	70.0	6.21
<hr/>		
SUBTOTAL	1016.00	100.00
ZONA URBANA	108.00	9.7
CARRETERAS	3.00	0.20
RIOS	2.00	0.17
<hr/>		
T O T A L	1129.00	100.00

7.2.2 CLASES Y SUBCLASES ACTUALES CON FINES DE TEMPORAL

<u>SUBCLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
II D ₂ S ₁	18.0	1.59
II S ₁	97.0	8.59
III C S ₁ D ₁	159.0	14.08
III C T ₁ D ₃	85.1	7.53
III C S ₁ T ₁	32.0	2.83
III C S ₁ D ₃	29.3	2.59
III C S ₁	27.5	2.43
III S ₁ D ₃	39.5	3.49
III S ₁₋₃	20.0	1.77
III r S ₂ E ₁	64.0	5.66
III S ₃₋₄ T ₁	48.0	4.25
III T ₁ S ₁	42.0	3.72
III T ₁ S ₁ D ₃	5.2	0.46
IV C S ₂ T ₁	7.4	0.65

<u>SUBCLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
IV C S ₃₋₁ T ₁ E ₁	64.0	5.66
VI C x S ₂ E ₂	75.0	6.64
VI x S ₂₋₁ E ₂	120.0	10.62
VII x S ₂₋₁ E ₂	70.0	6.20
<hr/>		
SUBTOTAL	1016.00	89.9
Z. URBANA	108.0	9.7
CARRETERAS Y CAMINOS	3.0	0.23
RIOS	2.0	0.23
<hr/>		
T O T A L :	1129.0	100.00

7.3.- LAS CLASES FUTURAS.-

Una vez corregidos o atenuados los factores demeritantes, aparecen a continuación:

CLASES FUTURAS CON FINES DE RIEGO

<u>CLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
2	673.0	59.4
3	155.0	13.72
6	190.0	16.82
<hr/>		
SUBTOTAL	1016.0	89.9
Z. URBANA	108.0	9.7
CARRETERAS Y CAMINOS	3.0	0.23
RIOS	2.0	0.23
<hr/>		
T O T A L	1129.0	100.00

Clase y Subclase futura de tierras para fines de riego:

<u>SUBCLASES</u>	<u>SUPERFICIES (HAS)</u>	<u>SUPERFICIES (%)</u>
2S ₁	446.0	39.50
2S _{1D} ₄	78.0	6.90
2S ₂₋₁	43.0	3.80
2D ₃ ₁	17.0	1.50
2D ₄	87.0	7.70
3S ₂	63.0	5.58
3S ₂₋₁	92.0	8.14
6T ₂ ₂₋₁	190.0	16.82
<hr/>		
SUBTOTAL	1016.0	89.90
Z. URBANA	108.0	9.70
CARRETERAS Y CAMINOS	3.0	0.23
RIOS	2.0	0.17
<hr/>		
T O T A L	1129.0	100.00

7.4.- ALGUNAS CONCLUSIONES IMPORTANTES SON LAS SIGUIENTES:

- La realización de las acciones contempladas en el proyecto repercutirán directamente en la vitalización de las actividades agropecuarias y consecuentemente en el arraigo de la población, disminuyendo paralelamente la emigración temporal ó definitiva a otras ciudades ó entidades e incluso al extranjero.
- El desarrollo de la zona tendrá un costo relativamente menor que una Obra Nueva, dado que se tiene Infraestructura, como son Obra de Almacenamiento, Canales parcialmente, etc. Incluso buenas vías de comunicación, no obstante habrá que considerar la rehabilitación general de la zona de riego tradicional.
- La dotación de suficiente volumen de agua dada las clases de tierra dominantes - identificadas, estimulará un nivel de productividad alto, siendo actualmente la restricción básica en la agricultura, dado lo errático de la precipitación y la insuficiencia de agua para el riego.
- La situación geográfica de la zona de riego es favorable referente a la asistencia técnica y financiera, debido a que en la Ciudad de Colotlán, tienen su sede un Distrito de Desarrollo Rural de la S.A.R.H., y una Sucursal de la Banca de -- Crédito Rural.
- La situación respecto a importantes Centros Poblacionales como Guadalajara, -- Aguascalientes, Zacatecas, etc., nos permite esperar una buena comercialización de los productos agropecuarios que se generen.
- Dentro del Desarrollo Agropecuario, es indispensable se genere un paquete tecnológico confiable, para los diversos cultivos; para lo cual es necesario disponer de un centro experimental que se complementará con las investigaciones en los diversos predios.

7.5. El manejo que requieren estas tierras para obtener rendimientos altos y sostenidos, se aconseja desarrollar una buena preparación del terreno para obtener una buena cama de siembra, utilizar las variedades mejoradas que respondan de una manera eficiente y efectuar estercoladuras para aumentar su fertilidad; así como un aprovechamiento óptimo del agua de riego. Las recomendaciones específicas de manejo para cada clase de suelo, se mencionan en el capítulo 6

7.6.- Con un reforzamiento a la anterior se recomienda; para el problema de -- suelos con texturas gruesas (arenosas):

- a) Aplicación de abonos verdes, estercoladuras y residuos de cosechas, que ayudan a mejorar la fertilidad, disminuye la permeabilidad e incrementa la capacidad de retención de la humedad del suelo.
- b) En las áreas donde tengan riego es conveniente canalizar gastos suficientes para mojar al suelo en tiempo determinado, con el fin de obtener -- perfiles uniformes de humedecimiento.
- c) Realizar rotaciones de cultivo que incluyan pastos, ya que estos por su sistema radicular, promueven un mejor estado de agregación de suelos y -- por consiguiente incrementar el poder de retención de la humedad. Este tipo de suelos los encontramos en las series CHIHUAHUA y CANGAS.

7.7.- Para suelos con texturas finas (arcillos), se recomienda:

- a) Realizar la preparación de los terrenos en condiciones óptimas de humedad, para evitar la formación de terrones y mullir, bien al suelo para -- que se desarrollen mejor los cultivos.
- b) Efectuar la labranza mínima para evitar la compactación del suelo.
- c) Efectuar cada 3 ó 4 años labores de subsoleo, para evitar la formación -- de capas compactas.

- d) Agregar abonos verdes y estiercoles.
- c) Proporcionar un sistema de drenaje que mejore las características de permeabilidad y aireación de estos suelos, especialmente cuando se presentan inundaciones periódicas.

7.8.- Un problema muy visual que se observa en el área de estudio son las tierras con topografía irregular, para el presente caso, fue conveniente conciderarlas en 2 formas: áreas con pendientes uniformes, (2 al 15%) y áreas de pendiente ondulada (15 al 100%).

En las áreas de pendiente uniforme, que corresponden a la serie CANDAS, - en una pequeña parte se recomienda:

- a) Establecer surcado al contorno con sistemas de terrazas.
- b) Realizar prácticas vegetativas como:
Aplicación de abonos verdes o residuos de cosechas, cultivos en fajas, cultivos de cobertura, huertos al contorno y surcado - - LYSTER. Y para áreas con pendiente ondulada.
- c) Establecer reforestaciones, implantar pastizales con surcado -- LYSTER, para captar más agua ó trazar los huertos al contorno.
- d) Tratar de regenerar la vegetación nativa.
- e) Uso de los diferentes tipos de terrazas y canales de desvío para reducir los escurrimientos.

Esta clase de suelos, los encontramos en la serie LA CEMENTERA, de la carretera hacia abajo ó sea que es muy marcado su límite.

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

- S.R.H. ESTUDIO AGROLOGICO DE LA ZONA DE RIEGO DEL PROYECTO "LOS CORTEZ"-
Municipio de Sta. Maria de los Angeles y Colotlán, Jal. México, -
1950.
- S.A.R.H. DIRECCION GENERAL DE IRRIGACION Y DRENAJE.- SUBDIRECCION DE AGRO-
LOGIA.
*Términos de referencia para la realización de Estudios Agrológi-
cos.*
- S.A.R.H. DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS.- SUBDIRECCION DE AGROLOGIA.
Estudio Agrológico Detallado Ameca, Jal., México 1980.
- S.A.R.H. DIRECCION GENERAL DE IRRIGACION Y DRENAJE.- SUBDIRECCION DE AGRO -
LOGIA.
*Clasificación interpretativa de tierras con fines de riego. Méxi -
co 1985.*
- S.A.R.H. DIRECCION GENERAL DE ESTUDIOS.- SUBDIRECCION DE AGROLOGIA.-
*Instructivo para la descripción de perfiles de suelos (manual II)-
México 1985.*
- S.A.R.H. S.P.P. COLEGIO DE POSTGRADUADOS.-
*Manual de Conservación de Suelo y Agua.
Chapingo México 1977.*
- CENTRO DE COLEGIO DE POSTGRADUADOS.-
EDAFOLOGIA *Introducción a los levantamientos de suelos Chapingo México 1980.*
- ORTIZ VILLANUEVA Y ORTIZ SOLORIO
EDAFOLOGIA CHAPINGO MEXICO 1980
- BUCKMAN HARV O. Y NYLE C. BRADY
*Naturaleza y propiedades de los suelos.
Montaner y Simón, 1966.*

BUOL. S.W. HOLE F.D. V Mc. CRACKEN R.T.
Genesis y clasificación de suelos
EDITORIAL TRILLAS.

HUGO A. VELASCO MOLINA
Uso y manejo del suelo
Editorial Limosa 1983

E.A. FITZ PATRICK
Su formación, suelos clasificación y distribución
EDITORIAL CECSA. 1980.

