

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

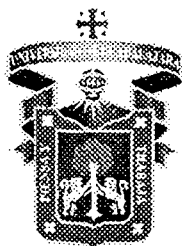
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



“ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA CON FINES DE RIEGO
EN EL EJIDO “SAN JACINTO” MUNICIPIO DE
SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO”

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO AGRONOMO
P R E S E N T A N :
JOSE VENANCIO RAMOS CAMACHO
ANTONIO NUÑO ROBLES
LAS AGUJAS, ZAPOPAN, JAL. DICIEMBRE DEL 2003



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO
COMITE DE TITULACION

ING. ELENO FELIX FREGOSO
DIRECTOR DE LA DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
PRESENTE

Con toda atención nos permitimos hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobada la modalidad de titulación: TESIS con el título:

"ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA CON FINES DE RIEGO EN EL EJIDO
"SAN JACINTO" MUNICIPIO DE SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO"

El cual fue presentado por él (los) pasante(s):

JOSE VENANCIO RAMOS CAMACHO
ANTONIO NUÑO ROBLES

El Comité de Titulación, designó como director y asesores, respectivamente, a los profesores:

M.C. EDUARDO RODRIGUEZ DIAZ	DIRECTOR
ING. JESUS SEPULVEDA MEJIA	ASESOR
ING. RAMON CEJA RAMIREZ	ASESOR

Una vez concluido el trabajo de titulación, el Comité de Titulación designó como sinodales a los profesores:

ING. JAIME SANTILLAN SANTANA	PRESIDENTE
M.C. JOSEFINA LETICIA FREGOSO FRANCO	SECRETARIO
M.C. ALICIA DE LUNA VEGA	VOCAL

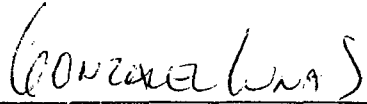
Se hace constar que se han cumplido los requisitos que establece la Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, en lo referente a la titulación, así como el Reglamento del Comité de Titulación.

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal. a 11 de diciembre de 2003.



ING. RENE RODRIGUEZ VILLALOBOS
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION



M.C. SALVADOR GONZALEZ LUNA
SRIO. DEL COMITE DE TITULACION

AGRADECIMIENTOS

A Dios nuestro Señor todo poderoso, a mi Virgencita de Guadalupe, a ti mi Señor del Encino , a todos los Santos, quienes han colmado de bendiciones el camino de mi existencia y han iluminado con sabiduría e inteligencia la realización de este trabajo de tesis, a quienes debo mi vida y la razón de mí existir.

Al M.C Eduardo Rodríguez Díaz. Director de esta tesis.

Por haber dirigido y asesorado atinadamente el desarrollo de este trabajo de investigación. Por su paciencia hacia nosotros al servir como guía de esta investigación.

Por su valiosa amistad y por compartir sus conocimientos desinteresadamente.

Al Ing. Ramón Ceja Ramírez, al Ing. J. Jesús Sepúlveda Mejía.

Por su valiosa colaboración e intervención en la asesoría de este trabajo de tesis y por su amistad.

A nuestros sinodales: Ing. Jaime Santillán Santana, M.C. Josefina Leticia Fregoso Franco y M.C. Alicia de Luna Vega.

Por la buena voluntad que tuvieron en la revisión detallada para la mejor presentación de este trabajo de investigación.

Por sus valiosos conocimientos, consejos brindados y su bonita amistad.

A la Ing. Martina Ruelas Ramírez, por su gran apoyo y colaboración en la realización de este trabajo, por compartir desinteresadamente sus conocimientos y por su gran amistad.

A la Quím. Lilian Villarino Miranda, por su apoyo, colaboración y paciencia al servirnos como guía, en el asesoramiento y desarrollo de este trabajo, también por su valiosa amistad.

Al M.C. Salvador González Luna.

Por su amistad, por la motivación recibida hacia la presentación de este trabajo, por hacernos reflexionar e indicarnos que “Las oportunidades, se deben tomar en el momento preciso cuando llegan, no después cuando ya se es demasiado tarde”.

A todos los maestros (as) de la Facultad de Agricultura, que depositaron su confianza al ofrecernos sus conocimientos, sus buenos consejos y experiencias.

Por transmitir siempre en nosotros el espíritu de la superación.

Por la formación académica recibida, y por ayudarnos a alcanzar la meta deseada, de ser buenos profesionistas al servicio del bienestar de toda la humanidad.

A todos los Ejidatarios (as) y agricultores que conforman el “Ejido San Jacinto”, por compartir sus experiencias y conocimientos, para destinarlos a un bien común.

Por depositar su confianza hacia nosotros, apoyando con su trabajo en la toma de muestras para analizar sus suelos y darnos la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos hacia ellos, mediante asesorías.

DEDICATORIAS

A mis padres:

Leopoldo Ramos Ruelas (+)

Teodora Camacho Ruelas

Con amor y respeto.

Por que Dios todopoderoso y ellos me dieron la vida y gracias a ellos soy un profesionista.

Por que me dieron la herencia y el tesoro más grande del universo que son mis estudios.

A quienes me formaron y educaron con sus buenos valores, haciendo de mí un hombre servicial a la sociedad, aprendiendo siempre de ellos a salir adelante y a valerme por mí mismo.

Padre mío y Madre mía, los quiero con toda mi alma y mi corazón

“Dios los bendiga siempre”.

A mis Hermanos:

Santiago

Felicitas

J. Asunción

J. Santana

Antonia (+)

Ma. Cristina

Valerio

Aniseta

Bertha

Desde la infancia he recibido de ellos siempre su apoyo moral y económico para realizar mis estudios como profesionista. Todos ellos han inculcado en mi los buenos valores, también porque me enseñaron a trabajar, motivándome siempre hacer todas las actividades bien.

A mi familia:

Citlalli Elizabeth

Tonantzin

Emmanuel Tonatiuh

Ma. Rosa

A mis hijos por que ellos han sido uno de los tesoros más grandes que he recibido de Dios nuestro Señor, y han motivado el espíritu de mi superación profesional, y así mismo quiero transmitirles con amor y cariño, la herencia maravillosa que son sus estudios.

Por la misión como padre de entregarles lo mejor de la vida, de forjar y transmitirles los buenos valores.

A mis compañeros de la generación 1984-1989 y de la orientación de suelos

Martín

Moisés

J. Jesús

Fausto

Antonio

Luz Elena

Por compartir su amistad y compañerismo y ser un amigo más para ustedes, gracias de todo corazón.

José Venancio Ramos Camacho.

DEDICATORIAS

A mis padres

Magdaleno Nuño Garibaldo (+)
Sofía Robles Quintero.

A quienes debo mi ser, por que gracias a su dedicación en mi formación moral, veo ahora realizados mis sueños como profesionista.

A mi familia

Eva
Cesar Antonio
Xóchitl Socorro
Vania Dianeth
Ma. Guadalupe
Verónica Noemí.

Esposa e hijos. Con gran amor y cariño les agradezco por ser quienes me han sabido apoyar en el logro de mi meta. Por todo lo que significan para mí, ya que han motivado a que ponga mi mayor esfuerzo a superarme.

A mis hermanos

Víctor
María
Aurelia
José
Javier
Roberto

Por el gran apoyo moral que he recibido de ellos para seguir adelante con mis estudios hasta llegar a su culminación. Por que se que en todo momento están dispuestos a apoyarme y dar lo mejor de ellos para seguir adelante en mi superación.

A mis amigos y compañeros de trabajo

Roberto

Florencio

Salvador

Ramón

Jacobo

Antonio

Gilberto

Marcos

Andrés Antemio

Sergio

Ignacio

Quienes siempre me han brindado su buena amistad y auxiliado en mis tareas como y profesionista en beneficio de la sociedad.

Antonio Nuño Robles.

INDICE GENERAL**PAGINAS**

CAPITULO I. INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E HIPOTESIS	1
CAPITULO II. ANTECEDENTES	4
CAPITULO III. REVISION DE LITERATURA	13
3.1 Concepto de suelo.	13
3.1.1 Perfil del suelo.	13
3.1.2 Suelo superficial y subsuelo.	14
3.1.3 Los cuatro componentes del suelo.	15
3.2 Clasificación de tierras.	16
3.3 Características físico-químicas de los suelos.	17
3.3.1 Densidad real.	17
3.3.2 Densidad aparente.	18
3.3.3 Espacio poroso.	18
3.3.4 El agua en el suelo.	19
3.3.4.1 Suelo saturado.	19
3.3.4.2 Capacidad de campo.	19
3.3.4.3 Punto de marchitez.	19
3.3.4.4 Agua utilizable por las plantas.	20
3.3.5 Aportaciones de agua al suelo, sistemas de riego.	20
3.3.5.1 Riego por desbordamiento o por escurrimiento.	21
3.3.5.2 Riego a manta o por inundación.	21
3.3.5.3 Riego por infiltración.	21
3.3.5.4 Riego por aspersion.	22
3.3.5.5 Riego por goteo.	22
3.3.6 Color del suelo.	22
3.3.6.1 Significado de los colores del suelo.	23

3.3.7 Textura del suelo.	24
3.3.7.1 Arena.	24
3.3.7.2 Franco arenoso.	25
3.3.7.3 Franco.	26
3.3.7.4 Franco limoso.	26
3.3.7.5 Franco arcilloso.	26
3.3.7.6 Arcilla.	27
3.3.8 La materia orgánica del suelo.	27
3.3.8.1 El contenido de materia orgánica en el perfil del suelo.	28
3.3.9 Capacidad de intercambio de cationes.	29
3.3.10 La reacción del suelo.	29
3.3.10.1 Causas que modifican la reacción del suelo.	30
3.3.10.2 La reacción (ph) del suelo y el desarrollo de las plantas.	30
3.3.10.3 Relación entre la acidez de los suelos y los fertilizantes.	32
3.3.11 Suelos salinos y sódicos.	33
3.3.11.1 Suelos salinos.	33
3.3.11.2 Suelos sódico-salinos.	33
3.3.11.3 Suelos sódicos no salinos.	34
3.3.11.4 Efectos de salinidad.	35
3.3.11.5 Clasificación de suelos salinos.	36
3.3.12 Determinación de nutrientes en el suelo por el método Morgan.	36
3.3.12.1 Nitrógeno (N).	37
3.3.12.2 Fósforo (P).	38
3.3.12.3 Potasio (K).	38
3.3.13 Permeabilidad y drenaje.	39
3.3.13.1 Infiltración.	39
3.3.13.2 La labranza.	40

3.3.13.3 Erosión del suelo.	40
3.3.14 La calidad del agua para riego.	40
3.3.14.1 Diagrama para la clasificación de aguas para riego.	41
3.3.14.2 Agua de baja salinidad (C1).	41
3.3.14.3 Agua de salinidad media (C2).	42
3.3.14.4 Agua altamente salina (C3).	42
3.3.14.5 Agua muy altamente salina (C4).	42
3.3.14.6 Sodio.	42
3.3.14.7 Agua baja en sodio (S1).	43
3.3.14.8 Agua media en sodio (S2).	43
3.3.14.9 Agua alta en sodio (S3).	43
3.3.14.10 Agua muy alta en sodio (S4).	44
3.3.15 Efecto de la concentración de boro en la calidad del agua.	44
3.3.16 Efecto de la concentración de bicarbonatos en la calidad del agua.	45
3.3.17 Análisis de agua con fines de riego.	46
3.3.18 Análisis del suelo.	47
3.3.18.1 La interpretación de los análisis del suelo es importante.	48
3.3.19 Usos de los análisis del suelo.	48
3.3.19.1 Necesidad de cal.	48
3.3.19.2 Necesidad de fertilizantes.	49
3.3.19.3 Como pueden ayudar los análisis del suelo.	49
CAPITULO IV. MATERIALES Y METODOS.	50
4.1 Aspectos geográficos de la zona en estudio.	50
4.1.1 Ubicación geográfica.	50
4.1.2 Aspectos demográficos.	50
4.1.3 Climatología.	51

4.2 Descripción de los perfiles de suelos.	54
4.2.1 Horizontes del suelo y su reconocimiento en el campo.	58
4.3 Metodología en la toma de muestras.	66
4.3.1 La toma de las muestras de suelo.	68
4.3.2 La muestra debe ser representativa del área muestreada.	69
4.3.3 Época de muestreo.	71
4.3.4 Identificación de muestras de suelo.	71
4.3.5 Observaciones hechas en campo al momento de muestrear el suelo y estrategias para dar recomendaciones.	73
CAPITULO V. SUELOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.	78
5.1 Aspectos geológicos de los suelos del Ejido San Jacinto.	79
5.2 Arroyos que cruzan la superficie de el Ejido.	80
CAPITULO VI. FLORA DE LA ZONA DE ESTUDIO.	81
CAPITULO VII. FAUNA SILVESTRE DE LA ZONA DE ESTUDIO.	85
CAPITULO VIII. RELACION DE USUARIOS DE LAS UNIDADES DE RIEGO DEL EJIDO SAN JACINTO.	88
CAPITULO IX. VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	93
CAPITULO X. CONCENTRADOS DE RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO.	100

CAPITULO XI. INTERPRETACION DE RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUELOS DE EL EJIDO "SAN JACINTO".	106
11.1 Densidad real.	106
11.2 Densidad aparente.	106
11.3 Porosidad.	107
11.4 Color del suelo (húmedo).	108
11.5 Capacidad de campo (%).	110
11.6 Agua aprovechable (%).	111
11.7 Textura.	112
11.8 Materia orgánica.	112
11.9 Capacidad de intercambio cationico.	113
11.10 Cationes intercambiables.	114
11.11 Conductividad eléctrica.	115
11.12 Interpretación de resultados de análisis de carbonatos totales.	116
11.13 pH.	116
11.14 Nutrientes.	117
11.15 Velocidad de infiltración.	122
11.16 Interpretación de resultados de análisis del suelo.	124
CAPITULO XII. DESCRIPCIÓN DE PERFILES DE SUELOS Y RESULTADOS DE ANÁLISIS.	135
12.1 Descripción del perfil # 1, "El Cordovanero".	135
12.2 Descripción del perfil # 2, "La Guamuchilera".	140
12.3 Descripción del perfil # 3, "La Engorda".	143
12.4 Análisis e Interpretación del agua de riego de el "Bordo zapotitos".	147

12.5 Análisis e interpretación del agua de riego de el pozo “La Guamuchilera”.	148
12.6 Análisis e interpretación del agua de riego de el pozo “Potrero La engorda”.	150
12.7 Análisis e interpretación del agua de riego de el pozo “Potrero El camichín”.	152
CAPITULO XIII. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.	154

RESUMEN

Los estudios de suelos y aguas destinados a la agricultura, han adquirido gran importancia para dar soluciones adecuadas a los problemas que se manifiestan en esta.

Así mismo es imprescindible tener el conocimiento de las propiedades físico-químicas del suelo y del agua, para obtener los máximos rendimientos en los cultivos, con la seguridad de no degradar estos recursos tan valiosos para la subsistencia de la humanidad, y saber como utilizarlos racionalmente.

Este trabajo de investigación, se realizó en los suelos y aguas con fines agrícolas del ejido "San Jacinto", donde primeramente se detectó la problemática existente en el mal uso de estos recursos y que posteriormente se dio a conocer en una reunión de agricultores y ejidatarios para dar solución a la misma por medio del análisis de suelos y aguas.

Otra de las actividades que se llevó a cabo fueron las tomas de muestras del suelo y agua en la zonas mas representativas de cada parcela, así como en las unidades de riego. Además, se realizó la apertura de 3 perfiles de suelo, uno en cada parcela también representativa, para la descripción de los mismos, tomando las respectivas muestras para su análisis en el laboratorio.

Con los resultados obtenidos de los análisis de suelos, se hicieron concentrados de las determinaciones de textura, materia orgánica, pH, nutrientes, entre otras, obteniendo un promedio total de las 47 muestras que se estudiaron, con la finalidad de analizar e interpretar los resultados y llegar a concluir que efectivamente los suelos del ejido "San Jacinto", son aptos para la agricultura de riego, así como de temporal.

También con la información obtenida se dieron las recomendaciones pertinentes a los agricultores y ejidatarios en cuanto al tratado y manejo del suelo, así como las cantidades de agroquímicos que se deben aplicar y las variedades de semillas a sembrar.

En el caso del agua de riego se hicieron determinaciones como: pH, conductividad eléctrica, adsorción de Na, etc., para conocer la calidad de la misma en las cuatro unidades de riego que se estudiaron, y se obtuvo lo siguiente: agua del bordo "Zapotitos", clasificación C1-S1, se considera agua apta para riego superficial, bajo cualquier circunstancia.

Agua del pozo la "La Guamuchilera", clasificación C3-S2, son aguas altamente salinas que no pueden ser usadas en suelos con drenaje restringido y con contenido medio en sodio, peligrosas en suelos de textura fina.

Agua del pozo "La Engorda" y el agua del pozo "El Camichín" presentan la misma clasificación C2-S1, y son aguas medianamente salinas, usadas para riego si se proporciona un pequeño excedente, bajas en sodio usadas para el riego de todos los suelos.

En conclusión los suelos del ejido "San Jacinto" se consideran aptos para desarrollar la agricultura de riego así como de temporal, y en relación al agua se detectó, que solo se puede utilizar bajo las restricciones anteriormente mencionadas.

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN, OBJETIVOS E HIPOTESIS

En la mayoría de los suelos agrícolas, en los que se aplica el agua de riego para producir cosechas de varios cultivos como: Caña de azúcar, maíz, frijol, trigo, sandía, hortalizas, árboles frutales etc., no se realiza un estudio previo de los mismos suelos y del agua que se aplica para regar.

Esto ocasiona que los agricultores no tengan una idea de las condiciones físicas y químicas de éstos recursos naturales, con relación a lo mencionado ya que se desconoce las técnicas adecuadas para el uso óptimo racional de agua y suelo, se mantiene una sobre explotación y degradación de los mismos y del medio ambiente que nos rodea.

También las grandes pérdidas económicas en la compra de insumos, agroquímicos y prácticas agrícolas inadecuadas en la preparación de nuestro suelo.

En la actualidad nuestro país se encuentra en una situación económica muy difícil, como también una deficiente administración de las riquezas naturales, etc., a raíz de todo lo que sucede en nuestro gobierno, el agricultor no recibe asesoría técnica adecuada y oportuna.

Entre las deficiencias que se presentan en el Ejido San Jacinto, para poder optimizar los recursos (suelo-agua) tenemos las siguientes:

- a) Técnicas adecuadas para aplicar el agua en el suelo.
- b) Preparación eficaz de éste para implantar el cultivo deseado.
- c) Conocimiento de las características físicas y químicas del suelo y agua.
- d) Cultivos que pueden prosperar en ésta región.
- e) Agroquímicos que se van a utilizar en la siembra y desarrollo de cultivos que más prosperen.

- f) Variedades de los cultivos que más se adapten.
- g) Si es necesario o no la aplicación de algún mejorador, etc.

Es importante para el agricultor conocer las condiciones físicas y químicas del suelo, antes de incorporarlo al riego, también al sembrarlo en el temporal de lluvias.

Así mismo es de gran importancia la calidad del agua que se aplicará. Si se desconocen las características físicas y químicas de nuestros recursos y a la vez el como actuar para utilizarlos a producir cosechas, puede suceder que en un futuro, se nos presenten problemas como: Salinidad, sodicidad, erosión del suelo, gastos inadecuados de agua, compra de más agroquímicos para producir, pago de más jornales de trabajo, plagas, enfermedades en cultivos, etc.

OBJETIVOS.

1. Determinar el óptimo aprovechamiento agrícola de suelos y aguas.
2. Proporcionar soluciones adecuadas a los problemas específicos de suelos y aguas del área de estudio.
3. Generar información fisico-química del suelo, que permita el uso adecuado del mismo, para fines de riego y temporal.
4. Planear adecuadamente el manejo del suelo y la técnica apropiada para el riego.

HIPÓTESIS.

1. Los suelos del Ejido San Jacinto son aptos para la agricultura de riego y temporal, lo mismo que el agua que se aplica.
2. El conocimiento de las condiciones del suelo, permite un uso adecuado el recurso agua para el riego.

CAPITULO II

ANTECEDENTES

El "EJIDO SAN JACINTO", se fundó el 17 de febrero de 1936, por lo que se puede decir que "EL CRUCERO DE SANTA MARIA" (poblado donde se ubica), empezó a formar su población por éstas fechas.

154 Ejidatarios dotados de 7 hectáreas de terreno cada uno, de topografía regular cultivable y 9 hectáreas de tierras dedicadas a pastar ganado.

Incluye la misma dotación a la Escuela Primaria Miguel Hidalgo y costilla, que forma parte de éste grupo.

En la actualidad se le entregaron partes cerriles que son de 2.5 hectáreas a cada miembro del mismo.

En su total el "Ejido San Jacinto", está integrado por: 2235-16-00 hectáreas. (según plano).

Muchos fueron los sacrificios que se hicieron por parte de nuestros antepasados para poder obtener la Resolución Presidencial de nuestro Ejido. Esta resolución por medio de la cual se le otorgaron tierras al mismo, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 6 de abril de 1936.

Al principio cuando el Ejido se fundó, se estableció una agricultura totalmente de temporal.

Al incorporar a la agricultura a estos suelos, se utilizaban métodos rústicos. Cada ejidatario trabajaba manualmente desmontando sus parcelas, en ocasiones unas áreas ya estaban libres de monte; pues eran del señor hacendado, que ya las tenía incorporadas a la siembra.

Las prácticas de cultivo que se realizaban en éstas tierras eran utilizando yuntas de bueyes, que jalaban un arado de madera, apropiado al trabajo requerido.

El barbecho o volteo de la capa arable del suelo, realizado por las mismas yuntas dirigidas por el campesino, era de 4 semanas, para las 7 hectáreas. El trabajo muy tardado era a consecuencia de lo lento de las bestias y del pequeño corte que ejercía el arado.

Raras veces se practicaba el desmoronamiento de terrones utilizando un triángulo de madera equipado con puntas de hierro, pero; la capa que separaba la reja era muy fina, y ésta actividad poco se realizaba.

El cultivo sembrado era maíz, y para tal labor se surcaba con las mismas yuntas, que a la vez servía para escardar y asegundar el mismo. Es decir; aflojaban el suelo con la planta, agregando tierra al tallo de la misma (aporque).

Esta operación la realizaban para arropar la humedad y desalojar las malezas no deseadas en el cultivo, en ocasiones la siembra del cultivo se dejaba como si se estableciera un huerto en "MARCO REAL", con el fin de cruzar las escardas.

Se descansaba la tierra de la siguiente manera: Un año se cultivaba maíz y otro garbanzo, dejando que el suelo recuperara parte de la riqueza perdida. El rendimiento obtenido en la cosecha del maíz era de 1750 Kg. por hectárea aproximadamente.

La cosecha de garbanzo era eventual, puesto que a veces se tenía cosecha y a veces no. Cuando se obtenía cosecha de éste, era de 500 Kg. por hectárea y variaba la producción.

No se utilizaban semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, herbicidas y mejoradores de suelo; pues se desconocían.

Las prácticas agrícolas de los cultivos se hacían manualmente y se utilizaban las siguientes herramientas: Arado de madera y anexos, arado de hierro y anexos, coas, azadones, limpiaderas de arado, hachas, machetes, guadañas, rozaderas, pizcalones, canastas de otates, carretas jaladas por bueyes, bules para el agua de uso, animales de tiro y carga (caballos y burros).

Se considera una "YUNTA", a lo siguiente:

Dos bueyes, un yugo de madera, dos coyundas, un agujero a mitad del yugo, donde se montaba el barzón (trozo de cuero crudo), éste se ataba al arado, un arado de madera que consistía en (un timón, una telera, una mancera, tornija, punta de hierro o reja), garrocha o puya con punta de hierro, una bola de cuero, una limpiadera de hierro (pichuaca), el gañan y el sembrador.

En las partes cerriles, se practicaba el desmonte y la quema de los mismos, (se desconocía el daño enorme que se ocasionaba a la naturaleza incendiando los montes).

En la siembra del maíz se utilizaba la coa para hacer hoyos y depositar la semilla, todas las labores requeridas por el cultivo eran manualmente utilizando la herramienta necesaria.

Los primeros inicios al riego en nuestro Ejido fueron, en el tiempo que el hacendado tenía a su servicio la presa de almacenamiento de agua, (presa "Los Parajes"), que en la actualidad existe. También la construcción de acequias, por las cuales el agua llegaba a los terrenos sembrados.

El riego era superficial desconociéndose el área de terreno que se utilizaba para riego. Los cultivos que se establecían eran los siguientes: Caña de azúcar, trigo, hortalizas, maíz, etc.

Cuando les fueron expropiadas las tierras a los hacendados Luis Terán (potrero "La Joya, La Virgen y el Moral"), Enrique Palomar, Zenén Palomar, (potreros Guamuchilera, Engorda, Caña, etc.).

Se comenzó a sembrar a los alrededores y lugares bajos de la misma presa, cultivos como: Jitomate, sandía, cebolla, etc.. La siembra de riego de hortalizas por una pequeña parte de miembros del Ejido , era de la siguiente forma:

En los alrededores de la misma, el agua se aplicaba manualmente en botes y vasijas apropiadas. Las partes bajas, se regaban superficialmente a través de gravedad.

Tiempo después, se construyó un bordo de contención de agua en las partes bajas de la presa ("Los parajes"). El bordo "LOS ZAPOTITOS"; el cual formó parte de el PLAN PRESIDENCIAL BENITO JUÁREZ, (construido por la comisión del sur).

El agua captada por el bordo y presa a la vez, se destinaba a la siembra de hortalizas, hoy en día debido a las malas técnicas aplicadas para el riego, solamente se riega caña de azúcar. En tiempos atrás el agua llegaba a las parcelas a través de zanjas que se hacían en la misma área de tierra que ocupan los callejones.

Este sistema hoy en la actualidad ya no se aplica, debido a que en el trayecto del agua de el bordo a los predios, esta se perdía en un 50% más o menos por lixiviación, escurrimiento, filtración y evaporación.

El agua se fugaba hacia las partes más bajas como:
Arroyos, arrierales, hormigueros, partes arenosas, etc.

El trabajo y la buena organización de los usuarios de esta unidad de riego, ha sido eficiente; pues a la fecha ya se estableció un nuevo sistema de riego que se describe de la siguiente manera:

a) Se abrieron zanjas de aproximadamente 1.5 metros de profundidad y 0.60 metros de ancho, desde la salida de agua del mismo bordo a cada una de las parcelas que se riegan.

b) Se instaló tubería de P.V.C., de 6" y 4" con sus respectivas llaves de toma de agua a cada predio.

El agua que baja por gravedad, a través de la red de tuberías llega más rápido a su destino, lo que no ocurría con el sistema anterior y esta se aprovecha al máximo. Se quiere incorporar la adaptación del sistema de riego por aspersión y goteo, ya que hasta el momento se aplica el agua a las parcelas por medio de surcos y por gravedad.

Otro antecedente de agricultura de riego del Ejido, es la existencia de cinco pozos artesianos distribuidos en los siguientes potreros y que forman parte del mismo.

1. Potrero "EL CONDE".

La ubicación de éste pozo es la siguiente:

COORDENADAS GEOGRAFICAS

LATITUD NORTE 20° 23' 0"

LONGITUD NORESTE 103° 51' 0"

(Información que se obtuvo de los archivos originados en la perforación).

Actualmente cuenta con 14 usuarios en el riego, con 3.5 hectáreas cada uno y la parcela escolar, que no está incluida en el sistema de riego. En total se siembran 52.5 hectáreas, que son destinadas al riego de caña de azúcar y el método utilizado para regar es el de aspersión. Al principio cuando se perforó el mismo, se tenía la idea por parte de algunos agricultores, de que no importaba si se cambiaba el destino designado a la perforación de éste, así es que decidieron cambiar el lugar.

La perforación se efectuó por comodidad, en un callejón que se encontraba a cierta altura, que por cierto; se podía regar por gravedad en surcos la mayoría de las parcelas.

El problema es el siguiente: Los usuarios se lamentan al momento de regar, ya que el agua del mismo no alcanza para satisfacer las necesidades del área cultivada de caña de azúcar.

En la actualidad este pozo se ha clausurado, a consecuencia de que se estableció un acuerdo para cubrir el costo de la perforación y equipamiento de éste, con el Ingenio San Francisco de Ameca, Jalisco.

La producción del cultivo obtenida, no fue suficiente para cubrir la deuda que se tenía que pagar en cinco años.

2.- Pozo potrero "LA CAÑA".

La ubicación geográfica de este pozo es la siguiente:

LATITUD NORTE 20° 23' 39"

LONGITUD OESTE 103° 51' 17"

ALTURA: 1304 M.S.N.M.

(Esta Información se obtuvo de los archivos originados en la perforación del mismo).

Se utiliza el agua del mismo para regar cultivos de hortalizas como: Sandía, melón cantaloupe, chile, maíz para elote y otros. Algunas ocasiones, se utiliza el agua de éste, cuando se presentan sequías en el temporal de lluvias.

Los problemas que se presentan son:

- a) Desperdicios de agua al regar.
- b) Se ignoran buenas técnicas para regar los cultivos.
- c) Los usuarios de éste, desconocen como dar mantenimiento a las instalaciones del pozo y a la red de distribución del agua.
- d) El control de enfermedades y plagas de los cultivos, entre otros.

3.- Pozo Potrero "LA GUAMUCHILERA" (cerrito).

La ubicación geográfica de este pozo es la siguiente:

COORDENADAS GEOGRAFICAS.

LATITUD NORTE 20° 23' 29".

LONGITUD OESTE 103° 50' 21". (Esta Información se obtuvo de los archivos originados en la perforación del mismo).

Actualmente cuenta con 63 parcelas de temporal que forman el total de la superficie de este potrero. En relación al pozo, podemos decir que se perforó y se realizó el aforo, detectándose un aforo bajo; además de acuerdo a los resultados de análisis de la misma se detecta un alto contenido de sales. Hasta el momento no se ha utilizado el agua de él para regar las parcelas.

4.- Pozo Potrero "LA ENGORDA".

La ubicación geográfica de este pozo es la siguiente:

LATITUD NORTE 20° 24' 38".

LONGITUD OESTE 103° 50' 25".

GASTO: 64 litros/ segundo. (Esta Información se obtuvo de los archivos originados en la perforación del mismo).

Este pozo también se acaba de perforar, pero a diferencia del anterior, proporciona buen caudal de agua. De acuerdo a los resultados de los análisis, tenemos buena calidad de agua. Se han regado cultivos de hortalizas como: Sandía, melón cantaloupe, maíz para elote, trigo, chile y otros.

Los sistemas de riego que se utilizan son: Gravedad y aspersión.

La problemática que se tiene es la siguiente:

- a) No se realiza una nivelación apropiada de surcadas en las parcelas.
- b) Se desconocen las láminas de riego adecuadas.
- c) Cómo controlar las enfermedades y plagas en los cultivos.
- d) Dar mantenimiento adecuado a las instalaciones del pozo y a la red de aspersión.
- e) Se desconocen los cultivos que pueden prosperar en ésta región en cuanto a los ciclos (primavera-verano) y (otoño-invierno).

5.- Pozo Potrero "EL CAMICHIN".

La ubicación geográfica de este pozo es la siguiente:

LATITUD NORTE 20° 25' 03".

LONGITUD OESTE 103° 50' 02".

ALTURA: 1304 M.S.N.M.

El gasto o caudal es de 50 litros./segundo. (Esta Información se obtuvo de los archivos originados en la perforación del mismo).

Este pozo en la actualidad está funcionando y las características de él son las siguientes: Se tiene agua suficiente para regar la superficie de éste potrero, y ésta es de buena calidad.

- a) Como dar mantenimiento adecuado a las instalaciones del pozo lo mismo que a la red de aspersión.
- b) Se desconocen las láminas de riego apropiadas al cultivo y etapas del mismo.
- c) El control adecuado de enfermedades y plagas de cultivos implantados.
- d) Nivelación adecuada de surcadas.
- e) Se desconocen los cultivos que pueden prosperar en estos suelos.

En general, se manifiestan de manera similar las necesidades en todas las unidades de riego.

En el Ejido San Jacinto no se cuenta con ningún tipo de estudio referente a: suelos, aguas, enfermedades de plantas, plagas ni algún otro.

Se está trabajando para tener agua de riego en los potreros restantes y cubrir la mayoría de las parcelas que faltan de regar.

En su mayoría los suelos del Ejido son de agricultura de temporal que son: 1506.6 hectáreas, mientras que una menor parte son de riego y que son 257.5 hectáreas.

El otro restante de la superficie de suelos son de agostadero y partes cerriles de bosque y que son: 728.56 hectáreas.

Haciendo la aclaración, de que la superficie que se utiliza para el riego, también en siembra de temporal.

Las prácticas agrícolas que se realizan son en forma mecanizada, desde la preparación de los terrenos hasta la pizca o cosecha.

Se utilizan en la siembra semillas mejoradas, fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fungicidas y en ocasiones mejoradores del suelo como la cal (hidróxido de calcio). Todo con la finalidad de obtener buenas cosechas.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

3.1 Concepto de suelo.

Concepto inicial de suelo.- El término suelo se deriva del latín solum que significa piso o terreno. En general el suelo se refiere a la superficie suelta de la tierra para distinguirlo de la roca sólida. Muchas personas cuando se refieren al suelo tienen en mente al material que nutre y sostiene a las plantas en desarrollo, pero este significado es aún, más general ya que incluye no solamente el suelo en sentido común, sino también a las rocas, el agua, la materia orgánica y formas vivientes, y aun el aire, materiales y sustancias que intervienen directa o indirectamente en el sostenimiento de la vida de las plantas. El agricultor naturalmente tiene una concepción más práctica de el suelo; para él es el medio en donde se desarrollan los cultivos. Sin embargo, la concepción del suelo para el agrónomo, para el ingeniero de caminos o para el de minas, puede ser muy diferente. Para el agrónomo interesa en primer término desarrollar un concepto considerado al suelo tal y como se encuentra en la naturaleza. (Ortiz,1984).

El científico considera al suelo como "cuerpo natural" que posee tanto profundidad como extensión; es decir que su carácter es tridimensional. Juzga que es un producto de la naturaleza, resultando tanto de fuerzas destructivas como constructivas y también la conceptúa como "hábitat" para el desarrollo de las plantas. (Ortiz,1984).

3.1.1 Perfil del suelo.

La unidad de estudio en los suelos es el perfil o sucesión de capas llamadas horizontes, más o menos desarrolladas y con características propias y definidas.

Sin duda que los procesos que originan la formación del suelo dan lugar a una diferenciación de horizontes, según el efecto de lixiviación o acumulación de materiales o sustancias en determinado lugar del perfil de suelo. Por esta razón el estudio del perfil de los suelos es lo que puede darnos el conocimiento de su génesis y desarrollo y a su vez servirnos para su identificación. (Ortiz,1984).

Los horizontes principales del suelo se designan con las letras mayúsculas O, A, B, C, y R con un número; O1, A2, A3, y B2,...etc. En general los horizontes O son horizontes orgánicos cuya característica principal es su alto contenido de materia orgánica (más del 30%).(Ortiz,1984).

A los horizontes A, B, C y R se les denomina horizontes minerales y tienen menos de 30% de materia orgánica. El horizonte A se caracteriza por una alta actividad biótica y la acumulación de materia orgánica (pero ésta acumulación es menor a la de los horizontes orgánicos). Los horizontes B son comúnmente zonas de acumulación de materiales coloidales. Los horizontes A y B colectivamente constituyen el solum o verdadero suelo. El horizonte C es un horizonte mineral originado por la alteración física del lecho rocoso, es común designar como C a las capas endurecidas cercanas a la superficie del suelo (tepetate, caliche etc.) y R sirve para denominar al lecho rocoso. (Ortiz,1984).

3.1.2 Suelo superficial y subsuelo.

Con frecuencia, sobre todo en operaciones de muestreo de suelo para definir el grado de fertilidad por medio de análisis químicos se hace referencia a los términos suelo y subsuelo . El suelo superficial se refiere a la capa arable y puede ser de unos 10 hasta 30 Cm. De espesor. El subsuelo es la capa subyacente que puede comprender los 20 o 30 Cm. Inferiores siguientes., A veces puede llegar hasta 1.5 metros de profundidad. (Ortiz,1984).

El suelo superficial (horizonte Ap. o capa arable), es la zona donde se desarrolla el mayor número de raíces, contiene muchos de los nutrientes esenciales para las plantas y abastece a los cultivos con mayor volumen de agua que necesita. Por estar la capa arada y cultivada, es el asiento de todos los trabajos y operaciones de agricultura. (Ortiz,1984).

La condición física del suelo superficial puede modificarse por la acción del laboreo y por la incorporación de residuos orgánicos. Puede ser fertilizado, encalado y drenado. En resumen, su fertilidad y en cierto grado su productividad puede aumentarse o disminuirse o simplemente estabilizarse a niveles consistentes de una producción económica de cosechas. Esto explica porque tanta investigación y otros estudios han sido realizados con especial referencia al suelo superficial. (Ortiz,1984).

La productividad del suelo está determinada en gran parte por la naturaleza del subsuelo. La importancia práctica de este hecho se observa cuando consideramos que el subsuelo normalmente está sujeto a pocas alteraciones excepto cuando se establece un sistema de drenaje. Aun cuando las raíces no penetran profundamente en el subsuelo, la permeabilidad y su naturaleza química pueden aun afectar favorable o desfavorablemente el suelo superficial de donde se desarrollan las raíces. (Ortiz,1984).

3.1.3 Los cuatro componentes del suelo.

Al suelo en su sentido más amplio se le ha considerado como una mezcla de materia mineral, materia orgánica, agua y aire. El volumen ocupado por cada uno de estos componentes en su suelo superficial de textura franca y en condiciones ideales para el desarrollo de las plantas, será aproximadamente como sigue: material mineral 45% materia orgánica 5%; agua y aire 25%. Es interesante notar que alrededor de la mitad del volumen es espacio poroso (agua y aire). (Ortiz,1984).

Las proporciones de éstos componentes varían de tiempo en tiempo y de lugar en lugar. El volumen de agua y aire componen una relación directamente proporcional uno con el otro. La entrada del agua al suelo excluye al aire. (Ortiz, 1984).

Al ser removida el agua por el drenaje, la evaporación o por las plantas en desarrollo, el espacio poroso llega a ocuparse con aire. El subsuelo generalmente se caracteriza por contener menor materia orgánica que el suelo superficial. Un suelo orgánico como los humíferos o turbosos tienen un mayor volumen ocupado por materia orgánica que por materia mineral. (Ortiz, 1984).

3.2 Clasificación de tierras.

Las tierras apropiadas para cultivo deben incluirse en las clases I, II y III. Estas tierras deben ser laborables, es decir, bastante profundas, y estar exentas de piedras para ser cultivables. Su producción debe ser suficiente para lograr, considerando clima y suelo, por lo menos rendimientos moderados en uno de los cultivos comunes. Las tierras muy húmedas deben drenarse o ser drenables, y apropiadas para cultivo después del drenaje. Las tierras bajas no deben estar muy expuestas a inundaciones a fin de que su cultivo sea factible. En las regiones áridas las tierras deben ser irrigables y contar con agua disponible. Los factores que sirven para diferenciar las clases I, II y III, son aquellos que afectan por completo el conjunto de métodos y procedimientos necesarios para el cultivo prolongado y seguro de la tierra. Los factores principales son: susceptibilidad a la erosión, declive, drenaje natural, permeabilidad, riesgo de inundaciones, y en ciertos casos, la fertilidad natural. En las zonas con riego, algunos factores adicionales como la salinidad afectan las diferencias existentes entre las clases I, II y III. El derecho legal de servidumbre de agua de cada finca en estas zonas, sin embargo, no se cataloga como parte de la clasificación de la capacidad productiva de las tierras. (Servicio de conservación de suelos, 1977).

La tierra de la clase IV sirve únicamente para cultivos muy limitados. Puede ser más escarpada que la tierra de la clase III, estar más desgastada o ser más susceptible a la erosión, presentar mayor dificultad para drenarla o regarla tener menor fertilidad o mayor soltura y porosidad, lo que la hace excesivamente permeable, o ser en alguna otra forma menos apropiada para cultivo que la tierra de la clase III. No es tierra buena para cultivos carpidos y se utiliza mejor para vegetación permanente. Muchas tierras de la clase IV en regiones húmedas pueden ocasionalmente cultivarse, en rotaciones largas de cultivos con granos, cada 5 o 6 años seguidos, por cultivos forrajeros para pastoreo durante varios años. (Servicio de conservación de suelos, 1977).

La tierra de la clase V no es propia para cultivos, pero sirven sin limitaciones de carácter especial para vegetación permanente, como praderas y arboledas. (Servicio de conservación de suelos, 1977).

Las clasificaciones de tierras VI a la VIII son prácticamente inapropiadas para cualquier tipo de cultivo, salvo en algunos casos el establecimiento de pastos nativos o inducidos, con bajo rendimiento por unidad de superficie. (Servicio de conservación de suelos, 1977).

3.3 Características físico-químicas de los suelos.

3.3.1 Densidad real.

La densidad real (D_r) es la relación existente entre el peso de las partículas sólidas del suelo, referidas al volumen que éstas ocupan, sin incluir el espacio poroso. Así si un centímetro cúbico de sólidos del suelo pesa en promedio 2.65 gramos. Con (D_r) y (D_a) podemos calcular la porosidad total del suelo. Aunque pueden observarse considerables variaciones en la (D_r) de los suelos minerales, sus límites fluctúan entre 2.6 y 2.75 g/cc. (Ortiz, 1984).

3.3.2 Densidad aparente.

Es la masa obtenida del peso entre la unidad de volumen de suelo seco. El volumen considerado incluye las partículas sueltas del suelo y el espacio poroso. Se mide en g/cc. en el sistema métrico. (Ortiz,1984).

Los suelos arenosos son relativamente bajos en espacio poroso total y proporcionalmente tienen densidades aparentes altos. Los suelos superficiales de migajón arenoso y arena varían en su densidad aparente de 1.6 a 1.9 g/cc. Y en los suelos de textura fina (migajón limoso y arcilloso y arcillas) normalmente varía de 1.0 a 1.6 g/cc. (Ortiz,1984).

3.3.3 Espacio poroso.

Es la porción del suelo no ocupada por partículas sólidas. Los espacios porosos están ocupados por aire y agua. El arreglo de las partículas sólidas del suelo determina la cantidad de espacio poroso. Los suelos arenosos superficiales varían del 35 al 50% de espacio poroso total mientras que en los suelos de textura más fina tiene del 40 al 60%. De este modo, los suelos limosos y arcillosos tienen un mayor porcentaje de espacio poroso que los suelos arenosos. (Ortiz,1984).

Datos sobre la porosidad en diferentes suelos:

SUELOS
Arenas gruesas
Arenas muy finas
Arenas arcillosas
Limos

% DE POROSIDAD
De 25 a 30
30 a 35
35 a 40
40 a 45

(Ortiz,1984).

3.3.4 El agua en el suelo.

Los poros del suelo están ocupados por aire y por agua. El aire ocupa normalmente la mayor parte del espacio de los poros grandes, mientras que el agua ocupa los poros pequeños. (Fuentes, 1983).

3.3.4.1 Suelo saturado.

Después de un riego abundante o de una lluvia copiosa, el agua ocupa todos los poros del suelo, tanto los grandes como los pequeños. Se dice entonces que el suelo está saturado. En esta situación, el agua desaloja al aire del suelo y, si esta situación se prolonga, las raíces se asfixian porque no pueden respirar y la planta se muere. Se exceptúan el arroz y las plantas acuáticas, cuyas raíces pueden vivir en suelos llenos de agua. (Fuentes, 1983).

3.3.4.2 Capacidad de campo.

En un suelo saturado, el exceso de agua se elimina por gravedad, es decir, el agua que ocupa los poros grandes cae al subsuelo por su propio peso. Se dice que un suelo tiene su capacidad de campo cuando se ha eliminado por gravedad de exceso de agua. Entonces ocurre que el agua ocupa los poros pequeños y el aire ocupa una gran parte del espacio de los poros grandes. (Fuentes, 1983).

3.3.4.3 Punto de marchitez.

A partir de la capacidad de campo, el agua del suelo se va perdiendo progresivamente por evaporación y absorbido por las plantas. Llegamos un momento en el que las plantas ya no pueden absorber agua y se marchitan. Se dice entonces que el suelo ha alcanzado el punto de marchitez. El suelo contiene todavía una cierta cantidad de agua que la planta no puede utilizar. En esta situación la tierra arcillosa puede contener unos 150 litros de agua por metro

cúbico de tierra, mientras que la tierra arenosa no contiene más de 20 litros. (Fuentes, 1983).

3.3.4.4 Agua utilizable por las plantas.

Desde el punto de vista de su utilización por las plantas, el agua del suelo puede ser de dos clases:

Agua sobrante. Es aquella que no puede ser retenida por el suelo. Cuando el suelo es permeable, el agua sobrante pasa a las capas más bajas; pero cuando la lluvia es tan intensa que el suelo no puede retener toda el agua caída, o cuando el suelo es impermeable, el agua sobrante forma charcos o escurre por la superficie.

Agua útil. Es el agua retenida por el suelo con tanta fuerza que las plantas no la pueden absorber. (Fuentes, 1983).

De esto se deduce que la cantidad de agua retenida por un suelo a la capacidad de campo es igual a la suma del agua útil y del agua inútil. (Fuentes, 1983).

3.3.5 Aportaciones de agua al suelo. Sistemas de riego.

Las aportaciones de agua al suelo provienen de las precipitaciones atmosféricas y del riego.

Los sistemas de riego más utilizados son los siguientes:

- Riego por desbordamiento.
- Riego por inundación.
- Riego por infiltración.
- Riego por aspersion.
- Riego por goteo. (Fuentes, 1983).

3.3.5.1 Riego por desbordamiento o por escurrimiento.

En este sistema de riego, el agua, conducida por regueras, se desborda sobre un terreno en pendiente, circulando por éste en forma de lámina delgada durante el tiempo preciso para que se humedezca hasta la profundidad deseada. (Fuentes, 1983).

3.3.5.2 Riego a manta o por inundación.

El riego a manta o por inundación consiste en cubrir el suelo con una capa de agua para que se vaya filtrando progresivamente. El terreno regable se divide en tablares muy nivelados y rodeados de unos caballones que impiden la salida del agua. (Fuentes, 1983).

Una variante de este sistema es la inundación permanente que se aplica al cultivo del arroz. En cada tablar se construye un vertedero y se calcula el caudal que debe entrar y salir para que haya permeablemente una capa de agua sobre el terreno. (Fuentes, 1983).

3.3.5.3 Riego por infiltración.

Este sistema de riego consiste en dirigir el agua a unas regueras para que en ellas se vaya infiltrando en profundidad y en sentido lateral. Las regueras deberán tener tal separación, ya que en ellos se infiltra mayor cantidad de agua en sentido vertical que en sentido lateral, lo que daría lugar a una distribución muy poco uniforme. (Fuentes, 1983).

El riego por infiltración se adapta bien a los cultivos que se siembran en línea y reciben aporcados; pero presenta el inconveniente de que las plantas situadas en las entradas del agua reciben mayor cantidad de agua que las situadas en el extremo opuesto. Una modalidad de este sistema es el riego a surco. (Fuentes, 1983).

3.3.5.4 Riego por aspersión.

- El riego por aspersión consiste en distribuir el agua sobre el suelo en forma de lluvia. Una red de riego por aspersión consta de:
- Un grupo motobomba que suministra el agua a la presión necesaria.
- Una red de distribución que conduce el agua a presión a donde se ha de regar.
- Unos aspersores que reparten el agua uniformemente sobre el suelo.
- La red de distribución, a su vez, puede ser:
- Fija. Cuando se coloca de un modo permanente sobre la parcela.
- Móvil. Las conducciones principales son fijas, y las secundarias, móviles. (Fuentes, 1983).

3.3.5.5 Riego por goteo.

Este sistema de riego está basado en el suministro lento y constante de agua junto al sistema radicular de las plantas, de tal forma que se mantenga, constantemente un nivel de agua próximo a la capacidad de campo, mientras que el resto del suelo se mantiene seco. Con ello, las pérdidas de agua se reducen al mínimo y se consigue aprovechar al máximo las disponibilidades de agua. (Fuentes, 1983).

3.3.6 Color del suelo.

El color del suelo es probablemente la característica más obvia y la que más fácilmente puede observarse. Una persona con experiencia en un área puede relacionarse al color con propiedades físicas, químicas y biológicas específicas de esa área. El color de los horizontes del suelo puede ser uniforme o estar moteado, manchado, vetado o matizado. El moteado generalmente se debe al mal drenaje; las manchas a la acumulación de cal, materia orgánica y al estado de oxidación del fierro; el vetado a infiltraciones de los coloides orgánicos y óxidos de fierro,

procedentes de las capas superiores; el matizado también a infiltraciones, pero frecuentemente ocurre cuando el material madre está completamente intemperizado. Los colores del suelo se miden más convenientemente por comparación con la carta de colores de suelos de Munsell. Esta carta consiste de 175 diferentes papeles coloreados, sistemáticamente arreglados de acuerdo con las anotaciones Munsell. (Ortiz, 1984).

3.3.6.1 Significado de los colores del suelo.

Negro. Indica abundancia de materia orgánica y los suelos de este color tienen un alto contenido de nitrógeno, fósforo y azufre.

Rojo y café. Esta coloración es propia de las regiones tropicales en donde se registran altas temperaturas y suficientes lluvias. El color rojo indica la presencia de óxidos libres de hierro, comunes en suelos, la coloración café se debe a la presencia de óxido de hierro mezclado con materia orgánica. Estas coloraciones significan buen drenaje, aireación y buena estructura.

Amarillo. Coloración producida por la presencia de óxidos de hierro hidratados (limonita).

Gris. Esta coloración producida cuando el material parental que origina los suelos, es pobre en fierro o cuando el fierro se encuentra en forma ferrosa por la mala aireación, ya que es lixiviado por las soluciones ácidas del suelo.

Blanco. Color específico del carbonato de calcio.

Moteado. Coloración de las oxidaciones incompletas. Se presenta en suelos con mal drenaje. El moteado, se describe en función de tres características; contraste, abundancia y tamaño de área de cada color. Se toman las siguientes convenciones, basadas en un trabajo de Simonson (1951), Soil Survey Manual

(Soil Survey Staff, 1951). La coloración es una característica física que auxilia al Edafólogo en la diferencia de los horizontes y sub-horizontes de los perfiles del suelo. (Huerta R., Rogelio).

3.3.7 Textura del suelo.

Los grupos de diversos tamaños de partículas minerales en el suelo se conocen como "separados". La clasificación de éstos según del Departamento de agricultura de Estados Unidos y su variación en el diámetro se listan a continuación. Los fragmentos más gruesos, mayores de dos milímetros de diámetro, no fueron incluidos.

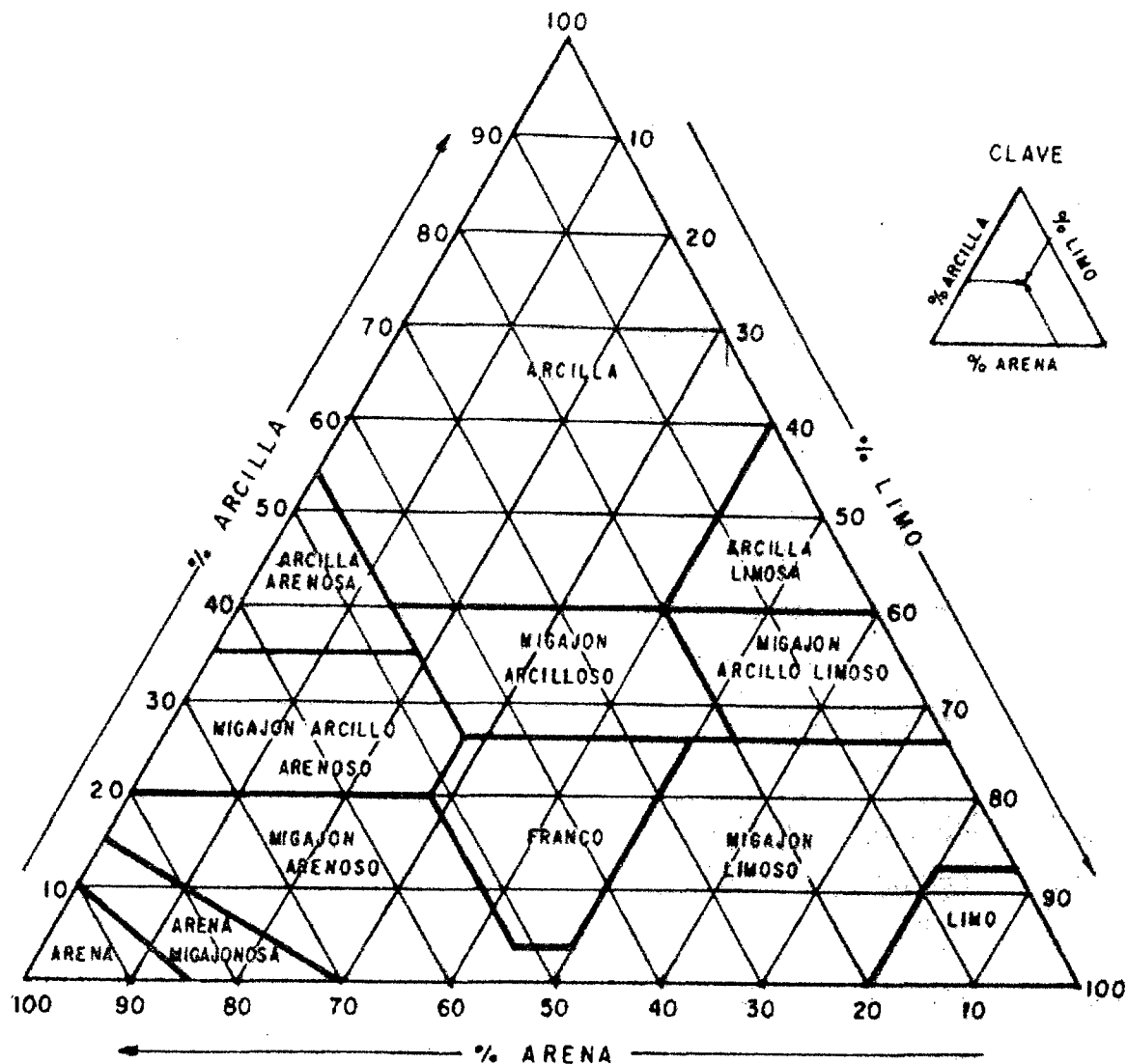
SEPARADOS	DIAMETRO DE LA PRACTICA (milímetros)
Arena muy gruesa	2.0 – 1.0
Arena gruesa	1.0 - 0.5
Arena mediana	0.5 - .25
Arena fina	0.25 – 0.1
Arena muy fina	0.1 - 0.05
Limo o sedimento	.05 - .002
Arcilla o greda	Menos de .002

Para probar la textura del suelo en el campo se usa el tacto. En caso necesario esta determinación podrá ser comprobada más tarde en el laboratorio. Las definiciones generales de las clases de textura obtenidas en el campo a base del tacto se incluyen en el Manual de Suelos. (Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.7.1 Arena.

Es una materia suelta y de granos individuales. Estos granos pueden verse y sentirse fácilmente. Si se aprieta en la mano un puñado de arena, los granos se separan al dejar de oprimirlos. Si se oprimen al estar húmedas, se pueden moldear, pero se deshacen al tacto.

TRIANGULO DE TEXTURAS:



(Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.7.2 Franco arenoso.

Es un suelo que tiene un alto porcentaje de arena, pero con suficiente limo y arcilla para darle cierta consistencia. Los granillos de franco pueden distinguirse con facilidad. Si se aprieta en seco, este franco arenoso se puede moldear, pero

se deshace con rapidez. Al apretarlo cuando está húmedo, se forma un molde que puede ser manejado con cierto cuidado sin deshacerse. (Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.7.3 Franco.

Consiste de una mezcla relativamente igual de diversos grados de arena, limo y arcilla. Es blando al tacto, aunque se distingue la consistencia arenosa y es ligeramente plástico. Si se aprieta estando seco, se forma un molde que puede manejarse con cuidado y, cuando se oprime al estar húmedo, se maneja sin que se quiebre. (Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.7.4 Franco limoso.

Este tipo de suelo contiene una proporción moderada de arena fina y muy poca cantidad de arcilla; más de la mitad de las partículas son del tamaño de las del cieno o sedimento. Al estar seco, su aspecto es aterronado, pero los grumos se deshacen con facilidad. Ya pulverizado, se siente suave y harinoso. Al humedecerlo, se forma lodo con facilidad. Tanto seco como húmedo. Este tipo de tierra puede moldearse y manejarse sin que se desintegre. Al humedecerlo y oprimirlo entre los dedos, no forma hilillos, pero tiene un aspecto quebradizo. (Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.7.5 Franco arcilloso.

Este suelo es de textura fina que, por lo general, forma terrones o grumos al estar duro y seco. Cuando se humedece y se aprieta entre los dedos, se forman hebrillas fácilmente quebradizas y que se desmoronan con su propio peso. Bien humedecido tiene consistencia plástica y se forman moldes resistentes. Al amasarlo en la mano no se desmorona inmediatamente, sino que tiende a formar una masa compacta. (Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.7.6 Arcilla.

El suelo de arcilla es de fina textura que generalmente forma terrones duros y grumos de estado seco; es de consistencia plástica y al humedecerlo, se siente pegajoso. Al apretarlo entre los dedos húmedos, se forma un hilillo flexible. Algunas arcillas con alto contenido de coloides son friables y no tienen plasticidad, cualquiera que sea el grado de humedad. (Servicio de conservación de suelos, 1983).

3.3.8 La materia orgánica del suelo.

La materia orgánica (M.O.) del suelo proviene de las raíces, residuos de plantas y organismos vivos o muertos del suelo. En forma general se ha indicado que los suelos minerales contienen menos del 20% de M.O. mientras que los suelos orgánicos (turberas y mucks) contienen más del 20% de M.O. (Ortiz, 1984).

La M.O. se ha denominado la "sangre vital" del suelo. Tiene un impacto tremendo sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo. Los suelos minerales con suficiente M.O. permiten un laboreo eficiente. El laboreo o la labranza se refiere a la operación de trabajar el suelo. (Ortiz, 1984).

La M.O., mejora la condición estructural tanto de los suelos arenosos como arcillosos. El bajo grado de cohesión y plasticidad de la M.O. afloja a los suelos de textura fina al compensar la alta cohesión y plasticidad de la arcilla. Los suelos arenosos que tienen muy poca cohesión y plasticidad son ligados por la M.O., un buen abastecimiento de M.O. también mejora la capacidad de retención de agua de los suelos arenosos. (Ortiz, 1984).

3.3.8.1 El contenido de materia orgánica en el perfil del suelo.

La materia orgánica por lo común, se determina por el método de combustión húmeda propuesta por Walkey y Black. La escala comúnmente adaptada para juzgar el contenido de materia orgánica en suelos minerales o inorgánicos se indica en el Cuadro 4.5. (Ortiz, 1984).

Uno por ciento de materia orgánica en el suelo y en relación de peso, representa 25 tons. de material humificado por hectárea, cuando la profundidad efectiva de la capa arable es de 20 cm. y la densidad aparente media del suelo de 1.25 gr./ml. Según el criterio anterior se establece que 2.0% de materia orgánica equivalen a 50 tons. de humus/ha. y que un suelo muy rico debe contener más de 125 tons./ha. Para determinar el peso de la capa arable/ha. y relacionarlo con las determinaciones de materia orgánica, se hacen los siguientes cálculos:

$$1 \text{ ha.} = 10,000 \text{ m}^2$$

$$\text{profundidad del suelo} = 20 \text{ cm.}$$

$$10,000 \times 0.20 = 2,000 \text{ m}^3$$

$$\text{Como densidad aparente} = 1.25 \text{ gr./cm}^2 = 1.25 \text{ tons/m}^3$$

Resulta:

$$2,000 \times 1.25 = 2,500 \text{ tons./ha.} = 2.5 \times 10^6 \text{ kg. de suelo en la capa arable/ha.}$$

Y como 1.0% de M.O. = 10,000 ppm (referido al peso del suelo), se tiene:

$$2.5 \times 10,000 = 25,000 \text{ kg. de M.O./ha} = 25 \text{ tons de humus/ha.}$$

Cuadro 4.5 Contenido de materia orgánica en suelos minerales.

Niveles de materia orgánica %	Interpretación
Menos de 1.0	Muy pobre
1.0 a 2.0	Pobre
2.0 a 3.0	Medio
3.0 a 5.0	Rico
más de 5.0	Muy rico

(Ortiz, 1984).

3.3.9 Capacidad de intercambio de cationes.

La capacidad de intercambio catiónico de un suelo es una de las propiedades químicas más importantes, dada su influencia sobre otras características del mismo. Las partículas coloidales minerales y orgánicas del suelo, tienen cargas negativas, las cuales retienen cationes. (Huerta R., Rogelio).

La capacidad de intercambio de cationes nos indica la medida de todas las cargas negativas. El catión Amonio (NH_4^+) desaloja a los cationes unidos al coloide saturando sus valencias negativas por otro lado, el sodio del NaCl durante la destilación, desaloja o intercambia el amonio del complejo, formándose NH_4OH al tratar con NaOH y finalmente descomponiéndose en NH_3 y H_2O . El NH_3 es recibido en ácido bórico al 4% o bien en HCl medido y valorado. El amonio es determinado por titulación con HCl valorado en el primer caso, o con hidróxido de sodio valorado en el segundo caso. (Huerta R., Rogelio).

La determinación de cationes intercambiables es de suma importancia ya que éstos influyen notablemente en las propiedades físicas y químicas de los suelos. (Huerta R., Rogelio).

3.3.10 La reacción del suelo.

La reacción del suelo o pH es quizá la característica del suelo más comúnmente medida. Es el criterio más ampliamente usado para juzgar si un suelo es ácido o alcalino. El pH para suelos ácidos comúnmente varía de 4 a 7 unidades. valores más bajos de 4 se obtienen solamente cuando los ácidos libres están presentes. Valores arriba de 7 indican alcalinidad aunque es posible que apreciables cantidades de "acidez del suelo", en términos de capacidad amortiguadora o carga dependiente del pH, puede existir en suelos alcalinos. (Ortiz, 1984).

3.3.10.1 Causas que modifican la reacción del suelo.

En las regiones áridas el pH del suelo es generalmente más elevado que en las húmedas por las razones siguientes:

1. Aportaciones orgánicas casi siempre inferiores a las de los climas lluviosos.
2. Menor actividad microbiana por escasear la humedad y las aportaciones vegetales.
3. Menor percolación y drenaje que produce pequeñas pérdidas de Ca y Mg.

Precipitaciones que no drenan pero que son capaces de elevar por capilaridad las sales disueltas, haciéndolas pasar de los horizontes inferiores a los superiores. (Huerta R., Rogelio).

3.3.10.2 La reacción (pH) del suelo y el desarrollo de las plantas.

El pH tiene influencia directa e indirecta en la disponibilidad de los nutrientes. La acidez o alcalinidad en los suelos, indica la clase de plantas que pueden desarrollarse mejor en ese medio y da idea sobre los tratamientos que deben aplicarse como práctica adecuada en el manejo del suelo. Las leguminosas por ejemplo son poco resistentes a las condiciones de acidez.

En el caso de la caña de azúcar por ejemplo el pH óptimo para el crecimiento de las raíces en el suelo varía de 6.1 a 7.7, la reacción del suelo hacia el lado alcalino es menos dañosa que variaciones al lado de una moderada acidez.

El siguiente cuadro hace referencia a los pHs mejor adaptados para diferentes cultivos. (Ortiz, 1984).

Cuadro 8.4. Reacciones óptimas del suelo para diferentes cultivos de importancia económica.

Cultivos	pH
Alfalfa (<i>Medicago sativa</i>)	6.5 – 8.0
Algodón (<i>Gossypium</i>)	6.0 – 8.0
Piña (<i>Anana sativus</i>)	5.0 – 6.0
Cacahuete (<i>Arachis hypogaea</i>)	5.5 – 7.0
Arroz (<i>Onyza sativa</i>)	5.0 – 6.5
Avena (<i>avena sativa</i>)	5.0 – 7.0
Plátano (<i>Musa sapientum</i>)	6.0 – 7.5
Cacao (<i>Theobroma cacao</i>)	5.0 – 7.0
Café (<i>Coffea</i>)	4.5 – 7.0
Caña de azúcar (<i>Saccharum officinarum</i>)	6.0 – 8.0
Cáñamo (<i>Cannabis sativa</i>)	6.0 – 8.0
Cebada (<i>Hordeum sativum</i>)	6.0 – 8.0
Centeno (<i>secale cereale</i>)	5.0 – 7.0
Cerezo (<i>Ceresus</i>)	6.5 – 8.0
Ciruelo (<i>prunus</i>)	6.5 – 8.0
Cocotero (<i>Cocum</i>)	6.0 – 7.5
Durazno (<i>pronus persica</i>)	6.5 – 8.0
Girasol (<i>Helianthus annuus</i>)	5.5 – 7.5
Hule (<i>Hevea brasiliensis</i>)	3.0 – 7.6
Lino (<i>linum usitatissimum</i>)	6.0 – 7.5
Maíz (<i>Zea Mays</i>)	6.0 – 7.0
Manzano (<i>malus</i>)	6.0 – 8.0
Olivo (<i>olea europaea</i>)	6.0 – 8.0
Papa (<i>Solanum tuberosum</i>)	6.0 – 7.0
Peral (<i>pyrus communis</i>)	6.0 – 8.0
Remolacha azucarera (<i>Beta vulgaris</i>)	6.5 – 7.5
Soya (<i>glycine max</i>)	6.0 – 7.0
Sorgo (<i>sorghum vulgare</i>)	5.0 – 6.5
Tabaco (<i>Nicotiana tabacum</i>)	5.5 – 7.5
Té (<i>Thea sinensis</i>)	4.5 – 5.5
Tomate (<i>Solanum lycopersicum</i>)	5.5 – 7.0
Trébol (<i>Trifolium</i>)	5.5 – 7.5
Trigo (<i>Triticum vulgare</i>)	6.0 – 8.0
Vid (<i>Vitis</i>)	6.0 – 7.5

(Ortiz, 1984).

3.3.10.3 Relación entre la acidez de los suelos y los fertilizantes.

Como consecuencia de la absorción de nutrientes por las raíces de las plantas en el suelo, pueden permanecer otros constituyentes de los fertilizantes, los cuales según su reacción pueden influir en la acidificación, alcalinización o no afectar sensiblemente la reacción del suelo. (Ortiz, 1984).

Esta es la razón por la cual la aplicación de los fertilizantes debe ser la adecuada a los variados tipos de suelos y en relación evidente con las exigencias de los cultivos.

Si en un suelo muy ácido se desea cultivar trigo y se requiere de fertilizantes nitrogenados resulta aconsejable por ejemplo, la cianamida de Ca o NaNO_3 porque son fertilizantes de residuo básico.

Recientemente se ha reportado que el pH condiciona la eficiencia en el uso de fertilizantes, en el cuadro 8.5 se muestra esta relación. (Ortiz, 1984).

Cuadro 8.5

Eficiencia en el uso de fertilizantes y el pH del suelo.

pH	N	P	K	Promedio
7.0	100	100	100	100
6.0	89	52	100	80
5.5	77	48	77	67
5.0	43	34	52	46
4.5	30	23	33	29

Es pues de interés tener en cuenta, al fijar las fórmulas de los fertilizantes, el sentido en que estos pueden actuar sobre los suelos especialmente en los arenosos, pobres en coloides minerales y en humus. (Ortiz, 1984).

3.3.11 Suelos salinos y sodicos.

3.3.11.1 Suelos salinos.

El término "salino" se aplica a suelos cuya conductividad del extracto de saturación es mayor de 4 mmhos/cm. A 24°C, con un porcentaje de sodio intercambiable menor de 15. Generalmente el pH es menor de 8.5. Estos suelos corresponden al tipo descrito por Hilgard (1906) como suelos "álcali blanco" y a los "Solonchaks" de los autores rusos. En estos suelos el establecimiento de un drenaje adecuado, permite eliminar por lavado las sales solubles, volviendo nuevamente a ser suelos normales. (Suelos salinos y sódicos, 1982).

Casi siempre se reconocen los suelos salinos por la presencia de costras blancas de sal en su superficie. La salinidad de un suelo puede ocurrir cuando éste tiene un perfil característico y plenamente desarrollado, o cuando posee material edáfico no diferenciado como en el caso del aluvión. Las características químicas de los suelos salinos quedan determinadas principalmente por el tipo y cantidad de sales presentes. La cantidad de sales solubles presentes controla la presión osmótica de la solución del suelo. (Suelos salinos y sódicos, 1982).

Los suelos salinos casi siempre se encuentran floculados debido a la presencia de un exceso de sales y, a la ausencia de cantidades significantes de sodio intercambiable. En consecuencia, la permeabilidad es igual o mayor a la de suelos similares no salinos. (Suelos salinos y sódicos, 1982).

3.3.11.2 Suelos sodico-salinos.

Llámesese así aquellos suelos cuya conductividad de extracto de saturación es mayor de 4 mmhos/cm. a 25°C y el porcentaje de sodio intercambiable es mayor de 15. Este tipo de suelos se forma como resultado de los procesos combinados de

salinización y acumulación de sodio. Siempre que contengan un exceso de sales, su apariencia y propiedades son similares a las de suelos salinos. Cuando hay exceso de sales el pH raramente es mayor de 8.5 y las partículas permanecen floculadas. Si el exceso de sales solubles cambia notablemente, llegando a ser idénticas a las de los suelos sódicos no salino. A medida que la concentración de sales disminuye en la solución, parte del sodio intercambiable se hidroliza para formar hidróxido de sodio que, a su vez, puede cambiar a carbonato de sodio. En cualquier caso, el lavado de un suelo puede hacerlo mucho más alcalino (pH mayor de 8.5), las partículas se dispersan y el suelo se vuelve desfavorable para la entrada de agua y para las labores de labranza. Aunque el retorno de las sales solubles puede hacer que baje el pH y restaure las partículas a una condición floculada, el manejo de los suelos sódico-salinos sigue siendo un problema hasta que se elimina el exceso de sales y de sodio intercambiable de la zona del cultivo y se restablecen las condiciones físicas del suelo. (Suelos salinos y sódicos, 1982).

A veces estos suelos sódico salinos contienen yeso y cuando son lavados, el calcio se disuelve reemplazando al sodio intercambiable. Esto tiene lugar con la eliminación simultánea del exceso de sales. (Suelos salinos y sódicos, 1982).

3.3.11.3 Suelos sódicos no salinos.

Son aquellos suelos cuyo porcentaje de sodio intercambiable es mayor de 15 y la conductividad del extracto de saturación es menor de 4 mmhos/cm a 25°C. El pH generalmente varía entre 8.5 y 10. Estos suelos corresponden a los llamados "álcali negro" por Hilgard y, en ciertos caso, a los "Solonetz" de los autores rusos. Con mucha frecuencia se encuentran en las regiones áridas y semiáridas en áreas pequeñas e irregulares conocidas como "manchas de álcali impermeables". (siempre que en los suelos o agua de riego no se encuentre yeso, el drenaje y lavado de los suelos sódico-salinos conduce a la formación de suelos sódicos no salinos).

Como ya se mencionó, la eliminación del exceso de sales en este tipo de suelos tiende a aumentar el grado de hidrólisis del sodio intercambiable, lo cual frecuentemente eleva el valor del pH. En los suelos altamente sódicos, la materia orgánica dispersa y disuelta puede depositarse en la superficie debido a la evaporación causando así un ennegrecimiento y dando origen al término "álcali negro"). (Suelos salinos y sódicos, 1982).

3.3.11.4 Efectos de salinidad.

La salinidad del suelo tiene efectos negativos sobre las plantas y sobre el suelo. Sobre las plantas, los efectos negativos son de dos tipos:

- Dificultad para absorber el agua del suelo. El aumento de la concentración de sales en la solución del suelo origina un aumento de la presión osmótica; las plantas necesitan hacer mayor succión para absorber el agua del suelo, lo cual significa una elevación del punto de marchitez y, en suma, una disminución de la cantidad de agua posible.
- Toxicidad. El efecto tóxico de ciertos iones es debido, más que a los iones en sí mismos, a ciertas alteraciones que se producen en el metabolismo, ya que originan la acumulación de productos tóxicos.

El efecto negativo de la salinidad sobre el suelo se debe, sobre todo, a la fijación del ión sodio por el complejo arcilloso-húmico, que da lugar a un deterioro de las propiedades físicas del suelo (estructura, permeabilidad, etc). Interesa mucho conocer la cantidad de sodio intercambiable con relación a la cantidad total de iones intercambiables. Esta relación se expresa en tanto por 100 y se denomina (porcentaje de sodio intercambiable). (Fuentes, 1983).

3.3.11.5 Clasificación de suelos salinos.

La clasificación de los suelos salinos se hace teniendo en cuenta la conductividad eléctrica en extracto de saturación (CE) y el porcentaje de sodio intercambiable (PSI). Según los valores de ambos parámetros existen los siguientes tipos de suelos salinos:

- Salino propiamente dicho. Cuando $CE > 4$ mmhos/cm y $PSI < 15\%$
- Sódico cuando $CE < 4$ mmhos/cm. y $PSI > 15\%$
- Salino-sódico. Cuando $CE > 4$ mmhos/cm. $PSI > 15\%$.

Habitualmente se emplea la expresión de suelo salino para indicar cualquier suelo que tiene exceso de sales. Sin embargo, desde el punto de vista de clasificación se denomina salino al tipo de suelo que presenta las características anteriormente descritas. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.12 Determinación de nutrientes en el suelo por el Método Morgan.

El Dr. M.F. Morgan, introdujo en 1935 la solución extractiva "universal" altamente amortiguada que permitió desarrollar todas las pruebas de determinación de nutrientes principales en porciones del mismo extracto. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

La utilidad de estos análisis estriba, principalmente, en que de una forma rápida y económica se obtiene información muy valiosa para la planeación inteligente del manejo más adecuado del suelo. La correcta utilización de estos análisis, puede ayudar a predecir las causas por las cuales no exista un desarrollo fenológico normal de los cultivos debido a deficiencias o excesos de nutrimentos en el suelo ocasionadas por fertilizaciones inadecuadas y/o su ausencia. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

En esta práctica se presentan los procedimientos y métodos para las determinaciones de: Nitrógeno (nitrato y amoniacal), fósforo, potasio, calcio, magnesio, manganeso, aluminio, hierro (férrico y ferroso), azufre como sulfato, nitrógeno como nitrito, sodio, cloruros, carbonatos, boro, zinc, cobre, mercurio, plomo, arsénico y molibdeno. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

Los mejores esfuerzos para crear condiciones nutrimentales óptimas en el suelo, pueden resultar completamente inútiles si no se tienen razonablemente controlados otros factores que influyen en el rendimiento como lo son; exceso o deficiencia de humedad, mala preparación del suelo, malos métodos de cultivo, competencia de malas hierbas, ataque de plagas y enfermedades, etc. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.12.1 Nitrógeno (N).

El N es el elemento que suele ser más deficiente en la mayoría de los suelos agrícolas. Puede presentarse en muchas formas; en su forma elemental (N_2) se encuentra como gas en la atmósfera del suelo y disuelto en el agua del mismo; en suelos secos éste nitrógeno se presenta absorbido en las superficies sólidas, esta forma de nitrógeno es de considerarse desde el punto de vista de su fijación por microorganismos. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

El 95% o más del nitrógeno del suelo, se encuentra en forma orgánica proteínica, que no es aprovechable por las plantas.

Como el nitrógeno forma parte alrededor del 5% de la materia orgánica, la cantidad total de nitrógeno está estrechamente relacionada a la cantidad de materia orgánica presente en el suelo. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.12.2 Fósforo (P).

La cantidad total de fósforo en la capa arable de los suelos agrícolas varía alrededor de 0.01-0.15% (Aprox. 200-3000 kg./ha.) con un promedio de cerca de 0.06% (1200 kg/ha) la cantidad presente depende en gran parte del contenido de fósforo en el material parental. En los suelos provenientes de material madre fosfático, pueden llegar a contener hasta 1% de fósforo total.

La cantidad de fósforo orgánico presente en un suelo dado está íntimamente relacionada con el contenido de carbono y nitrógeno. La relación promedio C:N:P₂O₅, reportada en la literatura es de 110:9:1. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.12.3 Potasio (K).

Exceptuando el N, el potasio se presenta en las plantas en cantidades mayores que cualquier otro nutrimento, siendo importante para su crecimiento y reproducción. A pesar de gran absorción por las plantas, su deficiencia en los suelos no es tan común como la de nitrógeno. Su contenido en el suelo, se dice que puede existir en cantidades hasta de un 3% y en casos muy contados, puede descender hasta el 0.1. La cantidad de este elemento está íntimamente relacionado con el material madre y el grado de intemperización. El potasio se encuentra en el suelo en formas estructurales, formas químicas y formas aprovechables. Como formas estructurales, los minerales potásicos más comunes en suelos poco intemperizados son las micas y feldespatos (ortoclasa, microclina, biotita, muscovita e illita), a partir de los cuales se origina todo el potasio presente en los suelos.

Desde el punto de vista químico, el potasio se divide en tres categorías; no intercambiable, intercambiable y soluble en agua. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.13 Permeabilidad y drenaje.

La permeabilidad del suelo es la capacidad de éste para transmitir agua y aire, y es medida en términos de infiltración. Por infiltración se entiende el índice de flujo de agua a través de una unidad de sección transversal del suelo en unidad de tiempo.

La permeabilidad puede ser definida examinando las características visibles del suelo.

Es importante el conocimiento del índice de movimiento del agua a través de cada diferente horizonte de suelo. La cantidad de agua que un suelo puede transmitir durante la lluvia simple o sucesión de lluvias, está gobernada por la permeabilidad del suelo. La permeabilidad en este caso regulado por el índice de infiltración: esto es cuando de prisa el agua penetra en el suelo. El escurrimiento es regulado por el índice con que el agua entra en el suelo de la superficie y se infiltra a profundidades más bajas. En otras palabras, los suelos que toman y transmiten agua lentamente producen alto escurrimiento durante lluvias intensas o prolongadas. Por consiguiente, los datos de permeabilidad e infiltración son valiosos en el planteamiento de un programa de drenaje. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.13.1 Infiltración.

El flujo del agua de la superficie hacia abajo se conoce como "infiltración". El agua penetra en el suelo por los poros, grietas, orificios practicados por gusanos y ocasionados por raíces podridas, así como por las cavidades hechas durante la labranza. En muchos lugares la infiltración queda restringida por la corteza y el estado de las capas superficiales. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.13.3.2 La Labranza.

El grado de captación del agua aumenta arando el terreno, cultivándolo o por cualquier otro medio que aumente el tamaño de los orificios. Sin embargo los beneficios del cultivo, en cuanto a la porosidad del terreno y el grado de captación, duran solamente mientras el propio terreno vuelve a su condición anterior de densidad a causa de lluvias subsecuentes o de riegos. El efecto de la mayor importancia de la labranza, en lo que respecta al movimiento del agua, es la ruptura de las selladuras superficiales. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.13.3 Erosión del suelo.

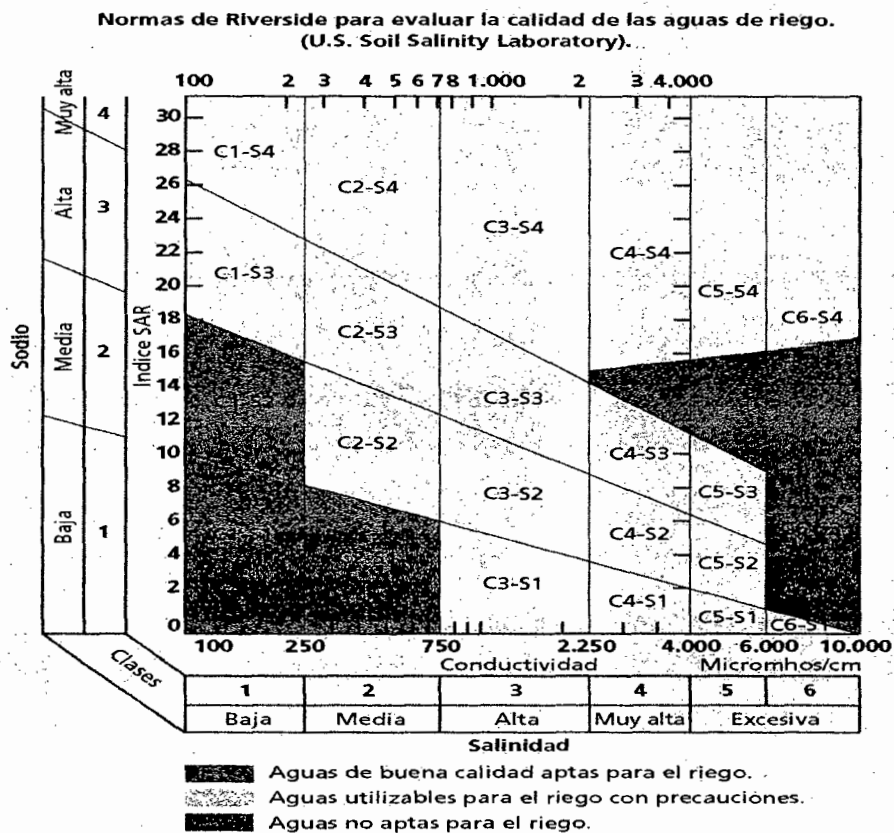
Al avanzar la erosión, el grado de captación de muchos suelos se reduce a causa de que capas de materia menos permeable quedan al descubierto, tales como densas capas de arcilla; en otros la erosión pone al descubierto capas de textura gruesa, tales como arena y grava. En tales casos aumenta la captación y se reduce la eficiencia del riego. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14 La Calidad del agua para riego.

La calidad del agua para riego está determinada por la concentración y composición de los constituyentes disueltos que contenga. Por lo tanto, la calidad del agua es una consideración importantísima para la investigación de las condiciones de salinidad o contenido de sodio intercambiable en cualquier zona de riego, existe la tendencia a usar para riego toda agua disponible. Esto significa que después de varios años las derivaciones de las corrientes superficiales pueden cambiar de agua de río no contaminada a una proporción considerable de flujo revolvente de pobre calidad, proveniente del drenaje. Para hacer frente a estos problemas es necesario disponer de información detallada respecto a la calidad del agua de riego y de experiencia suficiente relativa al efecto de esta sobre el suelo y los cultivos. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

Porcentaje de sodio intercambiable (PSI) que tendrá el suelo cuando éste y el agua estén en equilibrio, se puede pronosticar aproximadamente conociendo el valor de la RAS del agua.

3.3.14.1 Diagrama para la clasificación de aguas para riego.



(Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.2 Agua de baja salinidad (C1).

Puede usarse para riego de la mayor parte de los cultivos, cualquier tipo de suelo con muy poca probabilidad de que se desarrolle salinidad. Se necesita algún

lavado, pero esto se logra en condiciones normales de riego, excepto en suelos de muy baja permeabilidad. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.3 Agua de salinidad media (C2).

Puede usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de la salinidad, se pueden producir las plantas moderadamente tolerantes a las sales. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.4 Agua altamente salina (C3).

No puede usarse en suelos cuyo drenaje sea deficiente. Aún con drenaje adecuado se pueden necesitar prácticas especiales de controles de la salinidad, debiendo, por lo tanto, seleccionar únicamente aquellas especies vegetales muy tolerantes a sales. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.5 Agua muy altamente salina (C4).

No es apropiada para riego bajo condiciones ordinarias, pero puede usarse ocasionalmente en circunstancias muy especiales. Los suelos deben ser permeables, el drenaje adecuado, debiendo aplicarse un exceso de agua para lograr un buen lavado; en este caso, se deben seleccionar cultivos altamente tolerantes a sales. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.6 Sodio.

La clasificación de las aguas de riego con respecto a al RAS se basa primordialmente en el efecto que tiene el sodio intercambiable sobre la condición física del suelo. No obstante, las plantas sensibles a este elemento pueden sufrir daños a consecuencia de la acumulación del sodio en sus tejidos cuando los

valores del sodio intercambiable son más bajos que los necesarios para deteriorar la condición física del suelo. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.7 Agua baja en sodio (S1).

Puede usarse para el riego en la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante, los cultivos sensibles, como algunos frutales y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.8 Agua media en sodio (S2).

En suelos de textura fina el sodio representa un peligro considerable, más aún si dichos suelos poseen una alta capacidad de intercambio de cationes, especialmente bajo condiciones de lavado deficiente, a menos que el suelo contenga yeso. Estas aguas sólo pueden usarse en suelos de textura gruesa o en suelos orgánicos de buena permeabilidad. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.9 Agua alta en sodio (S3).

Puede producir niveles tóxicos de sodio intercambiable en la mayor parte de los suelos por lo que éstos necesitarán prácticas especiales de manejo – buen drenaje, fácil lavado y adiciones de materia orgánica. Los suelos yesíferos pueden no desarrollar niveles perjudiciales de sodio intercambiable cuando se riegan con este tipo de aguas. Puede requerirse el uso de mejoradores químicos. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.14.10 Agua muy alta en sodio (S4).

Es inadecuada para riego, excepto cuando su salinidad es baja o media y cuando la disolución del calcio del suelo y la aplicación de yeso u otros mejoradores no hace antieconómico el empleo de esta clase de aguas.

Ocasionalmente el agua de riego puede disolver un buen porcentaje de calcio en los suelos calcáreos, de tal manera que disminuye notablemente el peligro por sodio, condición que deberá tenerse muy en cuenta en el caso de usar aguas de las clases C1-S3 y C1-S4. Tratándose de suelos calcáreos de pH alto o de suelos que no son calcáreos, el estado del sodio de las aguas C1-S3, C1-S4 y C2-S4 se puede modificar ventajosamente agregando yeso al agua. De igual manera, es conveniente aplicar yeso al suelo periódicamente cuando éste vaya a regarse con aguas. C2-S3 y C3-S2. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.15 Efecto de la concentración de Boro en la calidad del agua.

El boro en pequeñísimas concentraciones, es esencial para el desarrollo normal de las plantas. La deficiencia de boro produce síntomas apreciables en muchas especies. Es muy tóxico para ciertas especies y la concentración que afecta a estas es casi la misma que necesitan para un desarrollo normal muchas de las plantas tolerantes. Así, por ejemplo, los limoneros muestran daños definidos y a veces económicamente importantes, cuando se riegan con agua que contenga 1 p.p.m. de boro, en tanto que la alfalfa logra su desarrollo máximo si el agua de riego posee de 1 a 2 p.p.m. de boro. Las concentraciones tóxicas de boro que se encuentran en algunas aguas de riego obligan a tener presente a este elemento para establecer su calidad. Scofield (1936) propuso los límites señalados en el cuadro 14. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

Cuadro 14, Límites permisibles de boro para aguas de riego.

Clase por boro	Cultivos sensibles p.p.m.	Cultivos semitolerantes p.p.m.	Cultivos Tolerantes p.p.m.
1	<0.33	<0.67	<1.00
2	0.33 a 0.67	0.67 a 1.33	1.00 a 2.00
3	0.67 a 1.00	1.33 a 2.00	2.00 a 3.00
4	1.00 a 1.25	2.00 a 2.50	3.00 a 3.75
5	>1.25	>2.50	>3.75

El boro, con frecuencia se presenta en concentraciones tóxicas junto con otras sales que también se encuentran en los suelos salinos. Puede ser lavado del suelo, pero si desde un principio las concentraciones son elevadas aun cuando la concentración de las otras sales se reduzcan a un nivel de relativa seguridad puede quedar en el suelo una cantidad de boro suficiente para causar problemas a las plantas. El contenido de boro de los suelos salinos se determina como parte de la evaluación por salinidad. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.16 Efecto de la concentración de bicarbonatos en la calidad del agua.

Usando el término "carbonato de sodio residual" según Eaton (1950), puede concluirse que las aguas con más de 2.5 m.e./l. De "carbonato de sodio residual" no son buenas para riego. Aguas que contienen de 1.25 a 2.5 m.e./l son dudosas y, las que contienen menos de 1.25 m.e./l, con toda seguridad son buenas. Se considera que las buenas prácticas de manejo y la aplicación de mejoradores químicos, podría permitir el uso de las aguas dudosas para riego. Estas conclusiones están basadas en datos muy limitados y tienen carácter tentativo únicamente. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.17 Análisis de agua con fines de riego.

El conocimiento cuantitativo y/o cualitativo de los factores que afectan la calidad del agua con fines de riego, es de suma importancia para proteger las tierras y cosechas, así como indicar la conveniencia o la limitación de su uso. Esta calidad es determinada por los factores siguientes:

- 1.- La concentración total de sales solubles.
- 2.- La concentración del sodio en relación con el calcio y el magnesio.
- 3.- La concentración de bicarbonatos y carbonatos en relación con el magnesio y el calcio.
- 4.- La presencia de boro en cantidades tóxicas para las plantas.
- 5.- Los cultivos por regar.
- 6.- Los suelos por regar.
- 7.- Las condiciones climatológicas.
- 8.- Métodos de riego utilizados.
- 9.- Condiciones de drenaje.
- 10.- Prácticas de manejo.

La evaporación de la humedad presente en la superficie del suelo reduce el agua, no así las sales y sólo una pequeña cantidad es absorbida por las raíces de las plantas. Como consecuencia del uso de aguas salinas utilizadas para riego se provoca salinidad en los suelos, sobre todo si se trata de suelos con mal drenaje, pudiéndose evitar mediante la aplicación de láminas de sobre riego siempre y cuando se disponga de agua con salinidad moderada y suelos de buen drenaje.

Si las aguas salinas se usan en cantidad limitada para riego, no habrá agua excesiva para drenaje y la salinidad aumentará pudiendo restringir el crecimiento de las cosechas sensibles a las sales, por lo que se limitará su utilización mediante la selección de cultivos que sean tolerantes a dichas sales. (Suelos salinos y Sódicos, 1982).

3.3.18 Análisis del suelo.

El propósito de estos análisis del suelo es determinar la provisión disponible de los principales elementos nutricios de la planta en el suelo. Nosotros no tenemos ningún camino seguro de medir exactamente la provisión disponible, por eso han sido desarrolladas las pruebas de laboratorio. (J.H Stallings, 1984).

Los resultados de las pruebas de laboratorio tienen que ser comparados favorablemente con la provisión disponible de elementos nutritivos de la planta, si ellos han de ser valor. Así, la exactitud de una prueba de suelo particular pueden ser determinadas solamente comparando su valor con los resultados obtenidos en los experimentos de fertilizantes en el campo. Los suelos varían extensamente en su naturaleza química. Consecuentemente, una prueba de suelos que da buenos resultados en un área puede darlos pobres en otra. De este modo, es necesario ensayar cada prueba en el área del suelo para el cual va a ser usado y aún entonces, puede haber casos individuales en los cuales una prueba falla en la demostración de lo que es perseguido, sin embargo, si la prueba está generalizada sobre la base de experimentos del campo, sus limitaciones reconocidas y no es usada como guía única, puede ser un auxiliar de garantía en la medida del estado de fertilidad del suelo. (J.H Stallings, 1984).

Los suelos varían grandemente en los niveles de fertilidad, esto es, la cantidad de elementos nutricios de la planta que ellos contienen. Mucha de esta diferencia es debida a las prácticas de manejo en el pasado en relación con el cultivo, agregación de cal y fertilización. Sin embargo, estas prácticas del pasado han variado tan grandemente de tierra en tierra que un programa de fertilización y abono con cal que le va muy bien a un campo puede no ser satisfactorio para otro.

Varios medios han sido usados para determinar los niveles de fertilidad en los suelos. Esto ha sido hecho para fijar de modo seguro los índices propios y clases de cal y fertilizantes que deben aplicarse. (J.H Stallings, 1984).

3.3.18.1 La interpretación de los análisis del suelo es importante.

Los análisis químicos simples del suelo nos dan a menudo en pocos minutos una información útil acerca de la fertilidad de un suelo que puede ser sabida por varios días de análisis detallados de laboratorio. Los resultados de estas pruebas pueden ser usados por una persona competente para hacer recomendaciones sanas sobre el manejo del suelo pero son a menudo desorientadoras para aquellas que tienen poca comprensión de las relaciones entre la química del suelo y la nutrición de la planta. (J.H Stallings, 1984).

El análisis del suelo es solamente otro recurso usado en el diagnóstico de las enfermedades del suelo, pero no infalible. En las manos de gente no experimentada, puede ser hecho gran daño a los suelos a través de interpretaciones incorrectas de las pruebas. Por ejemplo, personas inexpertas pueden recomendar abono con cal cuando realmente haya bastante calcio disponible en el suelo, y el exceso de cal puede producir deficiencias en los elementos menores. La interpretación práctica de los análisis de suelos debe ser considerada a la luz de conocidos factores que limitan el desarrollo de las plantas en el suelo analizado. Estos factores de limitación comprenden escasa aireación, pobre estructura, deficiente drenaje, bajo contenido de materia orgánica condiciones desfavorables de la estación, pestes y enfermedades de las plantas. (J.H Stallings, 1984).

3.3.19 Usos de los análisis del suelo.

3.3.19.1 Necesidad de cal.

Los suelos varían generalmente en acidez, así como en textura y contenido de materia orgánica; y estos factores afectan la cantidad de cal necesitada. Un análisis de suelo es la mejor guía para determinar si es necesitada cal o no. Y en caso afirmativo, cual es la cantidad que se necesita. Las pruebas de suelo sirven de ayuda para indicar donde será más beneficiosa la cal. (J.H Stallings, 1984).

3.3.19.2 Necesidad de fertilizantes.

Las recomendaciones generales de las estaciones de experimentación agrícola de los estados o de los servicios de extensión, están necesariamente basadas sobre las condiciones medias del suelo. En muchos casos se dan escalas en el grado de fertilizantes y en el índice de aplicación, ya que como los suelos varían grandemente en nivel de fertilidad, cada campo debe ser considerado un problema separado. Los análisis del suelo ayudan al agricultor a elegir el grado adecuado y la proporción de fertilizantes, capacitándolo así para corregir los niveles bajos del suelo en fósforo o potasio. La determinación de la cantidad de materia orgánica del suelo es importante en la fertilización de ciertas cosechas. Cuando se descompone la materia orgánica, suelta nitrógeno. Así por ejemplo, con una planta igual al tabaco curado, la cual es dañada por el demasiado nitrógeno, la cantidad de nitrógeno requerida en los fertilizantes grandemente afectada por el contenido de materia orgánica del suelo. (J.H Stallings, 1984).

3.3.19.3 Como pueden ayudar los análisis del suelo.

Los análisis del suelo ayudan a los agricultores de varios modos. En primer lugar, le indican la cantidad y clases de fertilizantes y cal que deben ser aplicados a una cosecha cultivada en un cierto suelo. Y a menudo pueden ser usadas para determinar cual de los dos o más campos disponibles son los mejor adaptados al cultivo de una cosecha específica. Combinados con las pruebas de tejido de las plantas, los análisis del suelo son excelentes recursos para el diagnostico de los trastornos en el crecimiento cuando una planta falla en el desarrollo satisfactorio. Las pruebas del suelo suministran también un excelente método de control para determinar las perdidas de alimentación de las plantas durante la lluvias intensas. En tales casos los elementos nutritivos perdidos en el suelo pueden ser reemplazados antes que la planta comience a sufrir deficiencias. (J.H Stallings, 1984).

CAPITULO IV

MATERIALES Y METODOS

4.1 Aspectos geográficos de la zona en estudio.

4.1.1 Ubicación geográfica.

El Crucero de Santa María Municipio de San Martín Hidalgo Jalisco, población donde se ubica el Ejido San Jacinto, tiene las siguientes coordenadas geográficas:

<u>LATITUD NORTE</u>	<u>LONGITUD OESTE</u>	<u>ALTITUD (m.s.n.m.)</u>
20° 23'	103° 52'	1310

La zona en estudio (San Martín Hidalgo), colinda al Norte con los municipios de Ameca, Teuchitlán y Tala; al Este con los municipios de Tala, Villa Corona y Cocula; al Sur con los municipios de Cocula y Tecolotlán.

El Crucero de Santa María se encuentra comunicado con una serie de poblados con los que realiza intercambio, comunicación y vida general ubicados a las siguientes distancias:

Al norte: Poblado Santa María	-----	3.0 Km.
Al este : Poblado Cocula	-----	3.5 Km.
Al noroeste: Poblado San Martín Hidalgo	-----	9.0 Km.
Al oeste: Poblado Santa Rosa	-----	5.0 Km.
Al suroeste: Poblado Camajapa	-----	7.0 Km.
Al sur: Poblado Los Parajes	-----	6.0 Km.

4.1.2 Aspectos demográficos.

El municipio de San Martín Hidalgo representa el 0.3% de la superficie del Estado de Jalisco. (INEGI, 1995. Censo de Población).

La población total del Municipio por sexo se distribuye de acuerdo a la siguiente tabla:

<u>LOCALIDAD</u>	<u>HOMBRES</u>	<u>MUJERES</u>	<u>TOTAL</u>
ESTADO	2923921	3067255	5991176
MUNICIPIO	13199	14070	27269
SAN MARTÍN HIDALGO	3358	3723	7081
CRUCERO DE SANTA MARIA	1689	1740	3429
EL SALITRE	1358	1517	2875
EL TEPEHUAJE DE MORELOS	1211	1240	2451
BUENA VISTA	1067	1250	2317
SANTA CRUZ DE LAS FLORES	940	1037	1979
TRAPICHE DE ABRA	610	589	1199
LABOR DE MEDINA	447	496	943
LOS GUERRERO	401	413	814
IPAZOLTIC	289	277	566
RESTO DE LOCALIDADES	1829	1786	3615

El Crucero de Santa María cuenta con una población total de 3429 habitantes, ocupando a nivel municipal el segundo lugar por habitantes, los cuales se distribuyen por sexo de la siguiente manera:

Hombres.- 1689 (49.25 % del total)

Mujeres.- 1740 (50.75 % del total)

4.1.3 Climatología.

El conjunto de los elementos meteorológicos individuales, actuando a lo largo de cierto periodo, conforma el clima característico de una región.

Un clima puede distinguirse con relativa facilidad de otro contiguo, en que los elementos meteorológicos determinantes tienen otra composición intensidad o modo de ocurrencia.

El clima que presenta el área de estudio es:

CLAVE: (A) C (WO) (W)

Tipos semicálidos subhúmedos con lluvias en verano (agrupa los subtipos menos húmedos de los semicálidos subhúmedos).

Precipitación del mes más seco menor de 40 mm. % de lluvias invernal menor de 5. (INEGI, 1995).

El clima semiseco, con invierno y primavera seco, y semicalido sin cambio térmico invernal bien definido. (INEGI, 1995).

Temperatura.

Desde un principio la existencia del hombre sobre la superficie terrestre se ha visto afectada por el desconocimiento del medio ambiente que lo rodea; su instinto de conservación lo ha llevado en forma natural al establecimiento en regiones donde las condiciones atmosféricas se han presentado de modo accesible, los recursos necesarios para la subsistencia y desde entonces se ha visto en la necesidad de conocer el clima.

La temperatura media anual es de: 20.4 °C, y una máxima extrema de: 28.7 °C y una mínima extrema de: 13.2 °C.

Precipitación.

Uno de los fenómenos de la naturaleza con lo que el hombre está íntimamente vinculado y afecta sensiblemente sus actividades es la lluvia cuya ausencia, presencia y forma de ocurrencia determina en gran medida, no solo su propia supervivencia y bienestar individual, sino el de los mismos conglomerados del régimen pluviométrico y de sus características sea de fundamental importancia para el país.

El régimen de lluvias se registra entre los meses de Junio a Septiembre, contando con una precipitación media de 886.45 milímetros.

*(Precipitación media anual de 954.8 milímetros, según Ingenio Azucarero de Bellavista, Jalisco).

Días despejados y nublados.

Referente a los días despejados, tenemos una media mensual de: 20.6 y con 9.4 días nublados en promedio mensual.

Heladas.

Las heladas que se registran son en los meses de Diciembre y Enero, y con un promedio anual de 6.4.

Estas afectan algunos cultivos como: Garbanzo, hortalizas, etc.

Vientos.

Los vientos que predominan son los que vienen en dirección SUR-ESTE, y soplan con mayor frecuencia en los meses de Octubre a Mayo.

En el temporal de lluvias los vientos, cambian de dirección SUR-ESTE a NOR-ESTE, y predominan en los meses de Junio a Septiembre.

Evaporación.

En cuanto a la evaporación, tenemos una media anual de: 1952.505 mm.

4.2 Descripción de los perfiles de suelos.

Para proceder a la descripción de un perfil de suelo, se debe dejar que el terreno se reseque un poco removiendo después con la espátula del martillo de suelos la parte seca de la superficie expuesta al aire a fin de observar la estructura de los diferentes horizontes del perfil y eliminar las huellas que dejan el pico y la pala.

Lo primero que se hace al describir un perfil es anotar la clase de estudio por hacer, así como la denominación del lugar, número del pozo y localización, para después proceder como sigue:

- 1.- Marcar con el martillo las líneas que delimiten los horizontes que puedan apreciarse a simple vista por la diferenciación del color.
- 2.- Medir el espesor de cada uno de los horizontes, comenzando desde la superficie del suelo.
- 3.- Determinar la textura con todo cuidado ya que suele suceder que un horizonte del mismo color se encuentra subdividido en otros de distinta textura. Si este es el caso marcar nuevamente con el martillo, rectificar las medidas incluyendo el otro horizonte o subhorizonte.
- 4.- Observar en cada horizonte si hay efervescencia al agregar HCl diluido.
- 5.- En los suelos salinos o alcalinos, determinar en cada horizonte, con unas gotas de fenoftaleína si hay Na_2CO_3 , (carbonato de calcio).

6.- Indicar el criterio personal sobre las condiciones de desagüe superficial y drenaje interno ya sea deficiente, bueno o excesivo.

7.- Indicar la presencia o ausencia de material orgánico y de raíces anotando la profundidad que alcanza, ya que algunos horizontes especialmente cuando éstos son muy compactos, las raíces se extienden horizontalmente.

8.- Indicar la profundidad del agua cuando ésta aflora en el pozo edafológico.

9.- Adicionalmente se hace referencia: al origen del suelo describiendo los materiales mineralógicos; al agrupamiento genético; si son suelos primarios o secundarios; al estado de desarrollo del perfil registrando su edad; a la topografía señalando las características de relieve y por ciento de pendiente. Se anotaría también el grado de erosión, pedregosidad, vegetación natural (princiando por las especies más abundantes), los cultivos en explotación y los incluidos en la rotación, así como condiciones de salinidad al nombre del tipo descrito y la clasificación agrícola a la cual corresponde.

El suelo en su descripción morfológica del perfil está representado por varios horizontes que difieren en color, textura, estructura y otras condiciones físicas. Las características individuales de un horizonte se mezclan gradualmente con las de los horizontes inmediatos y presentan un amplio campo de variación que impide especificar en forma precisa esas características físicas.

De este modo la descripción de los perfiles de suelo se basa en estudios de observación auxiliándose del martillo de suelo, del ácido clorhídrico, etc. A tales descripciones se les aplica una terminología convencional, aceptada de antemano.

Una descripción adecuada debe reflejar las propiedades naturales, físicas, químicas y biológicas, sin deformación alguna y no debe ser simplemente una

expresión artística; su significado debe ser el de un registro técnico de hechos bien definidos.

Cuando se dispone de los datos de análisis físicos, químicos, de salinidad y otros se agregan a las descripciones, así como las pruebas microbiológicas.

Además de una buena descripción se requiere de una buena interpretación de los datos de campo y de laboratorio.

La descripción de los pozos en el trabajo de campo se hace en hojas previamente preparadas donde aparecen los términos a describir y un esquema del perfil que en forma gráfica se dibujará a escala. Estos datos se complementan con las notas que se hacen en la libreta.

Una de las formas para describir los perfiles, aparecen más adelante.

Tipo de suelo. Nombre del tipo, por ejemplo (migajón arenoso, Morelia, migajón limoso Queréndaro, franco Jojutla o arcilla Nazas).

Clasificación. Nombre del gran grupo de suelos, si se conoció como latosol, pradera, gris desértico, gley, chernozem, etc.

Clima. Según su clasificación: húmedo semitropical, continental frío o marino caliente, etc.

Material madre. Acumulación de arcilla ácida, arena aluvial, caliza no consolidada o residuos de basalto, etc.

Fisiografía. Se informará si es un primer plano (de inundación), morena, abanico aluvial, plano costero, etc.

Relieve. Se indicará si la pendiente es convexa, cóncava, simple o compleja y la

clase de pendiente apropiada, basada sobre el por ciento relativo de pendiente.

Elevación. Se informará la elevación aproximada en metros sobre el nivel del mar.

Pendiente. Se indicará el gradiente aproximado de pendiente.

Aspecto. Se expresará la dirección general de la pendiente, si es al Norte, Sur, Este u Oeste.

Erosión. Se usará el número apropiado para el grado de erosión relativo, según clave.

Permeabilidad. Se indicará la denominación adecuada, tal como muy lenta, moderada o muy rápida.

Drenaje. Se informará como pobremente drenado, moderadamente bien drenado o bien drenado.

Manto freático. Se anotará la profundidad del manto freático.

Humedad. Se informará si el suelo está húmedo mojado, moderadamente seco o seco.

Distribución de raíces. Se indicarán los números relativos de raíces en cada horizonte.

Sal o álcali. Se describirá la condición general de salinidad o de alcalinidad, cuando existan tales condiciones.

Pedregrosidad. Se usarán los términos para describir el número relativo de piedras, o rocas, tales como fase pedregosa o roca aflorada.

4.2.1 Horizontes del suelo y su reconocimiento en el campo.

Un horizonte es “una capa de suelo aproximadamente paralela a la superficie, con características producidas por los procesos de formación de suelos” (Soil Survey Staff, 1962). Los horizontes son cuerpos reales, subpartes, suelos individuales, que se extienden lateral y verticalmente.

En el campo, los horizontes de suelos se describen de acuerdo con las siguientes propiedades: color, textura, consistencia, estructura, cutanes, nódulos o concreciones, poros, pH (método de cambios).

En el estudio de perfiles es necesario se incluya para cada horizonte el espesor en centímetros y la profundidad que los limita a partir de la superficie del suelo o del horizonte A1, hacia abajo. Si existen horizontes O1 y O2 se miden del horizonte A1 hacia arriba. Si los horizontes orgánicos no están presentes en el caso puede ser por ejemplo: A, 0-70 cm.; B, 70-180 cm y C, 180-200 cm. Esto indica que los perfiles se estudian hasta la profundidad de 2.0 m. Con esto se indica además que el horizonte A tiene un espesor de 70 cm., el B 110 cm. y el C de 20 cm. Que son los que se estudian en ese caso.

Transición entre horizontes consecutivos:

En la separación de los horizontes se presentan cuatro grados diferentes con las denominaciones de brusca, clara, gradual y difusa.

Brusca. Cuando la zona de transición tiene un espesor menor de tres centímetros.

Clara. Cuando se observa un cambio completo de un horizonte a otro ocupando de 3.0 a 17 cm., en el perfil del suelo.

Gradual. Cuando el cambio completo de las características de uno a otro horizonte tiene lugar en una zona de transición de 17 a 15 cm.

Difusa. Si el cambio completo entre horizontes ocupa más de 15 cm., en el perfil.

En relación con la forma general de los linderos se distinguen cuatro tipos como sigue:

Regular. Si el lindero de diferenciación se extiende casi en línea recta en cuyo caso el horizonte tendrá espesor aproximadamente uniforme.

Ondulado o sinuoso. Cuando el lindero de separación es sinuoso con curvas amplias y poca elevación, siempre inferiores a su anchura.

Irregular. Se caracteriza por un lindero en línea sinuosa con curvas peraltadas que aparecen como lenguas largas irregulares de altura siempre mayor que la anchura.

Quebrado. O en línea quebrada; figura cuñas angostas y muy claramente definidas, producidas generalmente por el relleno de grietas como material del horizonte de arriba.

Color, base y moteado. Se determina con carta de color de Munsell. Sin embargo, como el color del suelo es dependiente de la humedad, especialmente con respecto al brillo o pureza (Value), es necesario determinar el contenido de humedad en el momento de medir el color. Muchas veces es práctico determinar el color en húmedo solamente. El moteado es descrito en términos de tres características: contraste, abundancia y tamaño. Las siguientes convenciones, están basadas en el trabajo de Simonson (1951):

Abundancia:

Poca; las motas ocupan menos del 2% de la superficie expuesta.

Media; ocupan del 2 al 20%

Marcada; ocupan más del 20%.

Tamaño:

Finas; con menos de 5 mm. de diámetro.

Medias; de 5 a 15 mm.

Gruesas; más de 15 mm.

Contraste:

Tenue; las motas son evidentes y reconocidas solo bajo una examinación cercana.

Distintivo; aunque no manifiestas, las motas son rápidamente observadas.

Prominente; las motas son notables y de una característica sobresaliente del horizonte.

Textura al tacto.

En el campo la textura es determinada al tacto generalmente con la mano izquierda, para lo cual se requiere un adiestramiento previo del personal técnico. Una persona puede adquirir mucha destreza en ésta determinación pudiendo estimar los porcentajes de arena, limo y arcilla.

La arena al tacto tiene una sensación "rasposa" y hace mucho ruido, el limo se siente como el "jabón" y la arcilla es pedregosa.

Estructura. Sobre esta propiedad se indica que la estructura de adobe se considera como un caso particular de la fragmentación o terronosa. Se identifica en suelos que al secarse se agrietan o rompen en bloques irregulares, pero toscamente cúbicos. Las grietas son generalmente anchas y profundas, y los bloques pueden medir de 10 cm., por lado en adelante. Los suelos de éste tipo estructural son generalmente de textura pesada con abundante arcilla coloidal.

Agrietada. Con grietas pequeñas que dan origen a la formación de terrones cuya cara superficial presenta cuerpos irregulares generalmente de 5 a 6 lados y con

diámetro no mayor de 15 cm.. Corresponde a la estructura terronosa del horizonte superficial del perfil.

Agrietada grande o desgajada. Se refiere a la forma agrietada del terreno, típica de los suelos de ciénega en época de secas y que presenta agrietamiento de forma pentagonal o hexagonal y de un diámetro mayor a 15 cm. Corresponde a la estructura de adobe en el perfil.

Costrosa. Cuando la superficie se une en placas o costras separadas del horizonte sobre el cual descansa.

Migajosa. Disposición natural de la masa del suelo comparable a un migajón (esponjoso).

Cutanes – como se describen en el campo. Un cután es una “modificación de la textura, estructura o fabric de la superficie natural en los materiales del suelo debido a la concentración de constituyentes particulares o modificaciones in situ del plasma” (Brewer 1964). En general ésta modificación es considerada como una característica microestructural. Es importante, sin embargo, describir tanto como sea posible a los cutanes en el campo para la examinación de cutanes.

En general, cuatro clases de cutanes pueden reconocerse: de arcilla, de fricción, de óxidos y de materia orgánica.

Los cutanes de arcilla (ARGILANES) están compuestos por arcilla que ha sido transportada por el agua a través de grandes poros en el suelo y depositados en sus paredes al mismo tiempo que el agua se queda en los poros.

Ciertos criterios para identificación de los cutanes de arcilla en el campo son (1) observar el espesor real. (2) un límite adrupto entre el material de cubierta y el

interior del ped como se vean en una sesión transversal sobre una superficie quebrada. La lupa de aumento es sumamente útil en este caso.

Cutanes de presión son algunas veces confundidos con los cutanes iluviales en la examinación de campo. Son formados por frotamientos entre pedes cuando el suelo es humedecido. Es uno de los criterios para el reconocimiento de los vertisoles.

Cutanes de óxidos es una capa delgada de un óxido de metal, usualmente de Fe (SESQUAN) o manganeso (MANGAN). El color es usualmente diferente del ped interior, es rojo donde el óxido de Fe es predominante y negro donde el manganeso es un constituyente importante.

Cutanes de materia orgánica (ORGANS) son también oscuros en apariencia. Estos cutanes no son duros usualmente aunque aparentan ser argilanes o cutanes de presión. Existen integraciones entre éstas cuatro clases de cutanes.

Nódulos y concreciones:

Concreciones locales de materiales del suelo constituyen las concreciones y nódulos. El color, la dureza, el tamaño y la abundancia relativa de los nódulos y las concreciones son usualmente reportadas en condiciones de campo. Es posible, estas características se hacen de los interiores. Pruebas rápidas pueden hacerse para determinar el tipo de cementante. La efervescencia con ácido clorhídrico (HCl) indica cementación por carbonatos.

Efervescencia con H_2O_2 , indica óxidos de manganeso. La cementación por óxidos de silicio se pueden apreciar las concreciones por que puede o no efervescer con ácido clorhídrico pero se desintegran al tratarlas con Na OH concentrado por varias horas.

Poros. Aproximadamente la mitad del volumen de un suelo es espacio poroso. El tamaño, forma y continuidad de los poros determina la gran extensión, el movimiento

del aire y del agua en el suelo. Las características de los poros están en alguna medida determinadas por la estructura. Muchos poros son también muy pequeños para ser observados en el campo sin embargo, ciertas características de los poros grandes, visibles en el campo se incluyen en la descripción de cada horizonte. De importancia particular son la forma de los poros grandes y del grado de interconexiones, tales propiedades influyen en las características de infiltración y permeabilidad.

Mediciones de campo de los valores de pH.

La determinación de los valores de pH es probablemente la medida química más importante que se hace en los suelos. Aunque no es una medida morfológica, es común hacer la determinación de pH en el campo al mismo tiempo que se escribe la descripción de un perfil. La información acerca de la reacción de suelo es necesaria para determinar las necesidades de caliza y respuesta a los fertilizantes. En adición, los valores de pH hacen posible inferir muchos de los procesos químicos que toman lugar en la génesis de los suelos.

En la ciencia del suelo, el valor de pH es definido como el logaritmo negativo de la actividad del ion hidrógeno. Actividad específica más bien que concentración, sabemos que hay otros iones hidrógeno en el sistema de suelo, tales como la materia orgánica y en la estructura mineral, pero los que medimos solamente H^+ activos en la solución del suelo .

Los métodos de campo para la determinación del pH son tanto colorimétricos como electrométricos. Los últimos requieren de una batería portátil que opera los pH-metros . Estos instrumentos no han sido ampliamente usados por su alto costo y susceptibilidad a dañarse.

Reacción al ácido clorhídrico HCL (carbonatos libres).

La presencia de carbonatos en el suelo y en el material madre puede determinarse con ácido clorhídrico al 10 % al hacer ésta prueba en suelos muy secos , no debe de confundirse la emisión de burbujas de aire con una ligera efervescencia. La reacción se indica con efervescencia ligera, fuerte o violenta. La dolomita es más resistente al ácido que la calcita. En algunos materiales rocosos es necesario hacer la prueba en una porción pulverizada o usar el ácido clorhídrico caliente para que se efectúe la reacción.

Debe observarse si la efervescencia es producida en primer término por los fragmentos de caliza, acumulaciones de cal o por la misma tierra fina. Los límites del material efervescente en relación con los agregados estructurales y profundidad son importantes. La presencia de carbonatos libres en el perfil del suelo y en el material madre es un criterio útil para diferenciar las unidades de suelos. En los casos en que la presencia de carbonatos sea dudosa o que se requieran resultados cuantitativos, las muestras de suelos deben enviarse al laboratorio para la determinación de carbonatos.

Raíces y restos orgánicos.

La materia orgánica del suelo se encuentra en tres formas distintas:

a).-Restos orgánicos. Sin descomponer o parcialmente descompuestos, generalmente como cubierta superficial del suelo y que se describirá en cuanto al color, textura, grado de descomposición y tamaño; además se indicará su procedencia y su morfología vegetal es aun reconocible .

b).-Humus. O sea la materia orgánica descompuesta, cuyo contenido relativo se revela por el color más o menos oscuro que imparte el suelo; los suelos negros son generalmente ricos en humus y a medida que el color aclara, la riqueza es menor; téngase presente que en los compuestos de manganeso y algunos de fierro

también imparten un color negro y que pequeñas cantidades bien distribuidas de humus rico en coloides orgánicos obscurecen mucho la tierra y que el humus de los climas calientes tienen color más claro que el de los climas fríos; se anotará la distribución del humus en los horizontes superiores, su infiltración a los horizontes profundos y demás características que se observen.

c).-Raíces de las plantas. Principal fuente de abastecimiento en materia orgánica; su distribución y penetración es de mucha importancia, sobre todo cuando existen causas desfavorables a su desarrollo como sáxeum, arcillo-compacto, concentración salina, alto nivel freático, etc.; se anotará la capa en que se desarrolla la mayor proporción de raíces y la profundidad que alcanzan la más largas, tomando en cuenta que una misma planta profundiza más o menos según el suelo, el cultivo y la humedad.

Edad de los suelos.

En los estudios edafológicos se debe indicar a que grupos de edad pertenecen los suelos explicando razones ya que éste criterio es también de utilidad en el establecimiento de las series.

La edad se refiere al desarrollo del perfil del suelo; es decir, a los fenómenos originados por el movimiento o arrastre por el agua de las sustancias en solución o suspensión, con sus cambios químicos inherentes y a la vez al arrastre o estancamiento de las partículas finas o coloides minerales y orgánicas implicando en su calidad fenómenos físicos, químicos y biológicos que están íntimamente relacionados con el clima del lugar con la vegetación y el relieve.

En forma convencional, ya que estos cambios no pueden ser medidos en unidades de tiempo, los distintos estados de desarrollo del perfil del suelo se clasifican en los siguientes grupos:

a).-Suelos recientes (Solum, crudum), sin grado aparente de intemperización.

- b).-Suelos jóvenes (Solum semicrudum) ligeramente intemperizados.
- c).-Suelos inmaduros (Solum Inmaturum), medianamente intemperizados.
- d).-Suelos semimaduros (Solum semimaturum), fuertemente intemperizados.
- e).-Suelos maduros (solum Maturum), completamente intemperizados.

Esqueleto mineral.

El esqueleto grueso está formado por los elementos de la masa del suelo con dimensión mayor de 2 mm. y puede estar formado por fragmentos de roca angulosos, de aristas vivas y superficies ásperas que no han sufrido desgaste o alisamiento por el acarreo y que generalmente son de origen aluvial o residual, o bien por piezas redondeadas con superficie lisa y aún no pulida por el acarreo del viento, del agua o del hielo; según su tamaño se clasifica como sigue :

Dimensión media	Tipo gravoso	Tipo pedregoso
1.- De menos de 5 Cm.	Grava	Confitillo (Cascajo fino)
2.- De 5 a 10 Cm.	Guijarros	Triturada (fragmentos chicos)
3.- De 10 a 20 Cm.	Piedra bola	Teyolote (fragmentos medios)
4.- De más de 20 Cm.	Canto rodado	Piedra brasa (fragmentos grandes)

4.3 Metodología en la toma de muestras.

El objetivo principal del presente trabajo es el de realizar una INVESTIGACIÓN PREVIA EN EL Ejido con la finalidad de encontrar que tipo de

estudios enfocados a la agricultura ayudará al agricultor a tomar mejores decisiones para utilizar adecuadamente el recursos suelo-agua.

La intención es obtener mejores alternativas para racionar ambos recursos naturales, tratando no degradar y provocar la destrucción de los mismos; claro es que se quiere obtener buenas cosechas al menor costo posible.

Con la intención de mantener informados a los productores se preparó material didáctico, para hacer una exposición ante los Ejidatarios y agricultores de éste lugar.

Esta consistió en explicar la importancia de los análisis de suelos y aguas para uso agrícola.

Se agregaron algunas ilustraciones de la forma correcta de tomar las muestras de suelo y agua en lugares adecuados y representativos, así como dar a conocer los estudios y determinaciones que se hacen a los mismos en el laboratorio de suelos tales como: Densidad aparente, densidad real, color de suelo, textura, materia orgánica, capacidad de intercambio de cationes, cationes intercambiables, determinación de calcio y magnesio intercambiables, determinación de nutrientes en el suelo, determinación de p.H, determinación de constantes de humedad (P.M.P.), (C.C.), (P.S.), velocidad de infiltración, salinidad, incluyendo la valoración de las aguas de riego con las determinaciones de conductividad eléctrica, p.H., calcio más magnesio, sodio y potasio, carbonatos y bicarbonatos, determinación de sulfatos determinación de cloruros, determinación de boro, relación de absorción de sodio (RAS), clasificación de aguas salinas, clasificación de aguas sódicas, etc.

No podía faltar el hacer referencia importantísima a la interpretación de los resultados de los análisis del suelo y agua, para así encausarse a que el agricultor de uso y manejo adecuado a éstos recursos naturales.

Se hizo una invitación a todos los Ejidatarios y Agricultores en la casa ejidal, con el fin de dar a conocer este proyecto de investigación y a la vez motivarlos a participar en la toma de muestras suelo-agua en el campo.

Se realizó una propuesta de trabajo que consistió en lo siguiente:

a).-Por parte del agricultor, que se comprometiera a pagar el costo de los análisis de las muestras de suelo de su parcela y de ser posible ayudarnos a localizar el lugar representativo para tomar la porción de suelo necesaria para su respectivo análisis.

b).-La aportación nuestra como promotores de la investigación fue la siguiente:

Ir a la parcela de cada ejidatario o usuario que se haya interesado en que muestreáramos su tierra, y en compañía de él excavar el pozo con las dimensiones correctas, para que consecutivamente con el mayor cuidado posible sacar el volumen necesario de suelo, para su posterior análisis. En este caso se obtuvieron de 2.5. Kg. a 3 kg., con el fin de que no hiciera falta en el proceso de las determinaciones.

4.3.1 La toma de las muestras de suelo.

El área de la cual se debe tomar la muestra representativa del suelo es muy variable ya que tiene que ser un reflejo fiel del verdadero estado nutricional del campo. Se deberá tomar por separado UNA MUESTRA DE SUELO, en cada una de las áreas que presente alguna característica de las mencionadas a continuación:

- 1.- El aspecto del suelo.
- 2.- Textura (arena, arcilla, franco, etc.).
- 3.- Topografía (pendiente).
- 4.- Drenaje.
- 5.- Si el suelo es cultivado o suelo virgen.

6.- Problemas de salinidad y/o sodicidad en el área a cultivar.

7.- Tipo de cultivo que esté establecido o que se pretende implantar.

8.- Considerar los rendimientos anteriores al seleccionar él o los sitios de muestreo (ya que pueden indicar estados nutricionales del suelo que no son visibles).

Por esta circunstancia, se ha sugerido que sea el propio agricultor que haga la toma de muestra, ya que él vive la mayoría de las horas del día en su terreno e implícitamente conoce muy bien su suelo en los aspectos mencionados.

4.3.2 La muestra debe ser representativa del área muestreada.

Nunca deberán tomarse muestras cerca de edificios, lienzos de piedra, árboles, caminos, estercoleros o cualquier otro factor que pueda alterar la composición normal del suelo.

(Debe tomarse de éstos 30 mm. o más según su influencia).

Después de escoger el lugar donde se va a tomar la muestra, se “arrancan” las plantas y se limpia la superficie con una escoba de ramas para eliminar los residuos orgánicos que no forman todavía parte del suelo mismo.

Las muestras deberán tomarse a 30 o 40 cm. De profundidad. En nuestro caso se tomaron a 50 cm. o hasta donde se presentó el piso de arado o parte más compactada del terreno.

(Se procurará cavar y dejar una de las caras a plomo, luego se tomará una “rebanada” desde la superficie hasta la profundidad indicada de aproximadamente 1 kg. de peso), la muestra deberá ser colocada en un abolsa de polietileno y quedar bien cerrada.

La razón por la cual se toma la muestra superficial de 0-30 o 0-40 cm. es por que ésta profundidad penetra los instrumentos de labranza aproximadamente y el suelo se encuentra prácticamente uniformizado en esta porción.

Cuando se deban muestrear grandes extensiones de terreno y por lo tanto tomar varias muestras, puede utilizarse un tubo de muestreo, el cual reúne las dos condiciones importantes: tomar una capa uniforme desde la superficie hasta la profundidad deseada (0-30, 0-40 Cm.) y obtener el volumen requerido (el diámetro del tubo debe ser de 2 ½ pulgadas). Estos tubos trabajan bien en la mayor parte de las condiciones, excepto en el caso de sequedad o de suelos con grava.

El subsuelo puede muestrearse depositando el material por separado en otro envase. Tome la muestra de 40 a 80 Cm. de profundidad.

La profundidad a que deben tomarse las muestras, será aquella hasta donde desarrolle el sistema radicular del cultivo, siendo suficiente en todos los casos un máximo de 2 metros.

En el caso de cultivos perennes de gran profundidad radicular (frutales, alfalfa, etc.) tómesese muestras por separado de cada uno de los estratos y horizontes existentes, registrando sus profundidades respectivas (en caso de no existir diferenciación de "capas", muestréese a intervalos de 0-40, 40-80, 80-120 y 160-200 Cm.).

No se tomarán muestras hasta los 2 metros de profundidad, cuando al hacer el pozo se encuentre la Roca Madre, algún estrato (de espesor grueso) u otro impedimento físico que no permita el adecuado desarrollo de las raíces. En caso de encontrar manto freático, el agua deberá ser muestreada y enviada al laboratorio para su análisis, anotando la profundidad a que fue encontrada. La muestra se deberá tomar en una botella limpia aproximadamente de 1 litro de capacidad, previamente enjuagada con la misma agua.

4.3.3 Época de muestreo.

En las áreas de temporal, el muestreo de los suelos deberá hacerse después de levantar la cosecha, pudiendo utilizarse para ello el periodo de estiaje que sigue a la temporada de lluvias (Diciembre, Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo). Debe procurarse que éste se efectúe de preferencia al menor tiempo posible después de que el terreno se encuentre libre del cultivo anterior, ya que algunas veces el resultado de los análisis del suelo indica la conveniencia técnica de aplicar un tratamiento específico al suelo como lo son las aplicaciones de yeso, modificaciones de p.H., etc., lo cual requiere de tiempo para que se lleve a cabo la reacción correspondiente y se consiga oportunamente el tipo de fertilizante recomendado.

En los campos en que se tienen cultivos de humedad, aplíquese el criterio anterior.

En las zonas donde exista agua de riego, el muestreo se realizará preferentemente lo más pronto posible después de la cosecha.

Cuando se desee muestrear suelos en donde esté implantados árboles frutales, las muestras podrán tomarse en cualquier tiempo, salvo en momentos de riego.

4.3.4 Identificación de muestras de suelo.

Se debe localizar el sitio de donde se extrajo la muestra lo más aproximadamente posible, en un croquis dibujado para el caso o plano si se tiene, (en nuestra situación sí se cuenta con fotografías aéreas de la zona de estudio, en las cuales se tiene marcado y señalado el lugar donde se tomó la muestra).

Se marcará el número correspondiente para su identificación es decir, se indica con un número en la foto la parcela a la cual pertenece la muestra obtenida.

Dicho croquis o fotografía debe referirse o ligarse a poblados, carreteras, caminos o detalles característicos que ayuden a la localización general del muestreo.

Así mismo, se deberá anexar a cada muestra colectada, una etiqueta (de preferencia de cartoncillo u otro material resistente) conteniendo los datos siguientes:

Nombre de la propiedad o ejido.....	
Nombre del propietario o ejidatario.....	
Municipio.....	Estado.....
Nombre del potrero o parcela.....	
Superficie.....	Hectáreas.....
Cultivo anterior.....	
Abono aplicado (nombre y dosis).....	
Rendimiento por hectárea.....	
¿Tiene problemas de álcali?	
Condiciones de humedad, (temporal, riego, humedad).....	
Cultivo que se pretende sembrar.....	

Nota: Para obtener más datos que nos sirvan de referencia, se agregaron otras observaciones que se llevaron a efecto en campo, al momento de realizar la toma de muestras.

4.3.5 Observaciones hechas en campo al momento de muestrear el suelo y estrategias para dar recomendaciones.

Reacción al agua oxigenada (presencia de M.O.).....
Reacción al ácido clorhídrico (existencia de CaCo3).....
Reacción a la fenoftaleina (existencia de NaCo3).....
Textura al tacto.....
Pendiente del terreno.....
Color del suelo: seco..... húmedo.....
Drenaje.....
Erosión.....
Fragmentos gruesos superficiales.....
Inundaciones.....
Fecha en que se tomó la muestra _____
Día Mes Año

A cada parcela muestreada se le aplicó un cuestionario como el señalado anteriormente, con la finalidad de estudiar más a fondo el suelo.

Una vez recolectadas la mayoría de las muestras, se llevaron a laboratorio de suelos de la División de Ciencias Agronómicas para que se realice el proceso de análisis completo.

En base a los resultados obtenidos en el laboratorio se trabajó en equipo con Ingenieros, Maestros y personas expertas en suelos, para interpretar los mismos.

Se elaboró un paquete de recomendaciones por escrito a cada usuario, en donde contenía la información siguiente en el cultivo del maíz:

* Preparación del suelo para la siembra, ésta de acuerdo a las características físico químicas del mismo.

* Variedad, la que más se adapta y produce en ésta región.

* Formula adecuada de fertilización y cantidades de fertilizantes requeridos por el suelo, en base a las necesidades del cultivo, esto se realizó en relación a los resultados obtenidos en los análisis de las tierras.

Para esta actividad recibimos el apoyo de: Ingenieros, Maestros con experiencia en ésta área, cartas tecnológicas propuestas por INIFAP, manual de manejo de suelos y aplicación de fertilizantes, los conocimientos que hemos adquirido como profesionistas en relación a la agricultura, como también la experiencia de la mayoría de los agricultores de este Ejido.

* Insecticida. Este se recomendó con el fin de prevenir y combatir las plagas que afectan y atacan a este cultivo.

Para esto nos dimos la tarea de investigar en comercios de agroquímicos, como también productores con experiencia en el uso de éstos, para cubrir dicha necesidad.

* Herbicidas. Se recomiendan para controlar la maleza no deseada en los cultivos, éstos fueron preemergentes y pos-emergentes. La estrategia para confiar éstos agroquímicos fue idéntica a la anterior.

* Necesidades de mejorador de suelos.

Con referencia a éstos, se puede aclarar que solamente recomendamos (CaOH), hidróxido de calcio o cal agrícola, con el fin de tratar de controlar o nivelar el p.H de algunos predios.

El criterio que se tomó es el siguiente: una tonelada (1000 Kg.) de cal agrícola por hectárea por grado de acidez que contenga la muestra de suelo.

Se actuó así, por no tener hasta el momento resultados de la determinación de necesidades de mejorador en suelos ácidos.

Los problemas de alcalinidad, no se presentaron.

Independientemente del paquete de recomendaciones, se realizaron asesorías en campo de la siguiente manera:

Explicación de cómo preparar la fórmula de fertilización con las cantidades requeridas de varios abonos e insecticidas, de tal manera que se forme una mezcla homogénea. Ejem:

Para la parcela con la muestra No. 2, requerimos la siguiente fórmula de fertilización por hectárea, para todo el ciclo del cultivo.

NITROGENO (220)

FOSFORO (60)

POTASIO (50).

En la siembra se utilizará todo el fósforo y el potasio.

El nitrógeno solamente una tercera parte.

Fórmula de fertilización en la siembra:

NITROGENO (74) FOSFORO (60) K (50).

Los fertilizantes que se utilizaron son los siguientes:

FOSFATO DIAMONICO o FORMULA (18-46-00).

NITRATO DE AMONIO (33-00-00).

SULFATO DE AMONIO (20.5-00-00).

CLORURO DE POTASIO (KCL), (00-00-60).

UREA (46-00-00).

Para cubrir las necesidades de fósforo, se utilizaron 130.5 Kg. de fórmula (18-46-00), para una hectárea, obteniendo así las (60 unidades requeridas de fósforo).74 unidades requeridas, las vamos a completar con 151 Kg. de nitrato de amonio por

hectárea. En la aplicación de nitrógeno tenemos 23.5 unidades disponibles, para completarlas.

En algunos casos en que los suelos presentaban poca alcalinidad, se recomendaba aplicar sulfato de amonio, quedando de la siguiente manera:

Sulfato de amonio (247 Kg. por hectárea), para cubrir las 74 unidades necesarias en la siembra.

Para la aplicación de potasio, utilizamos 84 Kg. por hectárea de cloruro de potasio (KCl). Para cubrir las 50 unidades de la fórmula.

Las otras dos terceras partes de nitrógeno para completar la fórmula deseada y que son unidades de nitrógeno, se completan cuando el cultivo esté en planta, el fertilizante a ocupar es NITRATO DE AMONIO y se utilizó 436 Kg. por hectárea, en la mayoría de los suelos se recomendó la UREA, por la razón de que es más comercial.

El cálculo del fertilizante necesario para hacer la fórmula se efectuó mediante la aplicación de la ley de las proporciones (Regla de tres).

Las obtención de la fórmula, fue de acuerdo a la determinación de nutrientes en el suelo y a las necesidades del cultivo deseado, que en este caso es el maíz.

En varias ocasiones se acompañó al productor a comprar los insumos necesarios para su siembra.

Se efectuaron visitas a las parcelas sembradas, para tratar de orientar a los productores en la misma, en cuanto al número de semillas por hectárea, kilogramos de fertilizante, ancho de surcos, calibración de algunas sembradoras, aplicación adecuada y oportuna de herbicidas preemergentes, etc.

Después de la siembra se realizó un calendario de visitas en todos los predios muestreados, éstas se efectuaron por lo regular cada semana, con el siguiente propósito:

a).-Revisar la población de germinación de semillas por hectárea, y en los lugares donde ésta no fue adecuada, recomendar hacer resiembra con una variedad más precoz.

b).-Detectar la eficiencia de algunos herbicidas e insecticidas para en caso de no operar alguno, sugerir otra alternativa.

c).-Estar al tanto de el control de plagas, malas hierbas, deficiencias de nutrientes, etc.

Al efectuar el recorrido, en ocasiones se encontraban algunas anomalías en ciertas parcelas y se visitaba al agricultor para sugerirle por escrito, el insecticida, herbicida o fertilizante más apropiado para resolver el problema.

Aclarando lo siguiente: Se acudía solamente al productor del cultivo al que se hubiese encontrado un problema de los mencionados anteriormente.

Las visitas se realizaron desde el inicio de la siembra, hasta la cosecha de los cultivos.

CAPITULO V

SUELOS DE LA ZONA DE ESTUDIO

* El territorio está constituido por terrenos de basaltos y rocas extrusivas ácidas, con toba, algunos lunares de basalto, y arenisca conglomerada.

La composición de los suelos es de tipos predominantes.

Feozem Háplico en lomas y cerros Vertisol Pelico en las tierras planas.

*Fuente enciclopedia temática de Jalisco.

SUELOS (según carta Edafológica INEGI).

ZONA	UNIDAD DE SUELO	CARACTERISTICAS
Cerril Meza de los Ozotes.	H h v c 2 FEOZEM Haplico Lítica.	Lecho rocoso (entre 10 y 15 Cm. de profundidad) Clase textual media en los 30 Cm. superficiales del suelo.
Los Chilarcitos zona cerril con bosque.	Re 1/2----- regosol eutrico Litosol.	Lecho rocoso, entre 10 y 50 Cm. de profundidad. Clase textual MEDIA.
El Rincón, El Charco, La Joya. Zona cerril de bosque medio, matorral de árboles pequeños y partes de siembra de temporal.	H h /2 FEOZEM HAPLICO.	Clase textual MEDIA.
La Joya, superficie de topografía regular y El panal.	VP, Re / 3 ----VERTISOL PELICO ----REGOSOL EUTRICO / textura fina+++++LITICA.	Lecho rocoso entre 10 y 15 Cm. De profundidad.
El Cordovanero, potrero que colinda con El Panal y La Joya.	Re, Vp / 2 ---- REGOSOL EUTRICO VERTISOL PELICO	Textura MEDIA.
La Loma, zona que colinda con El Cordovanero, La Joya y población urbana.	Re / 2 ----Regosol eutrico +++++----- Lítica.	Textura media. Lecho rocoso entre los 10 y 15 Cm. de profundidad.

Los potreros de: La Caña, La Guamuchilera, La Engorda, Las Aguilillas El Camichín, el Conde.	Vp /3---VERTISOL PELICO.	Textura fina.
Existe un pequeño cerro (loma) en el potrero de la Guamuchilera Y tiene las siguientes unidades.	Hh- Vp/ 2 --- FEOZEM HAPLICO- VERTISOL PELICO.	Textura media.

Pedregosidad (fragmentos de roca mayores de 7.5 Cm. de diámetro en la superficie o cerca de ella que impiden el uso de maquinaria agrícola).

5.1 Aspectos geológicos de los suelos del ejido San Jacinto.

ZONA	ROCAS
Área cerril que corresponde a la superficie de la Meza de los Ozotes.	ROCAS IGNEAS : Las encontramos en gran parte de la superficie de la Meza de los Ozotes.
Área cerril que corresponde a los Chilarcitos.	ACIDA CLAVE: Igea---EXCLUSIVA B ---BASALTO ROCAS IGNEAS: Las encontramos en gran parte del área que conforma éste lugar.
Áreas cerriles; El Charco, El Rincón	CLAVE: Igea---EXTRUSIVA ACIDA B ---BASALTO ROCAS IGNEAS: Las encontramos en la mayoría de la superficie que conforman éstos lugares.
La Joya y parte del Panal.	CLAVE: Igea---EXTRUSIVA ACIDA B --- BASALTO. No se delimita un área específica donde se localiza este tipo de rocas.
Área de topografía regular de el Cordovanero y parte del panal.	ROCAS IGNEAS: T---TOBA encontramos también suelos de origen aluvial En el área de las partes bajas de la presa "Los Parajes" En donde actualmente está construido el bordo "Zapotitos".

<p>"Zapotitos". Superficie que se cultiva en la Loma que, presenta topografía irregular; estas rocas se utilizaban en las fechas de fundación del El Ejido San Jacinto, como banco de piedra caliza. Estas rocas se extraían de los yacimientos y se quemaban en hornos utilizando leña, llevándose a efecto su explotación comercial.</p>	<p>ROCAS IGNEAS ---B---BASALTO Incluye unas pequeñas áreas con clave: IGNEAS --- T --- TOBA</p>
<p>Superficies del los potreros de: La Caña, La Guamuchilera, El Conde, Las Aguilillas, La Engorda, El Camichín, y parte del Moral.</p>	<p>Contienen suelos al - - - de origen aluvial .</p>

5.2 Arroyos que cruzan la superficie de el ejido:

- a).- Arroyo los "Chilarcitos".
- b).- Arroyo "Tierra blanca".
- c).- Arroyo "Colorado".
- d).- Arroyo "La Joya".

CAPITULO VI
FLORA DE LA ZONA DE ESTUDIO

CAPITULO VI FLORA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

VEGETACION MAS REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO:

Cubierta vegetal de ("El ejido San Jacinto").	En este punto nos referimos a la descripción de las plantas que conforman la		
Vegetación silvestre. (arboreas)			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ABETO	Abies Sp.	MADROÑO	Arbustus glandulosa
AHUILOTE		MEZQUITE	Prosopis juliflora
ALCORNOCHE	Quercus suber	SAUCE	Salix alba
ANONA	Asimina triloba L.	OSOTE	
CABRITO		PALO SANTO	
CAMICHIN		PINO	Pinus oocarpa
CAPULIN	Prunus capuli	PINO (OCOTE)	Pinus teocote
CASUARINA	Casuarina equisetifolia	PAROTA	Enterolobium cyclocarpu
COPAL COLORADO		PIRUL	Shinies molle L.
COPAL PIRUL		POCHOTE	Ceiba pentandra
CRUSECILLA		ROBLE	Quercus farnetto
CORTAPICO		ROSA (amarilla y blanca)	Rosa montezumae
CUATE (palo dulce)	Eysenhardtia polystachya	TABACHIN	
CHINCHE		TEPAME	
ENCINO	Quercus Sp.	TEPECAMICHE	
ENCINO ROBLE	Quercus suber	TEPEHUAJE	
EUCALIPTO	Eucaliptus globus	TEJOCOTE	Crataegus mexicana
FRESNO	Fraxinus oxycarpa	TEPEMEZQUITE	
GUAMUCHIL	Pithecollobium dulce	ZALAME	
GUASIMA	Guasuma ulmifolica	ZAPOTE (amarillo)	Pouteria campechiana
PAPELILLO MADERABLE	Alseis yucatanensis	ZAPOTE (de agua)	Pachira aguatica
LIMONCILLO		ZAPOTE (prieto)	Diospyros
HIGUERA	Ficus caricia		
Arbol.- Plantas que en su estado adulto presentan un solo tallo, de consistencia			
leñosa, con una altura mayor de 4 metros.			
Arbusto.- Plantas que en su estado adulto no presentan un tallo principal definido, de			
consistencia leñosa; pudiendose considerar de una altura de 2 a 4 metros.			
Caducifolia.- Especies que pierden su follaje en alguna época del año.			

FLORA

VEGETACION MAS REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO:

En este punto nos referimos a la descripción de las plantas que conforman la cubierta vegetal de ("El ejido San Jacinto").

ARBOLES FRUTALES:		VEGETACION SILVESTRE : (arbustos)	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AGUACATE	<i>Persea gratisima</i>	CARRIZO	<i>Phragmites arunda</i>
CIDRA	<i>Persea americana</i>	DIENTE DE LEON	<i>Taraxacum</i>
CIRHUELO	<i>Prunus domestica</i>	ESPINO	<i>Crataegus axycanthoides</i>
DURAZNO	<i>Prunus persica</i>	GARRUÑO	
GRANADO	<i>Punica granatum L.</i>	GUAYACAN	<i>Giaoaci, officinale</i>
GUAYABO	<i>Psidium guajava</i>	HENEQUEN	<i>Agave fourcroydes</i>
HIGO	<i>Ficus caricia</i>	HIERBA BUENA	<i>Menta Spicata</i>
LIMA	<i>Citrus aurantifolia</i>	HIGUERILLA	<i>Racinnus communis</i>
LIMON	<i>Citrus limón</i>	HUIZACHE	<i>Acacia farnesiana</i>
MANDARINA	<i>Citrus nobilis</i>	JARILLA	
MANGO	<i>Mangifera indica</i>	LAUREL	<i>Laurus nobilis</i>
MANZANO	<i>Pirus malus</i>	LECHUGUILLA	<i>Agave lechuguilla</i>
NARANJO	<i>Citrus sinensis</i>	MAGUEY	<i>Agave americana</i>
NARANJO AGRIO	<i>Citrus aurantium</i>	NOPAL	<i>Opuntia Spl</i>
NOGAL	<i>Juglans regia L.</i>	ORGANO	<i>Pachycereus marginatus</i>
PAPAYA	<i>Caricia papaya</i>	OTATE	
PLATANO	<i>Musa padisiaca</i>	PINGUICA	<i>Arctostaphylos</i>
TAMARINDO	<i>Tamarindus indicus</i>	ROSAL SILVESTRE	<i>Rosa moctezumae</i>
TORONJA	<i>Citrus paradisi</i>	ROSA DE CASTILLA	<i>Lippia callicarpa</i>
		SALVIA	<i>Salvia mexicana</i>
VEGETACION SILVESTRE : (arbustos)		TABACO SILVESTRE	<i>Nicotina rustica</i>
		TRUENO	<i>Ligustrum japonicum</i>
OCOTES (guajes)	<i>Legenaria leuconatha</i>	TUNA	<i>Opuntia strephtacantha</i>
AGAVE	<i>Agave tequilana</i>		
BAMBUES	<i>Bambusa</i>		
BIZNAGA DE CHILITOS	<i>Ferrpcactus latispinus</i>		
CAMPANILLO			
CAPITANAS			
Matorral.- Plantas que en su estado adulto, presentan más de un tallo, generalmente.			
Con espinas y de consistencia semi-lefosa, pudiendose considerar de una altura			
de 1 a 2 metros.			
	Perenifolia o siempre verde.- Plantas que conservan su follaje la mayor parte del año.		

FLORA

VEGETACION MAS REPRESENTATIVA DE LA ZONA DE ESTUDIO:

VEGETACION SILVESTRE (herbaceas):

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ACAHUAL GIGANTON	<i>Fithonia tubaeformis</i>	HIERBA DE LA MULA	<i>Monnina Xalapensis</i>
ACEITILLA		HIEDRA	<i>Hedera helix L.</i>
AMARANTO	<i>Amaranthus Hypochondriacus</i>	HORTENCIA	<i>Hydrangea arborescens</i>
BELEN		JICAMA DE CERRO	<i>Phaseolus heterophyllus</i>
CALABACITA AMARGA	<i>Cucurbita radicans</i>	LIRIO	<i>Gladiolus</i>
CANDELILLA	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>	MALVA DE QUESITOS	<i>Malva parviflora L.</i>
CIRHUELILLA		MENTA	<i>Menta piperita</i>
COLA DE CABALLO	<i>Quisetum arrense L.</i>	MUERDAGO	
COLA DE ZORRA	<i>Lupinus elegans</i>	NOCHE BUENA	<i>Euphorbia pulcherrima</i>
COQUISTE		PITILLO	<i>Ixophorus unisetus</i>
CHAYOTILLO (mala H.)	<i>Ehinoesystis coulteri</i>	PALO BOBO	<i>Ipomea mucer</i>
CHAYOTILLO (mala H.)	<i>Echinoeystis Floribunda</i>	PASPALUM L.	
CHICALOTE (amapola B)	<i>Argemone mexicana</i>	PASSIFLORA	<i>Passiflora edulis</i>
DOMINGUILLA		PAPALOQUELITE	<i>Porophyllum tagetoides</i>
ESCOBA	<i>Cytisus scoparius L.</i>	PEYOTE	<i>Lophophora willians</i>
ESCOBILLA	<i>Cida glabra</i>	QUELITE BLEDO	<i>Amaranthus hybridus</i>
ESTROPAJO	<i>Luffa cylindrica</i>	QUELITE CENIZO	<i>Chenopodium mexicanum</i>
GIRASOL	<i>Helianthus annus L.</i>	TACOTE	
GIRASOL AMARILLO	<i>Atithonia tubaeformis</i>	TEPECAMOTE	
HELECHO MACHO	<i>Dryopteris filix L.</i>	TOLOACHE	<i>Datura stramonium</i>
HENO	<i>Trifolium pratense L.</i>	UÑA DE GATO	<i>Ononis spinosa</i>
HIERBA DE LA GOLONDRINA	<i>Euphorbia postrata</i>	VERDOLAGA DE PUERCO	<i>Alternanthera achyrantha</i>
ROMERO	<i>Rosmarinus officinalis</i>	ZABILA	<i>Abe vera</i>
SANTA MARIA (cempazúchitl)	<i>Tagetes tenuifolia</i>		
ROSA DE CASTILLA	<i>Lippia callicarpaefolia</i>		

PLANTAS QUE SE CULTIVAN EN EL JARDIN Y EN CAMPO (especies)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ALBAHACA (medicinal)	<i>Ocinum basilicum</i>	HIERBA BUENA	<i>Mentha spicata L.</i>
APIO	<i>Apium leptophyllum</i>	MEJORANA	<i>Origanum mejorana</i>
AZAFRAN	<i>Crocus sativus</i>	OREGANO	<i>Origanum vulgare</i>
CITLANTRO	<i>Petroselinum hortense</i>	PEREJIL	<i>Petrocelium crispum</i>
EPAZOTE	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	POLEO	<i>Mentha pulegium L</i>
ESTAFIATE	<i>Artemisa mexicana</i>	RUDA	<i>Ruta graveolens L</i>
GORDOLOBO	<i>Gnaphalium conoideum</i>	TE	<i>Camelia sinensis L</i>
GORDOLOBO	<i>Verbascum thapsus L</i>	TOMATILLO	<i>Physalis aeguata</i>
		TOMATE	<i>Physalis pubensens</i>

FLORA			
CULTIVOS QUE PROSPERAN EN LA REGION: (herbaceas)			
Nota: Solamente algunos cultivos se siembran en forma extensiva para comercializar.			
La otra parte de estos se explota para autoconsumo, y es eventual vender su producción.			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ALFALFA	<i>Medicago sativa</i>	JICAMA	<i>Pachyrhizus erosus</i> o <i>tuberosus</i>
CACAHUATE	<i>Arachis hypogea</i> L.	JITOMATE	<i>Lycopersicum esculentum</i>
CAFE	<i>Coffea arabica</i> L.	LECHUGA	<i>Lactuca sativa</i>
CALABAZA	<i>Cucurbita pepo</i>	MAIZ	<i>Zea mays</i>
CALABACITA	<i>Cucurbita mexicana</i>	MELON	<i>Cucumis melo</i>
CAMOTE	<i>Ipomea batatas</i>	PAPA	<i>Solanum tuberosum</i>
CARTAMO	<i>Carthamus tinctorius</i>	PEPINO	<i>Cucumis sativus</i>
CAÑA DE AZUCAR	<i>Sccharum officinarum</i>	RABANO NABO (cimarron)	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.
CEBOLLA	<i>Allium cepa</i>	RABANO PICANTE	<i>Armorosia rusticana</i>
COL	<i>Brassica oleracea</i>	SANDIA	<i>Citrullus vulgaris</i>
COLIFLOR	<i>B.Oleraceae</i> Var. <i>Botrytis</i>	SORGO	<i>Sorghum vulgare</i>
CHAYOTE	<i>Sachium edule</i>	TOMATE	<i>Physalis aequata</i>
CHILACAYOTE	<i>Cucurbita fisifolia</i>	TRIGO	<i>Triticum vulgare</i>
CHILE DE ARBOL	<i>Capsicum frutescens</i> L.	ZANAHORIA	<i>Daucus carota</i>
CHILE MORITA	<i>Capsicum chinense</i> Jacq.		
CHILE SERRANO	<i>Capsicum baccata</i> esbaugh		
FRIJOL	<i>Fhaseolus vulgaris</i>		
GARBANZO	<i>Cicer arietinum</i>		
Función.- Se refiere a si las plantas conservan su follaje o no durante todo el año y se expresan en términos de: Perenifolia y Caducifolia.			
Herbáceo.- Plantas que en su estado adulto presentan una consistencia suave, puede considerarse una altura generalmente de menos de 1 metro.			
		BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:	
		PARA LOS NOMBRES CIENTIFICOS DE LAS PLANTAS.	
		OSCAR SANCHEZ SANCHEZ	
		LA FORA DEL VALLE DE MEXICO	
		EDITORIAL HERRERO S.A.	
		COPYRIGHT 1968	
		MEXICO, D. F.	

CAPITULO VII
“FAUNA SILVESTRE”
DE LA ZONA DE ESTUDIO

CAPITULO VII FAUNA SILVESTRE DE LA ZONA DE ESTUDIO.			
7.1 Fauna silvestre de la zona de estudio.			
(mamíferos).			
(especies que más se observan en la zona de estudio).			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ARDILLA	Siurus vulgaris Sp.	ONZA	Panthera onza
ARMADILLO	Dasyus novemeinctus	RATA	Arvicola arvalis
CONEJO	Oryctolagus cumulus	TALCOYOTE	
CONEJO	Oryctolagus cuniculus	TEJON	Taxidea taxis
COYOTE	Canis latrans	TIGRILLO	Felix tigrina
GATO MONTES	Felis sylvestris	TLACOACHE	Didelphis virginian
JABALI	Sus serofa	TUZAS	Geomys
LEONCILLO	Felis yaguaroundi.	VENADO	Veratus casa
LIEBRE	Lepus timidus	ZORRO ENANO	Vulpes macrotis
LIEBRE	Lepus capensis	ZORRILLO	Mephitis mephitis
MAPACHE	Procyon lotor	ZORRILLO	Mephitis macroura
7.1.1 Fauna doméstica de la zona de estudio.			
(mamíferos).			
(especies que más se observan en la zona de estudio).			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ASNO	Equus asinos	CERDO	Escropha domesticus
BORREGO	Ovis aries	GATO	Felis catus
CABALLO	Equus caballus	PERRO	Canis domesticus
CABRA	Capra hircus	VACA	Bos taurus

"FAUNA SILVESTRE"			
(aves.)			
(especies que más se observan en la zona de estudio.)			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
AGUILA CABEZA BLANCA	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	GOLONDRINA	<i>Hirundo rustica</i>
AGUILILLA	<i>Polyborus plancus</i>	GOLONDRINA (azul negra)	<i>Progne subis</i>
AGRARISTA (gorrión)		GORRION (pálido)	<i>Spizella pallida</i>
ALCABUS		GORRION (corona blanca)	<i>Zonotrichia leucophrys</i>
BORREGON		GORRION (ala blanca)	<i>Calamospiza melanocorys</i>
CALANDRIA		GORRION	<i>Carpodacus mexicanus</i>
CARRETERO		HUILOTA	<i>Zenaidura macroura</i>
CENTZONTLE TROPICAL	<i>Mimus gilvus</i>	LECHUZA (de campanario)	<i>Tyto alba</i>
CODORNIZ (silbadora)	<i>Dactylortyx thoracicus</i>	MURCIELAGO	<i>Corynorhinus rafinesquei</i>
COLIBRI (oscuro)	<i>Cyananthus sordidus</i>	PAJARO ABEJERO	
COLIBRI (pico largo)	<i>Helomaster longirostris</i>	PAJARO CARPINTERO	<i>Dryobates villosus</i>
COLIBRI	<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	PAJARO CARPINTERO	<i>Dendrocopos scalaris</i>
CONGUITA		PAJARO CARPINTERO (mexicano)	<i>Picoides scalaris</i>
CORRECAMINOS (norteño)	<i>Geococcyx californianus</i>	PAJARO MUERTERO	
CORRECAMINOS (tropical)	<i>Geococcyx aureoventris</i>	PALOMA (alas pintas)	
COTORRITOS		PALOMA (arrollera)	<i>Leptotila verreauxi</i>
CUERVO (común)	<i>Corvus corax</i>	PALOMA (ala blanca)	<i>Zenaida asiatica</i>
CUERVO (llanero)	<i>Corvus cryptoleucus</i>	PALOMA (domestica)	<i>Columba livia</i>
GALLINASOS	<i>Cathartes aura</i>		
GAVILANCILLO	<i>Circus cyaneus</i>		
GAVILANCILLO	<i>Chondrohierax uncinatus</i>		
GAYARETA			
.			
.			
.			
.			
.			
.			
.			

"FAUNA SILVESTRE"			
(aves).			
(Especies que más se observan en la zona de estudio.)			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
PALOMA (huilota)	Zenaida macroura	TILDIO	
PATO (mexicano)	Anas diazi	TORDOS	Turdus philomelus
PATO (silvestre)		TORDOS (cabeza amarilla)	Xanthocephalus xanthocephalus
PERICO (catarina)	Forpus cyanopygius	TORTOLA (coquita)	Columbina passerina
PERICO (mexicano)	Aratinga holochlora	VIEJITAS	
PICHON		ZANATE (mexicano)	Quiscalus mexicanus
PIS (rayado)		ZOPILOTE	Coragyps atratus
SALTARIN (café)	Shiffornis turdinus	ZOPILOTE (aura)	Cathartes aura
SALTAPARED			
SINSONTLE	Mimus poliglottus		
TECOLOTE (llanero)	Athene speotyto cunicularia		
TICUS (garrapatero)	Pico liso-Crotophaga sulcirostris		
TICUS(garrapatero, pijui)	Crotophaga sulcirostris		
"FAUNA DOMESTICA"			
(aves)			
(Especies que más se observan en la zona de estudio.)			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
COQUENA (coquita)	Scardafella inca	GUAJOLOTE	
GALLINA	Gallus gallus	PATO	Anas diazi
FAUNA SILVESTRE			
(reptiles)			
(Especies que más se observan en la zona de estudio.)			
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
ALICANTE		LAGARTO	Phyllodactylus tuberculosum
CORALILLO	Rhinobothryum erythrolamprus	LAGARTOS (varias Sp.)	
CULEBRA (de agua)		LATIGUILLO	
CULEBRA (ratonera)		TORTUGA (terrestre)	Testudo graeca
CULEBRA (chirriónera)		TILCUATE	
IGUANA (varias Sp.)	Ciclura cornuta	VIBORA (de cascabel)	Vipera animodytes
IGUANA	Dipsosaurus dorsalis		

CAPITULO VIII

RELACION DE USUARIOS DE LAS UNIDADES DE RIEGO DEL EJIDO SAN JACINTO

RELACION DE USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO "BORDO ZAPOTITOS".
CON DERECHO AL RIEGO DE (1.5 HECTÁREAS) DE SUPERFICIE EN EL
EJIDO "SAN JACINTO".

POTRERO, "EL CORDOVANERO".

No.	PRODUCTOR.
-----	------------

- 1.- BARBOZA MEDINA ABELARDO.
- 2.- BUENROSTRO MEZA MAGDALENA.
- 3.- BUENROSTRO ROBLES CANDELARIA.
- 4.- BUENROSTRO ROBLES MIGUEL.
- 5.- BUENROSTRO ROBLES NORBERTO.
- 6.- CAMACHO PLASCENCIA LEONIDES.
- 7.- CAMACHO RUELAS NATIVIDAD.
- 8.- CAMACHO RUELAS TEODORA.
- 9.- CARO RUELAS FELIX.
- 10.- MEDINA MEZA BARTOLO.
- 11.- MENDOZA OLMEDO GONZALO.
- 12.- NUÑO GARIBALDO PABLO.
- 13.- OLMEDO CAMBEROS MARTINA.
- 14.- PACHECO RAMOS CAMILO.
- 15.- PACHECO RAMOS MANUEL.
- 16.- PARCELA ESCOLAR (ESCUELA PRIMARIA).
- 17.- RAMOS CAMACHO ANTONIO.
- 18.- RAMOS CAMACHO FIDENCIO.

- 20.- RAMOS MEZA SIMÓN.
- 21.- RAMOS RODRIGUEZ ENRIQUE.
- 22.- ROBLES GARCIA SIXTO.
- 23.- ROBLES RAMOS REYES.
- 24.- ROBLES ROBLES JESÚS.
- 25.- ROBLES RUIZ JUAN.
- 26.- RUELAS ANDRADE RUBEN.
- 27.- RUELAS BUENROSTRO ADRIAN.
- 28.- RUELAS CAMACHO GABRIEL.
- 29.- SUAREZ AGUILAR EVÁRISTO.
- 32.- VAZQUEZ ASCENCIO J. PILAR.
- 33.- VAZQUEZ RUELAS PABLO.
- 34.- VAZQUEZ RUELAS SILVERIO.
- 35.- ZEPEDA ROBLES FELIPE.

Tomando en cuenta que cada agricultor tiene derecho a regar en su parcela solamente (una hectárea y media de terreno), nos damos cuenta que en su total son (54 hectáreas que disponen de riego).

El cultivo establecido hasta la fecha es de caña de azúcar, se está planeando y organizando el riego para sembrar otros cultivos.

RELACION DE USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO "LA CAÑA", CON DERECHO AL RIEGO DE (3.5 HECTAREAS) DE SUPERFICIE EN EL EJIDO SAN JACINTO.

No. PRODUCTOR	No. HECTÁREAS.
1.- CAMACHO AMADOR JAIME.	1.75
2.- CAMACHO NUÑO CLEMENTE.	7.00
3.- CAMACHO PLASCENCIA LEONIDES.	1.75
4.- GIL NUÑO ELISA.	3.5
5.- MEZA ROBLES ROGELIO.	3.5
6.- RAMÍREZ BUENROSTRO ALONSO.	3.5
7.- RAMOS RUIZ APOLONIO.	3.5
8.- RAMOS RUIZ JOSE LUCAS.	3.5
9.- RUELAS BUENROSTRO ABELINO.	3.5
10.- RUELAS SOLANO HELIODORO.	3.5
11.- SOLÓRZANO CEBALLOS VICENTE.	3.5
12.- VAZQUEZ RUELAS SILVERIO.	3.5
	<hr/>
	42.0 TOTAL DE HECTÁREAS.

Algunos agricultores siembran (una hectárea tres cuartos), solo un agricultor tiene (siete hectáreas sembradas de trigo).

USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO "LA ENGORDA", CON DERECHO A RIEGO DE 3.5 HECTÁREAS DE SUPERFICIE, EN EL EJIDO SAN JACINTO.

No. PRODUCTOR	No. HECTÁREAS
1.- BUENROSTRO RAMOS JUAN.	3.5
2.- BEAS MEZA FELIX.	2.5
3.- BUENROSTRO ROBLES NORBERTO.	4.5
4.- BUENROSTRO BUENROSTRO ROMAN.	3.5
5.- CAMACHO NUÑO SALVADOR.	3.5
6.- CAMACHO RAMOS JESÚS.	3.5
7.- MEZA ROBLES CELESTINO.	7.0
8.- RAMOS RAMOS SANTOS.	2.5
9.- RAMOS RUELAS ELIAS.	3.5
10.- RAMOS RUIZ LIBRADA.	3.5
11.- ROBLES AMADOR RAFAEL.	3.5
12.- ROBLES RAMOS ANTONIO.	3.5
13.- ROBLES RAMOS ROSENDO.	3.5
14.- SOLÓRZANO CEBALLOS VICENTE.	11.5
15.- ZEPEDA GIL FRANCISCA.	3.5
<hr/> 63.0 TOTAL HECTÁREAS. <hr/>	

Nota: Algunos agricultores tienen más terreno, por motivo a que se les ha otorgado el derecho de otros, por necesidades particulares que se presentan en cuestiones económicas.

El acuerdo que se toma, para ceder los derechos de ejidatario a otra persona, se realiza en una asamblea.

En ésta se reúnen toda la comunidad ejidal y se expone ante todos la situación, si ésta persona cumple con los requisitos establecidos, es decir que no tenga antecedentes de algún conflicto en nuestro poblado y que sea de preferencia hijo (a), de ejidatario, éste podrá adquirir los derechos de el terreno o parte del mismo, siempre y cuando se llegue a un acuerdo con el legítimo propietario.

USUARIOS DE LA UNIDAD DE RIEGO “ EL CAMICHIN “, CON DERECHO A RIEGO DE 3.5 HECTÁREAS DE SUPERFICIE, EN EJIDO SAN JACINTO.

No. PRODUCTOR	No. HECTÁREAS
1.-BUENROSTRO RODRÍGUEZ VICENTE.	3.5
2.-CAMACHO RUELAS NATIVIDAD.	3.5
3.-MUÑOZ SUAREZ AMALIA.	3.5
4.-RAMOS MEZA MARCELINO.	3.5
5.-RAMOS CAMACHO MIGUEL.	3.5
6.-RAMOS RODRÍGUEZ ENRIQUE.	3.5
7.-ROBLES RUIZ JUAN.	3.5
8.-RUELAS BUENROSTRO JUAN.	3.5
9.-RUELAS RAMOS GABINO.	3.5
10.-RUELAS RAMOS SIMON.	3.5
11.-RUELAS RAMOS FELIX.	2.0
12.-RUELAS RUELAS VALERIO.	7.0
13.-SOLORZANO CEBALLOS MANUEL.	<u>1.5</u>
	45.5 TOTAL DE HECTÁREAS.

Como se observa en los datos anteriores, vemos que un agricultor tiene derecho a 7 hectáreas para el riego, esto se debe a que sus dos parcelas están juntas, ya que cambio con otro Ejidatario, la parcela que tenía en otro potrero. El agricultor que tiene dos hectáreas, cedió parte de su parcela a otro que tenía 1.5 hectáreas, es decir las dos partes forman lo que es una parcela de 3.5 hectáreas.

CAPITULO IX
VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN
DE LA ZONA DE ESTUDIO

CAPITULO IX VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.						
POTRERO: "LA ENGORDA"			PARCELA: # 40			
NOMBRE DEL EJIDATARIO: SALVADOR CAMACHO NUÑO.						
DIA 15 DE MAYO-1998.						
NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50Cm.	0.0 Cm.	12:25 p.m.	0:0 Hrs.		
2	38Cm.	12.0 Cm.	01:25 p.m.	1:00 Hrs.		
3	33Cm.	5 Cm.	02:35 p.m.	1:10 Hrs.		
4	30Cm.	3 Cm.	03:35 p.m.	1:00 Hrs.		
	TOTAL INFILT.	20 Cm.Infiltrados	190/60 = 3.17 Hrs.		20Cm./3.17Hrs.	=6.3 Cm./Hora
NOTA: EL GASTO DE AGUA DEL POZO DEL POTRERO DE LA ENGORDA ES DE: 36 Lts./Seg.						

VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

REGISTRO DE DATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION.

POTRERO: LA "ENGORDA"

PARCELA: # 36

NOMBRE DEL EJIDATARIO: VICENTE SOLORIZANO CEBALLOS.

DIA 16 DE MAYO-1998.

NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50 Cm.	0.0 Cm.	11:43 a.m.	0:00 Hrs.		
2	33 Cm.	17 Cm.	12:54 p.m.	1:11 Hrs.		
3	25 Cm.	8 Cm.	2:05 p.m.	1:11 Hrs.		
4	18 Cm.	7 Cm.	3:22 p.m.	1:17 Hrs.		
5	16 Cm.	2 Cm.	3:53 p.m.	0:31 Hrs.		
	TOTAL INFILT.	34 Cm.	250 Min/60 = 4.16 Hrs.		34 Cm./ 4.16 Hrs.	8.17 Cm./Hora

NOTA: EL GASTO DE AGUA DEL POZO DEL POTRERO DE LA ENGORDA ES DE:
36 Lts./Seg.

VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

REGISTRO DE DATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION.

POTRERO: LA "ENGORDA"

PARCELA: # 39

NOMBRE DEL EJIDATARIO: ANTONIO ROBLES RAMOS.

DIA 16 DE MAYO-1998.

NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50 Cm.	0.0 Cm.	12:20 p.m.	0:00 Hrs.		
2	43 Cm.	7 Cm.	1:20 p.m.	1:00 Hrs.		
3	40 Cm.	3 Cm.	2:23 p.m.	1:03 Hrs.		
4	36 Cm.	4 Cm.	3:23 p.m.	1:00 Hrs.		
	TOTAL INFILT.	14 Cm.	183 Min/60 = 3.05 Hrs.		14 Cm/ 3.05 Hrs.	= 4.6 Cm./Hora

VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

REGISTRO DE DATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION.

POTRERO: " EL CAMICHIN."

PARCELA: # 42

NOMBRE DEL EJIDATARIO: VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.

DIA 19 DE MAYO-1998.

NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50 Cm.	0.0 Cm.	5:29 p.m.	0:0 Hrs.		
2	42.0 Cm.	8 Cm.	7:02 p.m.	1:33 Hrs,		
3	40.0 Cm.	2 Cm.	8:27 p.m.	1:56 Hrs.		
4	39.0 Cm.	1 Cm.	10:23 p.m.	1:56 Hrs.		
	TOTAL INFILT.	11 Cm.	294 Min/60 = 4.9 Hrs.		11 Cm./4.9 Hrs.	2.24 Cm/Hora

VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

REGISTRO DE DATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION.

POTRERO: EL "CAMICHIN "

PARCELA: # 43

NOMBRE DEL EJIDATARIO: MANUEL SOLORZANO CEBALLOS.

DIA 15 DE MAYO-1998.

NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50 Cm.	0.0 Cm.	5:44 Hrs.	0:0 Hrs.		
2	37 Cm.	13.0 Cm.	7:00 Hrs.	1:16 Hrs.		
3	31 Cm.	6.0 Cm.	8:35 Hrs.	1:35 Hrs.		
4	27 Cm.	4.0 Cm.	10:12 Hrs.	1:37 Hrs.		
	TOTAL INFILT.	23 Cm.		268 Min/60 = 4.46 Hrs.	23 Cm./4.46 Hrs.	5.15 Cm./Hora

VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

REGISTRO DE DATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION.

POTRERO: " EL CAMICHIN "

PARCELA: # 44

NOMBRE DEL EJIDATARIO: MARCELINO RAMOS MEZA..

DIA 19 DE MAYO-1998.

NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50 Cm.	0.0 Cm.	6:06 p.m.	0:0 Hrs.		
2	41 Cm.	9 Cm.	7:19 p.m.	1:13 Hrs.		
3	39 Cm.	2 Cm.	8:23 p.m.	1:04 Hrs.		
4	41.5 Cm.	2.5 Cm.	9:54 p.m.	1:31 Hrs.		
	INFILT. TOTAL	13.5 Cm.		228 Min/60 =3.8 Hrs.	13.5 Cm./3.8 Hrs.	3.55 Cm./Hora

NOTA: EL GASTO DE AGUA DEL POZO DEL POTRERO "EL CAMICHÍN" OSCILA ENTRE: 48 Y 50 Lts./Seg.

VELOCIDAD DE INFILTRACION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

REGISTRO DE DATOS PARA LA DETERMINACION DE LA VELOCIDAD DE INFILTRACION.

POTRERO: " EL CAMICHIN "

PARCELA: # 45

NOMBRE DEL EJIDATARIO: AMALIA MUÑOZ SUAREZ.

DIA 19 DE MAYO-1998

NUMERO DE LECTURA	CENTIMETROS NIVEL INICIAL	CENTIMETROS NIVEL PARCIAL	TIEMPO INICIAL	TIEMPO PARCIAL	INFILTRACION TOTAL ENTRE TIEMPO TOTAL	VELOCIDAD DE INFILTRACION
1	50 Cm.	0.0 Cm.	6:34 p.m.	0.0 Hrs.		
2	44 Cm.	6 Cm.	7:37 p.m.	1:03 Hrs.		
3	42 Cm.	2 Cm.	8:37 p.m.	1:00Hrs.		
4	41 Cm.	1 Cm.	9:38 p.m.	1:01 Hrs.		
	INFILT. TOTAL	9 Cm.		184 Min/60 = 3.06 Hrs.	9 Cm./3.06 Hrs.	2.94 Cm./Hora

NOTA: EL GASTO DE AGUA DEL POZO DE EL POTRERO EL "CAMICHIN", OSCILA ENTRE: 48 Y 50 Lts./Seg.

CAPITULO X
CONCENTRADOS DE RESULTADOS
DE ANÁLISIS
DE MUESTRAS DE SUELOS
DEL AREA DE ESTUDIO

**CAPITULO X *CONCENTRADO DE RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS *
DEL AREA DE ESTUDIO**

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO

NUMERO DE MUESTRA	DETERMINACION NOMBRE DEL AGRICULTOR	Densidad Real grs./cc.	Densidad Aparente grs./cc.	POROSIDAD %
1	SIMON RAMOS MEZA	2.72	1.14	58.09
2	FELIPE ZEPEDA ROBLES	2.63	1.27	51.71
3	ADRIAN RUELAS BUENROSTRO	2.65	1.15	56.6
4	MANUEL PACHECO RAMOS	2.38	1.17	50.84
5	LEONIDES CAMACHO AMADOR	2.74	1.15	58.03
6	HECTOR BUENROSTRO RAMOS	2.58	1.16	55.04
7	ANTONIO NUÑO ROBLES	2.63	1.25	52.47
8	J. PILAR VAZQUEZ ASCENCIO	2.69	1.19	55.76
9	ANTONIO RAMOS CAMACHO	2.62	1.3	50.38
10	JUAN ROBLES RUIZ	2.67	1.25	53.18
11	FIDENCIO RAMOS CAMACHO	2.66	1.24	53.38
12	TEODORA CAMACHO RUELAS	2.5	1.31	47.6
13	ANTONIO RAMOS CAMACHO	2.72	1.25	54.04
14	ALEJANDRO CAMACHO PLASCENCIA	2.57	1.27	50.58
15	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.6	1.17	55
16	JOSE LUCAS RAMOS RUIZ	2.55	1.28	49.8
17	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.48	1.43	42.34
18	ALFREDO SOLORZANO BUENROSTRO	2.5	1.21	51.6
19	MARIA DE JESUS RODRIGUEZ R.	2.36	1.25	47.03
20	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ	2.72	1.3	52.21
21	AURELIO FREGOSO BUENROSTRO	2.59	1.23	52.51
22	TEODORA CAMACHO RUELAS	2.56	1.24	51.56
23	ALBERTO BEAS MEZA	2.55	1.3	49.02
24	GILBERTO SOLORZANO BUENROSTRO	2.71	1.23	54.61
25	FRANCISCO BUENROSTRO ROBLES	2.69	1.28	52.42
26	JOSE GUADALUPE RUELAS RUIZ	2.6	1.24	52.31
27	ARTEMIO ROBLES RAMOS	2.56	1.21	52.73
28	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.47	1.22	50.61
29	ROBERTO FREGOSO BUENROSTRO	2.51	1.1	56.18
30	CATALINA VAZQUEZ RUELAS	2.64	1.12	57.58
31	BARTOLO CAMACHO RAMOS	2.48	1.25	49.6
32	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ	2.47	1.24	49.8
33	SOFIA ROBLES QUINTERO	2.64	1.22	53.79
34	RAFAEL ROBLES AMADOR	2.62	1.22	53.44
35	JESUS CAMACHO RAMOS	2.55	1.25	50.98
36	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.68	1.25	53.36
37	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.54	1.24	51.18
38	J. GUADALUPE RUELAS RUIZ	2.53	1.25	50.59
39	ANTONIO ROBLES RAMOS	2.69	1.22	54.65
40	SALVADOR CAMACHO NUÑO	2.67	1.27	52.43
41	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.6	1.21	53.46
42	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS	2.46	1.26	48.78
43	MANUEL SOLORZANO CEBALLOS	2.57	1.25	51.36
44	MARCELINO RAMOS MEZA	2.48	1.27	48.79
45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ	2.5	1.24	50.4
46	ARTEMIO ROBLES RAMOS	2.46	1.25	49.19
47	SIMON RAMOS MEZA	2.62	1.2	54.2
	SUMA TOTAL ES IGUAL A :	121.41	58	2451.21
	PROMEDIO DE LOS PORCENTAJES =	2.58	1.23	52.15

CONCENTRADOS DE RESULTADOS DE ANALISIS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO.

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO

NUM. DE MUEST.	NOMBRE DEL AGRICULTOR	DETERMINACION DE LAS CONSTANTES DE HUMEDAD			
		COLOR (HUMEDO)	CAP. DE CAMP. %	P.M.P. %	AGUA AP. %
1	SIMON RAMOS MEZA.	7.5 YR 2.5/2 CAFÉ MUY OBSCURO	22.45	14.28	8.17
2	FELIPE ZEPEDA ROBLES.	10 YR 2/2 CAFÉ MUY OBSCURO	22.69	10.1	12.59
3	ADRIAN RUELAS BUENROSTRO.	2.5 Y 2.5/1 NEGRO	32.45	25.69	6.76
4	MANUEL PACHECO RAMOS.	7.5 YR 3/1 GRIS MUY OBSCURO	30.73	24.91	5.82
5	LEONIDES CAMACHO AMADOR.	10 YR 3/3 CAFÉ OBSCURO	26	16.86	9.14
6	HECTOR BUENROSTRO RAMOS.	2.5 Y 2.5/1 NEGRO	31.8	28.36	3.44
7	ANTONIO NUÑO ROBLES.	10 YR 4/1 GRIS OBSCURO	36	30.13	5.87
8	J. PILAR VAZQUEZ ASCENCIO.	5 YR 2.5/2 CAFÉ ROJIZO OBSCURO	28.93	15.67	13.26
9	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	5 YR 2.5/1 NEGRO	27.85	22.54	25.31
10	JUAN ROBLES RUIZ.	10 R 2.5/2 MUY OBSCURO	19.84	12.36	7.48
11	FIDENCIO RAMOS CAMACHO.	2.5 YR 2.5/2 ROJO MUY OBSCURO	21.65	10.12	11.53
12	TEODORA CAMACHO RUELAS.	2.5 YR 3/2 ROJO OBSCURO	33.22	19.28	13.94
13	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	10 YR 2/1 NEGRO	23.05	19.16	3.89
14	ALEJANDRO CAMACHO PLASCENCIA.	7.5 YR 2.5/2 CAFÉ MUY OBSCURO	34.02	15.68	18.34
15	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	7.5 YR 3/1 GRIS MUY OBSCURO	28	15.18	12.82
16	JOSE LUCAS RAMOS RUIZ.	2.5 YR 2.5 /1 NEGRO ROJIZO	27.16	19.54	7.62
17	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	10 R 2.5/2 ROJO MUY OBSCURO	33.11	22.39	10.72
18	ALFREDO SOLORZANO BUENROSTRO.	10 R 3/1 GRIS ROJIZO OBSCURO	34.82	18.18	15.94
19	MARIA DE JESUS RODRIGUEZ R.	10 R 2.5/1 NEGRO ROJIZO	37.53	17.77	19.76
20	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	5 YR 3/4 CAFÉ RIJIZO OBSCURO	32.58	11.54	21.04
21	AURELIO FREGOSO BUENTROSTRO.	7.5 YR 2.5/3 CAFÉ OBSCURO	30.87	23.79	7.08
22	TEODORA CAMACHO RUELAS.	7.5 YR 3/3 CAFÉ OBSCURO	25.47	23	7
23	ALBERTO BEAS MEZA.	7.5 YR 3/3 CAFÉ OBSCURO	42.06	27.02	15.04
24	GILBERTO SOLORZANO BUENROSTRO	5 YR 2.5/2 CAFÉ ROJIZO OBSCURO	41.06	27.02	15
25	FRANCISCO BUENROSTRO ROBLES.	7.5 YR 2.5/3 CAFÉ MUY OBSCURO	27.32	15.42	11.9
26	JOSE GUADALUPE RUELAS RUIZ.	2.5 YR 2.5/1 NEGRO ROJIZO	27.35	21	6.5
27	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	10 R 2.5/2 ROJIZO MUY OBSCURO	28.35	21.79	6.56
28	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	10 R 3/2 ROJO OBSCURO	22.96	18.68	4.28
29	ROBERTO FREGOSO BUENROSTRO.	10 R 2.5/1 NEGRO ROJIZO	29.84	21	7
30	CATALINA VAZQUEZ RUELAS.	10 R 3/2 ROJO OBSCURO	28.69	27.77	6.92
31	BARTOLO CAMACHO RAMOS.	5 YR 3/4 CAFÉ ROJIZO OBSCURO	19.11	13.36	5.75
32	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	2.5 Y 2.5/1 NEGRO	30.74	26.8	3.94
33	SOFIA ROBLES QUINTERO.	10 R 3/1 GRIS MUY OBSCURO	31.83	27.16	4.67
34	RAFAEL ROBLES AMADOR.	2.5 YR 3/1 CAFÉ ROJIZO	21.96	14.24	7.72
35	JESUS CAMACHO RAMOS.	7.5 YR 3/2 CAFÉ OBSCURO	31.36	26.1	5.26
36	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	2.5 Y 3/1 GRIS MUY OBSCURO	26.38	18.15	8.23
37	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	2.5 YR 3/1 CAFÉ ROJIZO	22.69	16.44	6.25
38	J. GUADALUPE RUELAS RUIZ.	10 R 3/1 ROJO OBSCURO	31.88	24.32	7.56
39	ANTONIO ROBLES RAMOS.	7.5 YR 2.5/2 CAFÉ MUY OBSCURO	21.66	19.87	1.79
40	SALVADOR CAMACHO NUÑO.	7.5 YR 2.5/1 NEGRO	39.06	25.96	13.1
41	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	5 YR 3/1 GRIS MUY OBSCURO	31.12	19.11	12.01
42	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	7.5 YR 2.5/3 CAFÉ MUY OBSCURO	45.14	30	15.14
43	MANUEL SOLORZANO CEBALLOS.	7.5 YR 3/1 GRIS MUY OBSCURO	41.93	27.24	14.69
44	MARCELINO RAMOS MEZA.	10 YR 3/2 CAFÉ GRISASEO OBSCURO	46.77	27.33	19.44
45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ	10 R 3/1 GRIS OBSCURO ROJIZO	45.33	28.78	16.55
46	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	10 R 3/3 ROJO OBSCURO	45.35	27.65	17.7
47	SIMON RAMOS MEZA.	10 R 3/1 GRIS ROJIZO OBSCURO	33.33	19.55	13.78
	SUMA DE TODOS LOS PORCENTAJES		1453.49	988.29	494.3
	PROMEDIO TOTAL DE PORCENTAJES		30.93	21.03	10.52

*CONCENTRADO DE RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO *						
ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO						
NUMERO DE MUESTRA	NOMBRE DEL AGRICULTOR	* DETERMINACION DE TEXTURA *			PROF. 50 Cm.	
		% ARENA	% ARCILLA	% LIMO	CLASIFICACION TEXTURAL	
1	SIMON RAMOS MEZA.	44.16	32.56	23.28	FR FRANCO ARCILLA	
2	FELIPE ZEPEDA ROBLES.	60.52	15.84	23.64	FA FRANCO ARENOSO	
3	ADRIAN RUELAS BUENROSTRO.	36.16	40.56	23.28	R ARCILLOSO	
4	MANUEL PACHECO RAMOS.	42.16	42.56	15.28	R ARCILLOSO	
5	LEONIDES CAMACHO AMADOR.	48.52	35.84	15.64	RA ARCILLOSO ARENOSO	
6	HECTOR BUENROSTRO RAMOS.	28.16	51.84	20	R ARCILLOSO	
7	ANTONIO NUÑO ROBLES.	27.8	52.56	19.64	R ARCILLOSO	
8	J. PILAR VAZQUEZ ASCENCIO.	39.8	38.56	21.64	FR FRANCO ARCILLOSO	
9	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	39.8	40.92	19.28	R ARCILLOSO	
10	JUAN ROBLES RUIZ.	39.44	28.92	31.64	FR FRANCO ARCILLOSO	
11	FIDENCIO RAMOS CAMACHO.	41.44	36.92	21.64	FR FRANCO ARCILLOSO	
12	TEODORA CAMACHO RUELAS.	37.56	46.92	15.52	R ARCILLOSO	
13	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	59.8	24.92	15.28	FA FRANCO ARENOSO	
14	ALEJANDRO CAMACHO PLASCENCIA.	45.8	40.92	13.28	FRA FRANCO ARCILLO-ARENOSO	
15	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	37.08	40.92	22	R ARCILLOSO	
16	JOSE LUCAS RAMOS RUIZ.	37.08	38.92	24	FR FRANCO ARCILLOSO	
17	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	43.08	38.92	18	FR FRANCO ARCILLOSO	
18	ALFREDO SOLORZANO BUENROSTRO.	31.08	48.92	20	R ARCILLOSO	
19	MARIA DE JESUS RODRIGUEZ R.	37.08	44.92	18	R ARCILLOSO	
20	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	31.08	38.92	30	FR FRANCO ARCILLOSO	
21	AURELIO FREGOSO BUENROSTRO.	27.08	44.92	28	R ARCILLOSO	
22	TEODORA CAMACHO RUELAS.	37.08	36.92	26	FR FRANCO ARCILLOSO	
23	ALBERTO BEAS MEZA.	28.16	44.84	27	R ARCILLOSO	
24	GILBERTO SOLORZANO BUENROSTRO.	35.08	42.92	22	R ARCILLOSO	
25	FRANCISCO BUENROSTRO ROBLES.	51.08	44.92	4	RA ARCILLO ARENOSO	
26	JOSE GUADALUPE RUELAS RUIZ.	44.16	31.84	24	FR FRANCO ARCILLOSO	
27	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	28.16	43.84	28	R ARCILLOSO	
28	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	42.16	33.84	24	FR FRANCO ARCILLOSO	
29	ROBERTO FREGOSO BUENROSTRO.	24.16	49.84	26	R ARCILLOSO	
30	CATALINA VAZQUEZ RUELAS.	24.16	43.84	32	R ARCILLOSO	
31	BARTOLO CAMACHO RAMOS.	48.16	25.84	26	FA FRANCO ARENOSO	
32	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	42.16	43.84	14	R ARCILLOSO	
33	SOFIA ROBLES QUINTERO.	22.16	53.84	24	R ARCILLOSO	
34	RAFAEL ROBLES AMADOR.	42.16	29.84	28	FR FRANCO ARCILLOSO	
35	JESUS CAMACHO RAMOS.	32.16	37.84	30	FR FRANCO ARCILLOSO	
36	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	32.16	36.92	30.92	FR FRANCO ARCILLOSO	
37	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	44.16	34.92	20.92	FR FRANCO ARCILLOSO	
38	J. GUADALUPE RUELAS RUIZ.	20.16	52.92	26.92	R ARCILLOSO	
39	ANTONIO ROBLES RAMOS.	35.8	36.92	27.28	FR FRANCO ARCILLOSO	
40	SALVADOR CAMACHO NUÑO.	23.8	52.2	24	R ARCILLOSO	
41	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	31.8	34.92	33.28	FR FRANCO ARCILLOSO	
42	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	17.8	60.92	21.28	R ARCILLOSO	
43	MANUEL SOLORZANO CEBALLOS.	25.8	54.92	19.28	R ARCILLOSO	
44	MARCELINO RAMOS MEZA.	17.8	60.92	21.28	R ARCILLOSO	
45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ.	21.8	56.92	21.28	R ARCILLOSO	
46	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	17.8	58.92	23.28	R ARCILLOSO	
47	SIMON RAMOS MEZA.	41.8	34.92	23.28	FR FRANCO ARCILLOSO	
SUMA TOTAL EN PORCENTAJE DE PARTICULAS		1666.36	1966.6	1067.04		
P.R. DMEDIO TOTAL DE LOS PORCENTAJES		35.45	41.84	22.70		

***CONCENTRADO DE RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO ***

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO

NUMERO DE MUESTRA	NOMBRE DEL AGRICULTOR	DETERMINACION DE		DETERMINACION DE CATIONES INTERCAMBIABLES				
		MAT. ORGANICA %	C.I.C MEQ/100Grs.	Ca+Mg.	Ca	Mg	Na	K
1	SIMON RAMOS MEZA.	1.53	26.02	21.85	12.65	9.2	26.68	35.01
2	FELIPE ZEPEDA ROBLES.	2.01	28.99	25.3	12.65	12.65	24.73	26.16
3	ADRIAN RUELAS BUENROSTRO.	3.19	54.13	57.5	47.15	10.35	26.68	44.2
4	MANUEL PACHECO RAMOS.	1.46	45.92	18.05	15.75	2.3	24.73	36.4
5	LEONIDES CAMACHO AMADOR.	1.92	40.18	55.2	42.55	12.65	30.44	44.2
6	HECTOR BUENROSTRO RAMOS.	2.36	46.97	43.7	28.75	14.95	26.68	36.4
7	ANTONIO NUÑO ROBLES.	1.39	50.1	46	39.1	6.9	24.73	39.1
8	J. PILAR VAZQUEZ ASCENCIO.	2.36	40.55	35.65	26.45	9.2	24.73	24.6
9	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	2.29	46.47	20.25	29.29	10.35	49.41	0.1
10	JUAN ROBLES RUIZ.	1.8	26.24	23	14.95	8.05	51.98	0.1
11	FIDENCIO RAMOS CAMACHO.	2.43	34.71	14.95	10.35	4.6	16.35	38
12	TEODORA CAMACHO RUELAS.	1.48	43.57	18.4	17.75	0.65	31	21
13	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	1.92	41.58	20.7	11.5	9.2	48.07	27.7
14	ALEJANDRO CAMACHO PLASCENCIA.	1.94	45.38	18.4	13.8	4.6	57	21
15	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	2.48	45.02	19.55	12.65	6.9	50.72	38.1
16	JOSE LUCAS RAMOS RUIZ.	2.5	41.22	19.55	11.5	8.05	53	39.1
17	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	1.94	44.84	19.55	12.65	6.9	26.68	43.71
18	ALFREDO SOLORZANO BUENROSTRO.	1.77	45.2	18	11.5	6.9	30.44	51.01
19	MARIA DE JESUS RODRIGUEZ R.	2.38	38.51	20.7	12.65	8.05	28	40.41
20	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	1.36	48.64	19.55	12.05	6.9	26.68	35.01
21	AURELIO FREGOSO BUENROSTRO.	1.9	53.7	25.3	12.65	12.65	28	39.1
22	TEODORA CAMACHO RUELAS.	1.9	46.65	37.95	36.8	1.15	28	36.4
23	ALBERTO BEAS MEZA.	2.36	53.16	41.4	32.2	9.2	39	30.01
24	GILBERTO SOLORZANO BUENROSTRO.	2.79	40.5	32.2	25.3	6.9	26.68	41.7
25	FRANCISCO BUENROSTRO ROBLES.	1.54	39.41	29.9	27.6	2.3	26.68	39.1
26	JOSE GUADALUPE RUELAS RUIZ.	1.92	42.85	32.2	24.15	8.05	24.73	29
27	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	2.08	52.61	39.1	31.05	8.05	26.68	32.16
28	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	1.04	45.56	34.5	28.75	5.75	26.68	41.7
29	ROBERTO FREGOSO BUENROSTRO.	0.83	51.68	43.7	31.05	12.65	28	40.41
30	CATALINA VAZQUEZ RUELAS.	1.18	53.88	42.5	31.05	11.45	28	35.01
31	BARTOLO CAMACHO RAMOS.	0.42	38.15	35.65	33.35	2.3	26.68	44.2
32	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	1.73	40.32	22.75	23	5.75	22.75	41.7
33	SOFIA ROBLES QUINTERO.	2.36	59.84	44.88	33.35	11.5	26.68	41.7
34	RAFAEL ROBLES AMADOR.	0.97	43.21	18.4	11.5	6.9	49.41	35.01
35	JESUS CAMACHO RAMOS.	1.57	60.21	28.75	17.45	11.5	51.98	39.1
36	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	1.79	47.37	23	11.5	11.5	43.47	46.68
37	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	1.73	44.9	23	11.5	11.5	48.07	50.01
38	J. GUADALUPE RUELAS RUIZ.	2.23	56.41	26.71	13.8	12.95	35.76	44.2
39	ANTONIO ROBLES RAMOS.	1.44	49.18	19.55	12.65	6.9	50.72	40.41
40	SALVADOR CAMACHO NUÑO.	1.85	42.85	18.4	11.5	6.9	35.76	44.2
41	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	1.88	58.39	27.6	13.8	13.8	40.7	41.7
42	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	2.57	68.57	32.2	19.55	12.65	43.77	55.2
43	MANUEL SOLORZANO CEBALLOS.	2.42	63.28	32.2	14.95	17.25	53.19	46.6
44	MARCELINO RAMOS MEZA.	2.26	64.9	26.45	13.8	12.65	48.07	45.41
45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ.	2.32	63.85	14.95	6.9	8.05	37.45	46.6
46	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	1.79	62.38	28.75	17.25	11.5	49.41	39.1
47	SIMON RAMOS MEZA.	1.76	38.2	21.85	9.2	12.65	63.76	40.41
	SUMA TOTAL EN PORCENTAJES Y MEQ/100 Grs.	89.14	2216.25	1339.69	951.34	413.75	1688.81	1748.13
	PROMEDIO TOTAL DE LOS PORCENTAJES	1.89	47.15	28.50	20.24	8.80	35.93	37.19

***CONCENTRADO DE RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO ***

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO

NUM. DE MUEST.	NOMBRE DEL AGRICULTOR	C.E	C.T	CAT.													CLASIFI CACION
		(mmhos) / Cm 2	CAT.	Ca + Mg	Ca	Mg	Na	K	R.A.S	P.S.I	ANION. CO3	HCO3	CL	SO4	PH		
1	SIMON RAMOS MEZA.	0.23	2.3	1.19	0.86	0.3	1.11	N.D	1.44	0.86	0	2.47	0.6	0	7.78	NORMAL	
2	FELIPE ZEPEDA ROBLES.	0.3	3	1.51	1.08	43	1.49	N.D	1.71	1.25	0	1.44	0.4	1.16	7.53	NORMAL	
3	ADRIAN RUELAS BUENROSTRO.	0.36	3.6	2.16	2.05	0.1	1.44	N.D	1.38	0.77	0.41	2.27	0.4	0.52	8.32	NORMAL	
4	MANUEL PACHECO RAMOS.	0.56	5.6	3.24	2.92	0.3	2.36	N.D	1.85	1.45	0.21	1.85	0.4	3.14	8.22	NORMAL	
5	LEONIDES CAMACHO AMADOR.	1.02	10.2	6.37	5.62	0.8	3.83	N.D	2.15	1.87	1.24	1.85	0.3	6.81	8.44	NORMAL	
6	HECTOR BUENROSTRO RAMOS.	1.02	10.2	6.37	5.62	0.8	3.83	N.D	2.15	1.87	1.24	1.85	0.3	6.81	8.44	NORMAL	
7	ANTONIO NUÑO ROBLES.	0.57	5.7	2.81	2.16	0.7	2.89	N.D	2.44	2.28	0	1.24	0.7	3.76	7.98	NORMAL	
8	J. PILAR VAZQUEZ ASCENCIO.	0.32	3.2	1.51	1.3	0.2	1.69	N.D	1.94	1.58	0.21	0.82	1.4	1.77	8.28	NORMAL	
9	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	0.41	4.1	2.16	1.73	0.4	1.94	N.D	1.87	1.48	0.82	1.85	0.3	1.13	8.45	NORMAL	
10	JUAN ROBLES RUIZ.	0.29	2.9	1.3	0.65	0.7	1.6	N.D	1.98	1.63	0	0.62	0.3	1.98	7.54	NORMAL	
11	FIDENCIO RAMOS CAMACHO.	0.27	2.7	0.97	0.76	0.2	1.73	N.D	2.48	2.34	0	0.62	0.4	1.68	7.38	NORMAL	
12	TEODORA CAMACHO RUELAS.	0.33	3.3	1.4	1.19	0.2	1.9	N.D	2.27	2.04	0.41	2.06	0.3	0.53	8.55	NORMAL	
13	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	0.4	4	1	0.6	0.4	3	N.D	4.24	4.76	0	1.44	0.8	1.76	7.5	NORMAL	
14	ALEJANDRO CAMACHO PLASCENCIA.	0.28	2.8	0.4	0.4	0	2.4	N.D	5.37	6.24	0.21	1.24	0.6	0.75	8.16	NORMAL	
15	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.4	4	1	0.6	0.4	3	N.D	4.24	4.76	0	1.44	0.8	1.76	8.8	NORMAL	
16	JOSE LUCAS RAMOS RUIZ.	0.4	4	1	0.6	0.4	3	N.D	4.67	5.33	0	1.24	0.6	2.46	8.14	NORMAL	
17	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.48	4.8	2.4	2	0.4	2.4	N.D	2.19	1.93	0.41	2.47	0.4	1.52	8.59	NORMAL	
18	ALFREDO SOLORZANO BUENROSTRO.	0.28	2.8	1.4	1	0.4	1.4	N.D	1.67	1.19	0.21	1.85	0.4	0.34	8.23	NORMAL	
19	MARIA DE JESUS RODRIGUEZ R.	0.28	2.8	1.2	0.8	0.4	1.6	N.D	2.06	1.75	0	0.82	0.8	1.18	7.77	NORMAL	
20	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	0.21	2.1	1	0.6	0.4	1.1	N.D	1.55	1.01	0	1.03	0.4	0.67	8.19	NORMAL	
21	AURELIO FREGOSO BUENROSTRO.	0.25	2.5	1.4	0.8	0.6	1.8	N.D	2.15	1.87	0	0.82	0.4	1.98	7.93	NORMAL	
22	TEODORA CAMACHO RUELAS.	0.25	2.5	1.2	0.6	0.6	1.3	N.D	1.68	1.2	0	1.24	0.4	0.86	7.93	NORMAL	
23	ALBERTO BEAS MEZA.	0.25	2.5	1	0.6	0.4	1.5	N.D	2.12	1.83	0	0.82	0.4	1.28	7.56	NORMAL	
24	GILBERTO SOLORZANO BUENROSTRO.	0.28	2.8	1.4	1	0.4	1.4	N.D	1.67	1.19	0	0.82	0.8	1.18	7.54	NORMAL	
25	FRANCISCO BUENROSTRO ROBLES.	0.38	3.8	1.8	1	0.8	2	N.D	2.11	1.82	0	0.62	0.4	1.78	7.71	NORMAL	
26	JOSE GUADALUPE RUELAS RUIZ.	0.26	2.6	0.8	0.6	0.2	1.8	N.D	2.85	2.86	0	0.82	0.31	1.47	7.89	NORMAL	
27	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	0.59	5.9	2.6	1.4	1.2	3.3	N.D	2.8	0.59	0	0.8	1	4.1	7.29	NORMAL	
28	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.26	2.6	1.2	1	0.2	1.4	N.D	1.81	0.38	0	0.6	0.8	1.2	8.07	NORMAL	
29	ROBERTO FREGOSO BUENROSTRO.	0.42	4.2	2.2	1.2	1	2	N.D	1.92	0.41	0	1	0	2.4	7.23	NORMAL	
30	CATALINA VAZQUEZ RUELAS.	0.5	5	3.6	1.2	2.4	1.4	N.D	1.04	0.21	0	0.6	0.4	4	7.16	NORMAL	
31	BARTOLO CAMACHO RAMOS.	0.48	4.8	2.2	1.2	1	0	N.D	2.5	0.534	0	0.6	0.6	3.6	7.02	NORMAL	
32	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	0.29	2.9	1.2	1	0.2	0	N.D	2.2	0.47	0	0.6	0.4	1.9	7.22	NORMAL	
33	SOFIA ROBLES QUINTERO.	0.49	4.9	2.8	1.2	1.6	0	N.D	0.8	0.171	0	0.6	0.6	3.7	7.27	NORMAL	
34	RAFAEL ROBLES AMADOR.	0.54	5.4	2.4	1.2	1.2	0	N.D	2.75	0.587	0	0.8	0.6	0.4	6.76	NORMAL	
35	JESUS CAMACHO RAMOS.	0.28	2.8	1.2	1.2	0	0	N.D	2.07	0.443	0	1.1	0.6	1.2	7.44	NORMAL	
36	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.31	3.1	1.4	1	0.4	0	N.D	2.4	0.436	0.8	0.2	0.6	2.3	7.62	NORMAL	
37	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.32	3.2	1	0.06	0.9	0	N.D	3.14	0.67	0	0.8	0.8	1.6	7.9	NORMAL	
38	J. GUADALUPE RUELAS RUIZ.	0.31	3.1	0.8	0.6	0.4	2.3	N.D	3.63	0.77	0	0.41	1.2	1.5	6.8	NORMAL	
39	ANTONIO ROBLES RAMOS.	0.18	1.8	0.8	0.6	0.2	1	N.D	1.58	0.33	0	0.82	0.6	0.4	8.02	NORMAL	
40	SALVADOR CAMACHO NUÑO.	0.4	4	2.2	1.6	0.6	1.8	N.D	1.71	0.36	0	0.41	1.2	2.4	7.33	NORMAL	
41	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.34	3.4	1.4	1	0.4	2	N.D	2.39	0.51	0	0.41	1	2	7.57	NORMAL	
42	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	0.34	3.4	1.4	1	0.4	2	N.D	2.39	0.51	0	0.41	1	2	7.57	NORMAL	
43	MANUEL SOLORZANO CEBALLOS.	0.34	3.4	1.4	1	0.4	2	N.D	2.39	0.51	0	0.41	1	2	7.57	NORMAL	
44	MARCELINO RAMOS MEZA.	0.25	2.5	1	0.6	0.4	1.5	N.D	2.12	0.45	0	1.08	0.4	1.07	7.85	NORMAL	
45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ.	0.2	2	1	0.6	0.4	1	N.D	1.41	1.3	0	0.41	0.4	1.2	7.94	NORMAL	
46	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	0.18	1.8	1	0.8	0.2	0.8	N.D	1.13	0.24	0	0.82	1.2	0.6	7.74	NORMAL	
47	SIMON RAMOS MEZA.	0.28	2.8	1	0.6	0.4	1.6	N.D	2.26	0.48	0	0.82	1.2	0.6	7.82	NORMAL	
	SUMA TOTAL	17.36	173.6	81.8	57	67	78		106.7	67.5	6.17	49.3	28.9	88.5	366		
	PROMEDIO TOTAL	0.37	3.69	1.74	1.2	1	1.7		2.27	1.44	0.13	1.05	6.62	1.87	7.78		

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO

*CONCENTRADO DE RESULTADOS DE ANALISIS DE MUESTRAS DE SUELOS DEL AREA DE ESTUDIO *

NUM.	NOMBRE DEL AGRICULTOR	DETERM	NITROG.	NIT.								
MUEST.		PH	NITRICO	AMON.	FOSFORO	POTASIO	CALCIO	Mg.	Cu.	Fe.	Mg.	Zn.
1	SIMON RAMOS MEZA.	7.05	BAJO	BAJO	ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
2	FELIPE ZEPEDA ROBLES.	6.35	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
3	ADRIAN RUELAS BUENROSTRO.	8.06	BAJO	BAJO	MED.ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	N.D	N.D	BAJO	N.D
4	MANUEL PACHECO RAMOS.	8.01	BAJO	BAJO	MED.ALTO	ALTO	ALTO	ALTO	N.D	N.D	BAJO	N.D
5	LEONIDES CAMACHO AMADOR.	7.44	MED.ALTO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	BAJO	N.D	N.D	BAJO	N.D
6	HECTOR BUENROSTRO RAMOS.	6.27	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
7	ANTONIO NUÑO ROBLES.	7.68	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
8	J. PILAR VAZQUEZ ASCENCIO.	6.81	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
9	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	7.17	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
10	JUAN ROBLES RUIZ.	5.95	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
11	FIDENCIO RAMOS CAMACHO.	5.83	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
12	TEODORA CAMACHO RUELAS.	7.82	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
13	ANTONIO RAMOS CAMACHO.	6.73	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
14	ALEJANDRO CAMACHO PLASCENCIA.	6.75	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
15	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	6.57	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
16	JOSE LUCAS RAMOS RUIZ.	6.74	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	MED.ALTO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
17	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	7.19	BAJO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MED.AL	N.D	N.D	BAJO	N.D
18	ALFREDO SOLORZANO BUENROSTRO.	6.95	MED.ALTO	BAJO	BAJO	ALTO	ALTO	MED.AL	N.D	N.D	BAJO	N.D
19	MARIA DE JESUS RODRIGUEZ R.	6.1	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
20	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	6.6	BAJO	BAJO	MEDIO	MED.ALTO	ALTO	MED.AL	N.D	N.D	BAJO	N.D
21	AURELIO FREGOSO BUENROSTRO.	6.33	BAJO	BAJO	MEDIO	MED.ALTO	ALTO	ALTO	N.D	N.D	BAJO	N.D
22	TEODORA CAMACHO RUELAS.	6.65	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MED.AL	N.D	N.D	BAJO	N.D
23	ALBERTO BEAS MEZA.	6.8	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
24	GILBERTO SOLORZANO BUENROSTRO.	6.19	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MED.AL	N.D	N.D	BAJO	N.D
25	FRANCISCO BUENROSTRO ROBLES.	6.27	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
26	JOSE GUADALUPE RUELAS RUIZ.	6.56	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
27	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	6.34	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
28	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	6.4	BAJO	BAJO	MED.ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
29	ROBERTO FREGOSO BUENROSTRO.	6.46	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
30	CATALINA VAZQUEZ RUELAS.	6.09	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
31	BARTOLO CAMACHO RAMOS.	5.98	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
32	MARIA BUENROSTRO RODRIGUEZ.	6.05	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	BAJO	N.D	N.D	BAJO	N.D
33	SOFIA ROBLES QUINTERO.	6.29	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
34	RAFAEL ROBLES AMADOR.	6.29	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
35	JESUS CAMACHO RAMOS.	7.11	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
36	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	6.7	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
37	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	6.73	BAJO	BAJO	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
38	J. GUADALUPE RUELAS RUIZ.	6.32	BAJO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
39	ANTONIO ROBLES RAMOS.	6.6	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
40	SALVADOR CAMACHO NUÑO.	5.88	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
41	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	6.07	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
42	VICENTE SOLORZANO CEBALLOS.	6.83	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
43	MANUEL SOLORZANO CEBALLOS.	6.83	MEDIO	BAJO	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
44	MARCELINO RAMOS MEZA.	6.64	MEDIO	BAJO	MED.ALTO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ.	6.53	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MED.ALTO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
46	ARTEMIO ROBLES RAMOS.	6.94	BAJO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
47	SIMON RAMOS MEZA.	6.77	MED.ALTO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	N.D	N.D	BAJO	N.D
	SUMA TOTAL DE LOS PH	312.72										
	PROMEDIO DE LOS PH TOTALES	6.65										

CAPITULO XI

INTERPRETACION DE RESULTADOS ANÁLISIS DE SUELOS DE EL EJIDO "SAN JACINTO"

11.1 Densidad real.

La media aritmética de la Densidad real de las 47 muestras analizadas es de: **2.58 Grs./cc.** De la cual se puede dar la siguiente información:

La densidad real (Dr) es la relación existente entre el peso de las partículas sólidas del suelo, referidas al volumen que éstas ocupan, sin incluir el espacio poroso.

En un suelo de composición media, la densidad real tiene un valor aproximado de 2.65 Grs. por centímetro cúbico. Con las determinaciones de la Dr. y la Da. , podemos calcular la porosidad total del suelo.

$$\text{Porosidad (\%)} = 1 - (\text{densidad aparente} / \text{densidad real}) \times 100.$$

11.2 Densidad aparente.

La media aritmética de la Densidad aparente de las 47 muestras analizadas es de: **1.23 Grs. / cc.**

La densidad aparente del suelo es la relación que existe entre la masa de suelo seco y su volumen (considerando las partículas del suelo más los espacios porosos en la muestra). Se expresa en gramos por cc.

La capa arable del suelo a la profundidad de 20 Cm. Pesa 2.5 millones de Kg./Ha. cuando la densidad aparente es de 1.25 g/cc, y esta cifra con frecuencia se usa en estudios de fertilidad del suelo. Sin embargo, sería erróneo considerar que todos los suelos pesan lo mismo.

Tomando en cuenta que nuestro suelo tiene una densidad aparente de **1.23 Grs./cc.**

La capa arable del suelo a la profundidad de 20 Cm. Pesa 2.46 millones de Kg./Ha. ó 2460 Toneladas / Ha.

La densidad aparente varía con la profundidad en el perfil del suelo ya que a niveles más bajos, el contenido de materia orgánica es menor habiendo menos agregación y más compactación.

Los datos de densidad aparente se utilizan para:

- 1.-Calcular la porosidad total del suelo, cuando se conoce la densidad de las partículas.
- 2.-Estimar la masa de la capa arable.
- 3.-Permite el cálculo de la lámina de agua por aplicar en el suelo.

11.3 Porosidad.

La suma total de la porosidad de las 47 muestras analizadas es de: **2451.21**, siendo su promedio de **52.15 %** .

La porosidad se define como el porcentaje del volumen real de suelo que está ocupado por espacios de aire. Puede calcularse a partir de la relación entre densidad aparente y densidad real según la formula:

$$\% \text{ Espacio poroso} = 100 - \frac{\text{densidad aparente} \times 100}{\text{densidad de partículas}}$$

En general, los suelos de estructuras granular y migajosa y de texturas francas son los que presentan porosidades más equilibradas. En cambio, los suelos sin estructura o con estructura poco definida y los de texturas extremas suelen tener porosidades inadecuadas; las texturas arenosas suponen buena aeración, pero poca capacidad de retención de agua, al contrario que las texturas arcillosas.

Datos sobre la porosidad en diferentes suelos:

SUELOS	% DE POROSIDAD
ARENAS GRUESAS	De 25 a 30
ARENAS MUY FINAS	30 a 35
ARENAS ARCILLOSAS	35 a 40
LIMUS	40 a 45
LIMUS ARCILLOSOS	45 a 50
ARCILLAS HUMICAS	50 a 65

11.4 Color del suelo (húmedo).

Para poder describir el color del suelo, se agruparon las muestras que manifestaban el mismo color, de las cuales tenemos las siguientes:

COLOR DEL SUELO (HUMEDO)	MUESTRAS QUE PRESENTAN COLOR DEL SUELO SEMEJANTE.
CAFÉ MUY OBSCURO	1,2,14,25,39,42.
NEGRO	3,6,9,13,32,40.
GRIS MUY OBSCURO	4,15,33,36,41,43.
CAFÉ OBSCURO	5,21,22,23,35.
GRIS OBSCURO	7.
CAFÉ ROJIZO OBSCURO	8,20,24,31.
ROJIZO MUY OBSCURO	10,11,27.
ROJO OBSCURO	12,17,28,30,38,46.
NEGRO ROJIZO	16,19,26,29.
CAFÉ ROJIZO	34,37.
GRIS ROJIZO OBSCURO GRIS	18.
OBSCURO ROJIZO	45,47.
CAFÉ GRISÁCEO OBSCURO	44.

El color del suelo es una propiedad física que se relaciona con algunas características morfológicas, químicas y biológicas. Tales como el contenido de materia orgánica, condiciones de drenaje, aireación y material parental (material madre).

A menudo los suelos oscuros tienen contenidos más elevados en materia orgánica que los claros y, por consiguiente, retienen más agua.

El color del suelo se utiliza en las practicas como referencia acerca de su composición, como indicativo de muchos procesos edafológicos y como parámetro para su clasificación sistemática. Por ejemplo, en relación con la composición, los colores claros suelen estar asociados con abundante presencia de caliza y se interpreta que los colores oscuros señalan un mayor contenido en materia orgánica.

SIGNIFICADO DE LOS COLORES.

NEGRO. Indica abundancia de materia orgánica y los suelos de este color tienen un alto contenido de nitrógeno, fósforo y azufre.

ROJO Y CAFÉ. Esta coloración es propia de las regiones tropicales en donde se registran altas temperaturas y suficientes lluvias. El color rojo indica la presencia de óxidos libres de hierro, comunes en suelos, la coloración café se debe a la presencia de óxido de hierro mezclado con materia orgánica. Estas coloraciones significan buen drenaje, aireación y buena estructura.

AMARILLO. Coloración producida por la presencia de óxidos de hierro hidratados (limonita).

GRIS. Esta coloración producida cuando el material parental que origina los suelos, es pobre en fierro o cuando el fierro se encuentra en forma ferrosa por la mala aireación, ya que es lixiviado por las soluciones ácidas del suelo.

BLANCO. Color específico del carbonato de calcio.

MOTEADO. Coloración de las oxidaciones incompletas. Se presenta en suelos con mal drenaje.

11.5 Capacidad de campo(%).

El promedio general de capacidad de campo, del total de 47 muestras analizadas es de: **30.93 %**. El conocimiento de la capacidad de campo de un suelo es de gran importancia para el uso y manejo óptimo del agua.

El nivel de los valores que se pueden encontrar en los suelos agrícolas varía entre el 10% en suelos arenosos y más del 30% en suelos arcillosos. Por lo que se establece que el **% de capacidad de campo de los suelos de el área de estudio, está en condiciones normales**, debido a que gran parte del suelo es **Arcilloso**.

En un suelo saturado, el exceso de agua se elimina por gravedad, es decir, el agua que ocupa los poros grandes cae al subsuelo por su propio peso. Se dice que un suelo tiene su capacidad de campo cuando se ha eliminado por gravedad de exceso de agua. Entonces ocurre que el agua ocupa los poros pequeños y el aire ocupa una gran parte del espacio de los poros grandes.

P.M.P. % (Punto de marchites permanente).

El promedio general de Punto de marchites permanente, del total de 47 muestras analizadas es de: **21.03 %**.

Se le llama punto de marchitamiento permanente, porque cuando la planta no es capaz de obtener la humedad necesaria para subsistir, ésta se marchita y ya no vuelve a recuperarse aunque se le agregue agua.

Desde un punto de vista analítico su definición científica es "el porcentaje de humedad del suelo (sobre el peso seco del mismo) que es retenido a una presión de 15 bares". Cuando la humedad llega a este punto, la planta se marchita irremediablemente.

En suelos muy arenosos el punto de marchitamiento es del dos al cinco por ciento y en suelos muy arcillosos, de aproximadamente el quince por ciento.

Por lo tanto se considera que los suelos de el área de estudio, retienen más humedad en el P.M.P., que otros suelos.

11.6 Agua aprovechable %.

El promedio general del Agua aprovechable, del total de 47 muestras analizadas es de: **10.52 %**.

El agua aprovechable es la humedad del suelo entre el punto de marchitamiento y la capacidad de campo.

La cantidad de agua por aplicar a un suelo al punto de marchitamiento para alcanzar la capacidad de campo se le llama "Capacidad de agua aprovechable".

Agua útil, se define como la diferencia entre la capacidad de campo y el punto de marchitamiento.

Equivale al agua capilar, el concepto indica la reserva hídrica del suelo que es utilizada por la planta.

11.7 Textura.

Para poder interpretar la textura del suelo, se organizaron por medio de grupos las muestras con las mismas texturas, de las cuales tenemos las siguientes:

TEXTURA DEL SUELO	MUESTRAS DE SUELO QUE PRESENTAN TEXTURAS SEMEJANTES.
FR (FRANCO ARCILLA)	1, 5, 8, 10, 11, 16, 17, 20, 22, 26, 28, 34, 35, 36, 37, 39, 41, 47.
FA (FRANCO ARENOSO)	2, 13, 25, 31.
R (ARCILLOSO)	3, 4, 6, 7, 9, 12, 15, 18, 19, 21, 23, 24, 27, 29, 30, 32, 33, 38, 40, 42, 43, 44, 45, 46.
FRA (FRANCO-ARCILLO-ARENOSO).	14.

La mayor parte del suelo del área de estudio, presenta textura ARCILLOSA Y FRANCO ARCILLOSA, por lo que se considera lo siguiente:

Los suelos de texturas arcillosas resultan difíciles de cultivar y presentan problemas de drenaje y aireación. Tienen buena capacidad de retención de humedad.

En el otro extremo, los suelos arenosos son fáciles de labrar y tienen buena aireación, pero su drenaje es excesivo, con lo que retienen poca agua, se secan con rapidez y los nutrientes se pierden fácilmente por lavado (eluviación o lixiviación).

En un punto de equilibrio están los suelos francos, que son los de textura mas adecuada para la agricultura.

11.8 Materia orgánica.

El promedio general de Materia orgánica, del total de 47 muestras analizadas es de: **1.897 %**.

La materia orgánica se ha denominado la “sangre vital” del suelo. Tiene un impacto tremendo sobre las propiedades químicas, físicas y biológicas del suelo.

Los suelos minerales con suficiente M.O. permiten un laboreo eficiente. El laboreo o la labranza se refiere a la operación de trabajar el suelo. La M.O., mejora la condición estructural tanto de los suelos arenosos como arcillosos. El bajo grado de cohesión y plasticidad de la M.O. afloja a los suelos de textura fina al compensar la alta cohesión y plasticidad de la arcilla.

También evita las pérdidas de agua por evaporación, cuando se dispone de cubiertas de residuos orgánicos en el suelo.

Interpretación de resultados analíticos de materia orgánica (M.O) en el suelo.

% M.O.	NIVEL	DIAGNOSTICO DEL SUELO
< 1	Muy bajo	Muy mineralizado, mala calidad.
1-1.5	Bajo	Mineralizado; baja aptitud para el regadío.
1.5-2	Normal	Mineral-orgánico.
> 2	Alto	Orgánico; buenas aptitudes generales.

El suelo del área de estudio, de acuerdo a este cuadro en relación a la materia orgánica se considera normal.

11.9 Capacidad de intercambio cationico.

El promedio general de la capacidad de intercambio catiónico, del total de 47 muestras analizadas es de: **47.15 Meq./100 Gr. de suelo.**

La C.I.C. de un mismo suelo va variando a través de su perfil como consecuencia de las variaciones de cantidad y composición del complejo coloidal. En los horizontes orgánicos la C.I.C adquiere valores más altos que en los horizontes de lavado y en estos tiene valores más bajos que en los horizontes de acumulación de

arcillas. Los valores superiores a 30 Meq./ 100 Grs. Se consideran altos y los de entre 1 y 5 Meq./ 100 Grs., bajos.

En los suelos normales los cationes intercambiables grandemente exceden a los cationes solubles, por ejemplo por cada ion H^+ en la solución del suelo habrá de 50 a 100,000 iones H^+ intercambiables.

Los iones disueltos en la solución del suelo pueden fácilmente ser eliminados por efecto de lavado debido a que se mueven en la solución del suelo.

Los mili-equivalentes (meq.) de cationes adsorbidos por 100 Grs. Es lo que se llama Capacidad de intercambio de Cationes. Entre más alto sea el contenido de arcilla y de humus en un suelo mayor será la capacidad de intercambio.

11.10 Cationes intercambiables.

CATIONES INTERCAMBIABLES	SUMA TOTAL DE LOS % Meq/100 Grs.	PROMEDIO TOTAL DE LAS 47 MUESTRAS.
Ca + Mg	1339.69	28.50
Ca	951.34	20.24
Mg	413.75	8.80
Na	1668.8	35.93
K	1748.13	37.19

Los cationes intercambiables como la capacidad de intercambio cationico son expresados generalmente en mili-equivalentes por 100 Grs. de suelo.

La determinación de cationes intercambiables es de suma importancia ya que éstos influyen notablemente en las propiedades físicas y químicas de los suelos.

11.11 Conductividad eléctrica.

El promedio general de Conductividad eléctrica, del total de 47 muestras analizadas es de **0.37 Mmhos/Cm.**

Resultados de conductividad eléctrica (C.E) en extracto de saturación (valores en milimhos / Centímetro a 25° C.).

C.E (mmhos/Cm. a 25° C.)	NIVEL DE SALINIDAD.	INTERPRETACIÓN.
0-2	Baja	Sin problemas de salinidad.
2-4	Baja	Puede afectar a cultivos sensibles.
4-8	Salino	Afecta a casi todos los cultivos agrícolas.
8-16	Muy salino	Solo se pueden cultivar especies tolerantes.
> 16	Muy salino	Problemas específicos de salinidad y alcalinidad.

En este caso los suelos del Ejido San Jacinto manifiestan que no tienen salinidad.

Determinaciones de:

DETERMINACION	MEDIA ARITMÉTICA.	CLASIFICACION
Cationes totales	3.69	NORMAL
Ca+Mg	1.74	NORMAL
Ca	1.21	NORMAL
Mg	1.40	NORMAL
Na	1.17	NORMAL
K	N.D	N.D

R.A.S.	2.27	NORMAL
P.S.I.	1.44	NORMAL
ANIONES (CO ₃)	0.7	NORMAL
HCO ₃	1.05	NORMAL
CL	0.62	NORMAL
SO ₄	1.87	NORMAL
pH (En el extracto.)	7.79	NORMAL

11.12 Interpretación de resultados de análisis de carbonatos totales.

% CaCO ₃	NIVEL	NUTRIENTES SOLUBLES.
0-2	Muy bajo	Insuficiente Ca.
2-5	Muy bajo	Suficiente (Ca,P,Fe)
5-12	Normal	Suficiente. Ca y a veces deficiencia de Fe.
12-18	Normal Alto	Exceso de Ca; deficiencia de Fe.
18-25	Alto	Exceso de calcio y deficiencia de Fe y P.
> 25	Muy alto	Exceso de Ca; gran deficiencia de Fe, P y otros.

11.13 pH.

El promedio general de pH, del total de 47 muestras analizadas es de: **6.65**.

El pH es la medida analítica de las características de acidez o de basicidad de la muestra del suelo. La determinación ordinaria del pH se lleva a cabo mediante el aparato al que se denomina pH-metro, con el que se mide una suspensión del suelo en agua destilada, la proporción entre suelo y agua debe reflejarse en la hoja de

resultados. Una de las proporciones que más habitualmente se utilizan es la de 1/2.5, que equivale a 10 Grs. de suelo disueltos en 25 mililitros de agua. La interpretación de los resultados depende siempre de la proporción.

Interpretación de resultados de pH en extractos de suelo

PH (1:2.5 en agua)	INTERPRETACION
< 4.8	Muy ácido
4.9-6.0	Ácido
6.0-7.6	Neutro
7.6-8.5	Alcalino
> 8.5	Muy alcalino

En el caso de los suelos del área de estudio, se manifiesta que el **pH es NEUTRO** y que son aptos para sembrar la mayoría de los cultivos.

11.14 Nutrientes.

Las plantas como los animales y seres humanos requieren alimentos para su crecimiento y desarrollo. Este alimento está compuesto de ciertos elementos químicos a menudo referidos como elementos alimenticios de la planta.

Para interpretar los resultados obtenidos en los análisis de nutrientes se utiliza el siguiente cuadro.

DETERMINACION	RANGO O NIVEL.	MUESTRAS QUE PRESENTAN EL MISMO NIVEL.
Nitrógeno nítrico	BAJO	1,2,3,4,7,8,9,10,11,12,13,14,17,19 20,21,22,23,24,26,28,29,30,31,32,33 35,36,37,38,39,46.
	Medio	6,15,16,25,27,34,40,41,42,43,44,45

Nitrógeno nítrico	MEDIO ALTO	5,18,47.
NITRÓGENO AMONICAL	BAJO	TODAS LAS MUESTRAS.
	MEDIO	
	MEDIO ALTO	
FÓSFORO	BAJO	17,18,
	MEDIO	7,19,20,21,22,24,32,34,37,39,40,41 42,43,45,46,47.
	MEDIO ALTO	2,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16, 23,25,26,27,28,29,30,31,33,35,36,38 44.
	ALTO	1.
POTASIO	BAJO	1,2,6,7,9,12,13,14,15,23,25,28,37,41 42,43.
	MEDIO	5,8,10,11,19,22,24,26,27,29,30,31, 32,33,34,35,36,38,39,40,44,45,46,47.
	MEDIO ALTO	16,20,21.
	ALTO	3,4,17,18.
CALCIO	MEDIO	23,41,46,47.
	MEDIO ALTO	35,36,37,38,39,40,42,43,44,45.
	ALTO	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18, 19,20,21,22,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33, 34.
MAGNESIO	BAJO	5,32.
	MEDIO	1,2,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,19,23,25,26 27,28,29,30,31,33,34,35,36,37,38,39,40,41, 42,43,44,45,46,47.
	MEDIO ALTO	17,18,20,22,24.
	ALTO	3,4,21.
COBRE		NO DETERMINADO.
FIERRO		NO DETERMINADO.
MANGANESO		TODAS LAS MUESTRAS RESULTARON CON NIVELES BAJOS.
ZINC.		NO DETERMINADO.

Valores para interpretar el nitrógeno nítrico (NO_3^-) :

Estos son obtenidos en la "carta", comparando los colores de las reacciones que se desarrollen a efectuar la determinación. Estos valores son:

Muy alto	50 Kg./Ha.
Alto	25 Kg./Ha.
Medio Alto	12 Kg./Ha.
Medio	6 Kg./Ha.
Bajo	3 Kg./Ha.

La gran mayoría de las muestras analizadas en este nutriente nos resultaron con un nivel **bajo en Kg/ha**, por lo que se detecta que nuestros suelos son pobres en este nutriente.

Valores para interpretar el nitrógeno amoniacal (NH_4^+) .

Muy alto	280 Kg./Ha.
Alto	150 Kg./Ha.
Medio Alto	80 Kg./Ha.
Medio	35 Kg./Ha.
Bajo	12 Kg./Ha.

Revisando los valores obtenidos, nos damos cuenta que todas las muestras analizadas en este nutriente resultaron con un nivel bajo y que es necesario agregar al suelo de alguna manera éste nutriente.

Valores para interpretar el fósforo (P) .

Alto	100 Kg./Ha.
Medio Alto	50 Kg./Ha.
Medio	25 Kg./Ha.
Bajo	12 Kg./Ha.

Revisando los resultados obtenidos en este nutriente, nos enteramos que 27 muestras resultaron con un nivel medio alto y 17 muestras con un nivel medio, lo cual vemos que en este nutriente, nuestros suelos están en optimas condiciones, y que no es necesario agregar grandes cantidades del mismo, al suelo.

Valores para interpretar el potasio (K):

Alto	615 Kg./Ha.
Medio Alto	385 Kg./Ha.
Medio	230 Kg./Ha.
Bajo	170 Kg./Ha.

Los resultados obtenidos se agruparon en porcentajes, quedando de la siguiente manera:

34.04 % - Alto

51.06 % -Medio Alto

6.38 % -Medio

6.38 % -Bajo

La mayoría de las muestras analizadas, resultaron con un nivel medio alto, en relación a este nutriente, por lo cual se puede decir que éstos suelos se encuentran en condiciones normales en potasio.

Valores para interpretar el calcio (Ca) .

Muy Alto	4500 Kg./Ha.
Alto	3300 Kg./Ha.
Medio Alto	2200 Kg./Ha.
Medio	1100 Kg./Ha.
Bajo	840 Kg./Ha.
Muy Bajo	560 Kg./Ha.

Porcentajes obtenidos de los nutrientes en las muestras, en los diferentes niveles:

Alto - 70.21 %

Medio Alto - 21.27 %

Medio - 8.51 %

De acuerdo a los porcentajes, llegamos a la conclusión de que la mayoría de las muestras analizadas en el nutriente (Calcio) presenta un nivel alto, y que no es necesario agregar al suelo éste elemento.

Valores para interpretar el magnesio (Mg).

Alto	125 Kg./ha
Medio Alto	50 Kg./ha
Medio	25 Kg./ha
Bajo	12 Kg./ha

Porcentajes obtenidos de cada nivel en las muestras analizadas en el nutriente magnesio.

Alto : 6.38 %

Medio Alto: 10.63 %

Medio: 80.85 %

Bajo: 4.25 %

Se puede observar que la gran mayoría de las muestras analizadas en magnesio, resultaron con un nivel medio, y que no es necesaria su aplicación en grandes cantidades para el beneficio de los cultivos.

Valores para interpretar el manganeso (Mn).

Alto	40 Kg./ha
Medio Alto	25 Kg./ha
Medio	12 Kg./ha
Bajo	5 Kg./ha

El total de las muestras analizadas en el nutriente (Manganeso), resultó bajo; por lo que se requiere la aplicación del mismo a los cultivos.

11.15 Velocidad de infiltración.

La velocidad a la que baja el nivel superior del agua colocada sobre el suelo, se considera como la velocidad de infiltración del agua.

La planeación del riego (longitud optima de surcos, cálculo de la lámina de riego aplicada al suelo, etc.) son algunos de los fines de la determinación de la velocidad de infiltración.

La rapidez con que se infiltra y percola el agua, depende de la permeabilidad del suelo, es decir, del grosor de los conductos de circulación; entre otros factores influyen las modificaciones físicas realizadas con las labores agrícolas y su textura, además de ciertas características del suelo: la estructura, la cantidad de materia orgánica y el perfil.

Los suelos con altos contenidos en arcillas presentan permeabilidades muy bajas, que pueden ser de entorno a 0.25 Cm./H., en cambio, en los suelos arenosos la infiltración del agua es muy alta, de aproximadamente, 2.5 Cm./H.

La velocidad de infiltración obtenida en diferentes parcelas que forman parte del área de estudio es la siguiente:

POTRERO.	NUMERO DE PARCELA.	PROPIETARIO.	VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN.
LA ENGORDA	40	SALVADOR CAMACHO NUÑO.	6.3 cm./hora.
LA ENGORDA	36	VICENTE SOLÓRZANO CEBALLOS.	8.17 cm./hora.
LA ENGORDA	39	ANTONIO ROBLES RAMOS.	4.6 cm./hora.
EL CAMICHIN	42	VICENTE SOLÓRZANO CEBALLOS.	2.24 cm./hora.
EL CAMICHIN	43	MANUEL SOLÓRZANO CEBALLOS.	5.15 cm./hora.
EL CAMICHIN	44	MARCELINO RAMOS MEZA.	3.55 cm./hora.
EL CAMICHIN	45	AMALIA MUÑOZ SUAREZ.	2.94 cm./hora.
		PROMEDIO	<u>4.7 cm./hora.</u>

La magnitud de infiltración se clasifica como sigue:

MUY LENTA.	Suelos con capacidad de infiltración menor de <u>0.25 cm. por hora.</u> de lámina de agua por hora. Se clasifican como muy lentos. En este grupo están los suelos que tienen una alta cantidad de arcilla.
LENTA.	La infiltración de <u>0.25 a 1.75 cm. por hora.</u> Este grupo incluye suelos con alto porcentaje de arcilla, de bajo contenido en materia orgánica o suelos delgados.
MEDIA.	Son las infiltraciones de <u>1.75 a 2.5 cm. por hora.</u> La mayoría de los suelos en este grupo son: migajones arenosos o migajones limosos.
RAPIDA.	Infiltración mayor de <u>2.5 cm. de lámina de agua por hora.</u> Arenas y migajones limosos profundos y de buena agregación, están en este grupo.

En el caso de los suelos que se encuentran en el área de estudio, podemos observar que tienen una velocidad de infiltración promedio de **4.7 cm. por hora**, por lo que se considera que tienen una velocidad de infiltración **RAPIDA**.

11.16 Interpretación de resultados de análisis del suelo.

Por grupos similares en sus características físico-químicas:

Recomendaciones para la muestra:1 (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS:	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-50-50	En la siembra: 74-50-50 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 109 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 161 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea, o 264 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 84 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 318 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Harnes 1.5 Lts./Ha. Tordón 101, 1 Lt./Ha.	Aplicarlo después de la siembra. Cuando haya maleza de hoja ancha.
CAL AGRICOLA	No es necesaria.	

Recomendaciones para las muestras: 2, 6, 13, 14, 15, 19, 24, 26, 29, 33, 34, 35, 38, 39, 43, 45 y 47. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS:	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación General: 220-60-50	En la siembra : 74-60-50 A la planta: 146-00-00	En la siembra aplicar todo el fósforo y el potasio. El fósforo con (18-46-0), 130.5 Kg. por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 151 Kg. de nitrato de amonio o 247 Kg. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 84 Kg. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se aplicará 436 Kg. de nitrato de amonio por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Harnes 1.5 Lts/Ha. Tordón 101. 1.0 Lts/Ha.	Aplicarlo después de la siembra. Cuando haya maleza de hoja ancha.
CAL AGRÍCOLA	690 Kg./Ha.	Aplicar 3 meses antes de la siembra.

Por grupos similares en sus características físico-químicas.

Recomendaciones para las muestras: 3,4, 8, 11, 16, 20, 21, 22, 27, 30, 31, 32, 40, y 44. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS:	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-60-40	En la siembra : 74-60-40 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 103.5 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 151 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 247 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 67 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 318 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Harnes 1.5 Lts./Ha. Tordón 101, 1 Lt./Ha.	Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. Tordón, cuando haya maleza de hoja ancha.
CAL AGRICOLA	No es necesaria.	

Recomendaciones para la muestra: 5. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS:	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-60-30	En la siembra : 70-60-30 A la planta: 140-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 130.5 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 139 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 227 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 50 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 305 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Primagram o Harnes 1.5 Lts./Ha. Tordón 101, 1 Lt./Ha.	Primagram o Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. Tordón, cuando haya maleza de hoja ancha.
CAL AGRICOLA	No es necesaria.	Aplicar otro mejorador.

Por grupos similares en sus características físico-químicas:

Recomendaciones para las muestras: 7, 25, 28, 36, 37, 41, y 42. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-60-60	En la siembra : 74-60-60 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 130.5 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 151 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 247 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 100 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 317.5 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Primagram 4 a 5 Lts./Ha. o Harnes 2 Lt./Ha. Tordón 101, 1 Lt./Ha. Accent, 1 dosis /Ha.	Primagram o Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. Tordón, cuando haya maleza de hoja ancha. Accent, cuando haya pasto.
CAL AGRICOLA	No es necesaria.	Otro mejorador.

Por grupos similares en sus características físico-químicas:
 Recomendaciones para las muestras: 12 y 17. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-70-50	En la siembra : 74-70-50 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 153 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 139 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 227 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 84 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 318 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Primagram 4 a 5 Lts./Ha. o Harnes 2 Lt./Ha. Tordón 101, 1 Lt./Ha. Accent, 1 dosis /Ha.	Primagram o Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. Tordón, cuando haya maleza de hoja ancha. Accent, cuando haya pasto.
CAL AGRICOLA	No es necesaria	Otro mejorador.

Por grupos similares en sus características físico-químicas:
 Recomendaciones para la muestra: 18. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-70-40	En la siembra : 74-70-40 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 153 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 139 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 227 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 67 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 318 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Primagram 4 a 5 Lts./Ha. o Harnes 2 Lt./Ha. Tordón 101, 1 Lt./Ha. Accent, 1 dosis /Ha.	Primagram o Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. Tordón, cuando haya maleza de hoja ancha. Accent, cuando haya pasto.
CAL AGRICOLA	No es necesaria.	

Por grupos similares en sus características físico-químicas:
 Recomendaciones para la muestra: 23. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-50-60	En la siembra : 74-50-60 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 109 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 161 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 264 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 100 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 318 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Primagram 4 a 5 Lts./Ha. o Harnes 1 a 1.5 Lts./Ha. Tordón 101, 1 Lts./Ha. Accent, 1 dosis /Ha.	Primagram o Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. Tordón, cuando haya maleza de hoja ancha. Accent, cuando haya pasto.
CAL AGRICOLA	200 Kgrs./Ha.	Aplicar 3 meses antes de la siembra.

Por grupos similares en sus características físico-químicas:
 Recomendaciones para la muestra: 46. (Para el cultivo del maíz).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 220-50-40	En la siembra : 74-50-40 A la planta: 146-00-00	En la siembra vamos a utilizar todo el fósforo y potasio. El fósforo con (18-46-00), 109 kilogramos por hectárea. El nitrógeno se podrá aplicar con 163 kilogramos de nitrato de amonio por hectárea. o 266 Kgrs. de sulfato de amonio por hectárea. El potasio con 67 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea. A la planta, se le aplicará 318 Kgrs. de urea por hectárea.
INSECTICIDAS	Triunfo 5%	1 saco por hectárea en la siembra. En la planta, ½ saco por hectárea en combinación con algún fertilizante.
HERBICIDAS	Harnes, 2 Lts./Ha.	Harnes, aplicarlo después de la siembra en la preemergencia. En caso de maleza de hoja ancha, quitar manual o mecánicamente.
CAL AGRICOLA	60 Kilogramos/ Ha.	Aplicar 3 meses antes de la siembra.

Por grupos similares en sus características físico-químicas:

Recomendaciones para la muestra: 9 (Para el cultivo de la caña de azúcar).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
<p>FERTILIZANTES</p> <p>Aplicación general:</p> <p>360-100-120</p>	<p>Primer fertilizada:</p> <p>100-50-60</p> <p>Segunda fertilizada:</p> <p>100-50-60</p> <p>Tercer fertilizada:</p> <p>160-00-00</p>	<p>Para completar la formula 360-100-120.</p> <p>Utilizaremos 109 Kgrs. de (18-46-00), 240 Kgrs. de nitrato de amonio y 100 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea, en la primera y segunda fertilizada.</p> <p>Para la tercer fertilizada necesitamos 348 Kgrs. de urea por hectárea</p>
<p>INSECTICIDAS</p>	<p>No se recomendó.</p>	
<p>HERBICIDAS</p>	<p>No se recomendó.</p>	
<p>CAL AGRICOLA</p>	<p>No es necesaria</p>	

Por grupos similares en sus características físico-químicas:

Recomendaciones para la muestra: 10. (Para el cultivo de la caña de azúcar).

PRODUCTOS	APLICACIONES:	OBSERVACIONES:
FERTILIZANTES Aplicación general: 360-100-100	Primer fertilizada: 100-50-50 Segunda fertilizada: 100-50-50 Tercer fertilizada: 160-00-00	Para completar la formula 360-100-100. Utilizaremos 109 Kgrs. de (18-46-00), 240 Kgrs. de nitrato de amonio y 84 Kgrs. de cloruro de potasio por hectárea, en la primera y segunda fertilizada. Para la tercer fertilizada necesitamos 348 Kgrs. de urea por hectárea
INSECTICIDAS	No se recomendó.	
HERBICIDAS	No se recomendó.	
CAL AGRICOLA	1050 Kilogramos por hectárea.	Aplicar 3 meses antes de la siembra.

CAPITULO XII

DESCRIPCIÓN DE PERFILES DE SUELOS Y RESULTADOS DE ANÁLISIS

12.1 Descripción del perfil # 1, "El cordovanero".

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO. PERFIL # 1, POTRERO " EL CORDOVANERO" DESCRITO POR: José Venancio Ramos Camacho y Antonio Nuño Robles. FECHA INICIO : 13-ABRIL-1998 TERMINADO : 14-ABRIL-1998.		UBICACIÓN : AL SUR DEL POBLADO CRUCERO DE SANTA MARIA EN LA PARCELA DE FIDENCIO RAMOS CAMACHO.
---	--	--

HORIZONTE		A	B	C		
PROFUNDIDAD		0 a 50 Cm.	50 a 124 Cm.	124 a 200 Cm.		
LIMITE	DISTANCIA	MEZCLADA CAPA ARABLE.	NO DEFINIDA	NO MUY MARCADA.		
	FORMA	HORIZONTAL..	NO MUY MARCADO INCRUSTRADO.	INCRUSTRADO.		
HUMEDAD		SECO COMPLETAMENTE.	1 % HUMEDAD- SECO.	2 % HUMEDAD- CASI SECO.		
COLOR	SECO	HUE 10 YR 4/1 GRIS OSCURO.	10 YR -HUE 5/2 GRIS MARRON.	10 YR 5/2 GRIS MARRON.		
	HUMEDO	HUE 10 YR 3/1 GRIS MUY OSCURO.	HUE 10 YR 3/2 MARRON GRIS MUY OSCURO.	10 YR 4/3 MARRON OSCURO.		
MANCHAS O MOTAS		NO - SOLAMENTE RESTOS DE MATERIA ORGANICA E INCRUSTRACIONES DE ARENA CON GRANULOS BLANCOS.	SI NEGRAS COMO DE 1 Cm Y 2 Cm. Y SUELO INCRUSTRADO DEL HORIZONTE SUPERFICIAL..	UNA QUE OTRA MANCHA OSCURA DEL SUELO SUPERFICIAL E INCRUSTRACIONES DE ROCAS DISTRIBUIDAS NO MUY UNIFORME.	ROCA MADRE A 180 Y 200 Cm. APROXIMADAMENTE.	
COMPACTACION		SECO ES DURO SE OPONE A LABRAR.	SECO ES DURO ; PERO HUMEDO ES FRIABLE.	SECO ES DURO HUMEDO SE DESMORONA FACILMENTE.		
POROS	ENTRE UNIDADES	MACRO Y MICROPOROS SUELO BARBECHADO SUELTO.	SI MICRO Y MACROPOROS ENTRE UNIDADES. HOYOS DE 4 Cm ³ Aprox.	SI DENTRO Y FUERA DE UNIDADES MICRO Y MACROPOROS.		
POROS	DENTRO DE UNIDADES	MACRO Y MICROPOROS SUELO BARBECHADO COMPLETAMENTE SUELTO.	MACRO Y MICROPOROS Y HOYOS QUE FORMAN LOS INSECTOS AL INCUBAR, FISURAS.	SI - MICRO Y MACROPOROS DENTRO DE UNIDADES DE GRANULOS DE ARENA FISURAS Y ROCAS INCRUSTRADAS.		
TEXTURA		FRANCO ARENOSO.	ARENO LIMOSO.	ARENO LIMOSO.		

ESTRUCTURA (FORMA TAMAÑO DESARROLLO)		GRANULAR TERRONUDA POLIÉDRICA IRREGULAR ENTRE 10 Y 20 Cm ³ TAMBIEN FORMA BLOQUES AL SER MOJADO Y SE DESMORONA.	SE FORMAN FISURAS AL SECAR LO QUE FORMAN BLOQUES Y FIGURAS POLIEDRICAS IRREGULARES, TAMBIEN TERRONES MUY DUROS DE 5 a 15 Cm ³ .	POLIEDRICA FORMA BLOQUES AL SECAR. GRANULAR TERRONUDA EN GRIETAS O FISURAS EN TODO EL PERFIL.		
PEDREGOSIDAD (CANTIDAD FORMA, TAMAÑO NATURALEZA METEORIZACIÓN)		TIENE MUY POCAS Y EN PARTES DE LOMAS. EXISTEN LOMAS MUY PEDREGOSAS 10 a 30 Cm ³ EN VARIOS LUGARES, IRREGULARES OVALADAS, CANTOS RODADOS.	SI TIENE ROCAS INCRUSTRADAS DE 5 Cm ³ . Y MAS DE 15 POR M ² . OVALADAS DE VARIAS FORMAS PIEDRAS BLANQUECINAS AMARILLOSAS, CANTERA.	EN ESTE HORIZONTE SE ENCUESTRAN BASTANTES PIEDRAS DESDE 5 Cm ³ HASTA VARIOS M ³ CON GRAN VARIEDAD DE TAMAÑOS, ROCA MADRE.	LABRADAS POR EL EFECTO DEL AGUA, COMO CANTOS RODADOS. EL REACOMODO DE ESTAS ROCAS Y GRANULOS DE ARENA NO ES UNIFORME.	
CONSISTENCIA	SECO	MUY DURO SE OPONE A SER LABRADO.	MUY DURO.	MUY DURO SE OPONE A SER RALLADO.		
	HUMEDO	ES FRIABLE.	ES FRIABLE.	ES FRIABLE.		
	MOJADO	SE DESMORONA FACILMENTE, BLANDO.	SE DESMORONA MUY FACILMENTE, BLANDO.	SE DESMORONA MUY FACILMENTE, BLANDO.		
CUTANES (CANTIDAD FORMA, ESPESOR, Y NATURALEZA).		SOLAMENTE INCRUSTRACIONES DE MATERIA ORGANICA EN PROCESO DE DESCOMPOSICION Y AGREGADOS DE ARENA.	PEQUEÑAS LAMINILLAS DE 5 Cm. O MAS DE LONGITUD Y POCO ESPESOR COMO DE CARBON VEGETAL Y MANCHAS DE AGREGADOS.	SI, AGREGADOS OBSCUROS Y LAMINAS MANCHONES COMO DE CARBON VEGETAL DE 3 Cm LINEAL, AGREGADOS DE OXIDOS DE FIERRO DE 1 Cm ³ Y MENOS, COLORACIONES ROJIZAS.		
NODULOS: CANTIDAD, FORMA, TAMAÑO, NATURALEZA)		NO- SOLO RESTOS DE COSECHAS DE CULTIVOS ANTERIORES, (M.O) EN DESCOMPOSICION Y RESTOS DE OTROS VEGETALES Y AGREGADOS DE ARENAS.	SOLAMENTE MANCHAS E INCRUSTRACIONES DE SUELO DEL HORIZONTE SUPERIOR E INFERIOR A EL.	AGUJEROS DE 3 a 5 Cm ³ . FORMADOS POR RESIDUOS DE VEGETALES SEPULTADOS (M.O), CONCRESIONES COMO DE CARBON VEGETAL.		
CEMENTACION (TIPO, CONTINUIDAD, ESTRUCTURA)		SECO ES DURO SE OPONE A SER LABRADO NO ES UNIFORME, LA DUREZA PUESTO QUE HAY PARTES BLANDAS.	SECO ES MUY DURO MAS QUE LA CAPA SUPERIOR E INFERIOR IRREGULAR, BLOQUES.	SECO ES DURO HACIA ARRIBA ES MAS BLANDO Y HUMEDO FRIABLE, GRANULAR TERRONUDA POLIEDRICA IRREGULAR.		

RAICES: CANTIDAD, DIAMETRO	TAMAÑO Y	MUCHAS RAICES DE RESTOS DEL CULTIVO ANTERIOR Y MALESAS.	MUCHAS RAICES 100/ M2 A LA VISTA ENTRE 5 Y 10 Cm DE LARGO Y MAYOR DE 1 mm. DE DIAMETRO	MUY POCAS MENOS DE 1 mm. DE DIAMETRO Y 1 Cm. DE LARGO 5/M ² .	NOTA: A VECES ENCONTRAMOS HOYOS CON MUCHAS RAICES DENTRO DE ELLOS.	
REAC-CION	H ₂ O ₂	SI TODO UNIFORME MUCHA REACCION.	SI ABAJO MENOS QUE ARRIBA, REACCION REGULAR.	SI ABAJO MENOS QUE ARRIBA, POCA REACCION.	NO EXISTE REACCION ALGUNA.	
	HCL 10%	NO EXISTE REACCION ALGUNA.	NO EXISTE REACCION ALGUNA.	NO EXISTE REACCION ALGUNA.		
	FENOFTA- LEINA	NO HUBO COLORACIONRO SA, NI VIOLETA.	NO HUBO COLORACIONRO SA, NI VIOLETA.	NO HUBO COLORACIONRO A, NI VIOLETA.		
PERMEABILIDAD		MODERADAMEN TE PERMEABLE BUENA PERMEABILIDA D.	MODERADAMEN TE PERMEABLE BUENA PERMEABILIDA D.	MODERADAMEN TE PERMEABLE BUENA PERMEABILIDA D.		
DRENAJE		BIEN DRENADO.	BIEN DRENADO	BIEN DRENADO		

OBSERVACIONES:

Este perfil esta ubicado en una parcela que forma parte del potrero "EL CORDOVANERO", al Sur de El poblado CRUCERO DE SANTA MARIA. El terreno tiene pendiente entre el 1 y 2 por ciento en promedio, la mayor parte de la superficie es utilizada en agricultura de temporal con el cultivo de maíz, y la otra de riego con el cultivo de caña de azúcar por su pendiente se tiene ya problemas de erosión debido a las entradas de agua al predio.

Tenemos una cuarta parte del terreno con rocas que oscilan entre 5 y 10 Cm. de diametro que obstruyen la preparación adecuada del mismo.

La vegetación natural la componen especies arborias como : Mezquite (Prosopis Sp.), Guamuchiles (Pitechelobium Sp.), Huizaches (), Guasimas (), Higueras.

Este suelo presenta un perfil poco profundo se excavo a la profundidad de 200 Cm. encontrandose en él rocas .

En la descripción encontramos las siguientes capas de suelos:
De 0 a 50 Cm., de 50 a 124 Cm. , de 124 a 200 Cm.

OBSERVACIONES DE LA CAPA QUE VA DE 124 a 200 Cm. DE PROF.

En la parte inferior del perfil encontramos la roca madre del tamaño de 1 metro cubico y más pequeñas que 4 Cm. erosionadas por el paso del agua , y no se encuentran uniformemente en el suelo, a veces las encontramos profundas y a veces no. Existe arena incrustada entre rocas de diversos colores amarillas, blancas, rosa y rojizo.

Hay incrustaciones del suelo más superficial hoyos formaods por insectos residuos vegetales y formados por las rocas al quitarlas del mismo perfil.

La textura es areno limosa, pocas raices de 3 o 4 por metro cuadrado, agregados de carbón vegetal en forma de laminillas de 3 a 4 Cm. de espesor ,agregados de óxidos de fierro de 1 Cm. de espesor. Pobreza de M.O muy poca reacción al agua ixigenada al aplicar el ácido clorhidrico y la fenoftaleina no existe reacción.

Estructura en forma de bloques que se forman al secar el suelo.

Macro y microporos y grandes fisuras.

CAPA DE SUELO QUE VA DE 50 a 124 Cm. DE PROFUNDIDAD.

Presencia de gran cantidad de raíces 100/ M. Cubico y diametro mayor a 1 mm. Y longuitud de 5 a 8 Cm. Aprox. Horizonte que al secar forma fisuras y con ello terrones de forma poliedrica irregular , estructura granular terronuda , se tienen incrustaciones de la capa superior y de la capa inferior formando parte de las dos capas . Textura areno- limosa. Casi no hay piedras y las que existen son de 5 a 10 Cm. cubicos labradas por la acción de agua, ovaladas, aplastadas, alargadas.

Tenemos pedazos de vasijas de barro y carbón vegetal, hay manchas de arena incrustada en las fisuras formadas al secar el suelo.

CAPA DE SUELO QUE VA DE 0 a 50 Cm. DE PROFUNDIDAD.

No penetran tanto los implementos agrícolas tiene color más oscuro que los otros horizontes, hay presencia de raíces y restos de las cosechas anteriores, rastrojo, malezas.

Raíces de 5 a 10 Cm. de longitud y grosor mayor a 1 mm. Terrones de 5 Cm. cúbicos hasta 0.25 metros. cúbicos, de caras indefinidas. Este suelo seco, es difícil de labrar y los implementos no penetran en él en forma eficiente.

Aquí hay más presencia de materia orgánica que las capas inferiores, pocas rocas en la superficie, solamente en una pequeña loma. Rocas hasta 0.125 metros cúbicos, que al ser quebradas son de color blanco como si fuera piedra cantera.

Hay pendientes hasta del 10 %, en algunas parcelas, además existen lomas calizas y pedregosas.

Los terrenos de este potrero se riegan con un bordo de contención de agua "BORDO ZAPOTITOS".

Se instalaron tuberías de P.V.C con tomas de agua en cada parcela, para regar a través de gravedad desde la salida de agua del bordo hasta cada parcela.

CARACTERISTICAS DISTINTIVAS:

Lo que distingue a este perfil de suelo de otros que a continuación se describen es que: en este existen grandes lomas con pendientes extremas, además existen piedras en la superficie, así como en las partes profundas del subsuelo.

También encontramos diferencias marcadas en la coloración, pues encontramos suelos caliches con coloraciones blancas que diferencian otras áreas del mismo potrero.

CLASIFICACION TAXONOMICA

	CAPACIDAD DE USO: En el mismo potrero, existen tierras de segunda y tercera clase.
	APTITUD AL RIEGO. Buena.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA						
CUCBA				ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA		
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS				FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO		
LABORATORIO DE AGROLOGIA ABRIL DE 1998				PERFIL #1 POTRERO "EL CORDOVANERO"		
NOMBRE		JOSE VENANCIO RAMOS CAMACHO Y/O ANTONIO NUÑO ROBLES				
MUNICIPIO Y ESTADO		CRUCERO DE SANTA MARIA MPIO. SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO				
HORIZONTES.				Ap.	A	B
NUMERO DE MUESTRA				1	2	3
DETERMINACIONES		PROFUNDIDAD Cm.		0-50 Cm.	50-124 Cm.	124-200 Cm.
		UNIDADES	METODO			
DENSIDAD REAL grs./c.c.		grs./c.c.	Picnómetro	2.66	2.55	2.48
DENSIDAD APARENTE grs./c.c.		grs./c.c.	Probeta	1.24	1.25	1.209
COLOR (HUMEDO)			Munsell	2.5YR,5/2 ROJO	10YR2/1 NEGRO	CAFE GRISACEO
CONSTANTES	CAPACIDAD DE CAMPO %	%	Richards	21.65	X	X
DE	P.M.P. %	%	Richards	10.12	X	X
HUMEDAD	AGUA APROVECHABLE %	%	Richards	11.53	X	X
TEXTURA	ARENA	%	Bouyoucos	41.44	X	X
	ARCILLA	%	Bouyoucos	36.92	X	X
	LIMO	%	Bouyoucos	21.64	X	X
	CLASIF. TEXTURAL		Bouyoucos	FR	X	X
MATERIA ORGANICA		%	Walkley-Black	2.43	1.56	0.76
C.I.C. meq/100 grs.		meq/100 grs	A.de amonio (PH 7.0)	34.71	X	X
CATIONES	Ca+Mg	meq/100 grs.	EDTA	14.95	X	X
	Ca	meq/100 grs.	EDTA	10.35	X	X
INTERCAMBIABLES	Mg	meq/100 grs.	EDTA	4.60	X	X
	Na	meq/100 grs.	Calculado	16.35	X	X
	K	meq/100 grs.	Flamometría	38.00	X	X
C.E.(mmhos/cm2)		(mmhos/cm) 25° C	Conductímetro	0.27	0.5	0.6
C.T.		meq/L	Calculado	2.70	5	6
CATIONES	Ca+Mg	meq/L	EDTA	0.97	2.08	2.86
	CALCIO	meq/L	EDTA	0.76	1.3	1.56
CATIONES	MAGNESIO	meq/L	EDTA	0.21	0.78	1.3
	SODIO	meq/L	Flamometría	1.73	2.92	3.14
	POTASIO	meq/L	Flamometría	*	X	X
	R.A.S.	%	Nomograma	2.48	2.86	2.63
	P.S.I.	%	Nomograma	2.34	X	X
ANIONES	CO3	meq/L	Warder	0	X	X
	HCO3	meq/L	Warder	0.62	X	X
	Cl	meq/L	Mhor	0.40	X	X
	SO4	meq/L	Calculado	1.68	X	X
pH extracto			Potenciómetro	7.38	7.57	7.65
CLASIFICACION				NORMAL		
FERTILIDAD						
pH			Potenciómetro	5.83	7.33	7.52
ELEMENTOS NUTRITIVOS	NITROGENO NITRICO	p.p.m.	Morgan	BAJO-3	P.	MEDIO
	NITROGENO AMONICAL	p.p.m.	Morgan	BAJO-12	"	MEDIO
	FOSFORO	p.p.m.	Morgan	MED. ALTO-50	"	MEDIO
	POTASIO	p.p.m.	Morgan	MEDIO-330	"	MEDIO/ALTO
	CALCIO	p.p.m.	Morgan	ALTO-3300	"	ALTO
	MAGNESIO	p.p.m.	Morgan	MEDIO-25	"	MEDIO/ALTO
	MANGANESO	p.p.m.	Morgan	BAJO-5	"	BAJO
EL ANALISTA		EL COORDINADOR				
ING. J. JESUS SEPULVEDA M.						

12.2 Descripción del perfil # 2 la Guamuchilera.

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO	
PERFIL No. 2 POTRERO " LA GUAMUCHILERA "	UBICACIÓN : AL ESTE DEL POBLADO SANTA MARIA
DESCRITO POR: José Venancio Ramos Camacho y Antonio Nuño Robles.	Y AL NORTE DEL EL CRUCERO STA. MARIA JAL.
FECHA INICIO : 6-ABRIL-1998 TERMINADO : 8-ABRIL-1998	

HORIZONTE		A	B	C	CAPA DE SUELO.	CAPA DE SUELO.
PROFUNDIDAD		0 - 50 Cm.	50 a 106 Cm.	106 a 127 Cm.	127 a 162 Cm.	162 a 240 Cm.
LIMITE	DISTANCIA	MEZCLADO-CAPA ARABLE.	MARCADA	MARCADA	MARCADA.	MARCADA.
	FORMA					
HUMEDAD		NO EXISTE HUMEDAD.	6 % POCA HUMEDAD.	10 % POCA HUMEDAD.	6 % POCA HUMEDAD.	6 % POCA HUMEDAD.
COLOR	SECO	10 YR 4/2 MARRON OSCURO.	10 YR 5/2 GRIS MARRON.	10 YR 4/1 GRIS OSCURO CON GRANDES MANCHAS BLANCAS.	10 YR 4/1 OSCURO.	10 YR 4/3 MARRON.
	HUMEDO	10 YR 3/2 MARRON OSCURO.	10 YR 3/2 MARRON OSCURO.	10 YR 2/1 NEGRO MANCHAS BLANCAS.	10 YR 2/1 NEGRO.	10 YR 3/3 MARRON OSCURO.
MANCHAS O MOTAS		NO SE OBSERVAN PUES, ESTA MEZCLADO POR SER LA CAPA ARABLE.	NO-SOLAMENTE OBSERVAN INCRUSTRACIONES ARENA DEL COLOR SUELO CON HO FORMADOS POR INCUBACION INSECTOS.	SI BASTANTES EN UN 50 % DE LOS TERRONES MANCHAS BLANCAS CON REACCION AL HCL	SE TIENEN MANCHAS E INCRUSTRACIONES DE SUELO HORIZONTE SUPERIOR TIENE TEPALCATE	INCRUSTRACIONES ARENA BLANCA Y HOYOS QUE DEJAN INSECTOS AL INCUBAR.
COMPACTACION		SECO ES DURO Y SE COMPACTA, SECO ES BLANDO.	NO ES DURO REGULAR Y BLANDO CUANDO HUMEDO.	SECO ES DURO PERO HUMEDO NO.	SECO ES DURO PERO HUMEDO BLANDO.	MUY POCA COMPACTACION.
POROS	ENTRE UNIDADES	SI EXISTEN MACRO MICROPOROS ESTAR REMOVIDA.	SI EXISTEN MACRO Y MICROPOROS FISURAS.	SI EXISTEN MACRO Y MICROPOROS.	SI EXISTEN MACRO Y MICROPOROS POR ESTAR FORMADOS NATURALMENTE.	SI MACROPOROS Y MICROPOROS CON FISURAS AL SECAR.
POROS	DENTRO DE UNIDADES	SI EXISTEN POROS POR ESTAR REMOVIDA LA CAPA ARABLE.	SI EXISTEN POROS DENTRO Y FUERA DE UNIDADES CON FISURAS.	DENTRO Y FUERA DE UNIDADES, FISURAS POR RAICES.	SI EXISTEN MACRO Y MICROPOROS, TAMBIEN FISURAS.	SI EXISTEN MACRO Y MICROPOROS.
TEXTURA		ARCILLA-ARENA.	ARCILLA-LIMUS.	ARCILLO-LIMOSA.	ARCILLO-LIMOSA.	ARENO-LIMOSA.
ESTRUCTURA (FORMA TAMAÑO DESARROLLO)		DE ADOBE-GRANULAR TERRONUDA POLIEDRICA TERRONES DIAMETRO HASTA DE 30 Cm. ³	GRANULAR TERRONUDA POLIÉDRICA AL REVENTAR FORMA GRANDES TERRONES.	POIEDRICA SUBANGULAR ENTRE 10 Cm. SOLAMENTE AL SECAR, PERO HUMEDA GRANULAR TERRONUDA.	POIEDRICA-ANGULOS INDEFINIDOS GRANULAR TERRONUDA.	POIEDRICA SUBANGULAR GRANULAR TERRONUDA.

PEDREGOSIDAD (CANTIDAD FORMA, TAMAÑO NATURALEZA METEORIZACIÓN)		NO EXISTEN PIEDRAS RARAS VECES TENEMOS ALGUNAS VETAS ARENOSAS.	NO RARAS VECES, AQUÍ NO ENCONTRAMOS RESTOS DE VASIJAS DE BARRO.	NO MUY POCAS ALGUNOS RESTOS DE VASIJAS DE BARRO.	NO MUY RARAS SOLAMENTE ENCONTRAMOS RESTOS DE VASIJAS DE BARRO, CAZUELAS.	MUY POCAS 2/M3 ENTRE 5 Y 10 Cm. DIAMETRO EN FORMA OVALADA ARRASTRADAS POR AGUA.
CONSISTENCIA	SECO	ES REGULARMENTE DURO.	NO MUY DURO REGULAR.	MUY DURO	MUY DURO	DURO
CONSISTENCIA	HUMEDO	FRIABLE BLANDO DOCIL AL ARADO.	FRIABLE BLANDO.	FRIABLE BLANDO	FRIABLE BLANDO	FRIABLE
	MOJADO	SE DESMORONA PEGAJOSO.	SE DESMORONA PEGAJOSO	SE DESMORONA PERO ES MENOS PEGAJOSO.	SE DESMORONA PEGAJOSO	SE DESMORONA Y HACE COMO ATOLE.
CUTANES (CANTIDAD FORMA, ESPESOR, NATURALEZA)		NO SE DETECTAN EN SUELO REMOVIDO POR LA ACCION DEL IMPLEMENTO AGRÍCOLA.	SE ENCUENTRAN AGUJEROS HECHOS POR RESTOS VEGETALES .	AQUÍ ENCONTRAMOS MANCHAS DE CARBONATO DE CALCIO INCRUSTRADAS.	NO SE DETECTAN ENCUENTRAN ROCAS LABRADAS LISAS LA ACCION DE AGUA.	NO SOLAMENTE AGUJEROS FORMADOS POR RESTOS DE VEGETALES.
NODULOS: CANTIDAD, FORMA, TAMAÑO, NATURALEZA)		NO SE DETECTAN PUES SOLAMENTE SE ENCUENTRAN RESTOS DE RESIDUOS DE COSECHAS.	SE ENCUENTRAN AGUJEROS FORMADOS POR RESTOS VEGETALES ENTRE 3 Y 4 Cm. CON INCRUSTRACIONES DE ARENA MUY FINA.	50 % DEL TERRON TIENE AGRUPACIONES DE CARBONATO DE CALCIO EN TODO EL HORIZONTE. FORMA ABULTADA.	SOLO TENEMOS INCRUSTRACIONES DE SUELO DEL HORIZONTE SUPERIOR QUE HA BAJADO ATRAVEZ DE FISURAS.	AGUJEROS FORMADOS POR RESTOS DE MATERIA ORGANICA Y DE INSECTOS DE 3 A 5 Cm. DE DIAMETRO APROX.
CEMENTACION (TIPO, CONTINUIDAD, ESTRUCTURA)		SOLAMENTE ENDUCERE AL SECAR Y NO CONTINUO GRANULAR TERRONUDO.	AL SECAR ES UN POCO DURA O MODERADAMENTE ARRIBA ES MAS QUE ABAJO.	TERRONES AL SECAR SON DUROS, AL MOJARSE NO SE COMPACTA PUES SE DESMORONA.	HUMEDO ES BLANDO, PERO SECAR ES MUY DURO.	NO SOLAMENTE AL SECAR ENDURECE.
RAICES: CANTIDAD, TAMAÑO Y DIÁMETRO.		SI EXISTEN RAICES RESTOS DE COSECHAS.	SI HAY RAICES PERO MENOS QUE EN EL HORIZONTE INFERIOR.	SI EXISTEN BASTANTES DE 5 Y 10 CM. DE LARGO Y DIÁMETRO DE 1 mm.	SI EXISTEN BASTANTES DE 5 Y 10 Cm.	MUY POCAS MICROSCOPICAS .
REACCION	H ₂ O ₂	SI EXISTE REACCION O EFERVESCENCIA.	SI EXISTE REACCION AL AGUA OXINEDADA O EFERVESCENCIA.	SI EXISTE MUCHA REACCION O EFERVESCENCIA.	SI EXISTE MUCHA REACCION O EFERVESCENCIA.	SI MUCHA UNIFORME.
	HCL 10%	NO EXISTE REACCION.	CERCA DEL HORIZONTE INFERIOR SI EXISTE, PERO EN LO DEMAS NO.	SI EXISTE DEMASIADA, MUCHA PRESENCIA DE CARBONATO DE CALCIO.	NO EXISTE REACCION.	NO EXISTE REACCION.
	FENOFTALEINA.	NO HAY COLORACION.	NO HAY COLORACION	NO HUBO REACCION ALGUNA NI COLORACION.	NO HUBO COLORACION.	NO HUBO COLORACION.
PERMEABILIDAD		MODERADAMENTE BUENA PERMEABLE.	MODERADAMENTE BUENA PERMEABLE.	MODERADAMENTE RAPIDA, BUENA.	SI EXISTE BUENA PERMEABILIDAD.	SI EXISTE BUENA PERMEABILIDAD.
DRENAJE		BIEN DRENADO	BIEN DRENADO	BIEN DRENADO	BUEN DRENAJE DRENADO.	BUENO BIEN DRENADO.

OBSERVACIONES:

Perfil localizado al Norte del poblado Crucero de Sta. María y al Este del poblado Santa María .

Se ubica en un terreno con 0.5 % de pendiente Aprox. Aquí se establece la agricultura de temporal anual y se siembra maíz La vegetación natural la componen principalmente especies arbóreas de (Mezquite, Prosopis Sp.) y (Guamúchil Pitechelobium Sp.), las que se distribuyen en forma aislada dentro de los terrenos y a lo largo de los linderos.

El suelo presenta un perfil profundo y sin presencia de rocas y manto freático , se excavo a la profundidad de 250 Cm. Y se encontraron las siguientes capas u horizontes:

0 a 50 Cm. ; 50 a 106 Cm. ; 106 a 127 Cm. ; 127 a 162 Cm. ; 162 a 240 Cm.

Observación de la capa que va de 162 a 240 Cm.

Se encontró arena de río de color blanquecino y agujeros de 5 a 3 Cm. De diámetro, formados por la incubación de insectos y restos vegetales. Existe presencia de materia orgánica ya que hubo reacción al agua oxigenada. El suelo ha sido arrastrado por el agua a través de los años por lo que se considera que su origen es ALUVIAL.

Capa de suelo que va de 127 a 162 Cm.

Existe bastante presencia de tepalcates o restos de vasijas de barro, cazuelas, cantaros Etc. las cuales muestran figuras hechas minuciosamente por la mano del hombre. Hay presencia de raíces de 5 a 10 Cm. de longitud y diámetro menor a 1 mm.

Tenemos sedimentaciones de la capa superior, manifiesta humedad y rocas de 4 Cm. de diámetro así como obsidianas e incrustaciones de arena. El color del suelo es negro con bastante presencia de materia orgánica, terrones en forma de bloques y textura arcillo-limosa.

Observación de la capa que va de 106 a 127 Cm.

Muestra manchas blancas incrustadas en un 50 % en los terrones, al parecer son de carbonato de calcio, pues se hizo la prueba con ácido clorhídrico al 10 % existiendo reacción.

Tiene raíces que oscilan entre 5 y 10 Cm. de longitud y diámetro menor a 1 mm., como en la capa anterior existen también restos de vasijas de barro, los terrones son duros estando secos y húmedos desmoronan con facilidad.

Observación de la capa que va de 50 a 106 Cm.

Hay presencia de bastantes raíces y materia orgánica, restos de árboles vegetales en orificios provocados por insectos o por la descomposición de fragmentos de plantas.

Tenemos humedad y un suelo friable que desmorona fácilmente, hay incrustaciones de arena existiendo macro y microporos, el color es gris y se manifiesta muy fértil.

Observación de la capa que va de 0 a 50 Cm.

Se observa gran cantidad de terrones formados por la acción de implemento agrícola con un diámetro aproximadamente de 20 y 30 Cm., bastante presencia de restos de raíces y plantas de las cosechas anteriores.

Hay poca diferencia a la capa inferior, se retiene mucha humedad, a comparación de otros suelos, su textura al tacto es Franco Arcillosa con mucha presencia de materia orgánica. Se encontraron concreciones de cutánes de óxidos de fierro.

CARACTERÍSTICAS DISTINTIVAS:

A distinción de otros perfiles este tiene buena profundidad de suelo en caso contrario al perfil del Cordovanero.

También aquí no encontramos cantidades enormes de rocas, y la superficie donde se encuentra es casi plana con ligera pendiente. El suelo de este perfil se manifiesta fértil y apto para gran gama de cultivos.

CLASIFICACION TAXONOMICA:	CAPACIDAD DE USO: Existen tierras en este potrero de primera y segunda clase.
	APTITUD AL RIEGO: Este suelo tiene muy buena aptitud al riego, nada más tener cuidado al regar, procurar no hacer los riegos muy pesados, a consecuencia de que tenemos la capa de suelo que presenta manchas de carbonato de calcio, el cual es toxico a las plantas.

12.3 Descripción del perfil # 3 "La Engorda".

ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO					
PERFIL No. 3 POTRERO "LA ENGORDA"					
DESCRITO POR: José Venancio Ramos Camacho y Antonio Nuño Robles.			UBICACIÓN : AL NOROESTE DEL POBLADO CRUCERO SANTA MARIA Y AL ESTE DE UN POZO ARTESIANO EN EL MISMO POTRERO.		
FECHA INICIO : 9-ABRIL-1998			TERMINADO : 11-ABRIL-1998		

HORIZONTE		A	B	C	CAPA DE SUELO.	CAPA DE SUELO.
PROFUNDIDAD		0 a 50 Cm.	50 a 104 Cm.	104 a 130 Cm.	103 a 191 Cm.	191 a 250 Cm.
LIMITE	DISTANCIA	NO MUY MARCADA	NO MUY MARCADA	NO MUY MARCADA	NO MUY MARCADA	ONDULADA
	FORMA	INDEFINIDA	INDEFINIDA	INDEFINIDA	INDEFINIDA	INCRUSTRADA
HUMEDAD		5 % CASI SECO.	8% HUMEDO POCA	2% CASI SECO	10% HUMEDO POCA	10% HUMEDO POCA
COLOR	SECO	HUE 10YR 5/2 GRIS MARRON.	HUE 10 YR 4/1 GRIS-OBSCURO.	10 YR 5/2 HUE GRIS MARRON.	10 YR 4/2 MARRON GRIS OBSCURO.	10 YR 5/2 GRIS MARRON.
	HUMEDO	HUE 10 YR 3/2 MARRON GRIS MUY OBSCURO.	HUE 10 YR 3/2 MARRON GIS MUY OBSCURO.	HUE 10 YR 4/2 MARRON GRIS OBSCURO.	10 YR 4/3 MARRON OBSCURO.	10 YR 5/2 GRIS MARRON.
MANCHAS O MOTAS		SE NOTAN AGREGADOS DE M.O RAICES DE CULTIVOS ANTERIORES.	NO SOLAMENTE INCRUSTRACIONES DE ARENA.	NO-TIENE SOLAMENTE INCRUSTRACIONES DEL HORIZONTE SUPERIOR.	NO TIENE HAY SOLAMENTE INCRUSTRACIONES DE GRANULOS DE ARENA.	NO SOLAMENTE ARENA NO HAY MANCHAS NI MOTAS.
COMPACTACION		SECO ES DURO Y FORMA TERRONES DE 20 a 30 Cm. DE DIAMETRO.	ES DURO AL SECAR , PERO HUMEDO ES BLANDO.	ES DURO AL SECAR , PERO HUMEDO ES BLANDO.	ES DURO AL SECAR , PERO HUMEDO ES BLANDO.	SECO ES REGULARMENTE BLANDO Y HUMEDO ES MUY BLANDO.
POROS	ENTRE UNIDADES	SI MICRO Y MACROPOROS TUBULARES Y ESFERICOS Y GRANDES FISURAS.	FISURAS ENTRE BLOQUES Y PRISMAS MACRO Y MICROPOROS.	SI MICRO Y MACROPOROS.	SI MICRO Y MACROPOROS Y FISURAS AL SECARSE.	SI MICRO Y MACROPOROS.
POROS	DENTRO DE UNIDADES	SI MICRO Y MACROPOROS TUBULARES Y ESFERICOS.	SI MICRO Y MACROPOROS TUBULARES Y ESFERICOS.	SI MICRO Y MACROPOROS.	SI MICRO Y MACROPOROS Y FISURAS AL SECARSE.	SI MICRO Y MACROPOROS DENTRO DE UNIDADES.
TEXTURA		FRANCO ARENOSO.	ARCILLO-LIMOSA.	ARENOSA.	ARCILLO-LIMOSA.	ARENOSA.
ESTRUCTURA (FORMA TAMAÑO DESARROLLO)		FORMA POLIEDROS IRREGULARES, BLOQUES, ADOVES, GRANULAR TERRONUDA 20 Y 30 Cm. DE DIAMETRO.	PRISMAS IRREGULARES BLOQUES ADOVES, GRANULAR TERRONUDA.	GRANULAR TERRONUDA, NO FORMA ADOVES, TERRONES, SIN CARAS IRREGULARES.	AL SECAR FORMA BLOQUES, ADOVES, SE REVIENTA Y FORMA POLIEDROS IRREGULARES.	GRANULAR TERRONUDA FORMA POLIEDRICA, IRREGULAR FORMA ADOVES SOLAMENTE SECO.
PEDREGOSIDAD (CANTIDAD FORMA, TAMAÑO NATURALEZA METEORIZACIÓN).		NO EXISTEN SOLAMENTE INCRUSTRACIONES DE ARENA DE GRANULOS. CAFES Y BLANQUECINOS.	NO EXISTEN SOLAMENTE 1 POR M ² DE DIAMETRO DE 1.5 Cm.	RARAS VECES PIEDRAS GRANDES SOLAMENTE ARENA. Y PIEDRITAS DE 1.5 CM. DE DIÁMETRO.	NO EXISTEN PIEDRAS RARAS VECES.	NO EXISTEN PIEDRAS, SOLAMENTE ARENA DE 0.5 Cm DE MENOS DE DIAMETRO.

CONSISTENCIA	SECO	DURO SE OPONE A SER LABRADO	DURO SE OPONE A SER LABRADO	DURO SE OPONE A SER RALLADO.	DURO SE OPONE A SER RALLADO	OPONE RESISTENCIA AL SER RALLADO DURO.
	HUMEDO	ES FRIABLE SE DESMORONA	ES FRIABLE SE DESMORONA Y SE RALLA FACILMENTE.	ES FRIABLE BLANDO Y SE DESMORONA AL RALLAR	ES FRIABLE BLANDO SE DEJA RALLAR	ES FRIABLE BLANDO SE DEJA RALLAR
	MOJADO	NO DESMORONA AL MOJAR FACILMENTE	SE DESBARATA AL SER MOJADO	COMPLETAMENTE BLANDO SE DESMORONA	SE DESMORONA FACILMENTE.	SE DESMORONA FACILMENTE
CUTANES (CANTIDAD, FORMA, ESPESOR, NATURALEZA)		NO SOLAMENTE AGREGADOS DE MATERIA ORGANICA DE RESIDUOS DE COSECHAS.	NO EXISTEN.	NO EXISTEN.	NO EXISTEN.	NO EXISTEN.
NODULOS: (CANTIDAD, FORMA, TAMAÑO, NATURALEZA)		NO EXISTEN SOLO AGREGADOS DE M.O DE LOS RESTOS DE LOS CULTIVOS 1 Cm. Y 2 Cm. IRREGULAR.	NO EXISTEN TENEMOS ARENA INCRUSTRADA DE BLOQUES AL MOJARLO ES BLANDO, FRIABLE.	NO EXISTEN SOLAMENTE GRANULOS DE ARENA MAYOR QUE 1 Cm. LISAS.	NO SOLAMENTE INCRUSTRACIONES DE ARENA DE RIO.	NO EXISTEN.
CEMENTACION (TIPO, CONTINUIDAD, ESTRUCTURA)		SECO ES DURO Y SE AGRIETA BASTANTE ESTAS HASTA DE 1 Cm. PRISMAS IRREGULARES.	SECO ES DURO Y SE AGRIETA FORMADO BLOQUES AL MOJARLO ES BLANDO, FRIABLE.	ES BLANDO SOLAMENTE AL MOJARLO PERO SECO ES DURO.	TERRONES Duros estando secos, pero revientan al ser humedos friables.	ES DURO AL SECAR PERO MAS A BAJO ES MENOS DURO, ESTRUCTURA DE ADOVE.
RAICES: (CANTIDAD, TAMAÑO Y DIAMETRO)		MUCHAS RAICES 100/ M ² A LA VISTA 5 Y 10 Cm. DE LARGAS Y MAYOR QUE 1mm DE DIAM.	MUCHAS RAICES 100/ M ² A LA VISTA 5 Y 10 Cm. DE LARGAS Y MAYOR QUE 1mm DE DIAM.	MUY POCAS 3/ M ² A LA VISTA Y MENOS DE 3 Cm. DE LARGO Y MAYOR QUE .05 Cm. DE DIAM.	MUY POCAS 10/ M ² 5 Y 10 Cm. Y DIAMETRO MAYOR A 1mm.	NO EXISTEN RAICES.
REACCION	H ₂ O ₂	ESXISTE MAS REACCION MASQUE ABAJO	POCA REACCION ABAJO MENOS QUE ARRIBA	POCA REAACION POR SER ARENA	POCA REAACION POR SER ARENASI ABAJO MENOS QUE ARRIBA.	SI POCA REAACION ABAJO MENOS QUE ARRIBA
	HCL 10%	NO EXISTE REACCION	NO EXISTE REACCION	NO EXISTE REACCION	NO EXISTE REACCION	EXISTE REACCION DEMASIADO LEVE.
	FENOFTALEINA	NO HUBO COLORACION ROSA NI VIOLETA.	NO HUBO COLORACION ROSA NI VIOLETA.	NO HUBO COLORACION ROSA NI VIOLETA.	NO HUBO COLORACION ROSA NI VIOLETA.	NO HUBO COLORACION ROSA NI VIOLETA.
PERMEABILIDAD		MODERADAMENTE LENTA	MODERADAMENTE POCO LENTA	RAPIDA POR SER ARENA.	MODERADAMENTE BUENA	MODERADA SI EXISTE BUENA PERMEABILIDAD.
DRENAJE		MODERADAMENTE DRENADO.	MODERADAMENTE DRENADO	BIEN DRENADO.	MODERADAMENTE DRENADO	BIEN DRENADO

OBSERVACIONES:

La ubicación de este perfil es al Norte del poblado Crucero de Santa María y al Este de un pozo artesiano, el potrero donde se presenta se denomina "LA ENGORDA".

El terreno tiene una pendiente aproximada de 1%, por lo que se puede considerar plano, la agricultura es de temporal donde se cultiva el maíz y de riego las hortalizas, como melón cantaloupe y sandía. La vegetación natural la componen huisaches, guamúchiles y mezquites que se encuentran dispersos dentro de los predios y en los callejones de los mismos.

Su excavación tiene las siguientes dimensiones 250 Cm. de Prof., 200Cm., de largo, y 100 Cm., de ancho.

Se le encontraron las siguientes capas de suelo: 0-50 Cm. , 50 a 104Cm. ,104 a 130 Cm. ,130 a 191Cm. , 191 a 250Cm.

La descripción de cada una de ellas es como sigue:

Capa de suelo que va de 191 a 150 Cm.:

El color es más claro que las otras capas, se tiene incrustaciones de arena, no existen raíces, al secar esta capa forma fisuras y terrones poliédricos. Existe poca reacción al agua oxigenada, al ácido clorhídrico y a la fenofaleina no hubo reacción alguna. Los terrones secos son demasiado duros; pero húmedos son friables, en este perfil no hay restos de vasijas de barro.

Capa de suelo de 130 a 191 Cm.:

El color es más oscuro que la capa inferior, hay pocas raíces con longitud de 3 y 5 Cm.. Al secarse se agrieta y al humedecer se expande, a consecuencia de la presencia de arcilla motmorillonita, se tiene gránulos de arena hasta de 1Cm. de diámetro aproximadamente.

Se tiene más reacción al agua oxigenada y ausencia de la misma al HCL y a la fenofaleina. Existen muchas incrustaciones del suelo superficial e inferior y no hay un límite bien marcado de estas capas, pues presentan ondulaciones. Tenemos más humedad que la capa inferior y presencia de raíces con ausencia de rocas.

Capa de suelo de 104 a 130 Cm.:

Franja de arena con gránulos hasta de 1.5 Cm. de diámetro, no hay humedad, poca reacción al agua oxigenada con ausencia de la misma al ácido clorhídrico y a la fenofaleina.

Ausencia de raíces, capa muy pobre en nutrientes; pero por su profundidad no manifiesta problemas a los cultivos.

Capa de suelo de 50 a 104 Cm.:

Suelo que al secarse forma prismas poliédricos irregulares con diámetro aproximado de 5 a 10 Cm. y con grandes fisuras. Hay gránulos de arena de 1 cm³ aproximadamente, incrustada en forma irregular entre los terrones. Se encuentran raíces de 5 a 10 Cm. de longitud y diámetro menor a 1 mm, el color del suelo es más oscuro que las capas inferiores.

Capa arable del suelo 0-50 Cm.:

No se detecta el piso de arado, la textura tiende a ser más arenosa que las capas inferiores, se tiene mucha presencia de raíces, tallos y restos de cosechas anteriores.

Cuando este suelo seca opone una gran resistencia a ser trabajado con los implementos agrícolas; por eso es necesario prepararlo lo más pronto posible después de haber levantado la cosecha.

No se manifiesta erosión por tener poca pendiente, las paredes de este perfil se desgajan fácilmente al secar; se puede predecir que si se dejara expuesto varios días al sol, este derrumbaría hasta aterrarse gran parte del mismo. El origen de estos suelos tiene la característica de ser ALUVIAL.

CARACTERISTICAS DISTINTIVAS:

En este perfil no encontramos la capa de suelo que contiene carbonato de calcio como en el perfil de el potrero "La Guamuchilera", el cual se considera toxico para las plantas.

A distinción de otros perfiles, este tiene buena profundidad de suelo en caso contrario al perfil del Cordovanero.

También aquí no encontramos cantidades enormes de rocas, y la superficie donde se encuentra es casi plana con ligera pendiente.

El suelo de este perfil se manifiesta fértil y apto para gran gama de cultivos.

CLASIFICACION TAXONOMICA:

	<p>CAPACIDAD DE USO. Este suelo manifiesta características de la clase de tierras 1 y 2. Se puede utilizar para implantar gran cantidad de cultivos, siempre y cuando se adapten al clima que se presenta en esta región.</p> <p>APTITUD AL RIEGO. MUY BUENA.</p>
--	---

	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA			ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA					
	CUCBA			FINES DE RIEGO EN EL EJIDO SAN JACINTO.					
	DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS			PERFIL # 3 POTRERO "LA ENGORDA"					
	LABORATORIO DE AGROLOGIA ABRIL DE 1998.								
NOMBRE		JOSE VENANCIO RAMOS CAMACHO Y/O ANTONIO NUÑO ROBLES							
MUNICIPIO Y ESTADO		CRUCERO DE SANTA MARIA MPIO. SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO							
HORIZONTES.				Ap.	A	B	C	D	
NUMERO DE MUESTRA.				1	2	3	4	5	
DETERMINACIONES		PROFUNDIDAD Cm.		0-50 Cm.	50-104	104-130	130-191	191-250 Cm	
		UNIDADES	METODO						
DENSIDAD REAL grs./c.c.		grs./c.c.	Picnómetro	2.54	2.4	X	2.33	2.42	
DENSIDAD APARENTE grs./c.c.		grs./c.c.	Probeta	1.24	1.163	X	1.159	1.125	
COLOR (HUMEDO)			Munsell	2.5YR3/1 CAFÉ ROJ.	X	X	X	X	
CONSTANTES	CAPACIDAD DE CAMPO %	%	Richards	22.69	X	X	X	X	
DE	P.M.P. %	%	Richards	16.44	X	X	X	X	
HUMEDAD	AGUA APROVECHABLE %	%	Richards	6.25	X	X	X	X	
TEXTURA	ARENA	%	Bouyoucos	44.16	X	X	X	X	
	ARCILLA	%	Bouyoucos	34.92	X	X	X	X	
	LIMO	%	Bouyoucos	20.92	X	X	X	X	
	CLASIF. TEXTURAL		Bouyoucos	FR	X	X	X	X	
MATERIA ORGANICA		%	Walkley-Black	1.73	1.46	0.70	1.01	0.44	
C.I.C. meq/100 grs.		meq/100 grs	A. de Am. (PH 7.0)	44.90	X	X	X	X	
CATIONES	Ca+Mg	meq/100 grs.	EDTA	23.00	X	X	X	X	
	Ca	meq/100 grs.	EDTA	11.50	X	X	X	X	
INTERCAMBIABLES	Mg	meq/100 grs.	EDTA	11.50	X	X	X	X	
	Na	meq/100 grs.	Calculado	48.07	X	X	X	X	
	K	meq/100 grs.	Flamometría	50.01	X	X	X	X	
C.E. (mmhos/cm ²)		(mmhos/cm) 25°	Conductímetro	0.32	0.5	0	0	0.6	
C.T.		meq/L	Calculado	3.20	5	0	0	6	
CATIONES	Ca+Mg	meq/L	EDTA	1.00	5.2	0	0	8.32	
	CALCIO	meq/L	EDTA	0.06	0.78	0	0	0.52	
	MAGNESIO	meq/L	EDTA	0.94	4.42	0	0	7.8	
	SODIO	meq/L	Flamometría	0.00	0.84	0	0	0	
	R.A.S.	%	Nomograma	3.14	0	0	0	0	
	P.S.I.	%	Nomograma	0.67	X	X	X	X	
ANIONES	CO ₃	meq/L	Warder	0	X	X	X	X	
	HCO ₃	meq/L	Warder	0.80	X	X	X	X	
	Cl	meq/L	Mhor	0.80	X	X	X	X	
	SO ₄	meq/L	Calculado	1.60	X	X	X	X	
pH extracto			Potenciómetro	7.79	7.92	8.08	8.08	X	
CLASIFICACION				NORMAL					
FERTILIDAD									
pH			Potenciómetro	6.73	7.55	7.85	7.89	8.16	
ELEMENTOS NUTRITIVOS	NITROGENO NITRICO	p.p.m.	Morgan	BAJO-3	P.P.M.	BAJO	BAJO	BAJO	
	NITROGENO AMONICAL	p.p.m.	Morgan	BAJO-12	"	BAJO	BAJO	BAJO	
	FOSFORO	p.p.m.	Morgan	MEDIO-25	"	MEDIO/A.	MEDIO/A.	MEDIO/A.	
	POTASIO	p.p.m.	Morgan	BAJO-230	"	ALTO	ALTO	ALTO	
	CALCIO	p.p.m.	Morgan	MED. ALTO-2200	"	ALTO	ALTO	ALTO	
	MAGNESIO	p.p.m.	Morgan	MEDIO-25	"	ALTO	MEDIO	ALTO	
	MANGANESO	p.p.m.	Morgan	BAJO-5	"	BAJO	BAJO	BAJO	
EL ANALISTA				EL COORDINADOR					
				ING. J. JESUS SEPULVEDA M.					

12.4 Analisis e interpretación del agua de riego de el "Bordo zapotitos".



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CUCBA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS
DIVISION DE CIENCIAS AGRONOMICAS
"ESTUDIO DEL SUELO Y AGUA PARA
FINES DE RIEGO, EJIDO SAN JACINTO".
LABORATORIO DE AGROLOGIA
BORDO ZAPOTITOS.

NOMBRES JOSE VENANCIO RAMOS CAMACHO Y / O ANTONIO NUÑO ROBLES.

MUNICIPIO Y ESTADO SAN MARTIN HIDALGO JALISCO, ABRIL DE 1998.

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
PH		POTENCIOMETRICO	7.78
CONDUCTIVIDAD ELEC.	MMHOS/CM	ELECTRICO	0.23
CACIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	2.3
ANIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	3.07
CALCIO Y MAGNECIO	MEQ/L	EDTA	0.86
CALCIO	MEQ/L	EDTA	0.86
MAGNECIO	MEQ/L	EDTA	0.33
POTASIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	N.D
SODIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	1.11
ADSORCION DE Na	R.A.S	CALCULO	1.44
CLORUROS	MEQ/L	ARGENTOMETRICO	0.6
SULFATOS	MEQ/L	TURBIDIMETRICO	0
CARBONATOS	MEQ/L	WARDER-F	0
BICARBONATOS	MEQ/L	WARDER-A DE M	2.47
HIDROXILOS	MEQ/L	WARDER-CALCULO	N.D
IONES (CO ₃ +HCO ₃)	MEQ/L	CALCULO	2.47
CARB. Na residual	MEQ/L	CALCULO	N.D
BORO	PPM	ELECTROMETRICO	N.D

CLASIFICACION DEL AGUA POR CONDUCTIVIDAD Y RAS **C1-S1**

INTERPRETACION:

AGUA APTA PARA RIEGO SUPERFICIAL, BAJO CUALQUIER CIRCUNSTANCIA.

EL ANALISTA:

EL COORDINADOR

ING. J. JESUS SEPULVEDA M.

12.5 Análisis e interpretación del agua de riego de el pozo " La Guamuchilera".

GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

LABORATORIO AMBIENTAL AGRICOLA

Guadalajara, Jalisco, Enero 06 de 1995

LABORATORIO PARA LA CALIDAD DEL AGUA

ANÁLISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

ORDEN 002

Muestra No.: 1-B Fecha Muestreo: 27/12/94 Fecha Análisis: 01/01/95
(Mitad)

REMITE: JAIME CAMACHO

PROCEDENCIA: SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
pH		POTENCIOMETRICO	7.4
CONDUCTIVIDAD ELEC.	UMHOS/CM	ELECTRICO	1600
CONDUCTIVIDAD ELEC.	MMHOS/CM	ELECTRICO	1.600
CATIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	24.01
ANIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	20.18
CALCIO Y MAGNESIO	MEQ/L	EDTA	3.62
CALCIO	MEQ/L	EDTA	2.01
MAGNESIO	MEQ/L	EDTA	1.61
POTASIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	0.19
SODIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	20.00
REL'N ADSORCION Na	RAS	CALCULO	15.00
CLORUROS	MEQ/L	ARGENTOMETRICO	2.8
SULFATOS	MEQ/L	TURBIDINETRICO	6.04
CARBONATOS	MEQ/L	WARDER-F	N.D
BICARBONATOS	MEQ/L	WARDER-A de M	11.34
HIDROXILOS	MEQ/L	WARDER-CALCULO	0.00
IONES (CO ₃ +HCO ₃)	MEQ/L	CALCULO	11.34
CARB. Na residual	MEQ/L	CALCULO	7.72 *
BORO	PPM	ELECTROMETRICO	5.89
CLASIFICACION DEL AGUA POR CONDUCTIVIDAD Y RAS			C3 S2

*INTERPRETACIONES A LA VUELTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO

QFB. EVANGELINA ESTRADA AKUMADA

COORDINADOR AGRICOLA

ING. ADICIA GALLARDO TORRES

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE REPORTE SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

LABORATORIO AMBIENTAL AGRICOLA, CALIDAD DEL AGUA, GUADALAJARA, JALISCO, MEXICO, TEL. 363 47 00 52 FAX 363 47 07 52

CONDICIONES DE SALINIDAD:

Las aguas clasificadas como:

C3 - SON AGUAS ALTAMENTE SALINAS, QUE NO PUEDEN SER USADAS EN SUELOS CON DRENAJE RESTRINGIDO. AUNQUE EL DRENAJE SEA ADECUADO SE REQUERIRA MANEJO ESPECIAL PARA CONTROL DE LA SALINIDAD Y SE DEVERAN SELECCIONAR CULTIVOS CON BUENA TOLERANCIA A LAS SALES.

CONDICIONES DE SODIO.

Las aguas clasificadas como:

S2 - SON AGUAS MEDIAS EN SODIO QUE PUEDEN SER MUY PELIGROSAS EN SUELOS DE TEXTURAS FINAS QUE TENGAN UNA ALTA CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE BASES, ESPECIALMENTE CUANDO NO SE PUEDE PROPORCIONAR UN EXCESO PARA LAVADO A MENOS QUE LOS SUELOS TENGAN YESO. ESTA AGUA PUEDEN SER USADAS EN SUELOS DE TEXTURAS GRUESAS ORGANICAS CON BUENA PERMEABILIDAD.

LIMITES PERMISIBLES DE BORO PARA VARIAS CLASES DE AGUA DE RIEGO.

Clase por Boro	Cultivos sensibles ppm	Cultivos semitolerantes ppm	Cultivos tolerantes ppm
1	0.33	0.67	1.00
2	0.33 a 0.67	0.67 a 1.33	1.00 a 2.00
3	0.67 a 1.00	1.33 a 2.00	2.00 a 3.00
4	1.00 a 1.25	2.00 a 2.50	3.00 a 3.75
5	1.25	2.50	3.75

LIMITES DE "CARBONATO DE SODIO RESIDUAL"

*AGUAS QUE CONTENGAN MAS DE 2.5 MEQ/L DE CARBONATO DE SODIO RESIDUAL, NO SON APROPIADAS PARA FINES DE RIEGO.

AGUAS QUE CONTENGAN DE 1.25 A 2.5 MEQ/L SON MARGINALES Y AQUELLAS QUE CONTENGAN MENOS DE 1.25 SON SEGURAS.

12.6 Análisis e interpretación del agua de riego de el pozo "Potrero La engorda".



GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO
LABORATORIO AMBIENTAL AGRICOLA

Guadalajara, Jalisco. Enero 06 de 1995

LABORATORIO PARA LA CALIDAD DEL AGUA
ANÁLISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

ORDEN 002

Muestra No.: 2-B Fecha Muestreo: 27/12/94 Fecha Análisis: 04/01/95
(Mitad)

REMITE: CELESTINO MEZA

PROCEDENCIA: SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO POT. LA ENGORDA

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
pH		POTENCIOMETRICO	7.2
CONDUCTIVIDAD ELEC.	UMHOS/CM	ELECTRICO	635
CONDUCTIVIDAD ELEC.	MMHOS/CM	ELECTRICO	0.635
CATIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	9.25
ANIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	8.14
CALCIO Y MAGNESIO	MEQ/L	EDTA	4.27
CALCIO	MEQ/L	EDTA	2.37
MAGNESIO	MEQ/L	EDTA	1.90
POTASIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	0.28
SODIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	4.70
REL'N ADSORCION Na	RAS	CALCULO	2.90
CLORUROS	MEQ/L	ARGENTOMETRICO	0.3
SULFATOS	MEQ/L	TURBIDIMETRICO	0.62
CARBONATOS	MEQ/L	WARDER-F	N.D
BICARBONATOS	MEQ/L	WARDER-A de M	7.22
HIDROXILOS	MEQ/L	WARDER-CALCULO	0.00
IONES (CO ₃ +HCO ₃)	MEQ/L	CALCULO	7.22
CARB. Na residual	MEQ/L	CALCULO	2.95 *
BORO	PPM	ELECTROMETRICO	0.15
CLASIFICACION DEL AGUA POR CONDUCTIVIDAD Y RAS			C2 S1

*INTERPRETACIONES A LA VUELTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO

QFB. EVANGELINA ESTRADA AHUMADA

DIRECTOR OPERATIVO

ING. ALICIA GALLARDO TORRES

PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE REPORTE SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

H. COLEGIO MILITAR No. 1111 COL AYUNTAMIENTO GUADALAJARA, JAL., MEXICO TELS 817-15-70 817-37-52

CONDICIONES DE SALINIDAD:

Las aguas clasificadas como:

C2 - SON AGUAS **MEDIANAMENTE SALINAS**, QUE PUEDEN SER USADAS PARA RIEGO SI SE PROPORCIONA UN PEQUEÑO EXCEDENTE CON FINES DE LAVADO MODERADAMENTE TOLERANTE, SIN PRACTICAS ESPECIALES PARA EL CONTROL DE SALINIDAD.

CONDICIONES DE SODIO.

Las aguas clasificadas como:

S1 - SON AGUAS **BAJAS EN SODIO**, QUE PUEDEN SER USADAS PARA RIEGO, EN PRÁCTICAMENTE TODOS LOS SUELOS CON MUY PEQUEÑO PELIGRO DE QUE SE CREEN NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE.

LIMITES PERMISIBLES DE BORO PARA VARIAS CLASES DE AGUA DE RIEGO.

Clase por Boro	Cultivos sensibles ppm	Cultivos semitolerantes ppm	Cultivos tolerantes ppm
1	0.33	0.67	1.00
2	0.33 a 0.67	0.67 a 1.33	1.00 a 2.00
3	0.67 a 1.00	1.33 a 2.00	2.00 a 3.00
4	1.00 a 1.25	2.00 a 2.50	3.00 a 3.75
5	1.25	2.50	3.75

De acuerdo a los resultados de estos análisis de agua para riego, no tenemos problema con los contenidos de boro.

LIMITES DE "CARBONATO DE SODIO RESIDUAL"

*AGUAS QUE CONTENGAN MAS DE 2.5 MEQ/L DE CARBONATO DE SODIO RESIDUAL, NO SON APROPIADAS PARA FINES DE RIEGO.

AGUAS QUE CONTENGAN DE 1.25 A 2.5 MEQ/L SON MARGINALES Y AQUELLAS QUE CONTENGAN MENOS DE 1.25 SON SEGURAS.

12.7 Análisis e interpretación del agua de riego de el pozo "Potrero El camichin".



GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

LABORATORIO AMBIENTAL AGRICOLA

Guadalajara, Jalisco. Enero 06 de 1995

LABORATORIO PARA LA CALIDAD DEL AGUA

ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO¹

ORDEN 002

Muestra No.: 3-C Fecha Muestreo: 27/12/94 Fecha Análisis: 04/01/95
(Final)

REMITE: MARCELINO RAMOS MEZA

PROCEDENCIA: SAN MARTIN HIDALGO, JALISCO

POT. CAMICHIN

DETERMINACION	UNIDADES	METODO	RESULTADO
pH		POTENCIOMETRICO	7.5
CONDUCTIVIDAD ELEC.	UMHOS/CM	ELECTRICO	680
CONDUCTIVIDAD ELEC.	MMHOS/CM	ELECTRICO	0.680
CACIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	6.86
ANIONES TOTALES	MEQ/L	CALCULO	8.72
CALCIO Y MAGNESIO	MEQ/L	EDTA	3.60
CALCIO	MEQ/L	EDTA	1.53
MAGNESIO	MEQ/L	EDTA	1.07
POTASIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	0.36
SODIO	MEQ/L	FLAMOMETRIA	2.90
REL'N ADSORCION Na	RAS	CALCULO	2.20
CLORUROS	MEQ/L	ARGENTOMETRICO	0.50
SULFATOS	MEQ/L	TURBIDIMETRICO	1.25
CARBONATOS	MEQ/L	WARDER-F	N.D
BICARBONATOS	MEQ/L	WARDER-A de M	6.97
HIDROXILOS	MEQ/L	WARDER-CALCULO	0.00
IONES (CO ₃ +HCO ₃)	MEQ/L	CALCULO	6.97
CARB. Na residual	MEQ/L	CALCULO	3.37 *
BORO	PPM	ELECTROMETRICO	0.41
CLASIFICACION DEL AGUA POR CONDUCTIVIDAD Y RAS			C2 S1

*INTERPRETACIONES A LA VUELTA

ENCARGADO DEL LABORATORIO

QFB. EVANGELINA ESTRADA AHUMADA

DIRECTOR OPERATIVO

ING. ALICIA GALLARDO TORRES

¹PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE REPORTE SIN PREVIA AUTORIZACION DEL LABORATORIO.

11 COLEGIO MILITAR No 1111 COL AYUNTAMIENTO GUADALAJARA JAL MEXICO TEL: 377 15 78 811 22 00

CONDICIONES DE SALINIDAD:

Las aguas clasificadas como:

C2 - SON AGUAS **MEDIANAMENTE SALINAS**, QUE PUEDEN SER USADAS PARA RIEGO SI SE PROPORCIONA UN PEQUEÑO EXCEDENTE CON FINES DE LAVADO MODERADAMENTE TOLERANTE, SIN PRACTICAS ESPECIALES PARA EL CONTROL DE SALINIDAD.

CONDICIONES DE SODIO.

Las aguas clasificadas como:

S1 - SON AGUAS **BAJAS EN SODIO**, QUE PUEDEN SER USADAS PARA RIEGO, EN PRÁCTICAMENTE TODOS LOS SUELOS CON MUY PEQUEÑO PELIGRO DE QUE SE CREEN NIVELES DE SODIO INTERCAMBIABLE.

LIMITES PERMISIBLES DE BORO PARA VARIAS CLASES DE AGUA DE RIEGO.

Clase por Boro	Cultivos sensibles ppm	Cultivos semitolerantes ppm	Cultivos tolerantes ppm
1	0.33	0.67	1.00
2	0.33 a 0.67	0.67 a 1.33	1.00 a 2.00
3	0.67 a 1.00	1.33 a 2.00	2.00 a 3.00
4	1.00 a 1.25	2.00 a 2.50	3.00 a 3.75
5	1.25	2.50	3.75

De acuerdo a los resultados de estos análisis de agua para riego, no tenemos problema con los contenidos de boro.

LIMITES DE "CARBONATO DE SODIO RESIDUAL"

*AGUAS QUE CONTENGAN MAS DE 2.5 MEQ/L DE CARBONATO DE SODIO RESIDUAL, NO SON APROPIADAS PARA FINES DE RIEGO.

AGUAS QUE CONTENGAN DE 1.25 A 2.5 MEQ/L SON MARGINALES Y AQUELLAS QUE CONTENGAN MENOS DE 1.25 SON SEGURAS.

CAPITULO XIII

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Diagnostico y Rehabilitación de suelos Salinos y Sódicos - 1982. Personal de laboratorio de salinidad de los E.U.A. Edit. LIMUSA.

Fuentes, Y., José L. 1983. El suelo y los fertilizantes.

Huerta, R., Rogelio. Propiedades físicas y químicas de suelos. Manual de laboratorio.

INEGI. 1995 Censo de población.

Ingenio azucarero de Bellavista, Jalisco.

J.H., Stallings. 1984. El suelo su uso y mejoramiento C.C.E.C.S.A Compañía editorial continental S.A. de C.V México.

Ortiz, V., Bonifacio y Ortiz, S., C. 1984. Universidad autónoma de Chapingo, México.

Relación entre suelo-planta-agua. 1983. Servicio de conservación de suelos. Departamento de agricultura de los Estados Unidos de América, Editorial Diana México.

Sánchez, S., Oscar. 1968. La flora del valle de México. Editorial Herrero S.A. Copyright México D.F.

Servicio de conservación de suelos. 1977. Departamento de agricultura de los Estados Unidos de América, México.