

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE AGRONOMIA



APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL AGUA MEDIANTE
CULTIVOS DE PECES Y HORTALIZAS.

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO AGRONOMO

CON ORIENTACION EN FITOTECNIA

P R E S E N T A

SERGIO NUÑO CUEVAS

GUADALAJARA. JALISCO. 1993



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD
Expediente
Número... 0383/90.....

28 de junio de 1990

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRONOMIA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)

SERGIO NUÑO CUEVAS

titulada:

"APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL AGUA MEDIANTE CULTIVOS DE PECES Y
HORTALIZAS"

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

BIOL. MAURILIO SOTO ESPINOSA

ASESOR

ASESOR

O.F.B. THELMA GPE. CARRILLO RDGUEZ.

ING. JAIME SANTILLAN SANTANA

MAM

Al contestar este oficio citese fecha y número



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
FACULTAD DE AGRONOMIA

Sección ESCOLARIDAD...

Expediente

Número ...0383/90.....

28 de junio de 1990

C. PROFESORES:

BIOL. MAURILIO SOTO ESPINOSA - DIRECTOR
Q.F.B. THELMA GPE. CARRILLO RODRIGUEZ - ASESOR
ING. JAIME SANTILLAN SANTANA - ASESOR

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

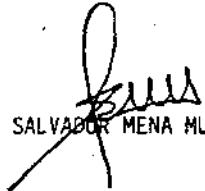
"APROVECHAMIENTO INTEGRAL DEL AGUA MEDIANTE CULTIVOS DE PECES Y HORTALIZAS"

presentado por el (Ios) PASANTE (ES) SERGIO NUÑO CUEVAS

han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

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

ATENTAMENTE
"PIENSA Y TRABAJA"
EL SECRETARIO


ING. SALVADOR MENA MUNGUÍA

mam

RECONOCIMIENTOS

A MI ESPOSA E HIJO:

Por ser mi estímulo y fuente de inspiración.

A MIS PADRES:

Por darme la vida, crianza y orientación.

A MIS MAESTROS:

Por su invaluable cúmulo de conocimientos transmitidos.

A MIS COMPAÑEROS, HERMANOS Y AMIGOS:

Por compartir con ellos gratas vivencias

PERO SOBRE TODO A DIOS:

Porque por EL los tengo a todos.

I N D I C E.

/ 1	INTRODUCCION _____	1
/ 2	ANTECEDENTES _____	3
3	OBJETIVO _____	5
	3.1 GENERAL _____	5
	3.2 PARTICULAR _____	5
4	LOCALIZACION Y DESCRIPCION DE LA REGION _____	6
	4.1 LOCALIZACION _____	6
	4.2 DESCRIPCION _____	7
	4.2.1 TOPOGRAFIA _____	7
	4.2.2 CLIMA _____	7
	4.2.3 HIDROLOGIA _____	8
	4.3 SITUACION AGROPECUARIA DE LA REGION _____	8
5	MATERIALES Y METODOS _____	15
	5.1 CARACTERISTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO _____	15
	5.1.1 PREPARACION DEL AREA AGRICOLA _____	15
	5.2 METODO DE SIEMBRA DE LA CALABACITA _____	16
	5.2.1 FERTILIZACION DE LA CALABACITA _____	17
	5.2.2 RIEGO _____	17
	5.2.3 CONTROL DE MALEZAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES _____	19
	5.2.3.1 CONTROL DE MALEZAS _____	19
	5.2.3.2 CONTROL DE PLAGAS _____	19
	5.2.3.3 CONTROL DE ENFERMEDADES _____	20
	5.2.4 COSECHA DE LA CALABACITA _____	20
	5.3 CONSTRUCCION Y CARACTERISTICAS DEL VASO ACUIFERO _____	21
	5.3.1 PREPARACION EL BORDO PARA EL CULTIVO _____	22
	5.3.1.1 PREPARACION DEL ABONO ORGANICO _____	22
	5.3.2 SIEMBRA DE LOS PECES _____	24
	5.3.2.1 ALIMENTACION _____	25
	5.3.2.1.1 FERTILIZACION _____	25
	5.3.3 BIOMETRIAS _____	26
	5.3.4 COSECHA DE LOS PECES _____	27
6	RESULTADOS. _____	29
	6.1 REFERENTE AL TERRENO DE TRABAJO _____	29
	6.2 REFERENTE AL CULTIVO DE LA CALABACITA _____	29
	6.3 REFERENTE AL VASO ACUIFERO _____	32
	6.4 REFERENTE AL BIODIGESTOR _____	32
	6.5 REFERENTE A LA FERTILIZACION DEL ESTANQUE _____	33
	6.5 REFERENTE AL CULTIVO DE LOS PECES _____	34
7	DISCUSION Y CONCLUSION _____	39
8	RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES _____	41
9	BIBLIOGRAFIA _____	43

1 INTRODUCCION.

México, es uno de los pocos países a nivel mundial, que tiene una gran diversidad de climas y suelos, sin caer en los extremos pronunciados, que le permiten desarrollar diferentes actividades productivas.

Si se toma en cuenta que la mayoría de la población que conforma nuestro país está integrada por el sector campesino, es necesario proponer alternativas, orientadas a la producción de alimentos a la creación de empleos y a elevar su nivel de vida con el fin de estabilizar su nivel socioeconómico y arraigarlos a su lugar de origen.

Dentro de estas alternativas se encuentra la producción de cultivos integrados. Actividad que cada día tiene mayor importancia y penetración en los medios rurales.

En la Agricultura, las hortalizas son sin duda una de las especies imprescindibles en la alimentación del Mexicano, ya que la mayoría de los platillos que consumimos requieren de por lo menos uno de estos productos para su mejor sabor y asimilación. Las hortalizas son cultivos delicados, que necesitan de una mayor atención para su buen desarrollo, al igual que de un buen tipo de suelo, clima no extremo y una buena cantidad de agua.

En la Piscicultura los cultivos acuícolas son una verdadera opción para producir en forma controlada, productos pesqueros para autoconsumo y lo que es más importante, la formación de verdaderas microempresas de tipo comercial. Uno de los cultivos acuícolas que más aceptación ha tenido en nuestro país es LA CARPA, en todas sus variedades; ya que presenta como característica principal su alta capacidad de adaptación a las diversas condiciones ambientales y climáticas que se le presentan, su facilidad de manejo, su bajo costo de producción y su rápido crecimiento que lo hacen un cultivo sumamente interesante.

Bajo el principio de aprovechar óptimamente el espacio, el recurso suelo, el recurso agua, los productos y subproductos agrícolas y domésticos, la gran variedad de recursos naturales y una aplicación de técnicas piscícolas, surge una nueva forma de trabajo productivo en nuestro medio denominado POLICULTIVO.

El POLICULTIVO realiza todo un ciclo productivo, alternando producción hortícola, piscícola y pecuaria. Es considerado como una de las mejores alternativas de producción, ya que presenta la facilidad de adaptarse a las distintas condiciones naturales, sociales y culturales de una región determinada.

Teniendo en cuenta estos principios, se desarrolló el presente trabajo, con la intención de difundir la experiencia obtenida mediante un modelo de POLICULTIVO realizado en JALISCO.

2 ANTECEDENTES.

El cultivo de los peces es probablemente una actividad tan antigua como la civilización misma.

Los EGIPCIOS, una de las civilizaciones más antiguas, también cultivaron peces en estanques, desde hace 4,000 años.

Por su parte los CHINOS, cuyo país es piscicultor por tradición, ya cultivaban las carpas en el año 700 A.C. El primer escrito sobre el cultivo de peces en estanques, fue hecho por el piscicultor chino FAN LI, en el año 475 A.C. (Chakroff, m. 1983)

Los ROMANOS, introdujeron las carpas a EUROPA durante el siglo XVII. (Martínez, t.z. 1988)

En MEXICO, los AZTECAS mantenían peces en estanques rústicos los que eran utilizados como adorno y para la alimentación. (Martínez, t.z. 1988) De gran importancia histórica y belleza, fueron los diez estanques que el rey Moctezuma hizo construir en una de sus casas en donde mantenía una gran variedad de peces. (Martínez, t.z. 1988)

A finales del siglo XVII, ya se intentaba cultivar peces en la ribera de los ríos CHALCO Y TEXCOCO y en varios estanques que se encontraban en CHAPULTEPEC, CHURUBUSCO, SAN JOAQUIN Y CULHUACAN. (Abrego, a.j. 1988)

En el año de 1883, Esteban Chazari escribe el primer tratado de piscicultura en México.

Los primeros antecedentes del POLICULTIVO como técnica, se conocen desde el año 904 A.C. en CHINA, en los que se mencionaba la combinación de cuerpos de agua y peces con hortalizas y cría de Cerdos. Permaneciendo en este país dicha técnica, aislada y desconocida para el resto del mundo durante muchos años. Posteriormente y hasta principios de este siglo, se incorporaron otros países al manejo del POLICULTIVO.

En LATINOAMERICA, los pioneros en este campo fueron MEXICO y PANAMA. (Abrego, a.j. 1988)

En la REPUBLICA MEXICANA, se inició desde el año de 1980, bajo los auspicios del entonces DEPARTAMENTO DE PESCA, la granja de cultivo de TEZONTEPEC, Hgo., de donde se donaron la tecnología y las crías a PANAMA, iniciándose en aquel país con gran éxito.

En el Estado de JALISCO hasta el momento de la realización del presente proyecto, no se contaba con una granja integral, siendo por lo tanto el presente trabajo el primero en su género, en la comunidad de HUERTA DE SAN JAVIER, Municipio de Ameca, Jalisco.

3 O B J E T I V O .

3.1 OBJETIVO GENERAL.

Aprovechar integralmente los recursos naturales y humanos disponibles en la región.

3.1.2 OBJETIVOS PARTICULARES.

- * Dar alternativas de sistemas de producción de cultivos rentables, tanto en hortalizas como en peces.
- * Proporcionar alimento extra, de alto contenido proteínico, incrementando el estado nutricional familiar.
- * Generar fuentes de trabajo para la comunidad, proporcionando mayor arraigo y amor a sus tierras.

4 LOCALIZACION Y DESCRIPCION DE LA REGION

4.1 LOCALIZACION.

Ameca es uno de los 124 Municipios que conforman el Estado de Jalisco. Por su gran influencia socioeconómica es cabecera del III Distrito de desarrollo rural, integrado por 20 municipios, siendo el segundo a nivel estatal en municipios agrupados.

El Valle de Ameca se encuentra situado en la región Geográfica del altiplano Mexicano, localizado en los paralelos $20^{\circ} 21' 45''$ y $20^{\circ} 38' 52''$ de LATITUD NORTE, y en los meridianos $103^{\circ} 52' 07''$ y $104^{\circ} 16' 49''$ de LONGITUD OESTE.

Cuenta con una Extensión Territorial de 659 Kilómetros cuadrados. El Municipio presenta las siguientes colindancias:

AL NORTE: Con los Municipios de SAN MARCOS, ETZATLAN Y AHUALULCO DEL MERCADO.

AL NOROESTE: Con los Municipios de TEUCHITLAN y SAN MARTIN DE HIDALGO.

AL SUR: Con los Municipios de TECOLOTLAN Y ATENGO.

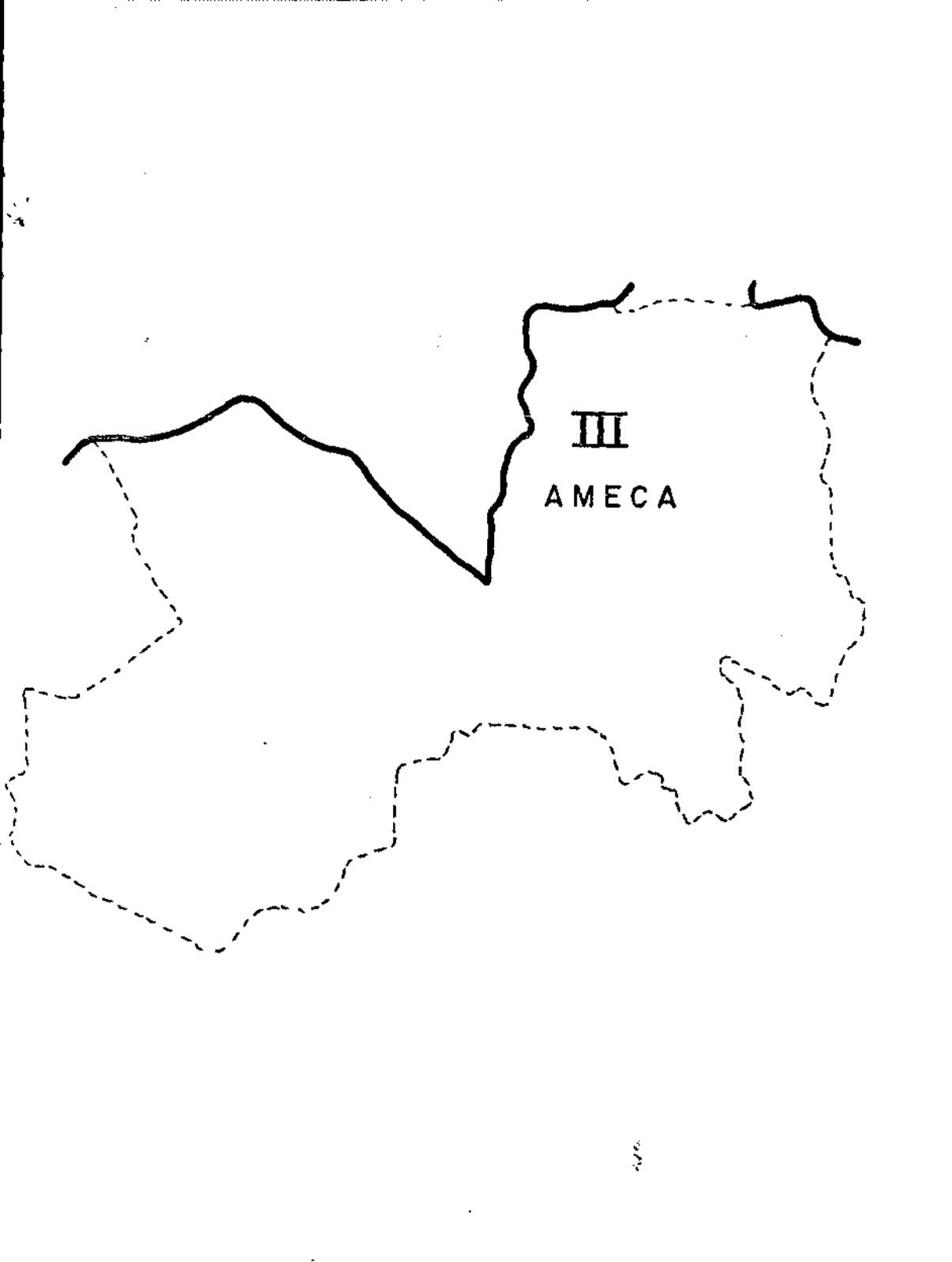
AL OESTE: Con el Municipio de GUACHINANGO.

AL NOROESTE: Con el Estado de NAYARIT.

La Ciudad de Ameca, se ubica a 85 Kilómetros de Guadalajara teniendo vías de comunicación terrestre (carreteras y vías férreas). que proporcionan fluidez a los recursos producidos y requeridos por la zona.

El poblado de Huerta de San Javier, se ubica a 3.6 Kilómetros al sureste de Ameca con una altitud promedio de 1250 M.S.N.M. Se encuentra comunicado por una carretera (brecha) que inicia en el cruce al mismo poblado de la carretera Ameca-San Martín de Hidalgo.

FUENTE: S.A.R.H. 1988.

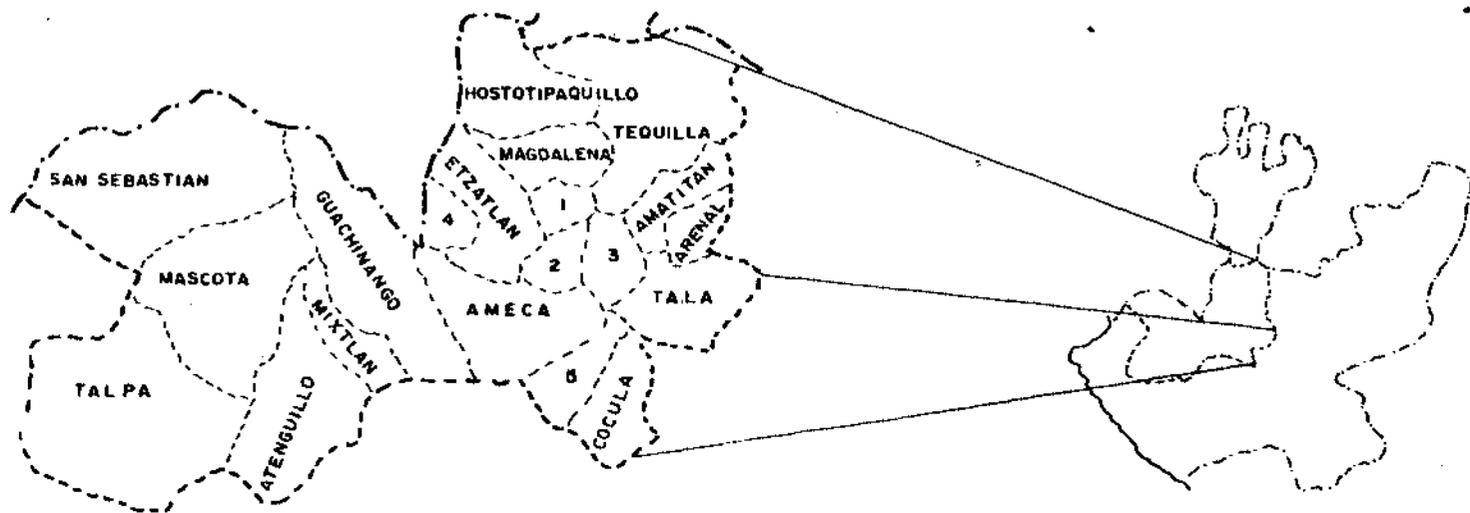


III
AMECA

DISTRITO DE DESARROLLO RURAL III

AMECA, JAL.

- 1.- ANTONIO ESCOBEDO
- 2.- AHUALULCO
- 3.- TEUCHITLAN
- 4.- SAN MARCOS
- 5.- SAN MARTIN HIDALGO



4.2 DESCRIPCION.

El suelo característico del Valle de Ameca es del tipo VERTISOL con una profundidad promedio de un metro. Presenta en gran parte un color negro, con un contenido pobre de Materia Orgánica teniendo una Fertilidad media.

4.2.1 TOPOGRAFIA.

Esta región presenta tres áreas características, perfectamente definidas, siendo:

- AREA DE LOMERIOS 40%
- AREA DE MONTAÑAS 25%
- AREA DE LLANURA O VALLE 35%

4.2.2 CLIMA.

Según Thornwaite, dentro del municipio se observan dos tipos de climas :

- * EL TIPO DE MONTAÑA: que es frío, con temperaturas menores a los 3°C en momentos más críticos siendo estos los meses ENERO y FEBRERO.
- * EL TIPO DE PARTES BAJAS, LOMERIOS Y VALLE: que es un clima semiseco, con temperaturas arriba de los 30°C en épocas de estiaje, siendo MAYO y JUNIO los meses más críticos.

Esta región no presenta cambios térmicos invernales. Presenta un régimen pluvial MONZONICO, teniendo una precipitación promedio anual de 865.5 mm. Siendo los meses más lluviosos finales de JUNIO, todo JULIO y AGOSTO.

La TEMPERATURA promedio de la zona es de 21°C.

4.2.3 HIDROLOGIA.

El RIO AMECA es la corriente principal permanente, que conjuntamente con una gran cantidad de arroyos son la red de drenaje natural del municipio. Estas corrientes de agua, son aprovechadas mediante obras de almacenamiento como son : las presas y los bordos que se construyen con fines agrícolas y pecuarios.

4.2.4 SITUACION AGROPECUARIA DE LA REGION.

PATRON DE CULTIVOS.

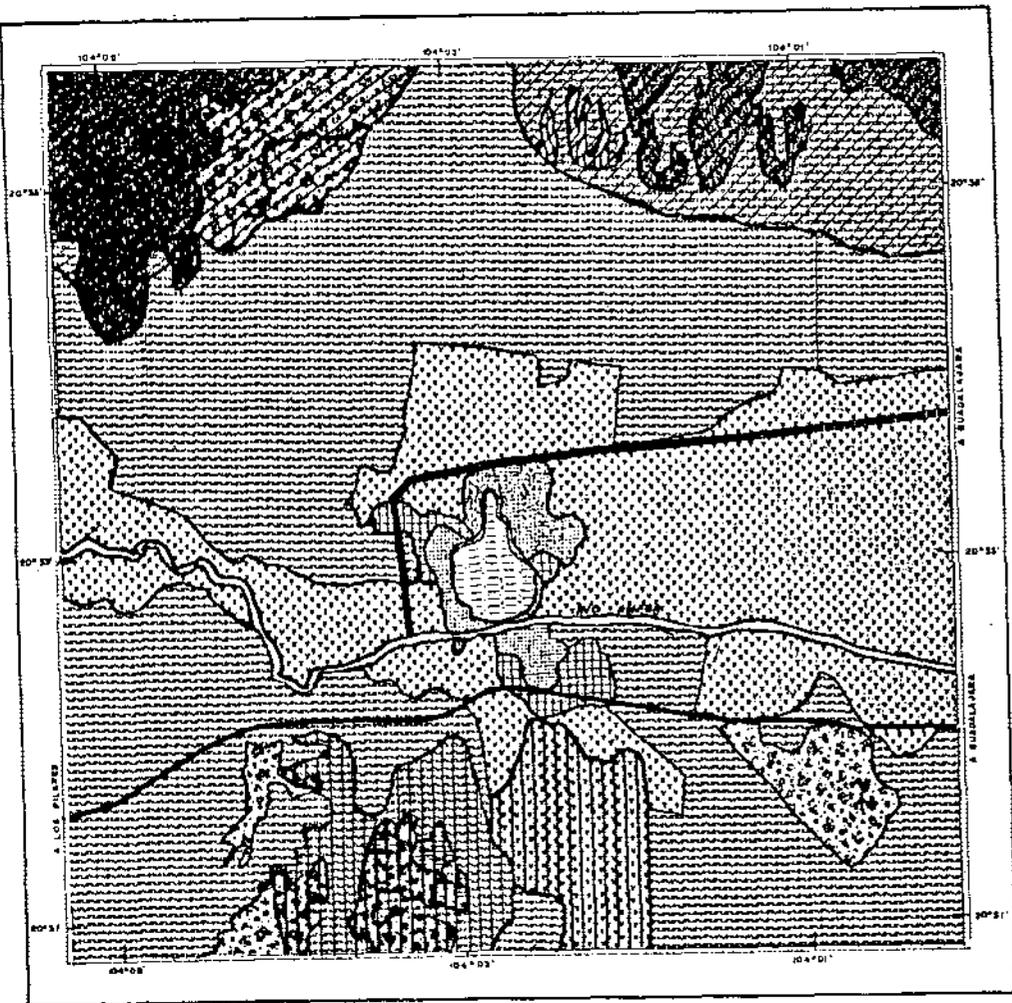
Para la realización del presente estudio se trabajó únicamente con BOVINOS, en el aspecto hortícola con CALABACITA y con CARPA ISRAEL en lo que respecta a piscicultura. De acuerdo a este patrón de cultivos que se utilizaron solo mencionaré lo referente a ellos, en lo que respecta a plagas y enfermedades.

GANADERIA DE LA REGION.

La población ganadera ocupa un lugar importante en la región pues cuenta en la actualidad con poco más de 34,000 cabezas de ganado LECHERO (DAGI 1991). La mayoría es explotada en instalaciones rústicas, poco tecnificadas; El ganado se encuentra en potreros con pastos naturales y muy pocos ganaderos mejoran las praderas con pastos cultivados.

Esta zona es altamente productora de CAÑA DE AZUCAR por lo que los ganaderos complementan la alimentación de sus animales con ESQUILMOS (punta de hoja de caña y gabazo) en época de estiaje.

La mayor parte del ganado es CRIOLLO de tipo asiático (cebú) principalmente de las razas INDOBRASIL, GYR y BRAHAMAN, que por sus características raciales de rusticidad, se adaptan perfectamente a la baja calidad de pastos y el clima regional.



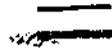
ETAPAS DE CRECIMIENTO URBANO

1974
1980
1985



VIAS DE COMUNICACION

CARRETERA PAVIMENTADA
VIA F.F.C.C.
AEROPISTA



USO DE SUELO

AGRICULTURA DE RIEGO
AGRICULTURA DE TEMPORAL
MATORRAL
PASTIZAL
VEGETACION SECUNDARIA
EROSION



TOPOGRAFIA

PENDIENTES MAYORES 20 %
PENDIENTES 10 - 20 %
PENDIENTES MENORES 10 %



ESCALA



DIRECCION REGIONAL OCCIDENTE
INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
GEOGRAFIA E INFORMATICA
1987

PRINCIPALES ENFERMEDADES.

Dentro de las principales enfermedades que sufre el ganado de potrero en la región, son las producidas por HECTOPARASITOS (garrapata) como la PIROPLASMOSIS y la ANAPLASMOSIS con mayor frecuencia. En menor incidencia se presentan los problemas por CLOSTRIDIUM como el CARBON SINTOMATICO y la PATEURELLA (Septisemia hemorragica).

El ganado lechero padece con mayor frecuencia la TUBERCULOSIS, BRUCELOSIS, SEPTISEMIA HEMORRAGICA, MASTITIS Y GABARRO.

AGRICULTURA DE LA REGION.

Los cultivos de la región se encuentran clasificados, de acuerdo a la superficie que ocupan en la zona. La cual se integra de la siguiente forma:

T E M P O R A L		R I E G O	
CULTIVO	% SUPERFICIE	CULTIVO	% SUPERFICIE
MAIZ	65	CAÑA AZUCAR	90
SORGO	13	HORTALIZAS	9
TRIGO	6	OTROS CULTIVOS	1
OTROS CULTIVOS	16		

FUENTE S.A.R.H. 1990.

PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Como ya se mencionó, este trabajo sólo se realizó con CALABACITA, citaré únicamente las principales plagas y enfermedades que atacan a este cultivo mermando su rendimiento productivo.

PLAGAS.

Para una mejor diferenciación de éstas se han dividido de acuerdo a su ataque más dañino en: PLAGAS SUBTERRANEAS Y PLAGAS SUPERFICIALES.

PLAGAS SUBTERRANEAS.- A estas pertenecen los distintos grupos de INSECTOS y NEMATODOS que atacan RAICES, BULBOS, TUBERCULOS y parte subterránea de los TALLOS; dañando directamente estas partes, o abriendo paso para que ataquen los PATOGENOS.

- * GALLINA CIEGA (Phyllophaga spp)
- * LARVA DE MOSQUITA (Bemisia spp)
- * CONCHILLA PRIETA (Blapstinus spp)

CONTROL.- Barbechar enseguida de la cosecha anterior, para exponerlos a la acción del medio ambiente. Su CONTROL QUIMICO, es a base de una gran diversidad de productos como:

- FURADAN 5% G 20 Kg/ha.
- CURATER 5% G 20 Kg/ha.
- DIFONATE 5% G 20 Kg/ha.
- LORSBAN 3% G 20 Kg/ha.

NEMATODOS.

- * (Melordogyne incoqnita incoqnita)
- * (Melordogyne javanica)

CONTROL.-Labores culturales al momento oportuno.
Su CONTROL QUIMICO mediante aplicación de :

- NEMACUR 10% GR. 20 Kg/ha.
- NEMACUR 400 CE. 21 Lts./800 Lts. de agua.

PLAGAS SUPERFICIALES.- Son los distintos grupos de insectos que atacan TALLOS, HOJAS y FRUTOS. RASPANDO, CHUPANDO ó MASTICANDO, las diferentes partes de la planta. De igual forma, dañan directamente las partes o abren paso para el ataque de los agentes patógenos.

- * GUSANO SALTARIN (Elasmopalpus lignosellus)
Barrenador del tallo bajo nivel del suelo.
- * GUSANO TROZADOR (Agrotis spp)
Troza plantas recién nacidas.
- * PULGA SALTONA (Epitrix spp)
Perfora las hojas pequeñas.
- * MOSQUITA BLANCA (Trialeurodes vaporariorum)
Hacen colonias en el envés de las hojas chupando la savia.
- * PULGONES (Myzus persicae)
Hacen colonias en las hojas y chupan la savia.
- * MIELECILLA O BORCEGUI (Aphis gossypii)
Hacen colonias en el envés de las hojas produciendo mielecilla.

- * CHICHARRITAS (Empoasca spp)
Succiona la savia de las hojas.
- * ARAÑUELAS ROJAS (Tetranychus urticae)
Succionan la savia de las hojas.
- * CONCHUELA (Epilachna borealis)
Comen las hojas dejando sólo las nervaduras.
- * MINADOR DE LAS HOJAS (Liriomyza hyalinata)
Se alimenta de los tejidos de las hojas.
- * GUSANO SOLDADO (Spodoptera exigua)
Se encuentran en el envés de las hojas succionando la savia.

CONTROL.- La forma más eficaz de controlar estas plagas, es mediante el cuidado intensivo y la aplicación de productos químicos de manera preventiva, ya que de esta forma se disminuye sustancialmente la pérdida de productos a cosechar. Para el control químico, existe una gran diversidad de productos, cuya aplicación dependerá del tipo de insecto que se identifique.

ENFERMEDADES.

Las principales enfermedades de la Calabacita, son producidas por la propagación de HONGOS, BACTERIAS y VIRUS; que atacan tanto a las partes aéreas de la planta (HOJAS, TALLOS y FRUTOS) como a las partes subterráneas de la misma (TALLOS y RAICES).

H O N G O S.

- * CENICILLA POLVORIENTA (Erisiphe cichoriacearum)
Ataca en hojas y tallos.
- * MILDIU VELLOSO (Pseudoperonospora cubensis)
Ataca en hojas.
- * SARNA DE LA CALABACITA (Cladosporium cucumerinum)
Ataca en hojas y fruto.
- * ANTRACNOSIS O NIEBLA (Colletotrichum lagenarium)
Ataca en hojas, peciolo, tallos y frutos.
- * FUSARIOSIS DEL CUELLO DE LA RAIZ O PODREDUMBRE DE LA RAIZ (Fusarium solani)
Ataca en la unión del tallo con la raíz.

- * PODREDUMBRE RADICAL (Thielaviopsis basicola)
Ataca en la raíz.

CONTROL.-Aplicación de fungicidas (CUPRAVIT, BAYLETON, RIDOMIL/BRAVO ETC.)

B A C T E R I A S.

- * CANCER HUMEDO DEL TALLO (Erwinia carotovora)
Pudre tallos, hojas y fruto.

CONTROL.-Realizar buenas labores culturales.

V I R U S.

- * MOSAICO DE LA CALABAZA.
Malformación del follaje.

CONTROL.-Realizar buenas labores de cultivo.

Se deben de tomar en cuenta para mejores resultados los siguientes TRATAMIENTOS PREVENTIVOS:

- * ADQUIRIR SEMILLA SANA.
- * ADQUIRIR VARIEDADES TOLERANTES.
- * ELIMINAR PLANTAS ENFERMAS.
- * COMBATIR AL MOMENTO DE LA PRESENCIA DE INSECTOS.
- * COMBATIR Y DESTRUIR LA MALEZA.

PISCICULTURA DE LA REGION.

Esta región cuenta con una gran variedad de presas, bordos y estanques. Donde de manera natural se ha venido desarrollando la ACUACULTURA EXTENSIVA con:

- COMUN (Cyprinus carpio-communis)
- C A R P A - BARRIGONA (Cyprinus carpio-rubrofuscus)
- ESPEJO (Cyprinus carpio-specularis)

T I L A P I A - MOJARRA (Oreochomis spp)

Los exitosos resultados de este método extensivo, ha provocado que en la región se inicie la ACUACULTURA CONTROLADA mediante la construcción de estanques rusticos y jaulas, cultivando las siguientes especies:

C A R P A - BARRIGONA (Cyprinus carpio-rubrofuscus)
 - ESPEJO (Cyprinus carpio-specularis)

B A G R E - CANAL (Ictalurus punctatus)

PRINCIPALES ENFERMEDADES.

Dentro de las principales enfermedades que sufren los peces, figuran las siguientes:

E N F E R M E D A D	S I N T O M A S
ASCITIS INFECCIOSA (BACTERIA)	- ABULTAMIENTO DEL ABDOMEN - DEBILITAMIENTO. - AISLAMIENTO Y NADO LENTO.
M I C O S I S (HONGO)	- MANCHAS ALGODONOSAS SOBRE LA PIEL, CABEZA Y ALETAS. - PERDIDA DE APETITO Y NADO LENTO. - EXCESO DE MUCOSIDAD SOBRE EL CUERPO.
C O S T I A S I S (PROTOZOARIO)	- LIGERAS HEMORRAGIAS EXTERNAS - SE FROTAN EN EL FONDO Y A LOS LADOS DEL ESTANQUE. - ALETAS REPEGADAS. - FALTA DE APETITO.
PUNTO BLANCO (I.C.H.)	- PUNTOS BLANCOS SOBRE LA SUPERFICIE DE LA PIEL. - DECOLORACION DE LA PIEL. - MANCHAS DE COLOR BLANCO.
TRICODINIASIS (PROTOZOARIO)	- AZULADO SOBRE LA PIEL Y BRANQUIAS. - EXCESO DE MUCOSIDAD SOBRE LA PIEL Y BRANQUIAS.

DACTILOGIROSIS
(CESTODO)

- MANCHAS BLANQUECINAS EN
BRANQUIAS.
- EXCESO DE MUCOSIDAD EN
BRANQUIAS.

BOTRICEFALOSIS
(CESTODO)

- ABULTAMIENTO DEL ABDOMEN
EN EL LUGAR DONDE SE
LOCALIZAN LOS PARASITOS.
- LOS PARASITOS SON EXTERNOS
Y SE VEN A SIMPLE VISTA.

FUENTE: Dirección general de acuacultura.
SECRETARIA DE PESCA.

5.1 CARACTERISTICAS DEL SITIO DEL PROYECTO.

El área de trabajo, se localiza en la zona de lomerios de la región. Presenta un suelo FRANCO, el cual tiene una profundidad apta para el desarrollo de la HORTICULTURA. A dicho suelo se le tomaron muestras mediante el metodo de ZIG-ZAG; el cual consiste en muestrear en forma triangular la superficie en la que se va a trabajar.

Para extraer la muestra del suelo, se utilizó una PALA con la que se hicieron los hoyos a una profundidad promedio de 25cms.

El total de las muestras tomadas, se mezclaron perfectamente dentro de una cubeta, de la cual se extrajo 1 Kg. de la muestra representativa depositándola en una bolsa de plástico, indicando en ella el nombre del predio y la dirección del poblado. Dicha muestra se envió a el laboratorio de la S.A.R.H. Todos estos datos se presentan el capítulo de RESULTADOS.

5.1.1 PREPARACION DEL AREA AGRICOLA.

En la parte norte del bordo, se encontró la zona más apropiada para la siembra de la CALABACITA, en aproximadamente una hectarea.

El área presenta una pendiente de 0.3% lo cual hace que se encuentre dentro de lo aceptable para el desarrollo de un cultivo.

El acondicionamiento del área agrícola se llevó a cabo realizando las siguientes labores:

* DESMONTE.- Al tratarse de una tierra que no se trabajaba agrícolamente, se eliminaron los matorrales y arbustos con MACHETES y PICOS, así mismo se retiraron las piedras utilizando una CARRETILLA

- * SUBSUELO.- Se realizó en forma mecánica, utilizando TRACTOR CON CINCELES DE ACERO penetrando el suelo a una profundidad de 80 cms. para descompactar el terreno.
- * BARBECHO.- Se utilizó TRACTOR Y RASTRA DE 10 DISCOS con el fin de desboronar los terrones presentes en la superficie.
- * RASTRA.- Utilizando el TRACTOR Y RASTRA DE 10 DISCOS, se le dieron dos pasos, para hacer más manejable la superficie del terreno y facilitar la brotación de las plántulas.

5.2 METODO DE SIEMBRA DE LA CALABACITA.

La VARIEDAD que se utilizó para el proyecto, fue la ZUCHINI GRAY que es la que ha tenido mayor aceptación y adaptabilidad en esta zona. Se utilizó 5.50 Kgs. de semilla por hectárea.

El día 1 de Marzo se hicieron las camas para la siembra de la Calabacita, con las siguientes dimensiones:

- CAMAS DE 120 CMS. DE ANCHO.
- DISTANCIA ENTRE CAMAS DE 100 CMS.
- LAS SEMILLAS SE DEPOSITARON A 30 CMS. DE LAS COSTILLAS DE AMBOS LADOS DE LOS SURCOS, CON UNA PROFUNDIDAD PROMEDIO DE 2.5 CMS.
- DISTANCIA ENTRE CADA DEPOSITO DE SEMILLAS (PLANTA) DE 100 CMS. EN DOS HILERAS EN LA MISMA CAMA DE FORMA INTERCALADA.

La preparación del terreno se efectuó con tractor y discos separados para la distancia requerida. La siembra fue manual para poder depositar dos semillas por cada agujero.

El procedimiento anterior descrito para la siembra, fué con la finalidad de que la planta obtuviera una mejor ventilación, una mayor eficiencia de luz teniendo menor competencia por nutrientes que requiere cada una de las plantas.

5.2.1 FERTILIZACION DE LA CALABACITA.

Es bien sabido, que la base fundamental de una buena producción radica en la FERTILIZACION, producto de un buen análisis del suelo. Ya que de esta manera se suministra adecuada y correctamente los elementos nutritivos, indispensables para la planta para generar frutos y con ello buenos resultados.

La distribución programada y eficaz de los fertilizantes, asegurará el buen desarrollo de la planta en sus diferentes estados fenológicos.

El agua de riego, como se comentará posteriormente, ya contenía una base nitrogenada, por lo cual, los requisitos de nutrientes por parte de la planta, se vieron favorecidos.

La aplicación del fertilizante se llevó a cabo en dos fases:

LA PRIMERA APLICACION con el 75 % al momento de la siembra.

LA SEGUNDA APLICACION con el 25 % al momento de la floración.

Es recomendable que durante el período de floración, se aplique un auxiliar de fertilizante para estimular un mayor agarre de fruto, por lo que se aplicó un riego pesado (el agua contenía nutrientes necesarios para la planta) procedimiento que generó resultados satisfactorios.

5.2.2 RIEGO.

El riego es parte fundamental para la sobrevivencia de la planta, ya que aparte de hidratarla, el agua es vehículo conductor de los nutrientes para su asimilación. De acuerdo a esto en nuestro proyecto se cumplía este doble propósito, ya que en cada riego se incorporaba Nitrógeno para su asimilación por parte de la planta.

Los riegos fueron calendarizados de acuerdo a los requisitos del suelo con respecto a su capacidad de campo. De esta forma, se efectuaron un total de 5 riegos, utilizando para ello, la toma de fuerza del tractor para subir el agua a la parte más alta del terreno, dándole posteriormente cauce para que mediante la gravedad ésta se distribuyera por medio de canales rústicos, aprovechándose lo mejor posible.

La metodología para el cálculo del riego fué la siguiente:

- * LA PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SISTEMA RADICULAR DE LA CALABACITA ES DE 50 CENTIMETROS.
- * LA PROFUNDIDAD PROMEDIO DEL SUELO ES DE 87 CENTIMETROS.
- * EL TIPO DE SUELO QUE SE TRABAJO (FRANCO) TIENE UNA CAPACIDAD DE ALMACENAJE DE 1.1 MILIMETROS DE AGUA POR CENTIMETRO EN LA ZONA DE ABSORCION.
- * LA CANTIDAD DE AGUA A ALMACENAR RESULTA DE LA MULTIPLICACION DE 87 CMS. POR 1.1 MM/CM = 95.7 MILIMETROS DE AGUA, QUE CORRESPONDE A LA CANTIDAD ENTRE EL EL PUNTO DE MARCHITEZ Y LA CAPACIDAD DE CAMPO.
- * EL RIEGO SE LLEVA A CABO CUANDO QUEDA UN TERCIO DE AGUA APROXIMADAMENTE EN EL SUELO $95.7 \text{ MM} \div 3 = 31.9 \text{ MM}$. POR LO QUE SE HA PERDIDO $95.7 \text{ MM} - 31.9 \text{ MM} = 63.8 \text{ MM}$.
- * LA EFICIENCIA DEL RIEGO EN EL CULTIVO DE LA CALABACITA ES DE 72 %.
- * LA CANTIDAD APROXIMADA DE AGUA QUE SE APLICARA ES 100 ENTRE 72 POR $63.8 = 88.61$ MILIMETROS. COMPENSADA YA AL PERDIDA POR EVAPORACION Y TRANSPIRACION DURANTE EL RIEGO.
- * EL CONSUMO DE AGUA PROMEDIO POR DIA, ES PARA ESTE TIPO DE SUELO DE 5.5 MM.
- * SI EL RIEGO SE INICIA CUANDO EL SUELO A CONSUMIDO EL 63.8 MILIMETROS DE AGUA APROXIMADAMENTE. SE TENDRA UN INTERVALO DE RIEGO DE $63.8 \text{ MM} \div 5.5 \text{ MM/DIA} = 11.6$ DIAS.

* EN ESTE TIPO DE SUELO, LA VELOCIDAD DE INFILTRACION DE AGUA DE RIEGO ES DE 12.5 MILIMETROS POR HORA.

* SE DEBE APLICAR 88.61 MILIMETROS DE AGUA. A UNA VELOCIDAD DE INFILTRACION DE 12.5 MM/HR. POR LO TANTO 88.61 MM ENTRE 12.5 MM/HR = 7.08 HORAS.

EL RIEGO SE EFECTUABA DURANTE SIETE HORAS CADA ONCE DIAS.

5.2.3 CONTROL DE MALEZAS, PLAGAS Y ENFERMEDADES.

5.2.3.1 CONTROL MALEZAS.

Para el control de las malas hierbas en la calabacita, no se aplicó herbicida alguno, ya que la planta es muy susceptible y se puede dañar, mermando de manera considerable la producción o incluso provocando la muerte de las plantas. Por esto, su control fue manual, mediante ESCARDAS, realizadas a una profundidad no mayor de 5 cms. para no perjudicar a las raíces. Este control se llevó a cabo utilizando AZADON Y PALA con las siguientes finalidades:

- * EVITAR LA COMPETENCIA POR LOS NUTRIENTES.
- * GENERAR MAYOR VENTILACION A LAS RAICES.
- * AUMENTAR LA CAPACIDAD DE ABSORCION DEL SUELO.

Las escardas, se efectuarón en su mayoría, cuando la planta había alcanzado poco desarrollo, puesto que conforme se fué desarrollando las hojas se iban ensanchando cubriendo mayor superficie de terreno dificultando su sombra el desarrollo de las malas hierbas.

Durante el ciclo productivo, se realizaron tres escardas, al término de cada una se aplicó un riego para aprovechar la infiltración del agua.

5.2.3.2 CONTROL DE PLAGAS.

Durante el ciclo vegetativo y productivo de la planta, no se presentaron plagas subterráneas, presentándose únicamente plagas del follaje. Controlándose mediante insecticidas aplicados con aspersoras manuales (tipo mochilas).

El nombre de los productos así como sus aplicaciones se encuentran en el capítulo de RESULTADOS.

5.2.3.3 CONTROL DE ENFERMEDADES.

Este fué uno de los puntos que causaron mayor atención, ya que el contenido de NITROGENO en el riego promovía el desarrollo más rápido de las enfermedades, de tal manera que si no se detectaba a tiempo, se corría el riesgo de desencadenar una epidemia. Haciendo asperciciones manuales con fungicidas, tanto preventivos como curativos se pudo tener buenos resultados.

El nombre de los productos así como sus aplicaciones se encuentran en el capítulo de RESULTADOS.

5.2.4 COSECHA DE LA CALABACITA.

Este proceso se realizó cuando los frutos alcanzaron su talla comercial.

A mediados del mes de Abril empezaron a brotar las flores de algunas plantas, período que se estaba esperando, ya que según el ciclo fenológico de la variedad, esto ocurriría a los 43 días de la siembra.

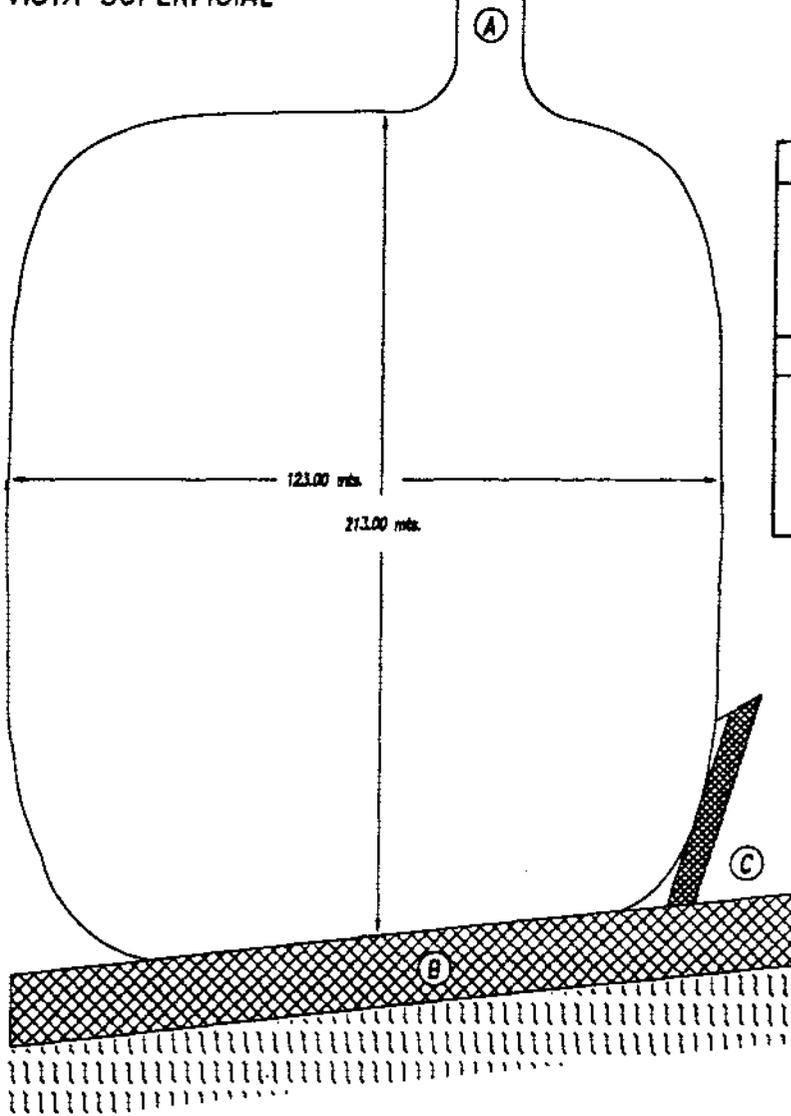
Para el día 7 de Mayo, se efectuó el primer corte al que se le conoce con el nombre de " ENSAYO ", en el cual la producción que se genera es simbólica.

El corte y la recolección fueron manual, cortándose el fruto con una navaja redondeada en su parte terminal. Al fruto se le hace el corte en la parte del pedúnculo, intentando no dañar a la planta depositándolo posteriormente en una caja ó canasta.

Esta es la fase más costosa del cultivo, ya que se requiere de una gran cantidad de mano de obra para efectuar los cortes, pues no se puede permitir que el fruto se pase de las condiciones que el mercado requiere.

Después de los primeros ensayos de la planta, se efectuaron los cortes productivos, los cuales se hicieron cuando el fruto iba alcanzando su tamaño comercial.

VISTA SUPERFICIAL



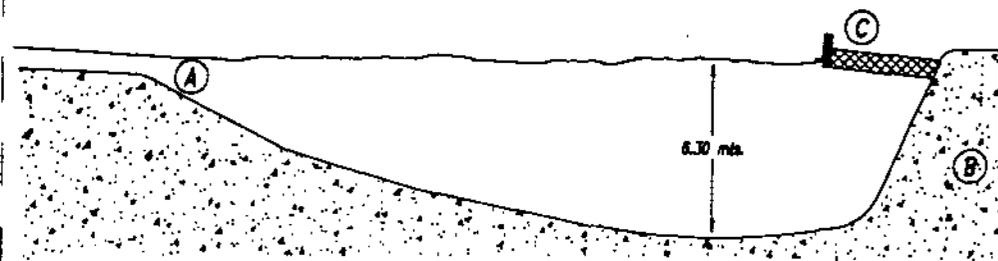
SIMBOLOGIA

- | | |
|---|-------------------------------|
| A | ARROYO SUMINISTRADOR |
| B | CORTINA DE CONTENCION |
| C | VERTEDERO CON MALLA O REJILLA |

NOTA

26,199.00 M
 130,995.00 M² ÷ 14,000.00
 = 9.36 PECES / M²
 5.344 PECES / M²
 EN ENLASE

CORTE DEL BORDO



El calendario de cortes y la cantidad recolectada se presentan en el capítulo de resultados.

5.3 CONSTRUCCION Y CARACTERISTICAS DEL VASO ACUIFERO.

En esta región al igual que en la mayoría del Estado, la propiedad es Ejidal, y debido a esto, los productores se tienen que agrupar para formar una sociedad productiva, con el fin de solicitar un crédito. (En el año de 1987 antes de la reforma del artículo 27 constitucional).

De esta forma, un grupo de productores se asoció para solicitar un crédito, con el fin de construir un depósito, capáz de almacenar los escurrimientos de agua que pasaban cerca de sus parcelas. Dichos escurrimientos, en su mayoría, provenían del sobrante de agua vertida en la presa de SAN IGNACIO, localizada al NOROESTE de la parcela a trabajar. Esta a su vez se alimenta del RIO AMECA, el cual provoca que se mantenga a un nivel constante durante la mayor parte del año.

En Septiembre de 1987, se autorizó el crédito vía BANRURAL S. N. C. en forma de crédito refaccionario.

Una vez obtenido este apoyo financiero, se solicitó a la S.A.R.H. ayuda para construcción del vaso acuífero, ya que en ese momento tenía en marcha un programa de apoyo al productor para la construcción de "BORDOS".

Dicho apoyo consistió en el financiamiento del 50% del costo de la obra, invirtiéndose en maquinaria pesada así como la mano de obra calificada. El 50 % restante se pago en un plazo de seis meses sin pagar intereses.

Mediante estudios previos, el bordo se proyectó en una zona que presentara cierta impermeabilidad para así poder retener de forma más prolongada el agua almacenada, además deberían de converger las corrientes de agua para una mayor captación de la misma en un lapso de tiempo menor.

El bordo se comenzó a construir el día 28 de Octubre de 1987 en una superficie de 3=00 Hectareas aproximadamente, realizándose el trabajo de una manera rápida y eficazmente, ya que se tenían turnos de trabajo de 24 horas al día. Quedando terminada la obra a principios de Enero de 1988.

Por su entrada principal de agua, el bordo tiene una captación bastante aceptable, por lo que según nuestros cálculos, para el día 20 de Febrero se estimó que tendría un 80 % de su capacidad (83,208 Metros cúbicos)

5.3.1 PREPARACION DEL BORDO PARA EL CULTIVO.

En todos los medios, ya sean acuáticos o terrestres, en donde se desarrollan vegetales o animales, se requiere de nutrientes para la formación de sustancias alimenticias. En el presente trabajo, la FERTILIZACION se llevo a cabo con el fin de generar MICROORGANISMOS, que constituyeran a la vez alimento para para otros organismos más grandes, y así sucesivamente formando una verdadera cadena alimenticia, denominada PRODUCTIVIDAD PRIMARIA, ésta se encuentra condicionada por la cantidad de luz solar recibida, la temperatura, la vegetación existente, y otros factores.

Este alimento natural representa un buen porcentaje de la alimentación requerida por los peces para su desarrollo en sus primeras etapas.

Los microorganismos que se forman en el vaso acuifero por efectos de la fertilizacion son los denominados FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON (VEGETALES Y ANIMALES).

5.3.1.1 PREPARACION DEL ABONO ORGANICO

Para la realización del presente trabajo, se analizaron las opciones posibles de fertilización, optando por el abono orgánico, en particular por el ESTIERCOL DE BOVINO, por presentar las siguientes ventajas:

- * PROPICIA LA RAPIDA FORMACION DE MICROORGANISMOS.
- * FAVORECE A LA NITRIFICACION DEL AGUA.
- * ES UN PRODUCTO QUE SE ADQUIERE FACILMENTE EN LA REGION.
- * AYUDA A LA FORMACION DE LA ESTRUCTURA DEL SUELO.

Se recomienda que antes de la siembra de los peces el vaso ya contenga material alimenticio para que estos se puedan alimentar, por lo que se construyeron dos TANQUES FERMENTADORES cuya función principal es la de la DEGRADACION O FERMENTACION de la materia orgánica, con el fin de que sea asimilada de una manera más rápida y completa. A este tanque o foso, también se le llama BIODIGESTOR.

La construcción del BIODIGESTOR es muy sencilla, ya que se requiere únicamente de PICOS, PALA Y CARRETILLA para excavar un hoyo perfectamente delimitado. Las medidas de los BIODIGESTORES que construimos se encuentran en el capítulo de RESULTADOS.

Para el día 20 de Enero, se reunió la cantidad necesaria de ESTIERCOL DE BOVINO para llenar los biodigestores, misma que se tuvo que desmoronar por medio de pasos de tractor hasta hacerla quedar de textura fina ó polvorosa.

Una vez lograda la textura deseada, se prepararon los tanques de la siguiente manera:

- * PRIMERO, SE COLOCO UNA CAPA DE ZACATE Y HOJAS EN EL FONDO DEL FERMENTADOR.
- * DESPUES, SE AGREGO UNA CAPA LIGERA DE CAL.
- * POSTERIORMENTE, SE INCORPORO UNA CAPA DE 15 CENTIMETROS APROXIMADAMENTE DE ESTIERCOL REMOLIDO.
- * LUEGO, SE AGREGO UNA CAPA DE CAL SOBRE EL ESTIERCOL.

En este orden se repite el proceso hasta quedar lleno el tanque.

Terminado este proceso, se humedeció el fermentador y se tapó con una capa de tierra y una lona de plástico para no permitir la entrada de aire y estimular la función de las bacterias ANAEROBIAS.

Se dejó reposar durante un periodo de 15 días, despues de los cuales se incorporó todo el material al agua, iniciando así el proceso de NITROGENIZACION de la misma; así como la formación del alimento natural en el estanque (Fitoplancton y Zooplancton).

Cada uno de los BIODIGESTORES tiene una capacidad promedio de DOS TONELADAS, por lo que se aplicó CUATRO TONELADAS de alimento fertilizante al estanque el día 5 de Febrero. Cargando nuevamente cada uno de los fermentadores.

5.3.2 SIEMBRA DE LOS PECES.

El día 20 de Febrero me presente en SECRETARIA DE PESCA acompañado del grupo de trabajo, donde manifeste nuestra inquietud para la realización de dicho proyecto, turnandonos con el Biólogo Maurilio Soto Espinosa JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ACUACULTURA (quien complementó mi asesoría técnica, referente a este ramo acuicola, explicandome de manera detallada el proceso a seguir para la obtención de la talla comercial de los peces) indicandonos la mecánica para la obtención de crías.

Una vez cubiertos los trames, se nos informó que nos presentaramos en un periodo no mayor de 10 días, periodo en el cual se turna a las autoridades correspondientes para su estudio deliberando su viabilidad.

Se nos informó posteriormente, que la solicitud habia sido aceptada, para lo cual el día 3 de MARZO nos presentamos en el CENTRO PISCICOLA LAS PINTAS, donde nos entregaron las crías en bolsas de plástico de 50 X 90 cms. inyectandoles oxigeno y amarrandolas perfectamente. Siendo un total de 20 bolsas y cada una con 700 organismos. Depositandolas en una camioneta pick up para su rápido traslado. Cabe mencionar que en el centro piscicola nos encontrabamos a las 7 de la mañana para trasladar los peces a una temperatura fresca y sin rayos solares directos, que pudieran afectarlos.

El traslado de los peces no tuvo contratiempos, por lo que a las 9:30 de la mañana ya nos encontrabamos en el bordo para depositarlos, procediendo de la siguiente forma:

- * PRIMERO, SE DEJARON LAS BOLSAS QUE CONTENIAN A LOS PECES EN EL AGUA DEL BORDO, DURANTE 30 MINUTOS PARA QUE ESTA ALCANCE LA TEMPERATURA AMBIENTE.
- * UNA VEZ ATEMPERIZADA EL AGUA DE LAS BOLSAS, SE ABRIERON PARA QUITARLES LA PRESION DEL OXIGENO A LOS ORGANISMOS.
- * POR ULTIMO, SE INCLINARON LAS BOLSAS EN EL AGUA PARA QUE EL PEZ SALIERA LIBREMENTE.

5.3.2.1 ALIMENTACION.

Tanto en la agricultura como en la acuicultura, el uso de los fertilizantes se necesita para incrementar los rendimientos de los cultivos.

Labor, que desde el punto de vista muy personal, es el más importante en este tipo de empresas, ya que es fundamental para la CALIDAD, CANTIDAD Y TALLA de los productos agrícolas y de los organismos acuáticos.

Como se maneja desde el principio del presente trabajo, la finalidad del mismo es la de demostrar el MAXIMO APROVECHAMIENTO DEL AGUA y de los demás recursos. Motivo por el cual NO se suministra alimento balanceado, ya que al incorporar material orgánico se propaga la formación de microorganismos, como posteriormente se detalla.

De acuerdo al orden de los sucesos, el trabajo se llevó a cabo de la siguiente forma:

5.3.2.1.1 FERTILIZACION.

Como ya se comentó con anterioridad, días antes de la siembra de los peces, el bordo se fertilizó con estiércol de Bovino previamente fermentado extraído de los biodigestores, utilizando para ello PICO Y PALA para tener un manejo más rápido ya que se compacta, una vez extraído, se pasa a una CARRETILLA con la que se traslada más fácilmente. Posteriormente se depositó en dos lugares estratégicos, previamente estudiados:

EL PRIMERO fue donde el vaso recibía la mayor cantidad de agua proveniente de la presa de San Ignacio, ya que su caudal nos garantizaría la diseminación del fertilizante por la mayor parte del bordo, lugar donde se vertió la mayor cantidad.

EL SEGUNDO fue el lugar donde la corriente principal no alcanzaba a llegar, localizado en el costado contrario al vertedor, ahí de manera manual en forma de boleado se esparció la menor cantidad de fertilizante.

De esta forma se estaba cubriendo totalmente el nicho acuifero propiciando el desarrollo y crecimiento de ALGAS microscopicas (fitoplancton) que a su vez, sirven de alimento a los organismos PLANCTOFAGOS (animales que se alimentan de plancton) como lo son los CRUSTACEOS, siendo estos a su vez alimento para los peces, formandose la cadena TROFICA PRODUCTIVA.

Las cantidades aplicadas de fertilizante y sus fechas se encuentran en el capitulo de RESULTADOS.

5.3.3 BIOMETRIAS

Para la actividad de los muestreos, se utilizó un CHINCHORRO DE ARRASTRE con la bolsa de luz de malla de 0.5 cms., así como una ATARRAYA, conjuntamente, a partir del segundo mes del estudio.

Para las BIOMETRIAS se utilizó una REGLA DE 50 CMS., UNA BASCULA PARA 10 KGS. y la libreta de campo para la recopilación de los datos obtenidos.

El procedimiento fue el siguiente:

- * Se colocaba el chinchorro el dia señalado para la biometria a las 10:00 a.m. durante un lapso de 2 horas.
- * Transcurrido el tiempo señalado se procedia a muestrear, mediante una lancha
- * Se tomaban medidas y pesos de los peces y se soltaban.
- * Al mismo tiempo se iba percatando de que no existiera señal alguna de enfermedad

Al efectuar el muestreo de los peces, tambien se checaba el nivel de TURBIEDAD que presentaba el agua, mediante la lectura del disco de SECCHI.

Este disco es sólido, pintado de colores NEGRO Y BLANCO de manera alternada en sus cuadrantes (semejando rebanadas de pastel) en el centro tiene una cuerda graduada que lo sujeta, junto con la cual se sumergen a una profundidad de 45 cms. como máximo. Si se sumerge a mayor profundidad y existe visibilidad es indicativo de que le falta fertilizante, por el contrario, si a los 45 cms. de sumergido no existe visibilidad del disco es indicativo de que el estanque esta sobrefertilizado y se corre el riesgo de una descompensación de oxigeno provocando la muerte de los peces por ANOXIA. Así mismo este fenomeno provoca poca incidencia de luz solar en el fondo del estanque generando un bloqueo para la realización de la FOTOSINTESIS, aunado a esto, un desarrollo escaso de las plantas, lo que ocasionaría una ausencia de alimento del medio natural indispensable para la supervivencia de los peces.

Los resultados de las BIOMETRIAS así como los PARAMETROS FISICO-QUIMICOS se presentan en sus respectivas tablas en el siguiente capítulo que es RESULTADOS.

5.3.4 COSECHA DE LOS PECES.

El 29 de Agosto, se efectuó un muestreo de peces, con la finalidad de conocer tanto su talla como su peso, en ese momento detectándose que ambos parámetros ya cumplían los objetivos proyectados, para proceder a la cosecha. Mismo que se efectuaría de manera gradual, es decir, con un control muy estricto en la recolección de los organismos necesarios para el consumo de la localidad, ya que el pez aún no había alcanzado su madurez sexual (etapa que se alcanza al año y medio aproximadamente, dependiendo del nicho ecológico en que se desarrolle el pez).

Por medio de este control, se previno la sobre-explotación del cultivo en el estanque, alcanzando su madurez sexual, por lo consiguiente su reproducción.

El límite de organismos cosechados establecidos, se enuncia en el siguiente capítulo (RESULTADOS). La extracción de los peces se efectuó utilizando una red que atravieza de lado a lado lo ancho del bordo, (dicha red se le llama "TUMBO" ó "AGALLETERA,) con una luz de malla de 3.5 a 4 pulgadas, con el fin de atrapar únicamente a los organismos de talla más grande.

Los extremos del tumbo se sujetaron perfectamente en las orillas del bordo, dejandolo de 6 a 8 horas para obtener una mayor incidencia de peces capturados. Pasado este lapso de tiempo, mediante una lancha rustica de madera, se iba revisando parte por parte el tumbo, con el fin de desenganchar los peces que se atoraron de su Opérculo Branquial, pasandolos a un canasto para posteriormente comercializarlos. De esta forma los pescados se ofrecieron vivos, garantizando la frescura del producto.

6 RESULTADOS.

En este capitulo, daré a conocer todos los resultados que se obtuvieron en el transcurso del proyecto para su interpretación, y poder justificar su viabilidad.

6.1 REFERENTE AL TERRENO DE TRABAJO.

PENDIENTE DEL TERRENO = La pendiente promedio del terreno es de 0.3 % .

NUMERO DE MUESTRAS TOMADAS = El total de muestras que se tomaron con el fin de homogenizar el resultado del analisis del suelo fue un total de 35.

PROFUNDIDAD = La profundidad promedio que se detecto fue de 95 cms.

P.H. = Segun analisis realizados, el suelo en el cual se trabajó presentó 6.4 .

FERTILIZACION = La fertilización recomendada segun el analisis realizado, fue la formula 18=46=00 a razón de 400 Kg./ha. pero solo se aplicaron 200 Kg./ha. por contener el agua nutrientes.

6.2 REFERENTE AL CULTIVO DE CALABACITA.

GERMINACION = La semilla germino en 5 dias.

BROTACION = La plantula empezó a emerger a los 3 dias despues de la germinación ó a los 8 dias despues de haber sembrado, obteniendo un 98 % de germinación.

NUMERO DE PLANTAS = El numero de plantas obtenido por hectarea, fue de 10,000 . Por lo que se considera un numero aceptable de plantas.

CANTIDAD DE FERTILIZANTE = El fertilizante se aplicó en dos sesiones:

LA PRIMERA = El 75 % al momento de la SIEMBRA, o sea 150 Kg./ha.

LA SEGUNDA = El 25 % restante al momento de la FLORACION, o sea 50 Kg./ha.

CALENDARIO DE RIEGOS = Los riegos se llevaron a cabo bajo el siguiente programa, de acuerdo a los requerimientos de agua por parte del suelo:

EL 1o AL MOMENTO DE LA SIEMBRA.

EL 2o DESPUES DE LA PRIMERA ESCARDA. (11 dias despues de la siembra).

EL 3o DESPUES DE LA SEGUNDA ESCARDA. (23 dias despues de la siembra).

EL 4o DESPUES DE LA TERCERA ESCARDA. (34 dias despues de la siembra).

EL 5o AL MOMENTO DE PRESENTARSE LA FLORACION. (ocurrida a los 48 dias despues de la siembra).

CONTROL DE PLAGAS = Las plagas que se presentaron fueron:

MOSQUITA BLANCA (Trialeurodes vaporariorum).

PULGON (Myzus persicae). Para su control se aplicó TAMARON 600 a razón de 1 Lto. por hectarea. Posteriormente se efectuaron aplicaciones preventivas con FOLIDOL M50 a razón de 1 Lto./ha.

CONTROL DE ENFERMEDADES = Se aplicaron tratamientos preventivos con MANEV a razón de 2 Kgs./ha. y BAVISTIN a razón de 400 Kgs./ha. aplicandose en forma intercalada para no crear el efecto de resistencia.

COSECHA = El corte del fruto se llevó a cabo cuando alcanzó una talla entre los 15 y los 20 Cms. de longitud (de acuerdo a la demanda del mercado), presentando características de poco maduros, típicamente herbaceos. El numero de cortes, así como la producción obtenida durante cada uno de estos, se muestra en la siguiente relación:

No. DE CORTE.	FECHA DE CORTE	CAJAS COSECHADAS
01	07 DE MAYO	18
02	10 DE MAYO	22
03	14 DE MAYO	28
04	16 DE MAYO	30
05	18 DE MAYO	32
06	20 DE MAYO	34
07	22 DE MAYO	36
08	24 DE MAYO	36
09	26 DE MAYO	38
10	28 DE MAYO	40
11	30 DE MAYO	40
12	01 DE JUNIO	40
13	03 DE JUNIO	36
14	05 DE JUNIO	36
15	07 DE JUNIO	34
16	09 DE JUNIO	28
17	12 DE JUNIO	24
18	15 DE JUNIO	20
19	18 DE JUNIO	16
TOTAL	.19	588

El peso promedio de cada caja fué de 27 Kgs.

588 cajas POR 27 Kgs. = 15,876 Kgs.

El rendimiento promedio de la zona para esta variedad es de 16 TONELADAS/HA., por lo que se confirma, el buen rendimiento obtenido.

MERCADO.

Como se trató de una superficie pequeña, ya que se puede decir que era una parcela demostrativa experimental. El volumen producido se comercializó en la localidad, la venta en la huerta para consumo familiar y con ventas en los pequeños comercios que venden frutas y verduras.

Con las ventas realizadas, se cubrieron los gastos generados por el cultivo e incluso se obtuvo una ganancia significativa, motivando a los productores a continuar sembrando este tipo de hortaliza en mayor escala.

6.3 REFERENTE AL VASO ACUIFERO.

DIMENSIONES DEL VASO = El bordo presenta las siguientes dimensiones:

ANCHO: 123 Metros.

LARGO: 213 Metros.

SUPERFICIE: 26,199 Metros cuadrados

PROFUNDIDAD MAXIMA: 6.80 Metros.

PROFUNDIDAD PROMEDIO: 3.97 Metros.

CAPACIDAD TOTAL DE AGUA: 104,010 Metros cúbicos.

En su entrada principal, el bordo tiene una gran captación de agua, que según las mediciones que realicé obtuve los siguientes RESULTADOS:

ENTRADA DE AGUA: 0.89 METROS CUBICOS DE AGUA POR MINUTO.
53.34 METROS CUBICOS DE AGUA POR HORA.
1280.12 METROS CUBICOS DE AGUA POR DIA.

NOTA: Estos calculos fueron tomados cuando el arroyo suministrador presentaba su máximo arrastre de agua.

De acuerdo a estos cálculos, para el día 20 de Febrero se estimó que el bordo tendría una capacidad del 80 % (83,208 Metros cubicos de agua) por lo que se podría proceder a la siembra de los peces. Presentando su máxima capacidad para principios de Marzo.

6.4 REFERENTE AL BIODIGESTOR.

DIMENSIONES:

Dicho fermentador consta de un hoyo excavado en la tierra de 2.5 Mts. de largo por 1.5 Mts. de ancho por 1.5 Mts. de profundidad. Fermenta una capacidad aproximada de 2 toneladas de Materia Organica.

6.5 REFERENTE A LA FERTILIZACION DEL ESTANQUE.

INTERVALO DE FERTILIZACIONES:

La Cronica de la fertilización esta basada en los estudios previos hechos al estanque para poder dictaminar la cantidad de Materia Organica que se aplicaria considerando tambien las condiciones climaticas imperantes al momento de aplicarla:

- 1a. FERTILIZACION = 20 de Febrero, antes de la siembra de los organismos, se aplicó un total de dos toneladas.
- 2a. FERTILIZACION = 03 de Marzo, al momento de la siembra de los organismos, se aplicó 250 Kgs.
- 3a. FERTILIZACION = 15 de Marzo, se aplicó 250 Kgs.
- 4a. FERTILIZACION = 28 de Marzo, se aplicó 250 Kgs.
- 5a. FERTILIZACION = 15 de Abril, se aplicó 400 Kgs.
- 6a. FERTILIZACION = 29 de Abril, se aplicó 400 Kgs.
- 7a. FERTILIZACION = 15 de Mayo, se aplicó 300 Kgs. se bajo la racion de fertilizante, debido a las altas temperaturas, mismas que provocaron que el nivel del bordo bajara, al igual que las necesidades de agua para el riego, ya que si se aplicaba una cantidad mayor se corria el riesgo de una hiperfertilización.
- 8a. FERTILIZACION = 30 de Mayo, se aplicó 300 Kgs. por las mismas causas antes citadas.
- 9a. FERTILIZACION = 15 de Junio, se aplicó 300 Kgs. por las mismas causas antes citadas.
- 10a. FERTILIZACION = 30 de Junio, se aplicó 500 Kgs., la presencia de lluvias provocó un rapido lavado del material organico.
- 11va. FERTILIZACION = 10 de Julio, se aplicó 500 Kgs. por las mismas causas antes citadas.
- 12va. FERTILIZACION = 20 de Julio, se aplicó 500 Kgs. por las mismas causas antes citadas.
- 13va. FERTILIZACION = 30 de Julio, se aplicó 500 Kgs. por las mismas causas antes citadas.

14va. FERTILIZACION = 10 de Agosto, se aplicó 400 Kgs. ya que se normalizaron tanto la entrada de agua como la vertida.

15va. FERTILIZACION = 20 de Agosto, se aplicó 400 Kgs.

16va. FERTILIZACION = 30 de Agosto, se aplicó 400 Kgs.

CUADRO DE APLICACION DE FERTILIZANTE AL EMBALSE CON RESPECTO A LOS MESES DE DURACION DEL PROYECTO.

MES	NUMERO DE FERTILIZACION	CANTIDAD APLICADA (KGS.)
FEBRERO	1	2,000
MARZO	3	750
ABRIL	2	800
MAYO	2	600
JUNIO	2	800
JULIO	3	1,500
AGOSTO	3	1,200
SEPTIEMBRE	0	0
TOTAL	16	7,650

6.6 REFERENTE A EL CULTIVO DE LOS PECES.

DENSIDAD DE SIEMBRA

Según recomendaciones de Secretaria de Pesca, el numero de crías (alevines) necesarias de CARPA ESPEJO ó ISRAEL, hasta 26,700 organismos por hectárea ó bién de 20 a 50 peces por metro cuadrado. Para el caso de los peces adultos se recomienda hasta 15,000 organismos por hectarea ó bién de 1 a 4 peces por metro cuadrado.

De acuerdo a estos parametros, nuestro estudio se enencontraba dentro de los lineamientos de carga de organismos aceptable, generando como resultado una menor competencia por el alimento, una mayor movilidad del pez así como una mayor cantidad de oxigeno disponible.

ALIMENTACION DE LOS PECES

Su alimentación se fundamenta a base de PLANCTON que se desarrolló en el fondo del estanque, por la interacción del estiércol.

DESARROLLO DE LOS PECES

Durante el desarrollo de los peces, se generó una tasa de mortalidad que se puede considerar dentro de lo normal, ya que fué del 20% desde su siembra hasta su cosecha. Esto generó el siguiente calculo:

14,000 PECES SEMBRADOS X 20% DE MORTALIDAD = 1,800 PECES MUERTOS. POR LO TANTO:

14,000 PECES SEMBRADOS - 1,800 PECES MUERTOS = 12,200 PECES CULTIVADOS.

Estos peces cultivados, se desarrollaron de la forma como se representa en la siguiente tabla:

RELACION DE TALLA Y PESO DURANTE EL CICLO MARZO-SEPTIEMBRE DE 1988.

M E S	SEMANA	TALLA CMS.	PESO GRAMOS
MARZO	PRIMERA	4.00	0.60
	SEGUNDA	5.24	2.80
	TERCERA	6.86	15.00
	CUARTA	8.96	50.70
ABRIL	PRIMERA	11.73	67.80
	SEGUNDA	15.36	86.10
	TERCERA	18.88	120.20
	CUARTA	22.73	160.35
MAYO	PRIMERA	23.84	195.80
	SEGUNDA	25.08	205.75
	TERCERA	26.32	231.42
	CUARTA	31.28	347.79
JUNIO	SEGUNDA	34.98	424.15
	CUARTA	37.96	498.81
JULIO	SEGUNDA	40.07	553.03
	CUARTA	43.08	574.03
AGOSTO	SEGUNDA	45.74	592.31
	CUARTA	48.50	614.06
SEPTIEMBRE	SEGUNDA	50.86	634.83
	CUARTA	60.08	720.06

RELACION DE LOS PARAMETROS FISICO-QUIMICOS DEL ESTANQUE
TOMADOS DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

CICLO DE MARZO A SEPTIEMBRE DE 1988

MES	TEMPERATURA °C		OXIGENO DISUELTO		PH TRANSPARENCIA		
	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	SUP.	FONDO	CMS.
MARZO	22	21	6.5	5.2	6.80	6.20	50
ABRIL	24	22	6.5	5.1	6.80	6.20	60
MAYO	24	22	6.5	5.2	7.00	6.80	50
JUNIO	24	22	6.5	6.2	7.02	6.80	50
JULIO	24	22	6.5	6.2	7.02	6.81	60
AGOSTO	22	20	6.3	5.8	7.30	6.82	50
SEPT.	22	20	6.5	5.8	7.20	6.80	60

COSECHA

Fué programada de tal forma que por lo menos durante los primeros ocho meses se extrajera del estanque el 75 % de los organismos existentes. Y de acuerdo a esto se calculó por mes un límite de cosecha de organismos, condensado en la siguiente tabla :

MES	ORGANISMOS COSECHADOS	PESO APROXIMADO EN KGS. POR PEZ	POR VOLUMEN	KG/HA
SEPTIEMBRE	1,240	0.677	839.48	320.4
OCTUBRE	1,240	0.720	892.80	340.8
NOVIEMBRE	1,240	0.728	902.72	344.5
DICIEMBRE	1,240	0.735	911.40	347.9
ENERO	1,240	0.746	925.04	353.1
FEBRERO	1,240	0.758	939.92	358.8
MARZO	1,250	0.895	1,118.75	427.0
ABRIL	1,250	0.925	1,156.25	441.3
TOTAL	9,940		7,609.48	

MERCADO

Es un producto que posee un mercado asegurado, al correrse la voz de la producción de pescado que se obtenía, la gente acudía a comprarlo en el bordo mismo, además de las ventas que se realizaron en restaurantes de la zona.

7 DISCUSION Y CONCLUSION.

La forma de producción integral, también denominada POLICULTIVO es una alternativa altamente rentable, que beneficia no solamente a él o los productores dueños de los predios que se localizan cerca del perímetro del embalse, sino también a la comunidad que vive y se desarrolla en la región, pues recibe directamente y frescos los productos obtenidos del POLICULTIVO a un precio razonable evitando los intermediarios.

Para el desarrollo del presente trabajo se contó con una capacitación total, en cada uno de los sectores con que se trabajó por lo que los resultados fueron altamente satisfactorios.

Dentro del sector PECUARIO, del cual únicamente se utilizó el estiercol, fué fundamental el que la mayoría de los integrantes del grupo de trabajo tuvieran ganado vacuno, pues se facilitó la tarea de conseguir el producto, para el funcionamiento de los silos fermentadores. Además de ser rápida su obtención no generó costo alguno, por lo que agilizó el proceso productivo.

Dentro del sector AGRICOLA, solamente se trabajó con el cultivo de la CALABACITA durante un ciclo productivo, para dar paso a que los productores sembraran sus parcelas con intereses propios y generaran sus utilidades de acuerdo al cultivo que mejor les conviniera. De acuerdo a esto se confirma la diversificación de cultivos que se promovió en la zona.

El presente proyecto generó:

- * MENOR COSTO EN LA FERTILIZACION, ya que el agua de riego contenía una gran cantidad de elementos nutritivos, principalmente con base NITROGENADA. Por lo que la necesidad de fertilizantes inorgánicos fue menor.
- * MAYOR ENRIQUECIMIENTO DEL SUELO, ya que al utilizar el agua con Materia Orgánica se estimula a la formación de elementos en forma natural, evitando su degradación.
- * DESARROLLO CONSTANTE Y VIGOROSO DE LA PLANTA, generado por una buena hidratación y nutrición, obtenida del suelo.

- * TALLA COMERCIAL ACEPTABLE DEL PRODUCTO, obteniendose en igual número de días que un cultivo normal, pero con un menor costo. Generando tallas de 15-20 cms. con un peso promedio de 125 grms. igualando la producción promedio de la zona que es de 16 Toneladas.

Dentro del sector ACUICOLA, se generaron resultados muy alentadores como:

- * GRAN CAPACIDAD DE ADAPTABILIDAD, por parte de los peces, ya que se trataba de un embalse nuevo. Generando una tasa de mortalidad dentro del rango de lo normal.
- * AUMENTO PROMEDIO SATISFACTORIO, ya que se tuvo un incremento promedio mensual de 9-10 cms. en talla y de 100-120 grms. en peso.
- * TALLA Y SABOR ACEPTABLE DEL PESCADO, Tanto en lo agrícola como en lo acuícola, se generaron resultados satisfactorios, no por la casualidad, sino por una constante supervisión de cada uno de los procesos mencionados anteriormente.

En la realización del presente trabajo, no se manejaron los costos productivos, ni los paquetes tecnológicos, no por que no se tuvieran sino por que no se pretendía dar costos, ya que el objetivo fué siempre muy claro: DAR A CONOCER LA FORMA DE APROVECHAR EL RECURSO AGUA; en su máxima expresión, como punto principal y la utilización de los recursos existentes de la región, como complemento.

El POLICULTIVO INTEGRAL; es una alternativa de producción que en México avanza a pasos gigantescos; formandose lo que se le conoce como "Granjas Integrales".

De manera muy personal, por la experiencia vivida, es posible este tipo de proyectos en comunidades rurales y suburbanas para generar un cambio total de su comunidad, incrementando su nivel ECONOMICO, SOCIAL Y CULTURAL.

8 RECOMENDACIONES Y OBSERVACIONES.

Para este tipo de proyectos, la base fundamental es la capacitación del personal que va a colaborar.

Es de suma importancia estar presente en el lugar de trabajo desde el inicio del proyecto, ya que de esta forma, se pueden corregir los detalles que no se captaron claramente por los colaboradores, sobresaliendo la atención:

- * AL REALIZAR LA PLANEACION Y DESARROLLO DEL PROYECTO.
- * EN LA CONSTRUCCION DEL ESTANQUE Y LA PREPARACION DE LA TIERRA, PARA EL CULTIVO DE LAS HORTALIZAS.
- * AL MOMENTO DE MOLER EL ESTIERCOL DE BOVINO.
- * EN LA INTRODUCCION DEL ESTIERCOL A LOS TANQUES FERMENTADORES
- * AL ANALISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA.
- * EN LA SELECCION DE REPRODUCTORES PARA LA OBTENCION DE CRIAS NECESARIAS PARA CONTINUAR CON LA ACTIVIDAD ACUACULTURAL.
- * EN LA SIEMBRA DE LAS HORTALIZAS.
- * DURANTE LA COSECHA DE LAS HORTALIZAS Y PECES.
- * EN LA COMERCIALIZACION DE LOS PRODUCTOS COSECHADOS.

Estos son de manera muy personal los puntos que pueden lograr el éxito de una empresa de este tipo.

Cabe recordar, que si se cuenta con una buena ORGANIZACION, CAPACITACION Y SUPERVISION de los procesos productivos, se obtendrán siempre resultados exitosos.

Es para mi, un orgullo el haber tenido una experiencia de este tipo, ya que me hizo conceptualizar una forma diferente de trabajar, muy interesante y altamente productiva.

Invitándolos a continuar y/o iniciar proyectos de "POLICULTIVO INTEGRAL"; En las comunidades rurales y suburbanas de alto rendimiento, utilizando los recursos existentes de ellas.

9 BIBLIOGRAFIA.

MANUAL DE PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES QUE AFECTAN A LOS ORGANISMOS EN CULTIVO. SEPESCA. AUTOR: BIOL. LUIS ERNESTO CONTRERAS FLORES 1988, 84 paginas.

GUIA PRACTICA PARA LA FERTILIZACION DE LOS ESTANQUES UTILIZADOS EN LA ACUACULTURA, SEPESCA. 1987; 20 PAGINAS.

GUIA PRACTICA PARA EL CULTIVO DE PECES, ESCUELA PRODUCTIVA DE JALISCO, SEP. S.N.T.E., SEPESCA; 1987, 32 PAGINAS.

ACUAVISION (REVISTA MEXICANA DE ACUACULTURA) FONDEPESCA No. 09 1987, 44 PAGINAS.

JUAREZ. Z. P.R., Y PALMO M.G., 1985, ACUACULTURA BASES BIOLOGICAS DEL CULTIVO DE ORGANISMOS ACUATICOS. CONSEJO NACIONAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA BIOLOGIA; ED. CECSA. MEXICO.

WHEATON F.W., 1982. ACUACULTURA DISEÑO Y CONSTRUCCION DE SISTEMAS, AGT, EDITOR S.A., MEXICO.

ARREDONDO, F.J.L., 1986. BREVE DESCRIPCION DE LOS CRITERIOS Y TECNICA PARA EL MANEJO Y LA CALIDAD DE AGUA EN ESTANQUE DE PISCICULTURA. SEPESCA.

RUBIN, R.R., 1984. LA PISCIFACTORIA, EDITORIAL CECSA, 182 PAGINAS

PEREZ SALMERON L.A., 1986 PISCICULTURA ECOLOGICA, EXPLOTACION HIGIENE, EDITORIAL EL MANUAL MODERNO S.A. DE C.V., MEX. D.F. 154 PAGINAS.

HERPHER, B., PROGININ Y., 1985, CULTIVO DE PECES COMERCIALES, EDITORIAL LIMUSA, 136 PAGINAS.

SEVILLA H. M. L., 1981. INTRODUCCION A LA ACUICULTURA. EDITORIAL CECSA, 112 PAGINAS.

MANUAL DE SIEMBRAS DE PECES EN ESTANQUES DE AGUA DULCE, CENTRO DE DOCUMENTACION E INFORMACION DE ACUICULTURA. CEDIA, SANTIAGO DE VERACRUZ, PANAMA, DIRECCION NACIONAL DE ACUICULTURA

COCHRAN, W.G., 1984. TECNICAS DE MUESTREO. EDITORIAL CECSA.

MARTINEZ, T.Z., (ET, AL) 1988. MODELO MEXICANO DE POLICULTIVO FONDEPESCA. 11-83 PAG.

PARRAS, D.D., 1986. MANUAL DE PISCICULTURA RURAL. SEPESCA, 27-75 PAG.

SECRETARIA D PESCA. 1988. MANUAL BIOTECNOLOGICO PARA EL CULTIVO Y REPRODUCCION DE CIPRINIDOS EN MEXICO. SEPESCA. 15-172 PAG

INTROZZI, F., 1986. CULTIVO MODERNO DEL CALABACIN. ED. DE VECCHI S.A. 32-83 PAG.

S.E.P., 1983. SUELOS Y FERTILIZACION, ED. TRILLAS. 23-64 PAG.

ORTIZ, V.B. 1980. EDAFOLOGIA, UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO 103-327 PAG.

S.E.P., 1983. RIEGO, ED. TRILLAS . 30-56 PAG.