

870115  
39  
24

# Universidad Autónoma de Guadalajara

INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA DE INGENIERIA



LIBRE COM  
FALLA DE ORIGEN

**UNIDAD DE RIEGO POR BOMBEO:  
PERFORACION DE POZO PROFUNDO  
Y PROYECTO DE LA ZONA DE RIEGO  
"SAN SEBASTIAN EL GRANDE"**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO CIVIL

PRESENTA

**RICARDO ZAMBRANO SANCHEZ**

GUADALAJARA, JAL.,

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INDICE

	PAG.
AGRADECIMIENTOS	
INTRODUCCION	1
PRIMERA PARTE. OBRA DE CAPTACION (FUENTE DE ABASTECIMIENTO)	12
CAPITULO I. GENERALIDADES	13
CAPITULO II. EXPLOTACION	29
SEGUNDA PARTE. PROYECTO DE LA ZONA DE RIEGO	111
CAPITULO III. ESTUDIOS E INFORMACION BASE	112
CAPITULO IV. PLANEACION DE LA ZONA DE RIEGO	138
CONCLUSIONES	176
BIBLIOGRAFIA	182
ANEXOS	185

## INTRODUCCION

El marco que presenta nuestro país actualmente, inquieta a todo "ser estudioso", pues nos enfrenta a realizar esfuerzos mayores para canalizar la educación profesional que recibimos y desarrollarla aún más, resolviendo en nuestra comunidad los problemas demandados en nuestra área lo mejor posible.

Mi profesión, "La Ingeniería Civil", la observo tan enorme como herramienta para darle solución a una gran parte de ellos. Pienso que una de las bases importantes en el cual se fundamenta todo proyecto ingenieril es: el aspecto "económico-político" porque las decisiones que se tomen para hacerlo realidad partirá del anterior.

Aunque es de entenderse que técnicamente no podrá ser el más "factible" siempre.

En la actualidad la competencia de nuestro país, ante los países desarrollados dentro de la construcción de la infraestructura, creo que depende mucho del "control de calidad" (entre otros como tecnología, maquinaria, etc.), factor que el profesionista mexicano no se acostumbra a regular al cien por ciento, considerando pues, que toda obra en México, se puede llevar a cabo siempre dentro de especificaciones, además de un buen uso de los recursos del medio y/o región que nos ofrece nuestro país.

Nuestra tesis profesa unas necesidades para después se -- guirle estudios generales y específicos concluyendo en unos beneficios primeramente locales para la comunidad de San Sebastián El Grande.

Diremos que como proyecto es pasar de un estado natural burdo a otro mejor estructurado (obra integral con su pozo profundo y zona de riego) aprovechando los recursos que se presenten en el lugar y aplicar las mejores técnicas que se conozcan

inicialmente en el medio para dar a la agricultura, ganadería, comercio, etc. mayores rendimientos, eficiencia, etc., con proyección de un buen desarrollo de nuestro país.

Tratar el agua es algo fabuloso, llena de ciencia que - aplicándola, surge la estructuración de una vida más ordenada. Por eso el "elemento" agua es para la humanidad, vida, como para mi y la ingeniería civil, un reto.

Sin menospreciar a otros (tierra, aire, etc.) nuestra tesis se aplicará en su mayor parte en el área hidráulica.

## ANTECEDENTES Y NECESIDADES

Nuestro proyecto se originó de las necesidades que viven un grupo de ejidatarios pertenecientes al ejido de "San Sebastián El Grande", municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, - donde solicitaron unos años atrás a BANRURAL y posteriormente a S.A.R.H. les fueron construidas unas unidades de riego por bombeo, en los potreros denominados "La Cajilota y San Antonio".

En la actualidad existen unas norias con una profundidad de 20 metros promedio, a una distancia de entre 400 y 600 metros aproximadamente del posible sitio de nuestro proyecto.

También se localiza un pozo a 2 km de la zona de estudio, el cual es insuficiente para dominar el riego de una gran área de tierras de cultivo de buena calidad dentro del ejido de "San Sebastián El Grande".

La producción agrícola en la zona de proyecto, es la ligada a base de temporal, lo que les reditúa muy bajos ingresos a los campesinos que no tienen otra fuente de trabajo que las actividades agropecuarias y tienen que salir después de efectuar las labores de temporal en busca de trabajo a otros lugares como Guadalajara, E.E.U.U., etc.

Por lo que existe con nuestro proyecto la posibilidad de aprovechar las aguas subterráneas para fines agrícolas todo el año.

Dentro de los recursos disponibles de nuestro lugar tenemos que en datos recabados en la S.R.A., se puede constatar que el ejido "San Sebastián El Grande", municipio de Tlajomulco de Zúñiga tiene una dotación de 1418-00-00 hectáreas, mismas distribuidas en el orden de temporal y suelos de formación aluvial

de color amarillo claro y son aptos para la agricultura de riego.

La comunidad de "San Sebastián El Grande" cuenta con una población de 10,000 habitantes según el censo levantado en 1980, de los cuales el ejido tenía una fuerza de trabajo de 7,500 personas, con edades entre los 12 y 65 años.

#### PROBLEMAS QUE SE CONFRONTAN

Con referencia a las condiciones acuíferas con las zonas de veda en el Estado de Jalisco (Plano No. 1 Anexo Apéndice - "B") elaborado por el departamento de Aprovechamientos Hidráulicos y el Comité de Planificación del Agua. Considera que existe en nuestro proyecto una zona rígida, pero favorable para la explotación de aguas subterráneas de nuestro proyecto, por la calidad de las aguas del área.

En el aspecto geohidrológico no existe alguna limitación ya que la precipitación es de 777.5 mm aproximadamente y la evaporación es moderada.

Por lo que respecta a la tenencia de la tierra, los ejidatarios están debidamente dotados y en posesión de sus terrenos; existen para nuestro proyecto 29 ejidatarios con parcelas mayores de 3 ha, los suelos son aptos para la agricultura con riego; por lo demás se dispone de materiales de construcción suficientes en la región para llevar a cabo el proyecto.

#### PROCESO HASTA AUTORIZACION DE EXPLOTACION

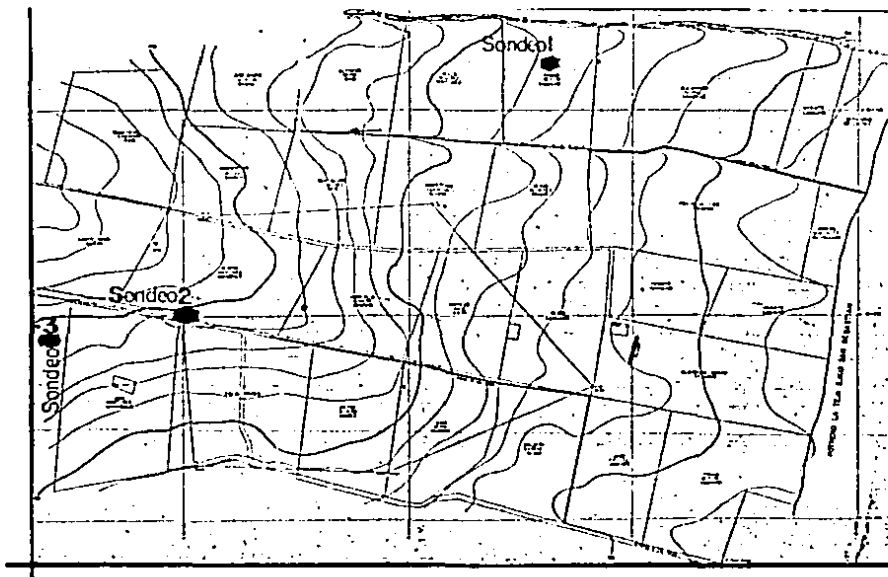
En base al "convenio" de coordinación con el Banco de Crédito Rural (Convenio tripartita) para el desarrollo agropecuario, los solicitantes de la obra (ejidatarios de San Sebastián El Grande) declararon por sí mismos y a nombre de sus represen



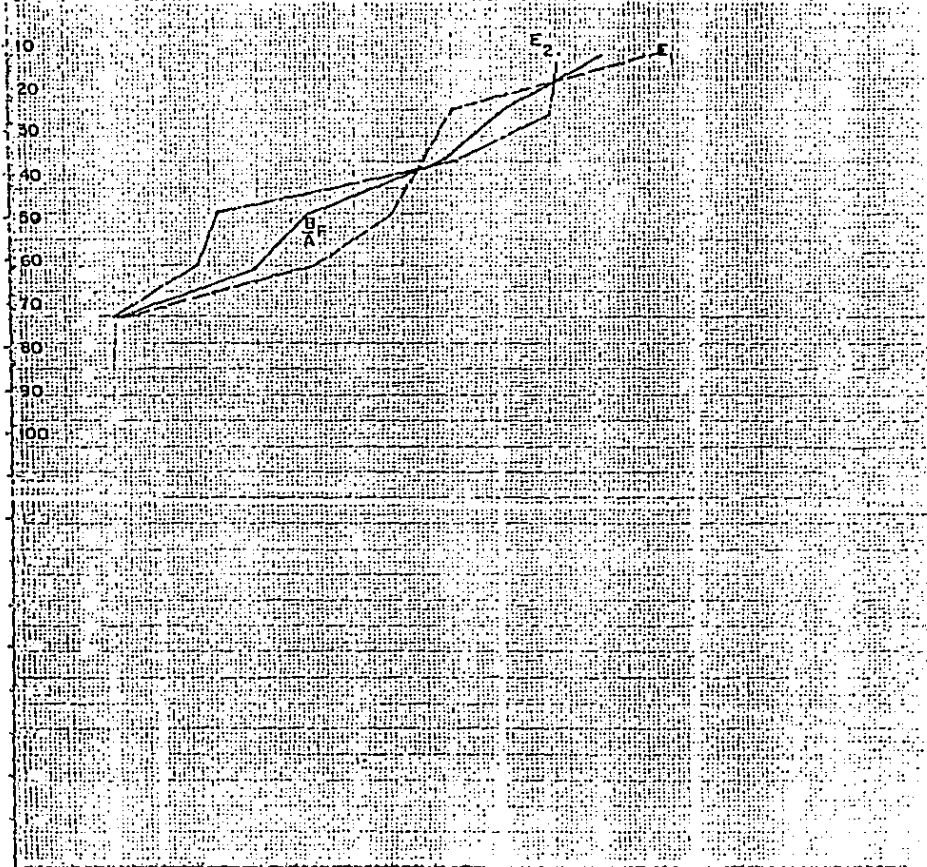
tados dar vigencia al acuerdo formado con: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Banco Nacional de Crédito Rural y Comisión Federal de Electricidad.

Por lo cual la S.A.R.H. procedió a sacar los siguientes estudios geofísicos del sitio de proyecto.

### CROQUIS " Estudios Geofísicos "



01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18



ENCUADRA NO. 1  
 PARCELA: TOMASA SERVIN  
 E<sub>1</sub> ——— PARCIAL, IZQUIERDA ( )  
 E<sub>2</sub> ——— PARCIAL, DERECHA ( )  
 RCP ——— RELACION CADA DE POTENCIAL  
 PROM ——— LINEA PROMEDIO DE E<sub>1</sub> Y E<sub>2</sub>

SERVICIO NACIONAL DE GEODINAMICA Y GEOFISICA  
 SERVICIO NACIONAL DE INVESTIGACIONES GEOLÓGICAS  
 DIVISION GENERAL DE CUANTAS Y GRAFICAS PARA EL Muestreo

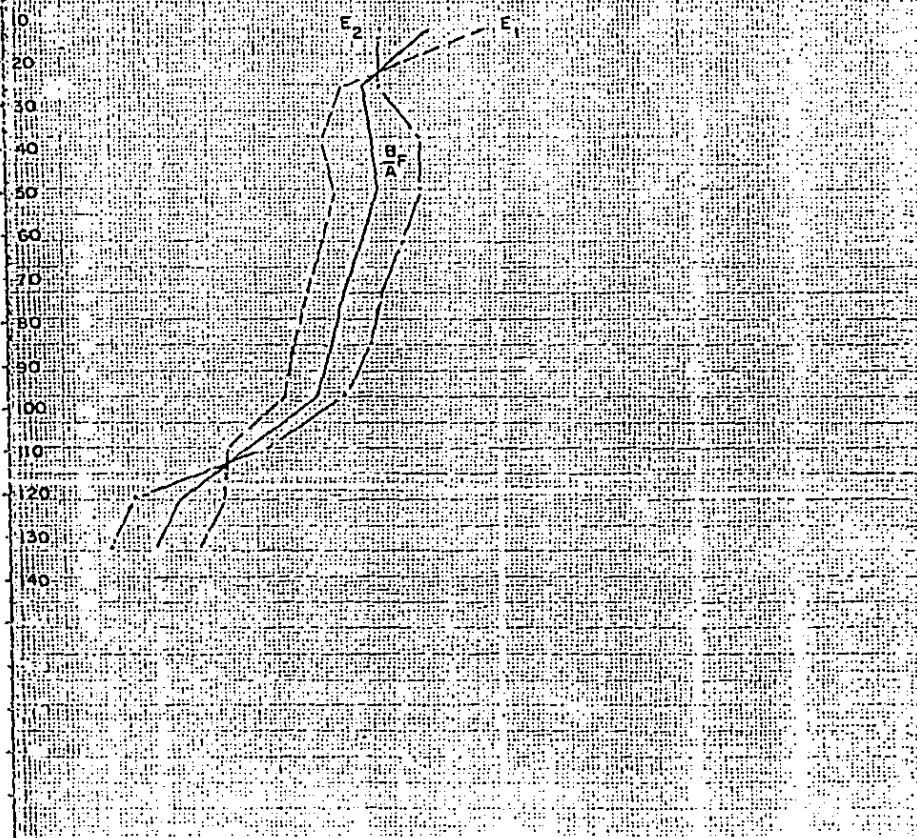
SONDEO GEOFISICO  
 ( 1 )

Verificado: \_\_\_\_\_ Contador: \_\_\_\_\_  
 Apellido: \_\_\_\_\_

JRC (MILCO)

RCP

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18



BRIGADA NO.

PARCELA ALBINA MARTINEZ

E<sub>1</sub> ——— INICIAL DERECHA ( )

E<sub>2</sub> ——— INICIAL IZQUIERDA ( )

RCP ——— RELACION CADA DE POTENCIAL

PROF — LINEA PROFUNDIDAD DE E<sub>1</sub> Y E<sub>2</sub>

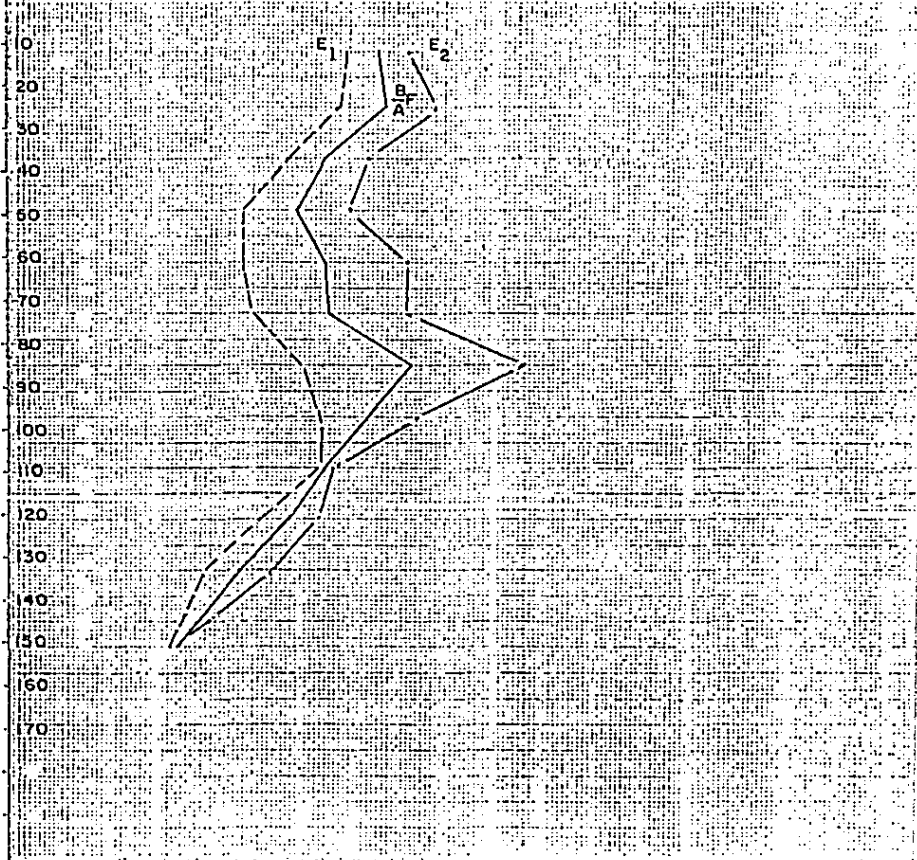
SECCION PARA LA CALIFICACION Y APROBACION DE LA  
 REPLICACION DE ESTAS STRUCTURAS Y DISEÑO  
 DEL CENTRO GENERAL DE SERVICIOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE  
 SAN SEBASTIAN EL GRANDE

SONDEO GEOFISICO  
 ( 2 )

Verificó: Sr. DE CARLOS ESCOBAR. Conforme. SUPERV. SEC.

Aprobó: Sr. DE CARLOS ESCOBAR.

01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12 13 14 15 16 17 18



BRIGADA NO. 1  
 PARCELA: RAFAEL SANCHEZ  
 E<sub>1</sub> --- PARCIAL IZQUIERDA ( )  
 E<sub>2</sub> --- PARCIAL DERECHA ( )  
 HCP: --- LINEA CADA DE POTENCIAL  
 PROM: --- LINEA PROMEDIO DE E<sub>1</sub> Y E<sub>2</sub>

SUBCOMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y SERVICIOS TÉCNICOS  
 SUBSECRETARÍA DE PARAGUAY Y GUAYANES  
 DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS TÉCNICOS  
 PROYECTO DE SERVICIO DE INVESTIGACIONES

**SONDEO GEOFÍSICO**  
 ( 3 )

Verificó: \_\_\_\_\_ Confirma: \_\_\_\_\_  
 Aprobó: \_\_\_\_\_

SECRETARÍA DE ORO | 7-81-111

## DESCRIPCION DE LOS ESTUDIOS GEOFISICOS (METODO ELECTRICO)

SONDEO NO. 1

PARCELA DE:

Tomasa Servin

DESCRIPCION:

En este sondeo nos muestra unos valores que reflejados en la gráfica nos dá una pendiente muy pronunciada con cuatro cambios comprendidos en los metros 24, 40, 52 y 68 si--guiendo en forma descendente hasta el final del sondeo 84.00 m.

SONDEO NO. 2

PARCELA DE:

Albina Martínez Arámbula

DESCRIPCION:

Los valores de estudio, reflejan - en su gráfica tres cambios en su - pendiente, comprendidos en los me- tros 24, 46 y 96.

SONDEO NO. 3

PARCELA DE:

Rafael Sánchez

DESCRIPCION:

La gráfica de este sondeo nos muestra varios quiebres en su pendiente, comprendidos en los 24, 48, 72 y 84 m.

RESULTADO:

Consideramos positivo el estudio - No. 2, función de la gráfica dada, por lo que es recomendable efec -- tuar perforación en el sitio del - terreno de la Sra. Albina Martínez Arámbula a la profundidad de 110.00 metros.

Con referencia a la anterior autorización del sondeo positivo, desarrollaremos la explotación del pozo profundo de la -

unidad de riego por bombeo del proyecto.

#### LOS BENEFICIOS QUE SE PRETENDEN

A) En base a nuestros estudios y la perforación de pozo profundo, pretendemos poner bajo riego por el "método de gravedad" una superficie de 80-00-00 hectáreas aproximadamente.

B) Que el ejido de "San Sebastián El Grande, -  
cuenta con una unidad de riego por bombeo que será el suplemen  
to de riego de temporal para la producción agrícola en todo el  
año.

C) Que la producción agrícola aumente dadas las  
entradas de ciclos de cultivo de riego, por lo cual el ingreso  
por agricultor que se beneficiará será mejor (ésto con base, -  
en que nuestro proyecto se construya y esté en operación).

D) Incrementar las fuentes de trabajo entre los  
agricultores beneficiados y de la región, para que con ello, -  
se mantengan a un nivel de vida mejor con sus familias, tanto  
en la alimentación, educación, vestido, etc.

E) Lograr una mayor integración de otras activi-  
dades dentro de la región, además de la agricultura como son -  
la ganadería, el comercio, etc.

P R I M E R A P A R T E

OBRA DE CAPTACION

(FUENTE DE ABASTECIMIENTO)

# CAPITULO I

## GENERALIDADES



## 1.1. LOCALIZACION DEL AREA

### 1.1.1. UBICACION GEOGRAFICA

El sitio del proyecto se encuentra localizado al sur de la capital del Estado y sus coordenadas geográficas son las siguientes:

L.N. 20° 33' 05"

L.W. 103° 25' 05"

ALTITUD: 1555 M.S.N.M.

### 1.1.2. LIMITES

El lugar de proyecto limita al norte con el poblado La Calera; al sur con la rancharía Rubio; al este con la vfa del ferrocarril "Guadalajara-Sayula"; y al oeste con el poblado "San Sebastián El Grande".

### 1.1.3. VIAS DE COMUNICACION

El lugar de nuestro proyecto se comunica de la siguiente forma.

7 km de carretera No. 15 del Anillo Periférico de Guadalajara al cruce Santa Anita.

5 km de camino de terracería del cruce a Santa Anita al poblado "San Sebastián El Grande".

2 km de carretera rumbo al norte del poblado "San Sebas-tían El Grande".

1 km aproximadamente de camino de brecha al sitio de pro-yecto.

Transitables en toda época del año.

## 1.2. ASPECTOS FISIOGRAFICOS

### 1.2.1. GEOLOGIA SUPERFICIAL

#### ROCAS PREDOMINANTES

El área de nuestro estudio se encuentra localizada en la provincia fisiográfica denominada de fosas tectónicas y volcanismo reciente, predominan en esta superficie regional los materiales piroplásticos, provenientes de las rocas ígneas extrusivas, mismas que fundamentan la aparición de la roca madre como es el basalto y sus derivados de brechas y conglomerados basálticos, como también las riolitas y en forma escasa las andesitas.

También se enclava en la altiplanicie meridional occidental, la cual comenzó a elevarse por plegamientos y depresiones de la región oriental y por las corrientes de lava como consecuencia de la actividad volcánica de la Sierra Madre Occidental y la cordillera noevolcánica.

Consciente de los estratos que han prevalecido en la zona, se pueden conjugar que su etapa de origen está basada en la era del cenozoico volcánico.

### 1.2.2. GEOMORFOLOGIA

#### GEOFORMAS

Predominan en esta zona las geoformas semiplanas y lomeríos suaves, formadas en su mayoría por erosiones de tipo colfítico e hidráulicos que han dado origen a suelos aluviales. Sus características distintivas nos muestran buenos espesores de suelos; además cuenta la zona con drenes naturales y arroyos perennes.

#### INFLUENCIA EN LA FORMACION DEL SUELO

Se puede deducir que estos suelos tienen buen espesor de

bido a que los arrastres han sido parte de su formación y año con año han sufrido depósitos en todos sus órdenes, provocados por agua, viento, lluvia, etc.

En estas planicies por caracterización geológica y agrícola, nos dan la pauta de ser buenos suelos ya que sus particularidades tienden a ser suelos franco-arcillo-limo-arenosos.

### 1.2.3. HIDROLOGIA

#### CORRIENTES Y DEPOSITOS SUPERFICIALES.

La mayoría del desarrollo que se derivan en esta zona carecen de nombre, excepto un arroyo con aguas perennes que limita al ejido de Santa Anita con el estudiado.

#### AGUAS SUBTERRANEAS

Debido a su formación estratigráfica y al apoyo de basalto como roca madre en la zona, los aprovechamientos de origen - subterráneo, son grandes aportadores de buen caudal de gasto y a la vez nos hacen concebir un mejor aprovechamiento, en virtud al orden de corrientes subterráneas que es el caso que nos ocupa, aprovechando la perforación de pozo profundo para la zona - de riego.

### 1.2.4. TIPOS DE VEGETACION

La mayoría de la vegetación, presentada como matorrales, ha ido desapareciendo para dejar actualmente una superficie de temporal que acorde a las características de la zona, nos vayan dando lineamientos para aprovechar en cierto orden las nopales y los zacates, gramas, etc., ahí expuestos.

#### RELACION SUELO VEGETACION

La relación suelo vegetación está perfectamente definida ya que en todos sus órdenes se estiman un determinado tipo de vegetación natural acorde a los suelos de planicies y en pre-

sentación a la vegetación arbórea.

Se supone que la mayoría de estos terrenos, tendrá una variación en su potencialidad del uso, al relacionarlas posteriormente e incorporarlo a una superficie de riego.

### 1.2.5. TOPOGRAFICO

#### DESCRIPCION

La mayor parte de geoformas está interpretada en plani --cics con topografía de suave pendiente, en el cual su orden interpretativo en relación a pendientes se encuentra constituido del 1.5% a 2%.

#### INFLUENCIA EN EL PROYECTO DE RIEGO

Es importante, enfocar que por sus niveles topográficos - la distribución del agua para riego por gravedad, deba de seguir cierto nivel que sea favorable en su difusión, tomando para ello proporciones adecuadas para el uso y manejo del suelo - evitando con ésto la erosión.

De acuerdo a las observaciones no se considera necesario nivelar los terrenos al no existir accidentes topográficos de - importancia dentro de ella.

Tiene un buen sistema de drenaje natural superficial para evacuar el agua sobrante, por lo cual no existen problemas de - inundación.

### 1.3. CLIMATOLOGIA

Las condiciones climatológicas del área, se dispusieron - de los datos meteorológicos de la estación de Acatlán de Juárez, el período de observación es de 12 años (1961-1973).

### 1.3.1. ANALISIS DE DATOS METEOROLOGICOS

#### DATOS METEOROLOGICOS PRINCIPALES

Precipitación media anual	777.5 mm
Precipitación máxima mensual	312.8 mm
Precipitación del año más húmedo	1,107.7 mm
Precipitación del año más seco	404.6 mm
Temperatura máxima absoluta anual	39.5°C
Temperatura mínima extrema anual	1.2°C
Temperatura media anual	21.0°C

#### PRECIPITACION

De acuerdo al factor lluvia, dentro del área de estudio se tienen dos etapas: la de humedad que comprende cuatro meses de junio a septiembre, en el cual se precipitan 655.5 mm de lluvia, constituyendo el 84.30%, sobre la etapa seca de ocho meses de octubre a mayo, en los cuales únicamente llueve 122.0 mm, que equivale al 15.70% de la lámina total de precipitación.

#### TEMPERATURA

La temperatura media anual es de 21.0°C y tiene una variación de 6.5°C, debido a que la más alta es de 24°C registrada en junio y la más baja de 17.5°C, ocurrida en enero.

#### HELADAS

Las heladas promedio alcanzan un valor de 7.1 días al año, las cuales se presentan en los meses de enero (3.0), febrero (0.9), marzo (0.2), abril (0.6), noviembre (1.1) y diciembre (1.3) de días respectivamente.

#### VIENTOS

En el período de observación, la ocurrencia de vientos a través del año, puede delimitarse en la siguiente forma: los vientos dominantes de la zona de estudio son la mayor parte del año del NE con una velocidad de 8 km/hr.

M E S	KM/HR.
ENERO	W - 8
FEBRERO	N - 8
MARZO	E - 14
ABRIL	S - 14
MAYO	S - 14
JUNIO	E - 3
JULIO	E - 8
AGOSTO	E - 3
SEPTIEMBRE	E - 8
OCTUBRE	E - 3
NOVIEMBRE	E - 3
DICIEMBRE	E - 3
PROMEDIO ANUAL	E - 3

#### EVAPORACION

En un clima de este tipo denota una mediana evaporación.

#### GRANIZO

La presencia de este fenómeno alcanza valores de 1.0 días al año.

#### 1.3.2. CLASIFICACION DEL CLIMA

Se realizó en base al segundo sistema del Dr. Thornthwaite, habiendo resultado  $C_1 B_1 a_1$ , el cual se interpreta como semiseco, con moderada demasía de agua estival, semicálido con baja concentración de calor en el verano.

#### 1.3.3. ANALISIS DEL CLIMA EN RELACION A LA AGRICULTURA DE RIEGO

En base al climograma elaborado con el segundo sistema del Dr. Thornthwaite, se puede observar que hay disponibilidad de agua en el suelo, en un período de seis meses como máximo; de -

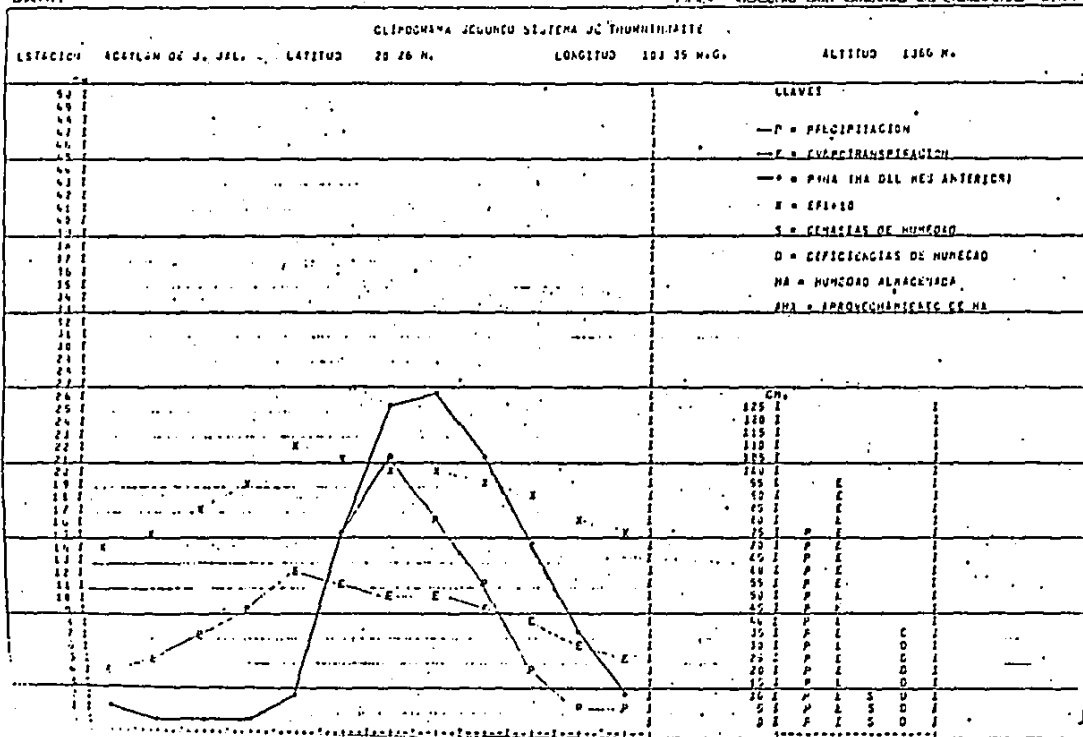
junio a noviembre, lo cual nos indica que existen seis meses - de diciembre a mayo, con deficiencia de agua en el suelo, habiendo necesidad de aplicar riego de auxilio en ciclos y completos en época de estiaje, para el adecuado desarrollo de los cultivos.

Bajo estas condiciones, con la presencia del riego, el clima regional permite la diversificación de cultivos del tipo subtropical, como frutales, hortalizas, pastos, leguminosas, forrajeras, etc.



DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICA  
 SUBDIRECCION DE AGROMETROLOGIA Y CLIMATOLOGIA  
 DEPARTAMENTO DE ESTADISTICA Y CLIMATOLOGIA

COMISARIA DE ORGANIZACION Y SERVICIOS  
 SECRETARIA GENERAL DE ECONOMIA







CALCULO DEL GLEPA

NUM. CONCENIO	VALORES PEGIOS ANUALES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1 T (T)	17.50	10.74	20.10	21.97	23.93	24.84	22.33	22.33	22.10	21.40	19.33	10.10	21.03
2 P (C)	1.02	1.11	1.10	1.01	0.74	15.58	21.79	16.34	11.35	5.52	1.67	1.10	17.75
3 T	6.43	7.37	6.22	6.30	10.69	10.79	7.75	9.62	9.49	9.10	7.71	7.31	1-185.03
4 EP (C)	5.15	6.01	7.11	6.63	10.64	10.74	7.23	7.04	6.87	6.11	6.47	5.57	
5 P	1.17	0.81	1.11	1.09	1.14	1.11	1.14	1.11	1.02	1.00	0.81	0.75	
6 EPI (C)	6.97	5.43	7.33	6.32	12.92	11.92	19.94	10.04	4.04	6.41	6.02	5.24	EP-126.03
7 MIS (C)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.60	0.34	0.00	0.00	-1.03	-4.35	-1.76	
8 PA (C)	2.02	3.00	6.10	6.03	0.20	3.50	10.74	10.02	10.00	6.11	1.76	0.27	
9 S (C)	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	4.91	6.29	2.80	0.00	0.00	0.00	SA = 11.91
10 C (C)	1.01	1.01	1.14	0.72	9.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.30	CA = 16.24
11 P (C)	1.02	1.11	1.11	0.91	2.74	11.92	10.24	10.29	7.04	6.11	6.02	2.36	
12 C (C)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.45	4.37	2.97	0.70	0.00	0.00	
13 RA	0.78	0.53	0.97	0.90	0.74	0.31	1.07	0.63	0.31	0.46	0.72	0.75	
14 IA = 11.91 EP											16 IA = -7.75 EP		
15 IA = 10.24 EP											17 S = 12.51 EP		

EJERCICIO: ABRIL DE 1974  
 LEY: 20 DE A.  
 LEY: 133 DE 1974  
 LEY: 1346 DE 1974  
 PERIODO DE CONCENIO: 1971-1974

FORMULA DEL GLEPA:  $C_1^{10} C_2^4$   
 EP: GANANCIA  
 AS: SUB-POGECALA OJUNDA DE ASUA ESTIVAL  
 AT: GAN-CAJINO  
 AV: GAN DE LA ADMINISTRACION DE GAN EN EL VERANO

## 1.4. AGRICULTURA

### 1.4.1. TIPOS DE AGRICULTURA

En el área estudiada están establecidas desde tiempo inmemorial los cultivos base de su alimentación y de la alimentación de sus animales. Estos cultivos son maíz y en menor escala el garbanzo.

Por lo que se refiere al sistema de explotación en el área motivo de estudio se lleva a cabo una agricultura que encuadra en la clasificación de semimoderna con predominio de fuerza humana. Ya que una mínima parte se trabaja con maquinaria y con sistemas más acorde con la agricultura moderna.

### 1.4.2. CULTIVOS ACTUALES

Como se dijo antes, los principales cultivos de la zona son el maíz, el garbanzo, sorgo y hortalizas en pequeñas superficies.

El maíz es el cultivo que cubre en su totalidad el área del proyecto utilizando parte de los suelos en el ciclo de invierno con garbanzo. Como en casi todos los sitios en que se practica la agricultura tradicional se utiliza el sistema una vez al año, esto vendrá a eliminarse una vez establecido el riego. A continuación se muestran las cédulas de costos de producción de los cultivos antes mencionados:

CULTIVO:	Mafz
PROYECTO:	San Sebastián El Grande
MUNICIPIO:	Tlajomulco de Zúñiga
ESTADO:	Jalisco

## 1. PREPARACION

Barbecho	\$ 400
Rastra	\$ 270
Cruza	\$ <u>270</u>
SUBTOTAL	\$ 940

## 2. SIEMBRA

Semilla	\$ 600
Siembra	\$ <u>240</u>
SUBTOTAL	\$ 840

## 3. LABORES DE BENEFICIO

Escarda	\$ 150
Segunda escarda	\$ 150
Fertilizante	\$ 950
Aplicación de fertilizante	\$ <u>240</u>
SUBTOTAL	\$ 1,490

## 4. COSECHA

Piza	\$ 300
Desgrane	\$ 600
Acarreo	\$ <u>200</u>
SUBTOTAL	\$ 1,100

Costo total (\$)	4,370.00
Rendimiento	4 Ton/ha.

<b>CULTIVO:</b>	Garbanzo
<b>PROYECTO:</b>	San Sebastián El Grande
<b>MUNICIPIO:</b>	Tlajomulco de Zóñiga
<b>ESTADO:</b>	Jalisco

## 1. PREPARACION

Barbecho	\$	400
Rastra	\$	270
Cruza	\$	<u>270</u>
<b>SUBTOTAL.</b>	\$	940

## 2. SIEMBRA

Semilla	\$	320
Siembra	\$	<u>240</u>
<b>SUBTOTAL.</b>	\$	560

## 3. LABORES DE BENEFICIO

Cultivos	\$	240
Fertilizante	\$	600
Aplicación	\$	<u>240</u>
<b>SUBTOTAL.</b>	\$	1,080

## 4. COSECHA

Corte	\$	480
Trilla	\$	350
Acarreo	\$	<u>100</u>
<b>SUBTOTAL.</b>	\$	930

Costo total (\$)	3,510.00
Rendimiento	1.0 Ton./ha.

## 1.5. GANADERIA

### 1.5.1. ESPECIES Y NUMERO DE CABEZAS

El ejido de San Sebastián El Grande posee actualmente 300 cabezas de ganado vacuno, la clase de ganado existente es la obtenida de un cruzamiento de criollo de la región con ganado cebú (Brahman Americano). En mínima porción existe ganado productor de leche de las razas Pardo Suiza y Holstein.

### 1.5.2. SISTEMAS DE EXPLOTACION

El principal sistema de explotación que se lleva a cabo en el ganado bovino es el de libre pastoreo para cría, engorda y ordeña, para lo cual se aprovechan los pastos nativos y residuos de cosechas.

Los sistemas actuales de manejo de producción animal son deficientes y de bajo nivel técnico, por lo tanto se obtienen mínimos rendimientos en la producción de carne y leche.

Asimismo, el ganado recibe escasos cuidados desde su nacimiento hasta su venta, la cual provoca la incidencia de plagas y enfermedades que merman considerablemente el desarrollo de los animales y en algunos casos su muerte.

Los animales recién nacidos llegan a presentar infecciones umbilicales y problemas respiratorios y digestivos.

Los adultos comúnmente padecen afecciones postparto y piquetes de animales. Las principales enfermedades del ganado de la zona son el carbón sintomático, septicemia hemorrágica, fiebre carbonosa y derriengue, las cuales se combaten con vacunaciones anuales e irregulares.

En la zona se han emprendido diferentes campañas contra la

garrapata y el gusano barrenador que son las plagas de mayor incidencia, pero son pocos los ganaderos que bañan y desinfectan las heridas de sus animales.

Las técnicas de reproducción en el ganado son prácticamente nulas. Únicamente se tiene definido un período padre en los meses de agosto a septiembre, época en que el ganado está gordo, debido a que los pastos nativos son más o menos abundantes.

Generalmente el ganado se encuentra junto durante todo el año y las vaquillas llegan a ser cubiertas entre los doce y catorce meses, edad inadecuada para la reproducción.

Los ganaderos no cuentan con instalaciones adecuadas, ya que los corrales, cercas y embarcaderos son rústicos y de madera. Los baños garrapaticidas que existen están contruidos de material resistente, pero muchas veces estos carecen de corrales.

Por todo lo anterior, la carne de ganado es de baja calidad y su producción también es baja.

La producción de la leche también es baja y los volúmenes obtenidos son para autoconsumo. Los rendimientos por cabeza difieren según la época del año, ya que en el período de lluvias la producción llega a ser mucho mayor que en la época de estiaje.

En los terrenos de agostadero el pasto predominante es el Jhonson que solamente en época de lluvias existe, ya que después por falta de agua y el sobrepastoreo que se lleva a cabo tiende a desaparecer en la época de estiaje; para este tiempo los alimentos del animal son pasturas y rastrojos que guardan de la cosecha anterior.

## 1.6. IRRIGACION

### 1.6.1. SITUACION ACTUAL

Ni en la área del proyecto, ni en las áreas circunvecinas se tiene riego por medio de alguna fuente de abastecimiento, lo que denota la pobreza actual de la zona.

Lo que si es preponderante son los sembradíos de maíz y garbanzo de temporal en la totalidad de la zona.

Los regímenes de temporal se presentan en buenas condiciones de precipitación en algunos años y en otros son escasos, pero debido a la irregularidad de los mismos los consideramos inapropiados para la zona.

## 1.7. DRENAJE AGRICOLA

1.7.1. En sí, el drenaje no representa problemas en este tipo de suelos, ya que por desniveles topográficos está en buen estado, además las partículas de arena, limo y arcilla que componen su textura, las hacen dar fluidez a su eficiencia.

### 1.7.2. DRENAJES SUBTERRANEOS

Ya se anotaba anteriormente, que los suelos que se presentan están depositados sobre mantos de tobas y escorias de tipo volcánico impermeable y que hacen que no se tengan problemas para el manejo de los terrenos y a la vez se pueden diferenciar de los que se encuentran localizados en la porción central, ya que estos se manejan con un grado de eficiencia en situación a su manejo interno.

### 1.7.3. MANTO FREATICO

No afloran a escasa superficie mantos freáticos superficiales, sino éstos se encuentran arraigados a más bajas profundidades, lo que se hace comprensible que los niveles oscilen a mayor profundidad de 200 cms.

CAPITULO II  
EXPLORACION



## DESCRIPCION

Exploración geofísica. Es la aplicación de los principios de la física a los estudios de la tierra y estudia la física - del cuerpo terrestre.

Existe la deducción de propiedades físicas de la tierra y la constitución interna de la misma por:

- a) Campo magnético
- b) Flujo térmico (corrientes de divergencia)
- c) Propagación de ondas sísmicas (volcanes)
- d) La fuerza de la gravedad.

También ayuda a conocer en pequeñas escalas zonas de la - corteza; como:

Domas salinas, arcilla, depósitos minerales artificiales (plegamientos), fallas y agua.

Actualmente se manejan los métodos geofísicos siguientes:

I. Magnéticos. La magnetometría, utiliza las propiedades físicas de los materiales conocidos como susceptibilidad magnética (campo magnético). Los instrumentos magnetómetros detectan fallas su medida es en gammas ( $\gamma$ ) imán, resorte de cuarzo.

II. Gravitacionales. La gravimetría considera las diferentes densidades de los materiales y sus contrastes. Mide - su densidad ( $d = \frac{m \text{ masa}}{v \text{ volumen}}$ ) considerando que la gravedad terrestre es la fuerza con que son atraídos los cuerpos hacia el - centro de la tierra. Los instrumentos gravimétricos detectan - los materiales de alta o baja densidad y sus contactos.

Resorte de cuarzo, pieza de masa.

III. Eléctricos. Este método detecta la resistividad que es la oposición al paso de corrientes eléctricas. Su carga bilidad que es la facilidad al paso de corrientes eléctricas.

Las propiedades físicas eléctricas de los materiales se mide en  $\Omega$  (OHMS).

Los instrumentos son:

- a) I p (polaridad inducida)
- b) Scif potencial
- c) Misse a la masse

Un buen conductor es el agua con más sales.

IV. Electromagnéticos. Son una combinación de los métodos eléctricos y magnéticos, donde maneja las propiedades físicas:

La resistividad, la cargabilidad y la susceptibilidad.

Sus instrumentos (2 bobinas con un alambre de 15 metros) y métodos son: VLF, TURAM y TELURIC AFMAG.

Detecta: minerales magnéticos, metales, carbón, grafito y agua.

V. Sísmicos. Este considera las propiedades de los materiales para permitir pasar ondas sísmicas o sonidos. Así como estudia la velocidad de transmisión de ondas p (primarias) y s (secundarias) en los materiales de la corteza terrestre.

Sus instrumentos utilizables son el sismógrafo y explosivos, por ejemplo: en una roca donde su material es más compacta o dura, las ondas viajan más veloces.

Detecta: estructuras de la roca, fallas, pliegues y cambios de litología.

VI. Radioactivos. En éstos se utiliza la radioactividad de las rocas, miden la emisión de las partículas (radioactividad).

Los instrumentos que utiliza: cintilómetro.

Detecta: minerales radiactivos como: torio, cobalto, uranio y radio.

En ingeniería se utilizan más los métodos sísmico y eléctrico, donde se da la cobertura del suelo, espesor de éste y capa meteorizada.

De todos los anteriores solamente los métodos sísmicos y audiomagnetotelégrafo pueden revasar la profundidad de 300 m para conocer sus propiedades del subsuelo, no así los demás - donde se les limita a menor de 300 m de profundidad.

En geofísica los métodos geofísicos se conocen como métodos indirectos.

## 2.1. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS GEOFÍSICOS EN LA PERFORACIÓN DE POZOS PROFUNDOS

El saber por qué se apoyan o se buscan tal o cuales sustancias explotables contenidas en el subsuelo, tales como depósitos minerales, petróleo, agua, etc. en el mundo, está fuera de lo científico y dentro del terreno político, económico, aun que técnicamente se debe auxiliar de la geofísica, que es la ciencia que investiga la naturaleza física de la tierra.

La geofísica al aplicar los diferentes métodos, auxilia a

la geología para investigar las condiciones geológicas del subsuelo y localizar mediante estudios y mediciones superficiales las anteriores sustancias expuestas.

Apoyándonos en la exploración geofísica, que es la pro--  
pección de estructuras geológicas y depósitos minerales reali--  
zada por medio de la medición de ciertas cantidades físicas, -  
verificadas en la superficie del terreno como fenómenos que -  
pueden ser interpretados por las leyes fundamentales de la fí--  
sica y el empleo de instrumentos adecuados.

La madurez en el tiempo (historia), nos dá a saber que mu  
chas estructuras del subsuelo, pueden ser localizadas siempre  
que existan diferencias detectables en sus propiedades físicas  
siendo las principales; densidad, magnetismo, elasticidad, -  
transmisión de calor y conductibilidad eléctrica. Estas, origi--  
nan los siguientes métodos geofísicos:

#### 2.1.1. METODO ELECTRICO

El método eléctrico, permite localizar las regiones de al  
ta y baja resistividad eléctrica con la ayuda de un par de -  
electrodos que se conectan al terreno y hacen fluir una corrien--  
te de trayectoria semicircular (teóricamente), cuyo diámetro -  
coincide con la distancia que separa los electrodos; el que -  
circule más o menos corriente en una zona que en otra, indica  
el contraste de resistividad eléctrica en las diferentes pro--  
fundidades que se sondan (la profundidad de medición se puede  
variar de acuerdo con la distancia entre los electrodos).

Las estructuras geológicas pueden ser delineadas mediante  
la interpretación de sus reacciones con los campos eléctricos  
y electromagnéticos; sin embargo, lo limitado del poder de pe--  
netración del método, restringe su aplicación a aquellos acci--  
dentes estructurales comprendidos dentro de profundidades apro

ximadas de 500 metros (actualmente ya existen equipos con penetraciones hasta de 1500 metros que trabajan a frecuencia muy - reducida).

Las relaciones de caídas de potencial, son una de las aplicaciones del método eléctrico; se funda en la propagación de - una corriente eléctrica de muy baja frecuencia y de las características físicas del subsuelo.

Consiste en crear un campo de potencial en el subsuelo al introducir al terreno una corriente de intensidad generada y - recuperar los efectos que se producen mediante la utilización de instrumentos y dispositivos de medida, permitiendo obtener información sobre las características generales del subsuelo y definir la posición de las anomalías de acuerdo con las propiedades eléctricas que se presenten. De esta forma es posible definir estructuras que tienen no solamente disposiciones horizontales sino hasta verticales como fallas, filones o diques.

En la mayoría de los casos los materiales del subsuelo en mayor o menor grado el flujo de la corriente eléctrica, ya sea a través de las rocas o minerales debido a la ionización de - los mismos o de los electrolitos que se forman por la presencia del agua (conductibilidad eléctrica).

De acuerdo con lo anterior las rocas compactas presentarán una elevada resistencia al paso del flujo de la corriente; si son permeables opondrán baja resistencia, la que disminuirá aún más si contienen agua.

El procedimiento consiste en formar un campo eléctrico artificial en el subsuelo generándolo desde la superficie del terreno mediante el contacto de planchas metálicas llamadas electrodos de corriente y obtener potenciales inducidos a través - del contacto de los electrodos de potencial; es decir valores

numéricos que, al ser relacionados con la profundidad teórica de la exploración con los puntos de contacto de la fuente corriente y la distancia a los de captación del campo eléctrico (electrodos de potencial), permiten el cálculo y trazo de gráficas que sirven para determinar las zonas de saturación y la profundidad a la que éstas se registran, mas no datos precisos sobre la potencialidad de los acufferos.

El equipo empleado en este método es:

- a) Fuente de energía eléctrica
- b) Electrodo primarios o de corriente
- c) Electrodo secundarios o de potencial
- d) Un medidor de relaciones de caídas de potencial.  
(Gradiómetro de resistencia).

El objeto de los dos primeros es proporcionar la energía eléctrica; en tanto que los dos últimos es medir los gradientes de potencial que se relacionen con la deformación de este campo producido por las variaciones de la conductividad en las rocas que constituyen el subsuelo.

La fuente de energía consta generalmente de un motogenerador de corriente alterna de mas o menos 110 volts, 300 watts. Autoexcitada a 25 ciclos por segundo e impulsada por un motor de gasolina de un cilindro de medio caballo de fuerza y de cuatro tiempos.

#### 2.1.2. METODO MAGNETICO

El método magnético se interpreta en la base de que el campo magnético normal de la tierra es uniforme, en áreas donde la composición magnética de los materiales también lo es; pero será distorsionado cuando éstos presenten alguna varia --

ción de ese orden. El grado de distorsión y configuración de los materiales componentes.

El costo del método magnético es bajo y aplicándolo se inspeccionan grandes zonas, con la desventaja de dar aproximaciones burdas de lo que se halla bajo la superficie terrestre.

### 2.1.3. METODO SISMICO

El método sísmico se basa específicamente en las variaciones, de la elasticidad y densidad que presentan los materiales que componen la corteza terrestre, utilizando para su aplicación ondas elásticas producidas artificialmente, dependiendo por lo tanto de la velocidad de propagación de estas ondas a través de las rocas, siendo necesario para su empleo que exista un plano de contacto entre dos materiales de diferentes propiedades elásticas.

De acuerdo con el carácter de las ondas cuyo tiempo de propagación es el que se mide, se han desarrollado dos métodos diferentes; el de refracción y el de reflexión. El primero basa sus estudios en las ondas refractarias y el segundo en las ondas reflejadas.

### 2.1.4. METODO GRAVIMETRICO

El método gravimétrico se basa en la medida de las pequeñas variaciones del campo gravitacional, debidas a las diferencias que existen entre densidades de los distintos tipos de rocas que constituyen la corteza terrestre, causadas por variaciones en la distribución de las masas como consecuencia de movimientos geológicos.

Este método con relación al magnético tenemos que resulta más costoso, pues la gravimetría tiene mayor resolución y su

uso se restringe a regiones predeterminadas magnéticamente.

Tomemos en cuenta que la misma atracción gravitacional entre el sol y los planetas (que equilibra la fuerza centrífuga sobre éstos al girar en torno de aquél) se presenta entre todas las parejas de cuerpos materiales, y está descrita por la ley de la gravitación universal como una fuerza entre dos objetos cualesquiera tendiente a unirlos; cuanto mayor sea la masa del conjunto, tanto mayor será la fuerza, y disminuirá en razón directa de la distancia de separación de los cuerpos.

En la vida cotidiana podemos observar los efectos de dicha fuerza en las mareas (producidas por los campos gravitacionales del sol y la luna) y en la atracción de la tierra sobre los cuerpos, la cual llamamos "peso".

Los gravímetros pueden detectar alteraciones correspondientes a una diezmillonésima parte de la gravedad terrestre; asimismo, se deben tener en cuenta los efectos de los valles y montañas sobre el aparato de medición.

Observación: podemos decir que rara vez se emplea un sólo método, es más usual que se apliquen dos o más para aumentar las posibilidades de éxitos.



## 2.2. COMPONENTES Y TIPOS DE PERFORACION POSIBLES PARA NUESTRO PROYECTO

Actualmente la tecnología americana dentro del área de perforación es más de tipos rotarios y percusión: a pesar de importar esta clase de equipos, dentro de nuestro país se utiliza más el tipo rotario que el de percusión.

Nuestro pozo profundo se explotará por el método de perforación rotatorio.

### 2.2.1. EQUIPO DE PERFORACION TIPO ROTATORIO

Una máquina de tipo rotatorio para la perforación de pozos profundos consta de las siguientes partes, así como un equipo complementario que se describe a continuación:

Torre o mástil de perforación, una mesa rotaria y una plataforma donde se instalan malacates con tambores para trabajo y cuchareo, una bomba de lodos y una caja de transmisión de potencia.

La unidad deberá tener tomas de fuerza para transmitir la potencia del o de los motores a la bomba de lodos, a los tambores, la mesa rotaria y el sistema de alimentación de la presión descendente (pull-down), pudiendo reemplazar éste por el sistema de barras de peso (drill-collars), que a diferencia del pull down en el que se ejerce la presión en la parte superior de la sarta de perforación, los drill-collars, van inmediatamente después de la barrena, originando con ésto que no haya flambeco de la sarta de perforación.

#### a) Toma de fuerza.

Esta puede ser del tipo de flecha estriada dentro de una caja con baño de aceite, capaz de transmitir íntegra la poten-

cia del motor a la perforadora por medio de una cadena de rodillos.

b) Bomba de lodos.

Son del tipo pistón, doble acción, llamada duplex, bom -- bean lodo por los dos lados del pistón, con carrera de desplazamiento positivo, de manufactura standard en cilindro, camisas, válvulas, vástagos y pistones.

Cuentan además con cámara de alivio, válvula de seguridad, medidor de presión del aceite y válvula mezcladora de lodos, - la potencia se transmite a la bomba por medio de bandas "V" o cadena de rodillos.

Caja de transmisión. De construcción de acero, encerrado en baño de aceite, accionada por cadena de rodillos para transmitir potencia a la mesa rotaria, tambores, sistema de presión descendente (pull-down), bombas hidráulicas de aceite y todos los mecanismos.

Unidad de potencia. Consta de uno o dos motores diésel, - fabricación estándar, provisto de cubiertas laterales, arranque eléctrico, generador, filtros de aire, filtros para aceite, gobernador de velocidad variable, mofic, tablero de instrumentos y embrague.

Tambores de trabajo. La unidad está equipada con un tambor de doble trabajo, con dos malacates independientes montados en la misma flecha, la palanca del freno de la línea de perforación principal está equipada con un tornillo de ajuste de alimentación que permite mantener con precisión el peso correcto de la línea de perforación sobre el material.

Tambor de cuchareo. Este se encuentra colocado encima del conjunto del malacate principal, montado sobre baleros pre-lu-

bricados, la alimentación de fuerza se tomará de la flecha del malacate principal a través de una transmisión de cadena de rodillos el ombrague, el freno y la transmisión podrán estar protegidos contra los elementos por medio de placas metálicas.

**Mesa rotaria.** La función de la mesa rotaria es transmitir el momento de torsión e impartir el movimiento giratorio al Kelly y a la tubería de perforación, la parte superior de ésta forma una porción del piso de la torre, construida totalmente cerrada, lubricada en baño de aceite con transmisión de varias velocidades; la mesa podrá deslizarse sobre dos guías, permitiendo retraerla, dejando espacio libre para colocar tubería de ademe, este movimiento se efectúa por medio de dos pistones hidráulicos.

**Pull-down o mecanismo para ejercer presión descendente en la herramienta de perforar.** Este será del tipo para servicio manual y automático para ejercer presión descendente sobre la herramienta de perforación y poder lograr una penetración constante al atravesar cualquier tipo de formaciones; el dispositivo consiste en dos cadenas de rodillos de peso, asegurados al swivel.

**Lastrabarrenas o drill collars.** Está constituida por un tramo de tubo de pared gruesa, generalmente de acción circular y diámetros normales de 152 mm (6") y 203 mm (8"). Su finalidad es aplicar peso a la barrena; en sus extremos tiene juntas (Tool Joints) de caja y piñón, siendo las más usuales de 4 1/2 o 6 5/8 API Reg. Su número, longitud y peso, estarán en función de la capacidad del mástil.

**Mástil.** Construido de acero tubular redondo, soldado eléctricamente, reforzado con tirantes cruzados para máxima resistencia, con una guía de canal para permitir al swivel y al Kelly girar hacia la parte posterior.

El mástil se levanta y baja por medio de cilindros hidráulicos equipados con topes de seguridad, para prevenir que éste no caiga en caso de alguna falla.

Unión giratoria oswivel. Es una caja cerrada con retenes para aceite y con un juego de baleros que trabajan en baño de aceite. Una de sus funciones es absorber el movimiento rotatorio de la flecha o kelly y la tubería de perforación. Está equipada con una asa basculante por medio de la cual es suspendido por el gancho giratorio de la polea viajera quedando sujetas al kelly y la tubería de perforación. En su parte superior tiene el cuello de ganso en el cual se conecta la manguera de alta presión (lodos).

Llave para apretar y desconectar tuberías. Generalmente se encuentra instalada en la parte trasera de la estructura de la perforadora y central e inferior del mástil, sobre un eslabón articulado, montada sobre un tablero, con unión giratoria; permitiendo fácilmente apretar y desconectar las juntas de la tubería de perforación.

Estructura. Es de acero estructural pesado, soldado eléctricamente, con miembros cruzados y reforzados. El piso deberá estar cubierto con lámina de acero antiderrapante.

Controles y tablero de instrumentos. Localizados en la parte trasera izquierda de la estructura de la perforadora, con visibilidad para todas las operaciones de perforación; teniendo los controles y el tablero de instrumentos con tacómetro, manómetro para la presión del aceite, termómetro para la temperatura, botón de arranque, contador de horas para el motor.

Plataforma. Va embisagrada para montarse en cada una de las esquinas traseras de la estructura de la perforadora, con

sección removible para comunicar a las dos plataformas y proporcionar al perforador y ayudante acceso para ejecutar su trabajo con seguridad.

Gatos estabilizadores. La perforadora está equipada con cuatro gatos hidráulicos o mecánicos colocados al frente y en la parte posterior, siendo telescópicos y de fácil manejo por medio de una válvula hidráulica sencilla, teniendo suficiente capacidad para levantar la perforadora.

Kelly o flecha de transmisión. Construida de acero de aleación, tratada térmicamente, de sección circular, cuadrada, hexagonal, etc., conectada en la parte superior de la unión giratoria o swivel y en la inferior a la tubería de perforación, a través de la mesa rotaria, que es la que transmite el movimiento de rotación a la sarta de perforación.

Manguera para swivel. Construida de tres capas, reforzada con alambre y con conexiones en uno de sus extremos a la unión giratoria (swivel) y en el otro al stand pipe.

Manguera de succión. Reforzada con trama de alambre, equipada con niples en ambos extremos, colador y válvula de pie en uno de ellos, sirve para succionar el lodo de perforación.

Tubería de perforación. Se suministra en tramos de 6.10 m (20') o 9.14 m (30') con juntas (Tool Joints) en sus extremos de caja y piñón generalmente de 3 1/2 IF o 4 1/2 FH con Normas y Especificaciones API, grado "D".

Cables. Se tienen tres tipos de cables, para maniobras, cuchareo y para el kelly, todo con la misma construcción y con pequeñas variantes en relación con el trabajo a que se les destinará.

Barrenas. Su elección respecto a su tipo, estará en función de los materiales que se van a perforar, existen de varios tipos como las colas de pescador, discos, alas y roles; las tres primeras se encuentran en desuso y sólo se emplean las de roles.

Para formaciones suaves presentan dientes largos y espaciados y para formaciones duras y altamente abrasivas, dientes cortos con mínima separación.

Existen también las llamadas de botones con insertos de carburo de Tungsteno.

A continuación se expone el demás equipo complementario que deberá tener consigo a una máquina perforadora:

1. Sustitutos
2. Conexión para levantar tuberías de perforación
3. Pistola para mezclar lodos
4. Llaves de cadena, viscosímetro marsch
5. Juego de herramientas para mantenimiento
6. Juego de mordazas para romper conexiones
7. Pescador, rimas, cucharas con válvula plana
8. Extinguidor de fuego, Enfriador de agua, botiquín.

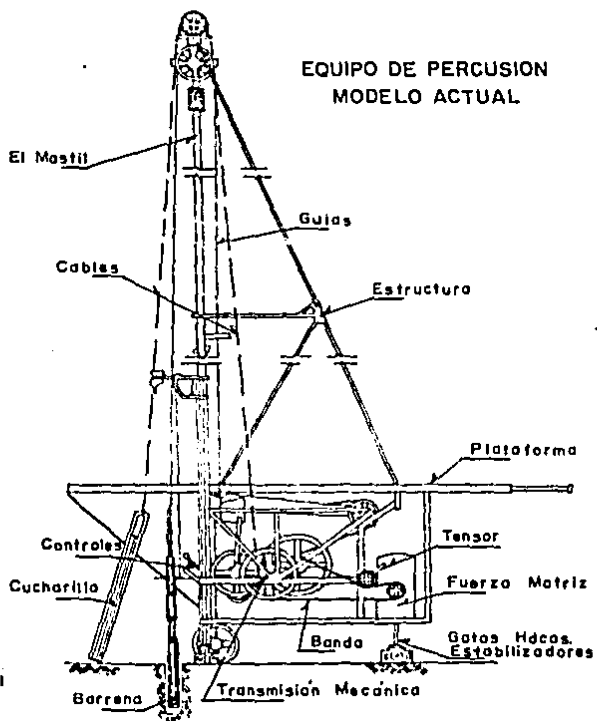
Lodos de perforación. El empleo de lodos en los trabajos de perforación por el sistema rotatorio, es de gran importancia, por lo tanto, se han hecho estudios y registros cuidadosos sobre el comportamiento de diversas sustancias y se ha obtenido como resultado el ahorro de tiempo y la simplificación de problemas en estos trabajos.

Composición. La arcilla y el agua son los principales constituyentes del lodo de perforación; este material se encuentra en la naturaleza en forma de sedimentos no consolidados,

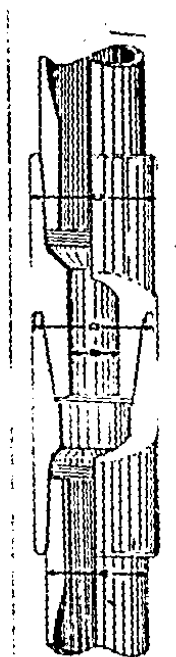
que se han reducido por la alteración de las rocas que contienen silicatos.

Dada la naturaleza de algunas arcillas, los lodos que forman no tienen las propiedades adecuadas para la perforación; - por lo que es indispensable agregar los otros materiales que les imparten determinadas propiedades, según lo requiera el caso. Químicamente se compone en su mayor parte de silicatos de aluminio hidratado, que varían en porcentajes de sílice, alúmina y agua; también se presentan como impurezas algunos óxidos metálicos; por lo que no pueden considerarse como minerales de composición fija; sino por el contrario, se clasifican en dos grupos: el de las caolinitas ( $Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ ) y el de las montmorillonitas ( $Al_2O_3 \cdot 4SiO_2 \cdot 2H_2O$ ).

El caolín es la arcilla más común, a sus partículas se les denomina suspensoides o coloides hidrófobos porque tiene poca afinidad con el agua y solamente forman suspensiones estables si las cargas individuales son lo suficientemente altas - para evitar la coagulación; este tipo de coloide no se dilata con el agua.



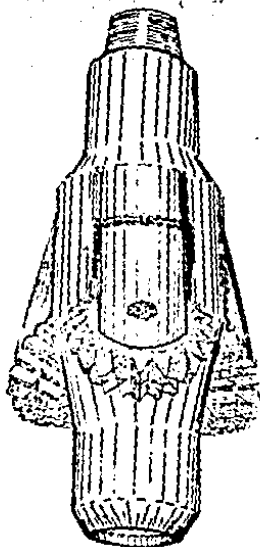




UNION DE TUBERIA  
DE PERFORACION

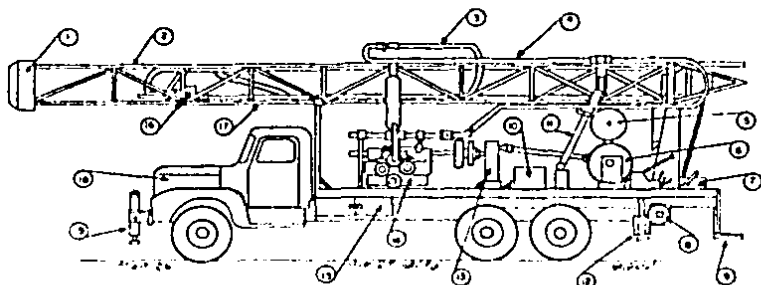


BARRENA



RIMA

EQUIPO ROTATORIO  
AUTO-TRANSPORTADO



1 - CORONA

2 - MASTIL

3 - MANGUERA DE PRESION

4 - STAND PIPE

5 - TAMBOR DE CUCHARAS

6 - TAMBOR DE PERFORACION

7 - MESA ROTARIA

8 - MALDOWN

9 - PLATAFORMA

10 - TRANSMISION HIDRAULICA

11 - CILINDROS HIDRAULICOS

12 - TIB. GATOS NIVELADORES

13 - CAJA DE TRANSMISION

14 - BOMBA DE LEOOS

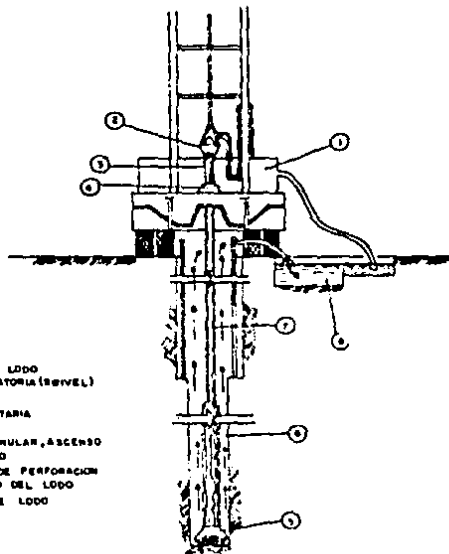
15 - CAJA DE HERRAMIENTAS

16 - SWIVEL

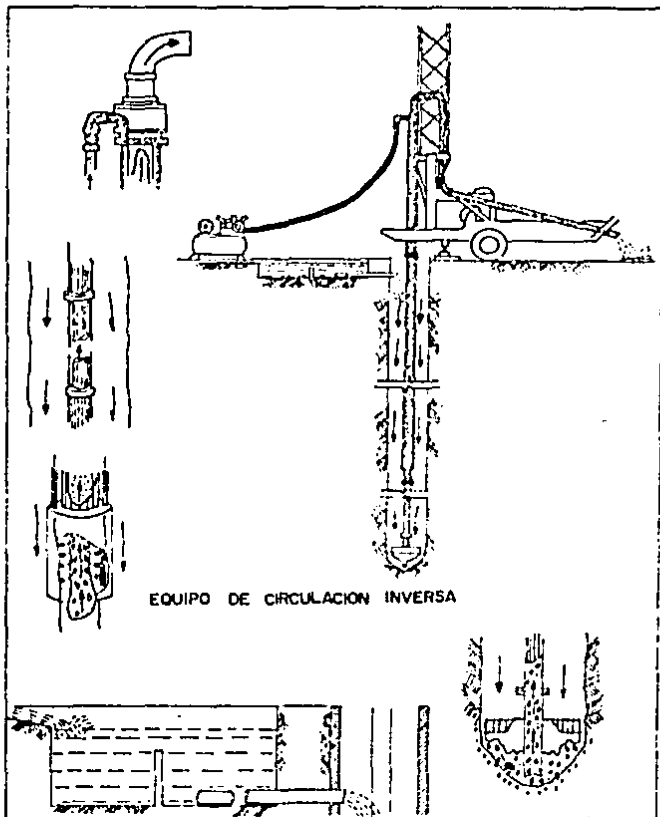
17 - KELLY

18 - UNIDAD DE POTENCIA

**SISTEMA DE LODOS  
EQUIPO ROTATORIO CONVENCIONAL**

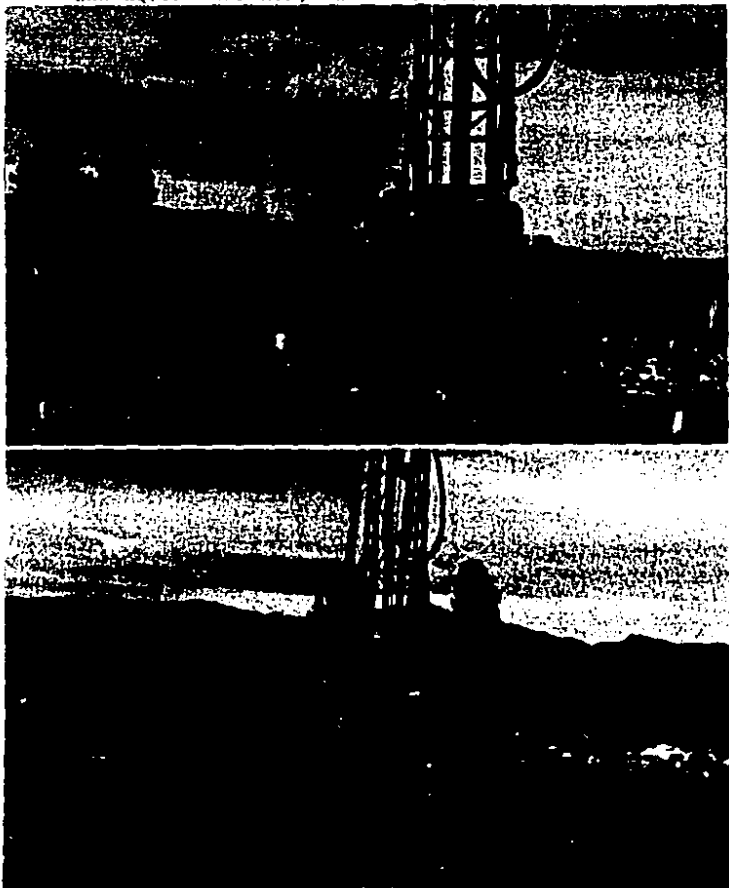


- 1.-BOMBA DE LODO
- 2.-UNION GIRATORIA (REVUEL)
- 3.-KELLY
- 4.-MESA ROTARIA
- 5.-BARBENA
- 6.-ESPACIO ANULAR, ASCENSO DEL LODO
- 7.-TUBERIA DE PERFORACION DESCENSO DEL LODO
- 8.-PUNTA DE LODO
- 9.-PUNTA DE LODO



### **2.3. INICIO DE LA EXPLOTACION**

CON EQUIPO ROTARIO, SE INICIA PERFORACION



EN TERRENO DE LA SRA. ALBINA MARTINEZ ARAMBULA,  
COMO BASE EN SONDEO GEOFISICO POR EL METODO "ELEC  
TRICO", CON RESULTADOS FAVORABLES (VER ILUSTRACIONES).

## RESUMEN DIARIO DE PERFORACION

HOJA 1 de 2

POZO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE ( EXPLORACION )MPIO.: TLAJOMULCO DE ZUNIGA, JALISCO

FECHA	TURNO	PROFUNDIDAD	MTS.	HORAS EFFECT.	MTS HR.	p	MATERIAL	
							BENTON.	ACM.
10/II/83	PRIMERO	0	0	0	0.00		30 sacos 1500 kg.	
11/ "	"	0 - 34	34	7	4.85	121/4		
12/ "	"	34 - 46	12	3	4.00		30 sacos	
14/ "	"	46 - 68	22	9	2.44			
15/ "	"	68 - 69	1	10:30	0.09			
16/ "	"	69 - 70	1	3:25	0.30			
18/ "	"	70 - 71	1	8	0.12			
19/ "	SEGUNDO	71 - 72	.1	10	0.10			
20/ "	PRIMERO	72 - 72.60	0.60	11	0.05			
20/ "	"	72.60-73.25	0.65	9:30	0.06			
21/ "	PRIMERO	73.25-73.70	0.45	11	0.04			
21/ "	SEGUNDO	73.70- 74	0.30	10	0.03			
22/ "	PRIMERO	74 - 75	1	11	0.09			
22/ "	SEGUNDO	75 - 75.55	0.55	10	0.05			
24/ "	PRIMERO	75.55-76.40	0.85	11	0.07			
24/ "	SEGUNDO	76.40-77.30	0.90	10	0.09			
25/ "	PRIMERO	77.30- 79	1.70	9	0.18			
25/ "	SEGUNDO	79 - 79.70	0.70	9	0.07			
26/ "	PRIMERO	79.70-81.20	1.50	11	0.13			
26/ "	SEGUNDO	81.20- 82	0.80	9	0.08			
27/ "	PRIMERO	82 - 83.15	1.15	12	0.09			
27/ "	SEGUNDO	83.15-84.20	1.05	10	0.10			

RESUMEN DIARIO DE PERFORACION HOJA 208 2  
 POZO: " SAN SEBASTIAN EL GRANDE " ( EXPLORACION )  
 MPLO.: TLAJOMULCO DE ZUÑIGA, JALISCO

E C H A	T U R N O	PROFUNDIDAD	MTS.	HORAS EFECT.	MTS HR.	Ø	MATERIALES	
							BENTON.	AGUA
28/II/83	PRIMERO	84.20 - 84.70	0.50	11:30	0.04			
28/ "	SEGUNDO	84.70 - 85.35	0.65	10	0.06			
1/III/83	PRIMERO	85.35 - 85.70	0.35	11:30	0.03			
1/ "	SEGUNDO	85.70 - 86.50	0.80	10	0.08			
2/ "	PRIMERO	86.50 - 87	0.50	9: 30	0.05			
2/ "	SEGUNDO	87. - 87.70	0.70	9	0.07			
3/ "	PRIMERO	87.70 - 88.30	0.60	11:30	0.05			
3/ "	SEGUNDO	88.30 - 89.65	1.35	11	0.12			
4/ "	PRIMERO	89.65 - 90.45	0.80	12	0.06			
4/ "	SEGUNDO	90.45 - 91.	0.55	10	0.05			
5/ "	PRIMERO	91. - 91.40	0.40	12	0.03			
5/ "	SEGUNDO	91.40 - 92.	0.60	10	0.06			
6/ "	PRIMERO	92. - 92.65	0.65	12	0.05			
6/ "	SEGUNDO	92.65 - 93.20	0.55	10	0.05			
7/ "	PRIMERO	93.20 - 95.	1.80	12	0.15			
7/ "	SEGUNDO	95. - 97.	2	9	0.22			
8/ "	PRIMERO	97. - 100	3	12	0.25			
8/ "	SEGUNDO	100 - 104	4	10	0.40			
9/ "	PRIMERO	104 - 106	2	11:30	0.17			
9/ "	SEGUNDO	106 - 110	4	12	0.33			
		FIN.						





S. N. R. M.

SUB-JEFATURA DE OBRAS HÍDRICAS E ING. AGROPECUARIO Y PODES. RURAL  
 DIRECCIÓN DE EMPLEADOS DEL AGUA DE LAS CIUDADES  
 AREA DE PERFORACION

N.º  
 0001  
 A-24

PONTO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE  
 POTENCIO: \_\_\_\_\_  
 EJIDO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE  
 MUNICIPIO: TLALOMULCO DE ZUÑIGA, JALISCO  
 COORDENADAS: L. N. 10° 15' 05"  
L. E. 20° 33' 05"

EJECUTOR: CIA. NAR. S.A.  
 EQUIPO: FARING  
 BARRERA O TROPANO: 12 1/4"  
 PESO DE TROPANO O BARRERA: \_\_\_\_\_  
 DIAMETRO: \_\_\_\_\_  
 PROF. NIVEL ESTÁTICO: (8.06 m)

NOJA: 1  
 TURNO: 1o.  
 FECHA: 10-11-1951

HORA DE A	TRABAJO EJECUTADO	AVANCE		CONTROL			NECESIDAD DE LODO	G.P.M. R.P.M.	NOTAS
		DE (m.)	A (m.)	TOTAL (m.)	HCE. (PES.)	RELOJES (SEGUNDA)			
8:30-10:00									ARMARO SNIVEL DE ROTARIA
10:00-12:45									LLENANDO FOSAS DE AGUA
12:45-16:00									PREPARACION LODOS
16:00-19:00									CIRCULANDO LODOS Y ARMAR CLANDO CANAL DE DISEÑAR QUE

MATERIALES	CANTIDAD	ACARRIO	RESUMEN	ELABORACION:  <b>FELICIANO RODRIGUEZ</b> CONTABILISTA  <b>MARGARITO</b> S. A. R. M.
AGUA	lit. m <sup>3</sup>		EFFECTIVAS	
BENTONITA	30 sacos Kg.		Ocio 12	
ADENE <sup>LIBRA</sup> 2000.30	mic.		REPARACIONES	
BRAVA	m <sup>3</sup>		CONCRETADES	



RESUMEN DE TRABAJOS (EXPLORACION) 12 1/4" Ø  
 POZO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE, NPMQ: TLAJOMULCO DE ZOA, JAL.

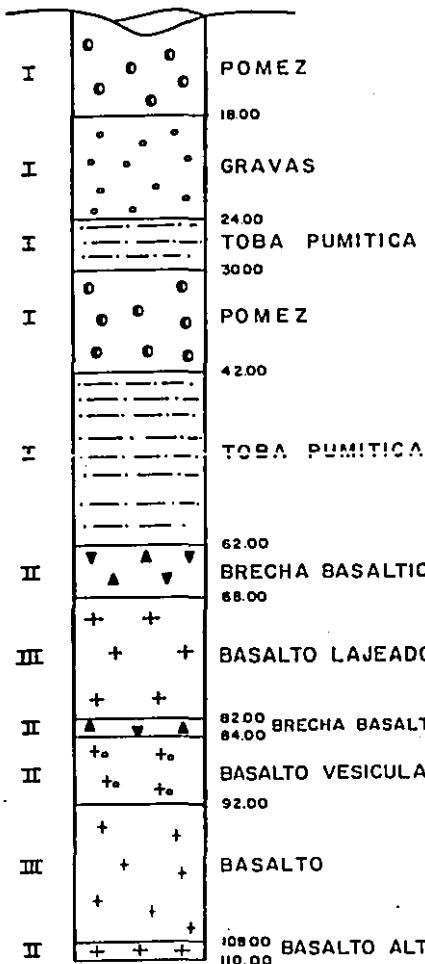
M-2662

Noj	Tubo	PASA	HORA		TRABAJO EJECUTADO	AVANCE		CONTEN	NOTAS	CANT.	RESERVA	
			Nº	Ø		M	TOTAL				RESERVA	RESERVA
24	22	27-II-82	19	5	EXPLORANDO	231	240	1.00	10		7	3
25	18	28-II-82	7:30	19	EXPLORANDO	242	257	0.80	10:30		11:30	
26	28	28-II-82	19	4	EXPLORANDO	247	257	0.80	10		10	
27	12	1-III-82	7:30	19	EXPLORANDO	250	257	0.80	11:30		12:30	
28	22	1-III	19	3	EXPLORANDO	257	257	0.80	10		10	
29	12	2-III	7	7:30					Bajando T/P.			
			9:00	19	EXPLORANDO	263	27	0.50	9:30		9:30	
30	22	2-III	19	4	EXPLORANDO	27	27	0.70	9		9	
31	12	3-III	7:30	19	EXPLORANDO	277	283	0.60	11:30		11:30	
32	22	3-III	19	6	EXPLORANDO	283	292	1.35	11		11	
33	12	4-III	7	19	EXPLORANDO	288	292	0.20	12		12	
34	22	4-III	19	5	EXPLORANDO	290	29	0.55	10		10	
35	12	5-III	7	19	EXPLORANDO	29	260	0.40	12		12	
36	22	5-III	19	19:30								
			19:30	19	EXPLORANDO	266	22	0.60	10		10	
37	12	6-III	7	19	EXPLORANDO	272	229	0.63	12		12	
38	22	6-III	19	5	EXPLORANDO	280	282	0.55	10		10	
			5	7					PARADOS			
39	12	7-III	7	19	EXPLORANDO	282	28	1.00	12		12	
40	22	7-III	19	4	EXPLORANDO	28	28	2	9		9	3
			4	7					PARADOS			
41	12	8-III	7	19	EXPLORANDO	27	100	3	12		12	
42	22	8-III	19	3	EXPLORANDO	100	104	4	10			
			5	7					PARADOS		10	2
43	12	9-III	7:30	19	EXPLORANDO	106	106	2	11:30		11:30	
44	22	9-III	19	7	EXPLORANDO	106	110	4	12		12	
45	12	10-III	7:30	9								
			9:30	9								
			11:00	13	CERRANDO APERTURA FLOC.			1:15			1:15	
			13	19								
			13	19					EXPLORANDO RINA 20"			

#### 2.4. LITOLOGIA

# DESCRIPCION LITOLOGICA

PROY. SN. SEBASTIAN EL GRANDE II  
 MPIO. TLAJOMULCO DE ZUNIGA  
 GUADALAJARA, JAL. 9 DE MARZO DE 1983  
 PERFORO CIA. NAR. S.A.



	0	—	100
I	II	III	
62	16	22	
	100	—	200
	II	III	
	2	8	

CONFORME: \_\_\_\_\_  
CIA. NAR. S.A.

ESC. 1: 500

DESCRIBIO: \_\_\_\_\_  
ING HECTOR M. HOLZ DE LA I.

## 2.5. REGISTRO ELECTRICO

La finalidad principal de los registros eléctricos en la localización de aguas subterráneas, es determinar el espesor de las diferentes formaciones que integran la columna geológica atravesada en el curso de la perforación, fijar la localización del acuífero, espesores de las mismas, deducción de su permeabilidad y de su porosidad, por medio de la medición de la resistencia que exponen los materiales que forman la columna geológica, al paso de una corriente eléctrica.

Propiedades. En la operación de registro eléctrico de pozos, son dos las propiedades eléctricas que se miden en el pozo perforado: resistividad y potencial natural o espontáneo.

Resistividad. La resistividad se define como la resistencia que presenta un material al paso de una corriente eléctrica en función de su área y longitud unitaria, siendo su unidad de medida OHMS  $m^2/m$  y es equivalente a la recíproca de la conductividad.

La resistividad eléctrica de una formación, está directamente relacionada con la naturaleza, cantidad y distribución del agua de la formación, puesto que estos factores varían en forma apreciable de una formación a otra. Las determinaciones de la resistividad hechas de un pozo perforado, pueden utilizarse para determinar contactos de formaciones y obtener información sobre la naturaleza de las capas atravesadas por la perforación.

La curva de resistividad se obtiene introduciendo y haciendo descender uno o varios electrodos, desde los cuales la corriente eléctrica penetra y circula en las formaciones, haciendo las medidas por medio de aparatos apropiados, la corriente no sólo se afecta por la capa situada al nivel del

dispositivo, sino también por la columna del lodo y por el diámetro de la perforación. Los valores de resistividad registrados en un corte eléctrico corresponden a mediciones promedio de una esfera aproximada de un  $m^3$  de diámetro (cuando es equipo de un solo electrodo) o varios metros cúbicos de formación y lodo (cuando es equipo de multielectrodos).

Las medidas de resistividad se grafican en el carril derecho del registro eléctrico, denominándose a la curva resultante "curva de resistividad". Los valores de resistividad dados en el registro eléctrico, generalmente son diferentes a los verdaderos, por lo que a dichos valores se les denominan de "resistividad aparente", exceptuando solamente cuando el acuífero es potente y el diámetro del pozo es pequeño, los valores de la resistividad aparente son casi iguales a la resistividad verdadera.

En la tabla siguiente se dan valores típicos de resistividad.

Arenas y gravas conteniendo agua dulce	30-200 ohm-m
Areniscas y calizas conteniendo agua dulce	50-500 ohm-m
Arenas y gravas conteniendo agua salobre	4-30 ohm-m
Arenas y gravas conteniendo agua salada	0.1-4 ohm-m
Arcillas y lutitas	2-10 ohm-m
Formación compacta	1000-10000 ohm-m
Agua potable	10-100 ohm-m
Lodo de perforación	1-10 ohm-m

Potencial natural espontáneo (SP). Determinaciones hechas en pozos perforados han mostrado la existencia de potenciales eléctricos naturales o voltajes entre formaciones. Estos potenciales, llamados potenciales espontáneos, varían de acuerdo con la naturaleza de los estratos o lechos atravesados. Por ejemplo: el potencial de una formación que contenga agua sala-

da o salobres, es generalmente negativa con respecto al potencial de las lutitas o arcillas y normalmente son de mayor amplitud que en formaciones que contengan agua salada.

La medida del potencial se hace entre un electrodo dentro del pozo y un electrodo fijo en la superficie, registrándola - con función de la profundidad.

Partiendo de una curva de potencial es posible determinar los límites de las formaciones y obtener información sobre la naturaleza de estas formaciones. El potencial de la arcilla o Lutitas, se utiliza casi siempre como referencia. Por ejemplo: Cuando se dice que un acuífero tiene potencial negativo, esto significa que el potencial en el acuífero es más negativo que el potencial en la arcilla que lo rodea.

Los potenciales en pozos perforados, tal parece que se - originan por reacciones electroquímicas que toman lugar en los contactos entre las formaciones y la columna de lodo. Su magnitud es generalmente menor de 200 milivolts. 6.2 volts.

El efecto originado por las arcillas y por el lodo sobre el potencial eléctrico poco potente, es básicamente el mismo - que el efecto sobre la resistividad del acuífero ya mencionado cuando mayor sea el diámetro del pozo y más delgado el espesor del acuífero, más pequeña es la diferencia de potencial entre el acuífero y la arcilla circundante.

Interpretación. El registro eléctrico puede decir entre - que intervalos se tiene agua pura, cuáles tienen agua salobre y cuál es arcilla, en consecuencia, aquellos acuíferos que no sean deseables pueden ser sellados.

También puesto que con el registro eléctrico se conoce la profundidad y el espesor de cada acuífero, nos permite determi



nar los lugares más convenientes y exactos de las formaciones productoras para proceder a la colocación de la tubería de ademe ranurada. Esto no solamente mejora el rendimiento del pozo sino que reduce la tubería ranurada. En pozos profundos, la economía resultante suele ser varias veces superior al costo de dicho registro eléctrico.

Una mayor cantidad de registros eléctricos en una área dada, correlacionadas con pruebas de bombeo y producción, hacen más eficientes los siguientes pozos que se determinen.

No obstante que con los registros eléctricos no es posible determinar la potencialidad de un acuífero, son útiles en la solución de este problema, ya que con su uso es posible determinar el espesor neto de la arena o grava del acuífero.

El registro eléctrico de pozos aún cuando no es un procedimiento perfecto y completo que de pruebas tangibles, suministra una serie de informaciones que por su rapidez y simplicidad, resulta a un costo muy razonable.

Otra de sus ventajas son que el diagrama se toma mecánicamente y no está influido por factores personales, que las medidas de profundidad son exactas e impresas continuamente y que las medidas eléctricas se hacen en el sondeo con las formaciones en su estado natural, excepto por algo de invasión de lodo y el efecto del propio sondeo sobre las presiones de los horizontes productivos (agua).



Registro Eléctrico

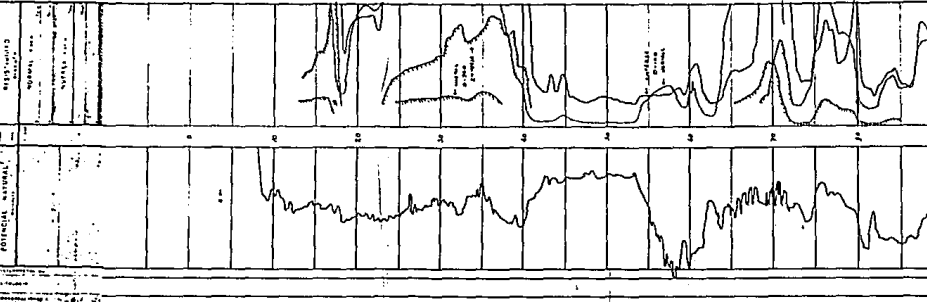
Notación Técnica: No. de línea

FORMA DE REPRESENTACION DE LA LINEA

PERIODO PARA EL QUE SE TOMA

ESTADO DE LA LINEA

FECHA DE TOMA DE DATOS	15 DE ABRIL DE 1958
TIPO DE LINEA	110 KV
CONDICIONES DE CLIMA	ALTA CUBIERTA CON NUBES
TIPO DE TERRENO	PLANO
TIPO DE VEGETACION	CON MUCHA VEGETACION
TIPO DE CABLE	2000 A
TIPO DE ISOLACION	2000 A
TIPO DE TORRE	2000 A
TIPO DE ANCLAJE	2000 A
TIPO DE TENDIDO	2000 A
TIPO DE MONTAJE	2000 A
TIPO DE MANTENIMIENTO	2000 A
TIPO DE REPARACION	2000 A
TIPO DE OTRAS OBRAS	2000 A



POTENCIAL NATURAL

POTENCIAL INDUCIDO

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289

290

291

292

293

294

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311

312

313

314

315

316

317

318

319

320

321

322

323

324

325

326

327

328

329

330

331

332

333

334

335

336

337

338

339

340

341

342

343

344

345

346

347

348

349

350

351

352

353

354

355

356

357

358

359

360

361

362

363

364

365

366

367

368

369

370

371

372

373

374

375

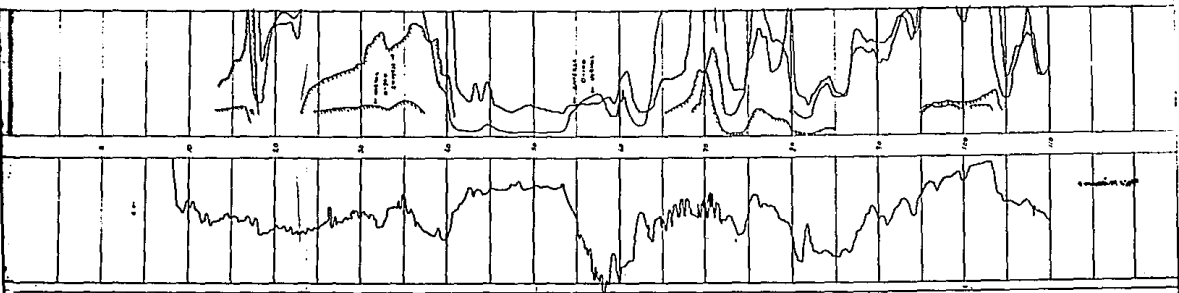
376

377

378

379

380



## 2.6. AMPLIACION

## RESUMEN DIARIO DE PERFORACION

POZO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE ( AMPLIACION )MPIO.: TIAJOMULCO DE ZUNIGA, JALISCO

FECHA	TURNO	PROFUNDIDAD	MTS.	HORAS EFECT.	MTS HR.	Ø	MATERIALES	
							BENICHI.	AGUA
12/III/83	PRIMERO	0 - 36	36	12	3.00			
14 "	"	36 - 57	21	12	1.75			
14 "	SEGUNDO	57 - 62	5	9	0.55			
15 "	PRIMERO	62 - 66	4	10	0.40			
16 "	"	66 - 67	1	2:30	0.43			
16 "	SEGUNDO	67 - 70	3	9	0.33			
17 "	PRIMERO	70 - 72	2	12	0.16			
21 "	"	72 - 72.7	0.70	3:30	0.21			
21 "	SEGUNDO	72.7- 74	1.30	8:30	0.15			
22 "	PRIMERO	74 - 76	2	12	0.16			
22 "	SEGUNDO	76 - 80	4	9	0.44			
23 "	PRIMERO	80 - 85	5	11:30	0.44			
23 "	SEGUNDO	85 - 89	4	9	0.44			
24 "	"	89 - 94	5	9	0.55			
25 "	PRIMERO	94 - 99	5	8	0.62			
5/IV/83	"	99 - 100	1	5	0.20			
6 "	"	100 - 102	2	11:30	0.17			
11 "	"	102 - 104	2	8	0.25			
12 "	"	104 - 106	2	11:30	0.17		15 SACOS 750 kgm.	
13 "	"	106 - 108	2	7	0.28			
14 "	"	108 - 110	2	8:30	0.24			



SUB-JEFATURA DE SERVICIOS TÉCNICOS E ING. AGRÍCOLA Y PESQUIS. RURAL  
 INCIDENCIAS DE EMPLOO EN EL AGRI. SUBSISTENTES  
 AREA DE PERFORACION

H-2  
 0-23-  
 A-24

POSTO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE II  
 POZALERO:  
 EJIDO: SAN SEBASTIAN EL GRANDE  
 MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZUISIGA JAL  
 COORDENADAS:

EJECUTOR: CIA. NAR, S.A.  
 EQUIPO: Fariñe  
 DAPANA O TROPANO: 12" 1/4 20"  
 P/SOHC TROPANO O BARRENA:  
 DIAMETRO:  
 PROF. NIVEL ESTADICO:

HOJA: 46  
 TURNO: 10  
 FECHA: 11-III-1953

HORA 1 2 3 4	DE A	TRABAJO EJECUTADO	AVANCE			CONTROL			VELOCIDAD DE LOGO	G.P.M.  R.P.M.	NOTAS
			DE (P.)	A (P.)	TOTAL M.	H.C.E. EFEC.	VELOCIDAD RESULTADO				
8:30	10									COLOCANDO RINA DE 20" REVISANDO, LAVANDO ROTORIA, CAMBIANDO CA- MISAS Y HULES DE BOM- BA DE LODOS	

MATERIALES	CANTIDAD	ACARREO	RESUMEN	ELABORACION:
AREJA	11. m <sup>3</sup>		EFFECTIVOS	FELICIANO RODRIGUEZ CONTRATISTA
BENTONITA	2000g Kg.		OCIO	
ADENE LISA SECAZO	m.c.		REPARACIONES	
GRAVA	m <sup>3</sup>		INCORPORABLES	
	11			MARGARITO S. A. R. H.



SINTESIS DE TRABAJOS (AMPLIACION) 20" Ø

POZO "SAN SEBASTIAN EL GRANDE", MPIQ. TLAJOMULCO DE ZGA., JAL.

H-2do2

Hoja	Tubo	Fecha	Hora		Trabajo Ejecutado	Avance		Consumo		Notas	Costo			
			DE	A		DE	A	TOTAL	UNIDAD		Mano	Materia	OTRO	OTRO
73	12	11-IX-83	7:30	10:00	Ampliando	102	104	2	8	Segundo Seccion del 2 1/4" por el m/fo y fino de 2"				
74	18	12-IX	7:30	12	Ampliando	104	106	2	11:30	Desplazando el tubo y cambio de centro de tubo				
75	18	13-IX	7:00	12	Ampliando	106	108	2	7					
76	18	14-IX	7:30	16	Ampliando Circulando Lodos	108	110	2	8:30	Segundo herramiento				
77	18	15-IX	7	15	Adelantando pozo					Dejado T/P para ser usado en pozo Parado por falta de Agua				
78	12	16-IX	7:45	14	Lavando pozo									
			19	16	Engranando pozo									
			16	19	Circulando pozo									
			19	20	Aplicando disipador					100 Lt. disipador				
79	18	18-IX	12	19						Segundo T/P.				
80	18	19-IX	8	12						Desmantelando Equip de perforacion.				



## 2.7. DISEÑO DE TERMINACION

La terminación de los pozos comprende la última etapa de construcción de éstos y se apega a lo proyectado previamente y que consiste en ampliar el diámetro de las explotaciones señalando hasta profundidades también señaladas; la selección del ademe tanto liso como ranurado se define en cada caso particular, tomando en cuenta la profundidad del nivel estático, y del análisis del registro eléctrico conjuntamente con muestras de canal detenido de la perforación exploratoria.

### Colocación de la tubería de ademe.

El ademe de los pozos se realiza utilizando barras; esto es si la tubería carece de coples, para formar la columna de ademe, los tramos de tubería se colocan a tope y se unen por medio de soldadura eléctrica, depositada en el espacio que para ello forman los biceles y para reforzar más esta unión se sueldan placas en forma de trompos distribuidas en todo el perímetro del ademe, se procura que la columna de ademe entre libremente al pozo colocándola de tal forma que sus paredes no rocen con las del pozo a fin de mantener un espacio anular suficiente para la colocación del filtro de grava.

Para evitar avvenimientos de la grava al interior del pozo originados durante el bombeo por el extremo inferior del ademe, a éste se le construye un cono cerrado o se coloca un tapón de fondo en la porción inferior de la tubería.

Considerando las muestras obtenidas durante la perforación exploratoria y el registro eléctrico en el pozo "San Sebastián El Grande" municipio de Tlajomulco de Zúñiga, Jal.

Se dá a conocer el diseño definitivo.

Ampliación de 20"  $\phi$  de 0-110 m.

Tubería de ademe.

Lisa de 14"  $\phi$  de 0- 12 m

Ranurada de 14"  $\phi$  de 12-110 m

Filtro de grava de:

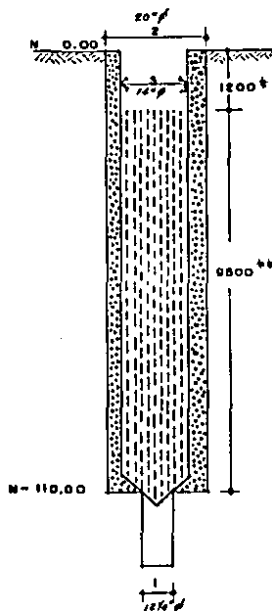
1/4"  $\phi$  a 1/2"  $\phi$  (de Ciudad Guzmán).

## RESULTADO FINAL DE LA PERFORACION

POZO : 1 PREDIO: Sra. Albino Martínez A.

MPIO. : Tlajomulco de Zuñiga EDO.: Jalisco

### DISEÑO DE CONSTRUCCION



EQUIPO DE PERFORACION:  
PARRAMB

PERFORISTA: Construcciones y Perforaciones  
S.A. N. S. S. S.

FECHA DE INICIACION:  
10/5/83

FECHA DE TERMINACION:  
17/11/83

METODO DE PERFORACION:  
90°/a

GASTO: 61.30 L.P.S

NIVEL ESTÁTICO:  
6.96 m/s

NIVEL DINÁMICO:  
32.21 m/s

FUERA DE ESCALA!

1	DIAMETRO EXPLORATORIO
2	11 ANPLIACION
3	11 AREME
4	TUBERIA LISA
5	11 RAMURADA

*Nota: Se muestra construido de 10" por un espacio de 10" hasta un nivel*

**TESIS PROFESIONAL**  
**RICARDO ZAMBRANO SANCHEZ**

U. A. G.

### Filtro de grava.

Una de sus funciones es la de impedir que los materiales finos de las formaciones sean arrastrados en excesos al interior de los pozos durante el bombeo, que provocaría el azolve de los mismos y el desgaste prematuro de los cuerpos de tazo-nes de la bomba.

Para estos filtros se utilizan gravas de ríos, nunca productos de trituración, se procura que sean lo más redondeadas posible y antes de colocarse se lavan perfectamente y se seleccionan en diámetros, en función del análisis granulométrico - que varían de 1/4", 1/2" a 3/4", su volumen equivale al volumen calculado teóricamente más un 20% aproximadamente.

El método empleado en nuestro proyecto es de perforación rotatoria el cual utiliza lodos para sus fines originando alrededor del agujero una película llamada enjarre, para el completo lavado del pozo se hace indispensable provocar agitaciones energéticas que eliminen dicho enjarre; además, para incrementar la permeabilidad del acuífero en las vecindades del pozo eliminando las partículas de lodo y productos de perforación que han penetrado a las paredes del pozo durante los trabajos.

Para ello se utilizan agitaciones mecánicas y neumáticas (éste último es el más recomendable, puesto que al fluir el acuífero coopera con la limpieza del pozo).

Estimación del volumen de grava por la fórmula:

$$V = 0.785 (D^2 - d^2)L$$

En donde:

$$0.785 = \frac{\pi}{4}$$

- D = Diámetro de perforación
- d = Diámetro exterior del ademe
- L = Profundidad del pozo.

Solución:

$$V = 0.789 \quad (20'' \times 0.0254)^2 - (14'' \times 0.0254)^2 \quad 110.50 =$$

$$V = 11.42 \text{ m}^3 \quad 12 \text{ m}^3 \text{ teórico más el } 20\% \text{ tenemos:}$$

$$V \text{ real} = 12.0 \times 1.2 = 14.4 \text{ m}^3 \approx 15.00 \text{ m}^3$$

## 2.8. PRUEBA DE VERTICALIDAD

Al igual que la perforación, la tubería de ademe debe quedar después de instalado y colocado el filtro de grava perfectamente vertical en toda su longitud o cuando menos, en una longitud de diez metros mayor que la longitud de la columna de la bomba que se vaya a instalar.

La comprobación de este hecho puede hacerse de varias formas, algunas de ellas muy sencillas, por lo tanto se describirá el método analítico más usual.

Este sistema se basa en las propiedades de triángulos semejantes requiriendo su práctica un equipo compuesto de tripie, sondas calibradas y retículo orientada.

Una vez instalado y centrado el equipo se registrarán las profundidades correspondientes a cada estación del calibrador (sonda) y las desviaciones observadas en los ejes de la retícula.

Con estas medidas se puede conocer el corte longitudinal de la tubería de ademe, en cualquier dirección. Para determinar el área máxima disponible que alojará el equipo de bombeo por instalar, basta dibujar en planta todas las secciones transversales superpuestas unas con otras, con sus desviaciones y determinar el círculo inscrito en ellas. Para este objeto es indispensable obtener las coordenadas de cada uno de los centros de

las secciones y relacionarlas unas con otras.

Para el cálculo de las coordenadas se tiene la siguiente fórmula:

$$x = \frac{b}{a} (L_0 - L)$$

En donde las literales tienen los siguientes significados:

a = Distancia de la polea a la retícula, que por sufrir pequeñas variaciones se considera constante C.D.

b = Distancia de la polea al calibrador C.E.

L<sub>0</sub> = Lectura inicial (N y E) la retícula.

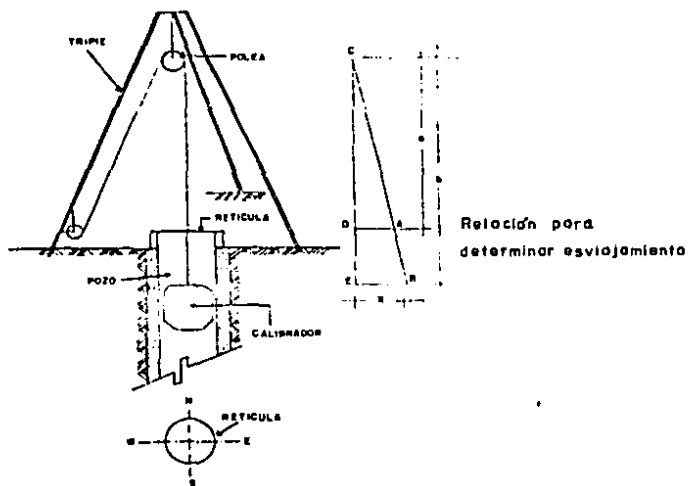
L = La lectura y la retícula corresponde a la profundidad L.

x = Desplazamiento horizontal en centímetros que ha tenido el eje del pozo al pasar de la profundidad como b.

La fórmula anterior resulta de la semejanza que existe en los triángulos rectángulos que se forman según el desplazamiento que ha sufrido el calibrador al seguir el perfil del ademe.

Otro método práctico usual es introducir otro tubo (o tubos) de menor diámetro de la tubería de ademe instalada. Si dicho tubo no hubiera penetrado libremente en toda la longitud del pozo, se pensaría que la tubería de ademe no está vertical; esto se continúa hasta encontrar el diámetro libre definitivo que nos determinará el diámetro máximo del equipo de bombeo a instalarse.

## PRUEBA DE VERTICALIDAD



## 2.9. DESARROLLO

Después de la fase final de la perforación que comprende, limpieza, agitado y la aplicación de algún dispersor de arcillas, etc., es necesario hacer trabajos que propicien el desarrollo de los acuíferos y el control de los sólidos mediante un filtro natural.

Comúnmente se le llama a este trabajo desarrollo del pozo sin embargo, lo que realmente se pretende con estas actividades es desarrollar el acuífero:

Objeto inicial, terminar de desprender y extraer los sólidos, residuos de la perforación.

Iniciar la formación de un filtro natural.

Mejorar las condiciones hidráulicas del pozo.



# Construcciones y Perforaciones NAR, S. A.

LOCALIDAD SAN SEBASTIAN EL GRANDE

MUNICIPIO TLAJOMULCO

ESTADO JALISCO

AFORO CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR S.A.

## CARACTERISTICAS

EQUIPO DE AFORO

POZO DE PRODUCCION

Bomba VERTICAL DE 8"  $\phi$

Denominación POZO No. 2

Marca y Modelo L.L.S. 4.

Ubicación SAN SEBASTIAN EL GRANDE

Conexiones Diám. y Núm. 10"  $\phi$  de 9 TAZONF

Diámetro tubería de ademe 14"

Long. de Columna y Orif. 100.00 de 8"  $\phi$

Tubo liso de 14"

Cabezal de engrane 250. H.P.

Tubo filtro de 14"

Modelo y Relación 10 A 111

Prof. total (mts.) 100.00 m.

Motor Núm. y Cil. V8

N. Estático (mts.) 8.06 m.

Marca y Modelo GENERAL MOTOR 8V 71

N. Dinámico (mts.) 32.21

Potencia Nominal 318 H.B.

Aforo (mts.) 72 Hr.

PRUEBA DE APOYO ORIFICIO CALIBRADO DE 8"  $\phi$  y 6"  $\phi$   
REGISTRO DE CAMPO

### PRUEBA DE: DESARROLLO

FECHA (día, mes, año)	HORAS (hrs. min.)	NIVELES DE TRABAJO (M.)	VELOCIDAD DE LA BOMBA (rpm)	CARGA AXIAL (cm.)	GASTO L.P.S.	OBSERVACIONES
20/4/83	13.45	16.56	900	.24	40.64	Agua sucia con arena
" "	14.45	16.30	"	.20	37.09	person de arcilla
" "	15.00	16.20	"	"	"	Agua con limpiador
" "	16.00	16.22	"	"	"	Agua Limpia
" "	17.00	16.24	"	"	"	" "
" "	18.00	16.20	"	"	"	" "
" "	19.00	16.21	"	"	"	" "
" "	20.00	16.20	"	"	"	" "
" "	21.00	16.20	"	"	"	" "
" "	21.05	16.20	1000	.23	39.70	Agua poco turbia
" "	22.00	16.50	"	"	"	de arena
" "	23.00	16.10	"	"	"	Agua poco turbia

# Construcciones y Perforaciones NAR, S. A.

FECHA (dia, mes, año)	HORAS (hrs. min.)	NIVELES DE TRABAJO (M.)	VELOCIDAD DE LA BOMBA (rpm.)	CARGA AXIAL (cm.)	GASTO L. P. S.	OBSERVACIONES
21/4/83	24.00	19.90	1000	.22	39.70	Agua Limpia
" "	1.00	19.90	"	"	" "	" "
" "	2.00	19.91	"	"	" "	" "
" "	3.00	17.91	"	"	" "	" "
" "	4.00	19.91	"	"	" "	" "
" "	5.00	19.91	"	"	" "	" "
" "	5.05	20.77	1100	.26	42.39	Se agito,
" "	6.00	22.30	"	"	" "	Agua poco sucia
" "	7.00	22.55	"	.26	" "	Agua limpia
" "	8.00	22.60	"	"	" "	" "
" "	9.00	22.80	"	"	" "	" "
" "	10.00	23.01	"	"	" "	" "
" "	11.00	23.14	"	"	" "	" "
" "	12.00	25.80	1200	.28	41.51	Se agito agua poco sucia
" "	13.00	25.93	"	"	" "	" "
" "	14.00	25.40	"	"	" "	Agua limpia
" "	15.00	25.10	"	"	" "	" "
" "	16.00	25.15	"	"	" "	" "
" "	17.00	25.14	"	"	" "	" "
" "	18.00	26.60	1300	.31	46.20	Se agito
" "	19.00	26.74	"	"	" "	Agua limpia
" "	20.00	26.80	"	"	" "	" "
" "	21.00	26.80	"	"	" "	" "
" "	22.00	27.40	1400	.40	52.48	Se agito agua poco sucia
" "	23.00	28.30	"	"	" "	Agua limpia
22/4/83	24.00	28.31	"	"	" "	" "
" "	1.00	28.00	"	"	" "	" "
" "	2.00	29.10	"	"	" "	" "
" "	3.00	31.90	1500	.57	62.54	Se agito
" "	4.00	32.31	"	.57	" "	Agua limpia
" "	5.00	32.00	"	"	" "	" "
" "	6.00	33.60	1600	.74	72.81	Se agito
" "	7.00	34.00	"	"	" "	Agua Limpia



## 2.10. AFORO

Una vez que se realiza el desarrollo del acuffero, se procede a efectuar la prueba de aforo correspondiente o llamada - también prueba de bombeo, que tendrá una duración dependiente de la estabilización del mayor gasto hidráulico posible extrafdo con el equipo instalado o, en su caso, en mayor gasto hi- - dráulico posible sin agotar el gasto aportado por el acuffero, cuando el equipo de bombeo instalado resulte de una capacidad superior de extracción a la capacidad productiva del acuffero. En este caso se deberá formular una curva de aforo de gasto. - Abatimiento que permita racionalizar la extracción del acuffe- ro.

# Construcciones y Perforaciones NAR, S. A.

LOCALIDAD SAN SEBASTIAN EL GRANDE  
 MUNICIPIO TAYOMULCO  
 ESTADO JALISCO  
 AFORO CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR S.A.

## CARACTERISTICAS

<u>EQUIPO DE AFORO</u>	<u>POZO DE PRODUCCION</u>
Bomba <u>VERTICAL DE 8" Ø</u>	Denominación <u>POZO No. 2</u>
Marca y Modelo <u>Y. S. A.</u>	Ubicación <u>SAN SEBASTIAN EL GRANDE</u>
Tuberías Diám. y Núm. <u>10" Ø a TAZON</u>	Diámetro tubería de adorno <u>14"</u>
Long. de Columna y Orif. <u>100.00 de 8" Ø</u>	Tubo liso de <u>14"</u>
Gabazal de engrane <u>250 H.P.</u>	Tubo filtro de <u>14"</u>
Modelo y Relación <u>10 / 111 / 11</u>	Prof. total (mts.) <u>170.00</u>
Motor Núm. y Cil. <u>VR</u>	N. Estático (mts.) <u>8.06 m.</u>
Marca y Modelo <u>GENERAL MOTOR SV 71</u>	N. Dinámico (mts.) <u>32.21</u>
Potencia Nominal <u>312 HT.</u>	Aforo (mts.) <u>72.00 Hr.</u>

PULBIA DE AFORO CRIPICIG CALIBRADO DE 8" Ø a 6" Ø  
 REGISTRO DE CAMPO

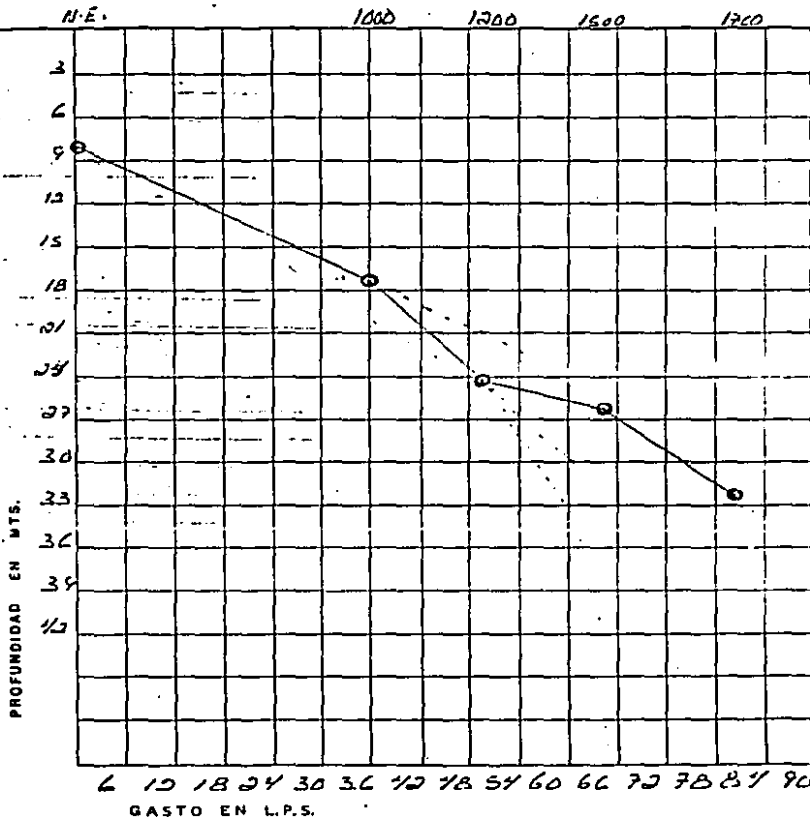
PRUEBA DE: AFORO

FECHA (día, mes, año)	HORAS (hrs. mín.)	NIVELES DE TRABAJO (M)	VELOCIDAD DE LA BOMBA (r.p.m.)	CARGA AXIAL (cm.)	GASTO L. P. S.	OBSERVACIONES
25/4/83	10.00	8.06	1000	.19	36.	Aguá Limpia
" "	10.00	13.74	"	"	"	" "
" "	10.01	15.19	"	"	"	" "
" "	10.02	16.03	"	"	"	" "
" "	10.04	16.10	"	"	"	" "
" "	10.08	16.39	"	"	"	" "
" "	10.15	16.52	"	"	"	" "
" "	10.30	16.80	"	"	"	" "
" "	11.00	17.15	"	"	"	" "
" "	11.30	17.19	"	"	"	" "
" "	12.00	17.10	"	"	"	" "
" "	12.30	17.09	"	"	"	" "

# Construcciones y Perforaciones NAR, S. A.

FECHA (dia, mes, año)	HORAS (hrs. min.)	NIVELES DE TRABAJO (M.)	VELOCIDAD DE LA BOMBA (r.p.m.)	CARGA AXIAL (cm.)	GASTO L. P. S.	OBSERVACIONES
25/4/83	13.00	17.10	1000	.19	36.	Agua Limpia
" "	13.30	17.12	"	"	"	" "
" "	14.00	17.12	"	"	"	" "
" "	14.30	17.12	"	"	"	" "
" "	15.00	17.12	"	"	"	" "
" "	15.30	17.12	"	"	"	" "
" "	16.00	17.12	1200	.36	49.72	Agua Limpia
" "	16.30	20.96	"	"	"	" "
" "	17.00	22.30	"	"	"	" "
" "	17.30	22.70	"	"	"	" "
" "	18.00	23.40	"	"	"	" "
" "	18.30	73.86	"	"	"	" "
" "	19.00	24.14	"	"	"	" "
" "	19.30	24.40	"	"	"	" "
" "	20.00	24.63	"	"	"	" "
" "	20.30	24.60	"	"	"	" "
" "	21.00	24.63	"	"	"	" "
" "	21.30	24.61	"	"	"	" "
" "	22.00	24.60	"	"	"	" "
" "	22.30	24.61	1500	.61	64.81	" "
" "	23.00	24.91	"	"	"	" "
" "	23.30	25.45	"	"	"	" "
26/4/83	24.00	25.80	"	"	"	" "
" "	0.30	26.10	"	"	"	" "
" "	1.00	26.60	"	"	"	" "
" "	1.30	26.70	"	"	"	" "
" "	2.00	26.84	"	"	"	" "
" "	2.30	26.80	"	"	"	" "
" "	3.00	26.80	"	"	"	" "
" "	3.30	26.62	"	"	"	" "
" "	4.00	26.81	1700	.96	81.30	" "
" "	4.30	27.10	"	"	"	" "
" "	5.00	27.06	"	"	"	" "





DATOS DE LA FUENTE

Profundidad total del pozo 110.00  
 Diámetro de ademe 1 1/2"  
 N.E. 8.06  
 N.D. 37.21  
 Gasto máximo alforado 81.30 1.25.

Construcciones y Perforaciones NAR, S. A.

GRAFICA DE AFORO DEL POZO

Pozo N.E. 8

Foro 5.00 mts. de diámetro

GERENTE

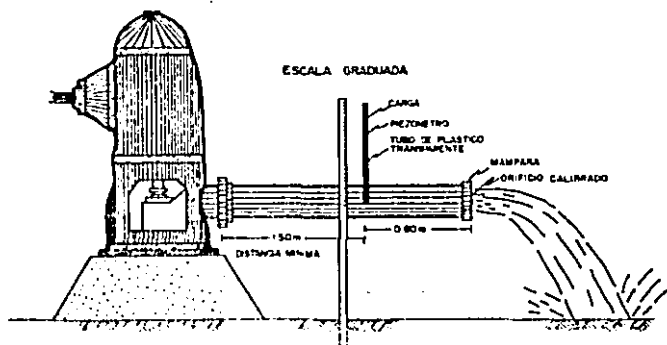
Ing. Noel Acosta

Guadalajara, Jal.



## AFORO DE POZOS

(MÉTODO ORIFICIO CALIBRADO, MAMPARA Y PIEZÓMETRO)



## ANALISIS DE AGUAS CON FINES DE RIEGO

MUESTRA NO.	Unica
PROYECTO:	"San Sebastián El Grande"
MUNICIPIO:	Tlajomulco
ESTADO:	Jalisco
pH	7.5
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA EN MICRO-MHOS/cm A 25°C	300
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA EN MILI -MHOS/cm A 25°C	0.30 (A)
CACIONES TOTALES EN MEQ/1	3.1 (B)
IONES (Ca + Mg) EN MEQ/1 (EDTA)	2.1 (C)
CALCIO EN MEQ/1 (EDTA)	1.0
MAGNESIO EN MEQ/1 (EDTA)	1.1
POTASIO EN MEQ/1 (FLANOMETRIA)	0.2
SODIO EN MEQ/1 (FLANOMETRIA)	0.81
RELACION DE ADSORCION DE SODIO (RAS)	0.8
ANIONES TOTALES EN MEQ/1 = B	3.6
CLORUROS EN MEQ/1 (MHOR-ARGENTOMETRIA)	0.1
SULFATO EN MEQ/1 (ESPECTROFOTOMETRIA) METODO TURBI-DIMETRICO	0.03
CARBONATOS EN MEQ/1 (WARDER-FENOLFTALEINA)	0.0
RICARBONATO EN MEQ/1 (WARDER-ANARANJADO DE METILO)	3.5
HIDROXILOS EN MEQ/1 (WARDER-CALCULO)	0.0
IONES (CO <sub>3</sub> + HCO <sub>3</sub> ) EN MEQ/1 (CALCULO)	3.5 (D)
CARBONATO DE SODIO RESIDUAL EN MEQ/1 = D.C.	1.4
BORO P.P.M. (ESPECTROFOTOMETRIA) TITULACION POTENCIOMETRICA	0.1
CLASIFICACION DEL AGUA	C <sub>2</sub> S <sub>1</sub>
OTRAS DETERMINACIONES	

Fuente: Laboratorio de Aguas

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos  
 Comité Técnico Asesor Cuenca Lerma-Chapala-Santiago  
 Laboratorio Regional de Suelos y Apoyo Técnico  
 Residencia Regional En Guadalajara, Jal.

## 2.11. ANALISIS Y CALIDAD DEL AGUA

La calidad del agua cambia, teniendo concentraciones salinas más altas durante los períodos de más bajos escurrimientos (generalmente la estación de demanda máxima).

Los cambios estacionales de la cantidad y calidad del agua son un factor importante a tomar en cuenta en el diseño y operación de un sistema de riego y de una rotación de cultivos.

Las aguas clasificadas como: "C<sub>2</sub>"

Son aguas medianamente salinas que pueden ser usadas para riego, si se proporciona un pequeño excedente con fines de lavado moderadamente tolerante, sin prácticas especiales para control de salinidad.

Las aguas clasificadas como: "S<sub>1</sub>"

Son aguas bajas en sodio que pueden ser usadas para riego en prácticamente todos los suelos con muy pequeño peligro que se creen niveles de sodio intercambiable.

# TABLA DE ALTURAS PIEZOMETRICAS

**GASTO EN LITROS POR SEGUNDO**

**DIAMETRO DE LA DESCARGA Y DEL ORIFICIO EN mm.**

**A**  
**EN**  
**CMS.**

A EN CMS.	DIAMETRO DE LA DESCARGA Y DEL ORIFICIO EN mm.																			
	63	65	68	70	72	75	78	80	82	85	88	90	92	95	98	100	102	105	108	110
12	3.9	6.4	9.1	9.8	18.7	9.1	15.0	2.40	21.3	30.5	47.9									
14	4.0	6.5	5.3	10.0	19.5	9.6	19.3	24.3	22.5	32.8	50.2									
18	4.2	6.7	5.6	10.7	20.8	10.1	18.9	25.9	23.4	34.9	53.7									
20	4.4	7.3	5.9	11.4	21.9	10.7	17.7	27.8	24.9	37.2	56.8									
22	4.8	7.8	6.2	11.9	22.9	11.3	18.3	28.7	25.9	38.5	58.4									
24	4.9	8.1	6.5	12.3	23.8	11.8	19.0	29.3	27.1	40.7	61.3									
26	5.1	8.4	6.7	12.8	24.8	12.0	19.6	30.9	27.8	41.8	63.1									
28	5.3	8.7	7.0	13.2	25.7	12.6	20.5	32.5	29.0	43.3	66.2									
30	5.4	9.1	7.2	13.7	26.6	13.1	21.3	33.9	30.0	45.0	68.8									
32	5.6	9.3	7.3	14.1	27.4	13.5	22.0	34.9	31.0	46.4	70.4									
34	5.7	9.6	7.7	14.7	28.2	13.9	22.9	35.9	32.2	48.0	73.0									
36	5.9	9.8	7.9	15.0	29.0	14.2	23.3	36.8	32.9	49.6	75.4									
38	6.1	10.2	8.1	15.5	29.8	14.7	24.0	37.9	34.1	51.1	77.8									
40	6.3	10.5	8.3	15.9	30.6	15.1	24.5	38.9	35.2	52.4	79.9									
42	6.4	10.7	8.4	16.2	31.3	15.4	25.0	39.8	35.9	53.8	81.0									
44	6.6	11.0	8.7	16.6	32.3	15.8	25.7	40.6	36.8	55.1	83.4									
46	6.7	11.2	8.8	16.9	32.9	16.1	26.2	41.6	37.5	56.1	85.2									
48	6.9	11.5	9.1	17.3	33.6	16.5	26.8	42.5	38.4	57.6	87.2									
50	7.0	11.8	9.3	17.7	34.4	16.9	27.3	43.4	39.2	59.0	89.8									
52	7.1	12.0	9.6	18.1	34.9	17.2	28.1	44.3	40.0	60.0	90.4									
54	7.3	12.3	9.8	18.4	35.7	17.4	28.6	45.1	40.8	60.9	92.2									
56	7.4	12.5	10.0	18.8	36.3	17.7	29.0	45.7	41.6	61.8	93.4									
58	7.6	12.6	10.1	19.2	36.9	18.1	29.5	46.6	42.3	62.9	94.6									
60	7.7	12.9	10.3	19.4	37.5	18.3	30.0	47.5	42.9	63.0	96.5									
62	7.8	13.1	10.5	19.8	38.1	18.7	30.5	48.5	43.7	64.4	97.5									
64	7.9	13.3	10.7	20.1	38.7	19.1	31.1	49.4	44.3	65.5	100.0									
66	8.0	13.5	10.8	20.5	39.3	19.2	31.5	50.0	44.9	67.4	101.0									
68	8.1	13.7	10.9	20.7	39.4	19.6	31.9	50.7	45.4	68.3	103.0									
70	8.3	13.9	11.0	21.1	40.5	19.9	32.3	51.4	46.1	69.4	104.0									
72	8.5	14.1	11.2	21.4	41.1	20.2	33.0	52.2	46.7	70.5	106.0									
74	8.6	14.3	11.3	21.7	41.7	20.5	33.5	52.9	47.3	71.5	107.0									
78	8.7	14.5	11.5	22.0	42.3	20.8	34.0	53.8	47.9	72.4	109.0									
80	8.9	15.0	11.8	22.5	43.6	21.4	34.8	54.8	49.0	74.2	111.0									
85	9.2	15.5	12.2	23.2	44.7	22.1	35.8	56.7	50.6	76.4	115.0									
90	9.4	15.9	12.6	23.8	46.0	22.8	36.8	58.4	52.1	78.7	118.0									
95	9.8	16.2	12.9	24.4	47.5	23.3	37.8	59.8	53.5	80.9	122.0									
100	10.0	16.6	13.2	25.1	48.9	23.7	38.8	61.4	55.0	83.2	125.0									
105	10.2	16.9	13.5	25.8	50.4	24.3	39.7	62.8	56.5	85.2										
110	10.5	17.4	13.8	26.3	51.0	24.8	40.8	64.4	58.0	87.3										
115	10.8	17.7	14.1	26.9	51.3	25.3	41.7	65.9	59.4	89.1										
120	11.0	18.2	14.4	27.5	52.9	25.9	42.8	67.3	60.7	90.0										
125	11.2	18.7	14.7	28.1	54.4	26.5	43.7	68.8	61.9	92.7										
130	11.5	19.1	15.0	28.7	55.8	27.1	44.8	70.1	63.2	94.3										
135	11.6	19.4	15.3	29.2	56.8	27.6	45.3	71.4	64.4	95.9										
140	11.8	19.7	15.6	29.8	57.5	28.1	46.1	72.6	65.6	97.9										
145	12.0	20.0	15.9	30.2	58.9	28.6	46.8	73.9	66.9	99.2										
150	12.2	20.4	16.3	30.7	59.5	28.7	47.6	95.1	68.2	101.0										

NOTA: "A" = Altura Piezométrica

## 2.12. CALCULO Y ELECCION DE BOMBA

De acuerdo a nuestro proyecto, tendremos los siguientes - datos para el cálculo de nuestro equipo de bombeo:

## Datos de aforo y campo

Profundidad total del pozo	170	m
Diámetro del ademe	14	in
Nivel estático	8.06	m
Nivel dinámico	32.21	m
Gasto	81.30	L.p.s.
Longitud de la tuberfa de conducción	Sin conduc-	-
	ción	
Diámetro y tipo de tuberfa de conducción	Sin conduc-	-
	ción	
Desnivel	1.50	m
Presión a la descarga	Normal	
Voltaje de alta tensión	23,000	KV

A continuación desarrollaremos el cálculo del equipo de bombeo, dando varias alternativas para obtener la más factible.

a) Determinación de la carga dinámica total -  
(C.D.T.) aproximada que se va a requerir.

Nivel dinámico	=	32.21 m
Desnivel	=	1.50 m
Presión a la descarga	=	<u>          </u>
SUMA		33.71 m

A la suma anterior se le incrementará:

Un 10% correspondiente a la (probable) pérdida por fricción para determinar la C.D.T. estimada, más unos 12.42 m de margen para futuros abatimientos:

Suma (C.D.T.)	=	33.71 m
10%		3.37 m
		<u>12.92 m</u>
C.D.T.		50.00 m Estimada

b) Conocer la potencia requerida estimada del equipo de bombeo:

Por la fórmula:

$$H.P. = \frac{G \cdot C.D.T.}{K \cdot \eta}$$

En donde

H.P. = Potencia necesaria

G = Gastos en lt/seg. o Gal/min.

C.D.T. = Carga en m o pies

$\eta$  = Eficiencia

K = Constante      76 para sistema métrico  
3960 para sistema inglés

Se consideran las siguientes "eficiencias" aproximadas para las bombas centrífugas:

Bombas chicas      3/4 a 2" del 30 - 50%

Bombas medianas 2 1/2 a 6" del 50 - 78%

Bombas grandes más de 6" del 70 - 82%

donde su succión máxima a diferentes altitudes es:

ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR	PRESION BAROMETRICA kg/cm <sup>2</sup>	ALTURA EQUIVALENTE m DE AGUA	SUCCION MAXIMA DISPONIBLE DE LAS BOMBAS m
1555	0.850	8.50	6.14
1600	0.845	8.45	6.10
2000	0.804	8.04	5.80

Consideraré una eficiencia  $\eta = 0.75$

Por lo tanto

$$\text{H.P.} = \frac{81.30 \text{ L.P.S.} \times 50.00 \text{ m}}{76 \times 0.75}$$

$$\text{H.P.} = 71.32 \text{ Estimada}$$

c) Selección de flechas por tabla 1-A (ver apéndice A).

Vemos en 1760 R.P.M. para un H.P. máximo = 75, que se tiene una flecha de 1 3/16" de  $\phi$  y en nuestro cálculo sacamos 71.32 H.P. menor que 75 H.P., por lo que seleccionamos ésta.

Ahora vemos también de (tabla 1-A) que la flecha de 1 3/16", necesita de una cubierta de 2" de  $\phi$ .

d) Determinación del diámetro de columna.

Por tabla No. 2 de pérdida por fricción hidráulica, en la cual vemos que la columna de 8" con cubierta de 2" y flecha de 1 3/16" para un gasto de 82.0 L.P.S. tiene 5.2% de pérdida por fricción que no es muy elevada por lo que seleccionamos ésta, es decir.

Diámetro = 8"; cubierta = 2"; flecha = 1 3/16".

#### "CALCULOS REALES"

##### I. Pérdida por fricción en la columna.

Si sabemos que el nivel dinámico es de 32.21 m vamos a considerar 12,92 más como margen para futuros abatimientos lo que nos da un total de 45.13 m que divididos entre 3.05 m (que es la longitud de un tramo de 10 pies) dá un resultado de 14.80 tramos, por lo que consideramos en definitiva 15 tramos de 3.05 m que dan un total de 45.75 metros.

En la tabla de pérdidas por fricción (tabla No. 2, ver apéndice "A"), en columna para lubricación por aceite vemos que la columna de 8" STD x 2" x 1 3/16" con un flujo de 82.0 L.P.S: tiene 5.2% de pérdida por fricción, pero vamos a considerar que con 81.30 L.P.S. va a tener una pérdida por fricción de 5.16%.

∴ Longitud de columna  $45.75 \text{ m} \times 5.16\% = 2.36 \text{ m}$  de P. x F.

### II. Piezas de descarga

En la tabla de longitudes equivalentes de piezas de descarga (tabla 1-B, ver apéndice A), podemos conocer el desarrollo de cada una de las siguientes piezas de descarga:

		SUBTOTAL
1 Válvula de compuerta abierta de 8" =	1.40 m	1.40 m
1 Válvula de retención abierta de 8" =	18.00 m	18.00 m
4 Codos de 45° de 8" =	3.05 m	12.20 m
2 Codos de 90° de 8" =	6.40 m	<u>12.80 m</u>
TOTAL DESARROLLO DE LAS PIEZAS =		44.40 m

En la tabla de pérdidas por fricción de tubería. La de fierro (tabla No. 3, ver apéndice A), de 8" con un gasto de 81.30 L.P.S. vemos que tiene 4.8% de pérdida por fricción por lo que:

Long. de desarrollo  $44.40 \times 4.8\% = 2.13 \text{ m}$  pérdida por fricción de carga.

### III. Conducción.

Para nuestro proyecto no fue necesario considerar línea de conducción, por lo tanto no tenemos pérdida por fricción por conducción.



IV. Determinación de la carga dinámica total real requerida.

Nivel dinámico	=	32.21 m
Pérdida por fricción en la columna	=	2.36 m
Pérdida por fricción en la descarga	=	2.13 m
Pérdida por fricción en la conducción	=	0.00 m
Desnivel	=	<u>1.50 m</u>
C.D.T. REQUERIDA	=	38.20 m

V. Pérdida de H.P. en la flecha.

Para conocer la pérdida de H.P. en la flecha, consultamos la tabla de selección de flechas (tabla No. 1-A) ver apéndice "A", y de ahí encontramos que la flecha de 1 3/16" de diámetro a 1760 R.P.M. tiene una pérdida mecánica de 0.72% (para 75 H.P.) por cada 100' por lo que: 15 tramos de 10' c/u (3.05 m) dan un total de 150 pies x 0.72% = 1.08 H.P.

Primera alternativa.

"Selección del equipo de bombeo".

En la gráfica del tazón 12 LB a 1760 R.P.M.

Impulsor No. 2616025 hoja 2829491E. (Anexo Apéndice "A").

Vemos que con 81.3 L.P.S. nos da en la curva No. 2, una elevación por paso (por impulsor) de 49 pies a los cuales hay que rebajar 2.5% por no ser tazones esmaltados más 0.5% por el número de tazones que suman 3%.

∴ 49' x 3.0% = 1.47' entonces 49' - 1.47' = 47.53', los que convertidos a metros (47.53' x 0.3048 x/ft) nos da 14.49 m por paso (impulsor).

Ahora 14.49 m por 3 pasos es igual a 43.47 m de elevación

(C.D.T. del equipo).

En la misma gráfica observamos que en la curva No. 2 (Ver apéndice A) del caballaje requerido con los mismos 81.3 L.P.S. se necesitan 22 H.P. efectivos por paso (por impulsor).

22 H.P. x 3 = 66 H.P., más la pérdida de potencia que fue de 1.08 H.P. da un total de 67.08 H.P. requeridos por el equipo de bombeo, razón por la cual hay que seleccionar un motor de 75 H.P. a 1760 R.P.M.

En la misma gráfica se asienta que la eficiencia con los 81.3 L.P.S. en la curva No. 2, es de 72.5% aproximadamente menos 2.5% puntos y 0.5% que hay que rebajar, da una eficiencia de 69.5%.

Rectificando con la fórmula:

$$\text{H.P.} = \frac{81.30 \text{ L.P.S.} \times 43.47}{76 \times 0.695} = 66.91 \text{ H.P.}$$

que comparados con los 66.0 H.P. que nos dió el cálculo sin considerar la pérdida de potencia en la flecha, vemos que la diferencia es de 0.91 H.P. que es poca relativamente, por lo que nuestro cálculo es correcto.

La diferencia que existe entre la carga dinámica total del equipo y la carga dinámica total requerida, es el margen que tiene el equipo de bombeo para futuros abatimientos:

C.D.T. del equipo	=	43.47 m
menos		
C.D.T. requerida	=	<u>38.20</u> m
Margen para futuros abatimientos	=	5.27 m

\*Datos de servicio o características de bombeo del equipo seleccionado.

Gasto	81.3	L.P.S.
C.D.T. requerida	38.20	m
Margen para futuros abatimientos	5.27	m
C.D.T. del equipo	43.47	m
Eficiencia	69.5%	
Potencia requerida	67.88	
Potencia del motor	75	H.P.
Velocidad de operación	1760	R.P.M.
Lubricación	Aceite	
Diámetro exterior de tazones	12"	
Ademe mínimo requerido	14"	
Voltaje de operación	440 volts.	

Por último el equipo de bombeo, seleccionado está formado por:

- 1 Motor eléctrico vertical, flecha hueca de 75 H.P.; 1760 R.P.M.; 60 Hz (C.P.S.); 220/440 volts. con trinquete de no retroceso.
- 1 Cabezal de descarga modelo 8" x 8" x 16 1/2" de 8" de succión y 8" de descarga, con plato adaptador para motor de 20" de base.
- 1 Flecha motriz de 1 3/16".
- 45.75 Metros (150 ft) columna lubricada por aceite de 8", cubierta de 2", flecha de 1 3/16".
- 1 Cuerpo de tazones modelo 12 LB hoja 2829491E, impulsor 2616025, curva No. 2 de 3 pasos.
- 1 Tubo de succión de 8" x 1.50 metros.
- 1 Colador de 8".
- 1 Tubo de descarga de 8" x 1.50 metros.

NOTA. Es muy importante checar que la parte del cabezal donde va sentado el motor de la medida de la base del motor, - ya sea con el cabezal sólo o con un plato adaptador, como en el presente caso.

Segunda alternativa.

Selección de equipo de bombeo.

En la gráfica del tazón 12 cc a 1770 R.P.M., gráfica ec-1058. Impulsor 1235 de 9" (ver apéndice "A"), vemos que con 1288.61 G.P.M. (81.3 L.P.S.) dá una elevación de 44' que convertidos a metros son 13.41 metros por paso (44 ft x 0.3048 m/ft = 13.41 m por impulsor).

Para determinar cuantos pasos se necesitan, dividimos la C.D.T. requerida entre 13.41 m, lo que nos dá el siguiente resultado:

$38.20 \div 13.41 \text{ m} = 2.85$  pasos (impulsores), si consideramos 4 pasos por 13.41 metros nos dá un total de 53.64 m que bajando, la C.D.T. requerida 38.20 m, tenemos una diferencia de 15.44 m que sería el margen para futuros abatimientos.

En la misma gráfica vemos en la curva de caballaje que con los 1288.61 G.P.M. (81.3 L.P.S.) requiere 18.0 H.P. por paso (por impulsor) que multiplicados por los 4 pasos dá un total de 72 H.P. más 1.08 H.P. de la pérdida mecánica en la flecha de  $1 \frac{3}{16}$ " tenemos que los H.P. requeridos del equipo de bombeo son: 73.08 H.P.

En la misma gráfica del tazón observamos que con los 1288.61 G.P.M., estamos entre el 78 y 80% de eficiencia por lo tanto consideraré lo que corresponde a 79%.

Rectificando con la fórmula:

$$\text{H.P.} = \frac{81.3 \text{ L.P.S.} \times 53.64 \text{ m}}{76 \times 0.79} = \underline{72.63}$$

Si comparamos los 72.63 H.P. resultado de la aplicación -

de la fórmula contra los 72.0 H.P. que calculamos con la gráfica del tazón, "12 CC" sin considerar la pérdida mecánica de la flecha, vemos que la diferencia es de 0.63 H.P., lo cual es insignificante, por lo que estamos seguros que nuestro cálculo - fue correcto.

Datos de servicio o características de bombeo del equipo seleccionado.

Gasto	81.3	L.P.S.
C.D.T. requerida	38.20	m
Margen para futuros abatimientos	15.44	m
C.D.T. del equipo	53.64	m
Eficiencia	79%	
Potencia requerida	73.08	H.P.
Potencia del motor	75	H.P.
Velocidad de operación	1770	R.P.M.
Lubricación	Aceite	
Diámetro exterior de tazones	12"	
Ademe mínimo requerido	14"	
Voltaje de operación	440	volts

Por último tenemos que: el equipo de bombeo seleccionado está formado por:

- 1 Motor eléctrico vertical, flecha hueca de 75 H.P. de -  
1770 R.P.M.; 60 C.P.S.; con trinquete de no retroceso -  
220/440 volts.
- 1 Cabezal de descarga modelo 20 x 8 de 8" de succión y 8"  
de descarga.
- 45.75 m (150 ft) columna lubricada por aceite de 8", cubierta  
de 2", flecha de 1 3/16".
- 1 Cuerpo de tazones modelo 12 cc de 4 pasos gráfica -  
EC-1058, impulsor No. 1235 de 9".

- 1 Tubo de succión de 8" x 1.50 m.
- 1 Colador de 8".
- 1 Tubo de descarga de 8" x 1.50 m.

NOTAS. Mismas que en primera alternativa.

El aceite para motores verticales y cabezal de engranes, hay que cambiarlo cada 1000 Hrs de trabajo o cada 6 meses.

Fórmulas. (Galones/Min.) (3.7854) → Litros/Min.  
 (L.P.S.) (15.85) → G.P.M.

Tipos de aceite	(Aceite para motores verticales)
Dis-multigrado	Pémex
DTR-797	Mobil
Nacional turbina 15	Pémex
Nacional turbina 9	Pémex.

**3A. ALTERNATIVA**  
**(FACTIBLE)**

**COMBAST  
VALDES**

**bombas para  
pozo profundo  
tipo turbina**

LUBRICADOR POR AGUA



- Eficientes
- Seguras
- Económicas
- Calidad garantizada



**Cumaceras**

Se fabrican en  
bronce y en  
acero, en  
todas las  
medidas y  
para  
todas las  
aplicaciones.



**Impulsores  
de bronce**

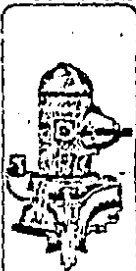
Se fabrican en  
bronce y en  
acero, en  
todas las  
medidas y  
para  
todas las  
aplicaciones.



**Tazones**

FABRICACION EN HIERRO FUNDIDO  
O EN ACERO FUNDIDO  
CON LA MAQUINA  
DE MACHO Y UN BARRIL  
DE ACERO.  
SE FABRICAN EN  
TODAS LAS  
MEDIDAS.

LUBRICACION POR ACEITE







# ALCOR

DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

AV. NIÑOS HEROES 1833 DESP. 304  
TEL. 11-86-68 11-86-48  
44100 GUADALAJARA, JAL.

23 de abril de 19 87

S.A.R.H.  
DEPTO. DE PERFORACION DE POZOS Y ZONA DE RIEGO  
FEDERALISMO SUR No. 595  
C I U D A D.-

REF: SN. SEBASTIAN EL GRANDE, MPIO. DE  
TLAJOMULCO DE ZURIGA JAL.

Muy señor(es) nuestro(s)

De acuerdo a los datos que se sirvieron proporcionarnos que son los siguientes:

Prof. Total pozo o carcamo: (Mts.)	110	Conducción: (Mts.)	---
Adame: (Pulg.)	14	Diám. y Tipo Tub. Conduc.	---
Nivel estático (Mts.)	8.06	Desnivel: (Mts.)	1.50
Nivel Dinámico: (Mts.)	32.21	Presión en descarga:	---
Gasto: (l.p.s.)	81.3	Lubricación:	aceite
C.D.T. (Mts.)	---	Voltaje en A. T.	23

A continuación, presentamos a su consideración, presupuesto por un equipo de bombeo tipo, turbina, marca VALDES lubricado por ACEITE cuyas características de operación son las siguientes:

Gasto: (l.p.s.)	81.3	Diám. Ext. Tazones: (Pulg.)	11 3/4
C.D.T. Requerida: (Mts.)	33.71	Diám. del Impulsor: (Pulg.)	9
Margen Fut. Abat.: (Mts.)	9.07	Ademe mínimo requerido: (Pulg.)	14
C.D.T. Del equipo: (Mts.)	42.78	Voltaje de operación: (Volts.)	440
Potencia requerida: (H.P.)	63	Lubricación:	aceite
Potencia del motor: (H.P.)	75	Sumerg. Min. Requerida:	---
Velocidad de operación: (RPM)	1760	N.P.S.H. Requerido:	---
Eficiencia: (o/o)	78	Long. de Col. + Taz. + colador: (Mts.)	---

**FORMADO POR:**

- 1 Motor eléctrico vertical flecha hueca de 75 H.P. tres fases, 1800 R.P.M., 60 C., 440/220 Volts. con trinquete de no retroceso, marca Siemens o similar. \$ 3'903,900.00
  - 1 Cabezal de descarga modelo 12 de 8" de succión y 8" de descarga.
  - 1 Tubo de Ajuste 42.70 Mts. (140') de columna de 8" flecha diámetro de 1 1/4" y cubierta de 2"
  - 1 Cuerpo de tazones modelo 12PVJ de 3 pasos, hoja No. ---, Impulsor de 9" curva "B"
  - 1 Tubo de succión de 8" x 1.50 Mt.
  - 1 Colador de 8" tipo cónico
  - 1 Tubo de descarga de 8" x 3 Mt.
- 4'958,140.00  
8'862,040.00



# ALCOR

DE OCCIDENTE, S.A. DE C.V.

AV. NIÑOS HEROES 1633 DESP. 304  
TEL. 11-88-58 11-85-48  
44100 GUADALAJARA, JAL.

- 2 -

1	Arrancador automático a voltaje reducido para <u>75</u> H.P. <u>440</u> volts., marca <u>Siemens</u> o similar, con interruptor termomagnético integrado.	\$ <u>2'237,970.00</u>
1	Línea de baja tensión con tubo conduit de <u>2"</u> cable calibre <u>1/0 THW</u> un hilo(s) por fase, mufa, conectores, curvas, unidores, monitores, etc. para un desarrollo máximo de <u>10</u> Mts.	<u>861,400.00</u>
1	Transformador de distribución en aceite, de enfriamiento propio, de <u>75</u> KVA, tres fases, 60 ciclos para <u>20/22.8</u> KV. en alta tensión <u>440/254</u> volts. en baja tensión neutro fuera del tanque, con su aceite aislante necesario marca <u>TJ</u> o similar.	<u>2'962,080.00</u>
1	Lote de herrajes galv. por inmersión en caliente y equipo de protección para subestación rural montada en <u>un</u> poste(s), incluyendo cuchillas fusibles para <u>27</u> K.V., apartarrayos auto-valorables para <u>27</u> K.V., sistema de tierra con varilla cobre acero y cable cobre desnuda, conectores, crucetas, tornillos doble rosca, etc.	<u>988,800.00</u>
1	Plano de la instalación eléctrica firmado por perito responsable.	<u>150,000.00</u>
1	Mano de obra por la instalación de: Equipo de bombeo ( <u>51</u> ) Arranque y baja tensión ( <u>51</u> ) Subestación y transformador ( <u>51</u> ) Flejes ( <u>51</u> )	<u>790,900.00</u>
	Sub-Total \$	<u>16'853,190.00</u>
	15% I.V.A. \$	<u>2'527,978.50</u>
	Total \$	<u>19'381,168.50</u>

## NOTAS:

Los precios anteriores no incluyen obra civil, como caseta, bases ni anclajes. Tampoco incluyen pagos, aportaciones ni trámites a C.F.E.

La línea de alta tensión, se requiere rematada a 10 Mts. Máximos del pozo.

Nuestro trabajo termina en el CABEZAL de descarga y no incluye conexiones a piezas de descarga ni/o a línea de conducción.

Condiciones de pago: 50 o/o de anticipo, resto al entregar instalado.

Plazo de entrega: 4 a 6 semanas, a partir de la entrega del anticipo

Garantía: Un año contra defectos de fabricación

Los precios anteriores están sujetos a cambio sin previo aviso.

Sin otro particular, quedamos de Ud(s)

ATENTAMENTE

ALCOR DE OCCIDENTE, S. A. DE C. V.

MANUEL C. JBARRA GUZMAN,  
VENTAS.



**Industrias Valdes, S.A. de C.V.**

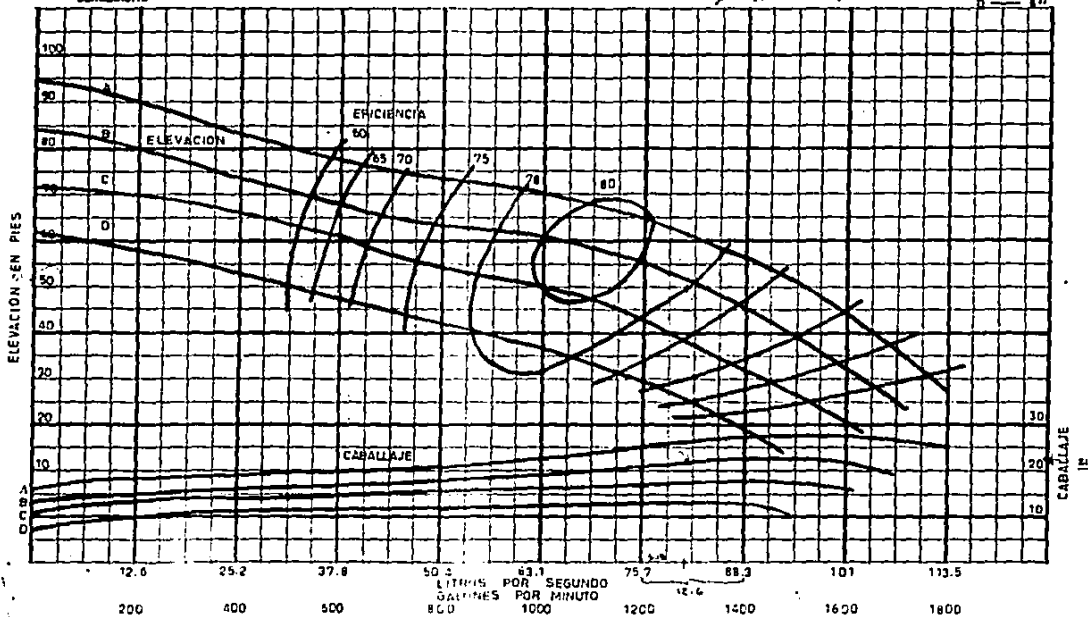
CURVA DIAMETRO IMPELENTE

- A — 9 3/8"
- B — 9"
- C — 8 5/8"
- D — 8"

**MODELO 12 PVJ**

$\varnothing$  EXT. 11.3/4"

R. P. M. 1760  
semibloque



PROYECTO: PERFORACION DE UN POZO EN SAN SEBASTIAN EL GRAN  
DE  
MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZUNIGA, JALISCO.

## P R E S U P U E S T O

NUMERO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
1.1.	Movimiento de per- foración hasta - una distancia de 15 km.	Lote	1	421,445.83	421,445.83
2.1.	Instalación y - desmantelamiento de equipo de per- foración	Lote	1	767,043.15	767,043.15
3.1.	Transporte de - equipo de perfora- ción después de - 15 kilómetros.				
3.1.1.	Camino pavimenta- do	km	7	1,810.00	12,670.00
3.1.2.	Camino de terrace- rfa	km	1	3,620.05	3,620.05
3.1.3.	Camino de brecha	km	1	7,061.81	7,061.81
4.1.	Equipo de perfora- ción rotario tra- bajando en opera- ciones ordenadas por la SARH	Hr.	12	83,640.30	1,003,683.60
6	Excavación y re- lleno de fosas pa- ra lodos	Lote	1	260,791.66	260,791.66
9	Lodos de perfora- ción	m <sup>3</sup>	22.28	9,367.44	208,706.56

NUMERO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNITARIO	IMPORTE
10	Acarreo de agua en camiones tanque (pipa)				
10.1.	Primer kilómetro	4 <sup>3</sup>	100	1,689.87	168,987.00
10.2.	Kilómetros subsecuentes	m <sup>3</sup> /km	100	86.76	8,676.00
11.	Perforación exploratoria de pozo				
11.4.1.	Perforación exploratoria de pozo profundo de 305 mm (12") de diámetro, cuando la profundidad sea menor o igual a 100 m en material I	m.l.	60	40,858.36	2,451,501.60
11.4.2	Perforación de exploración de pozos profundos de 305 mm (12") de diámetro de 100 a 200 m en material I	m.l.	2	43,539.10	87,078.20
11.5.1	Perforación de exploración de pozos profundos de 305 mm (12") de diámetro de 0 a 100 m en material II	m.l.	16	71,873.85	1,149,981.60

NUMERO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
11.5.2.	Perforación de exploración de pozos profundos de 305 mm (12") de diámetro de 100 a 200 m en material II	m.l.	2	79,618.37	159,236.74
11.6.1	Perforación de exploración de pozos profundos de (12") de diámetro de 0 a - 100 m en material III	m.l.	22	148,672.08	3'270,785.76
11.6.2.	Perforación de exploración de pozos profundos de (12") de diámetro de 100 a 200 m en material III	m.l.	8	160,926.45	1'287,411.60
12.1.	Registro eléctrico con gráficas de resistividad y potencial natural, - para profundidades hasta 250 m	Reg.	1	659,293.79	659,293.79
14	Ampliación de diámetro	.	.	.	.
14.7.1.	De 12" $\phi$ a 20" $\phi$ de 0 a 100 m en material I	m.l.	60	53,088.10	3'185,286.00

NUMERO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
14.7.2	De 12" $\phi$ a 20" $\phi$ de 100 a 200 m - en material I	m.l.	2	54,846.35	109,692.70
14.8.1	De 12" $\phi$ a 20" $\phi$ de 0 a 100 m en material II	m.l.	16	86,906.77	1'390,508.32
14.8.2	De 12" $\phi$ a 20" $\phi$ de 100 a 200 m en material II	m.l.	2	90,738.47	181,476.94
14.9.1	De 12" $\phi$ a 20" $\phi$ de 0 a 100 m en material III	m.l.	22	171,158.05	3'765,477.10
14.9.2	De 12" $\phi$ a 20" $\phi$ de 100 a 200 m en material III	m.l.	8	181,005.86	1'448,046.88
15.1.6	Colocaci3n de tu berfa para ademe de acero de 14" $\phi$ en pozos de - cualquier di3me- tro	m.l.	110.50	5,633.34	622,484.07
17	Colocaci3n de - filtro de grava	m <sup>3</sup>	15	89,510.00	1'342,650.00
18	Acarreo de grava en los km subse- cuentes	m <sup>3</sup> -km	1848	628.00	1'160,544.00
19	Tratamiento dis- persor	Its.	100	3,729.41	372,941.00
22.1	Acarreo primer - kil3metro de tu- berfa de ademe	Ton.	5	4,545.27	22,726.35
23.1	Acarreo kil3me- tros subsecuen- tes de tuberfa	Ton/km	35	146.21	5,117.35

NUMERO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
24	Acarreo en el - primer kilómetro de bentonita	Ton.	4	4,223.26	16,893.04
24.1	Acarreo en los - kilómetros subse cuentes al prime ro de bentonita	Ton./km	2748	54.00	148,392.00
25	Desarrollo y afo ro las 24 horas de 8"	Lote	1	1'916,505.08	1'916,505.08
26	Horas efectivas de bombeo	Hrs.	48	28,420.12	1'364,165.76

## NOTAS:

- I Las especificaciones que reglamentan cada concepto de trabajo y las operaciones principales incluidos en los mismos, figuran en el pronuario general.
- II Los precios unitarios cotizados regirán hasta la terminación de la obra, modificándose en su caso sólo por la aplicación de la cláusula de ajuste, que para este tipo de obra determine la Secretaría.



NUMERO	CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
*	Suministro de - ademe 14"x1/4 li sa	m.l.	SARH	24,914.00	
**	Suministro de - ademe 14" ranura do	m.l.	SARH	29,898.00	
***	Equipo de perfo- ración rotario - parado	llrs.		74,970.31	
IMPORTE TOTAL CONCEPTOS					<u>28'980,881.54</u>
I.V.A. (15%)					<u>4'347,132.23</u>
IMPORTE TOTAL CON NUMERO					<u>33'328,013.77</u>
IMPORTE TOTAL CON LETRAS: (TREINTA Y TRES MILLONES TRESCIENTOS VEINTIOCHO MIL TRECE PE SOS 77/100 M.N.)					
OBSERVACION IMPORTANTE. Cuando se concursó es ta obra su costo fue de:					2'603,900.05
Imprevistos y obras por administración					
10% de la suma de los conceptos					<u>260,390.80</u>
IMPORTE TOTAL					<u>2'864,331.85</u>
Para darle un carácter de enfoque sobre costo actual (a pesar de los incrementos muy pronun- ciados en estos tiempos de inflación, muy va- riable) nos dará un margen para manejar la - idea global, perforación y equipamiento (su - costo total).					
Perforación pozo profundo					33'328,013.77
Equipo de bombeo					<u>19'381,168.50</u>
G R A N T O T A L					<u>52'709,182.27</u>

**PROGRAMA DE OBRA**

OBRA: PERFORACION DE UN POZO PROFUNDO EN  
"SAN SEBASTIAN EL GRANDE"  
 MPIO.: TLAJAMULCO DE RUJIGA, JALISCO

No. CONTRATO: OUT-1-82-10-C  
 IMPORTE: \$ 32,328,013.17

TIPO DE OBRA	CONCEPTO	M				E				S				E				S			
		MARZO				ABRIL				MAYO											
		-S				E				M				A				M			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PERFORACION DE POZO PROFUNDO	EXPLORACION	██████████																			
	REGISTRO ELECTRICO																				
	AMPLIACION					██████████															
	ADEMADO																				
	LAVADO, ENGRAVADO, CIRCUNACION Y APLICACION DE DISPERSOR VARIOS DESMANTELANDO EQUIPO DE PERFORACION.												██								

Guadalajara, Jal.

OBSERVACIONES:

FORMULO

Vo. De.

REVISO

*[Handwritten signature]*

SEGUNDA PARTE

PROYECTO DE LA  
ZONA DE RIEGO

CAPITULO III  
ESTUDIOS E INFORMACION  
BASE

### 3.1. SOCIOECONOMICO

#### 3.1.1. POBLACION

Según el censo levantado en el año de 1980, el poblado - contaba con 10,000 habitantes, de los cuales 3000 son hombres y 7000 mujeres, agrupados en 1,250 familias. Del global total de la población de "San Sebastián El Grande" el 13.8% corresponde a la población ejidal. El tipo de vivienda que predomina en la localidad es a base de muros de adobe, techos de terrado y tejas, pisos de mosaico y cemento.

#### 3.1.2. SERVICIOS PUBLICOS

Cuentan con agua potable, energía eléctrica, educación - por medio de dos escuelas primarias, un kinder y una escuela - secundaria y aún no disponen de Centro de Salud.

En estación de F.F.C.C. cercana ("Orozco") se tienen oficinas de correos, telégrafos y teléfono. Para el uso de los - servicios faltantes tienen que dirigirse a Guadalajara.

#### 3.1.3. TRANSPORTE

El servicio de autobuses lo proporcionan las líneas Norte y Sur de Polanco y Flecha Azul.

El sitio del proyecto se encuentra integrado a la red de ferrocarriles, mediante la estación en la localidad "Orozco" - distante a 2 km aproximadamente.

#### 3.1.4. USO ACTUAL DEL SUELO

De la dotación del ejido San Sebastián El Grande con 1418 00-00 ha en agricultura de temporal.

#### 3.1.5. ESTRUCTURA OCUPACIONAL

La población económicamente activa, está compuesta de -

aproximadamente 7500 personas, las cuales están distribuidas -  
on las siguientes actividades:

	NO. PERSONAS	%	NOTA
Agropecuarias	5,625	75	Act. primarias
Estractivas y trans- formación			Act. secundarias
Servicios	750	10	Act. terciarias
Bracerismo	1,125	15	

La población económicamente inactiva, es de 2500 personas.

### 3.1.6. INGRESOS

El ingreso promedio anual por familia que recibe el campo sino del ejido es de: \$ 2'500,000 a \$ 3'750,000 por concepto - de agricultura y otros.

### 3.1.7. COMERCIALIZACION

La comercialización de sus productos maíz, sorgo y frijol (después del autoconsumo) la efectúan directamente con los intermediarios de Guadalajara y Tlajomulco de Zúñiga.

### 3.1.8. CREDITOS

Estos se canalizan a través del Banco Nacional de Crédito Rural.

### 3.1.9. ASESORIA TECNICA Y EQUIPO AGRICOLA

Las técnicas de producción que se han venido desarrollando en la comunidad son mixtas; tracción animal 40%, tractor - 50% y 10% de trabajo manual en la cosecha, limpia y deshierbe.

El contacto entre ejidatarios (agricultor) y el extensionista (por parte de S.A.R.H.) es menguado en la zona, por sus visitas muy esporádicas (2 días por semana aproximadamente).

Aunque teóricamente la labor principal de la enseñanza de extensión consiste en ayudar a la gente para que se dé cuenta de lo que puede y debe hacer y luego conducirla a que lo haga. El trabajo efectivo del extensionista logra que los conocimientos de la investigación se pongan en práctica en la explotación agrícola en el hogar y en la comunidad.

### 3.2. GEOHIDROLOGICO

En el presente no se tienen limitaciones de tipo geohidrológico, por lo que considera su estratigrafía buena para la explotación de aguas subterráneas.

Esto lo corrobora los sondeos geofísicos y litología que se anexan.

La zona de estudio se localiza en "El Valle Toluquilla", el cual se encuentra rodeado por cerros entre los que destacan: "El Cuatro" a 1870 m.s.n.m. al norte; "El Tajo" a 2050 m.s.n.m. al poniente y "Las Latillas" a 2050 m.s.n.m. al sur.

Así como drenando en dirección sureste por innumerables arroyos.

### 3.3. ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

El levantamiento topográfico para el caso de zonas de riesgo por pozos profundos se tiene que la superficie que se beneficiaría es menor de 250 ha por lo cual se manejará la escala 1:2000, adecuada para proyectar los terrenos regables sobre él.

Visualizando mejor los sistemas de distribución, drenaje y caminos existentes o por construir en la zona de riego.

El levantamiento de la zona de riego se realizó en dos partes.

- I. Control de apoyo del levantamiento.
- II. Configuración del terreno.

I. El control para apoyo del levantamiento topográfico de la zona de riego, estará dividido en control horizontal y control vertical.

a) Control horizontal.

En superficies pequeñas el control consistirá en una poligonal cerrada, que se correrá cerca del perímetro del terreno.

Para áreas de mediana extensión, el control consistirá en una poligonal o sistema de poligonales corridas con tránsito o cinta, usando el método de medición directa de ángulos. Estas poligonales se llevarán de manera que las estaciones de control queden localizadas en los sitios más ventajosos para el levantamiento de detalle; de preferencia, cuando sea posible se correrán a lo largo de caminos a linderos de propiedad.

Todas las estaciones de control deberán monumentarse.

La tolerancia lineal será de 1:5000 y la angular de:

$$T = 2 \text{ a } \sqrt{n}$$

Donde:

T = Tolerancia expresada en min.



- a = Aproximación del aparato, expresada en min.  
 n = No. de vértices de la poligonal.

b) Control vertical.

Consistirá en una serie de bancos de nivel convenientemente distribuidos sobre el terreno, y que sirvan como puntos de partida o de cierre de poligonales o para situar en elevación los puntos de apoyo que se utilizarán para efectuar la configuración del terreno. Los puntos de control vertical se establecerán por medio de nivelaciones directas, precisamente en las estaciones de control horizontal previamente monomuntadas.

Los bancos de nivel se referirán en lo posible al nivel - del mar o en su defecto considérense arbitrariamente.

Para las nivelaciones se usará nivel fijo y se deberán de comprobar a cada 500 m regresando al banco de partida.

La tolerancia para cada 500 m de nivelación será de 5 mm.

II. Configuración del terreno. Para la configuración - de la zona de riego, se hará con métodos taquimétricos con - tránsito, o preferentemente con alidades de plancheta sirviendo de apoyo a los vértices de las poligonales previamente trazadas y niveladas.

El área de la zona regable levantada será mayor que el - área posible de beneficiarse.

Se complementará el levantamiento con toda clase de infor - mación que pueda servir para la planeación de la zona de riego:

Longitud aproximada de canales, sitios de cruce para puen - tes, canales, sifones o puentes de paso, etc. y magnitudes -

aproximadas de ellos, cultivos principales, terrenos en cultivos con superficie aproximada, etc.

Como resultado del levantamiento realizado, se elaborará un plano que contenga los controles horizontal y vertical, cadenas, elevaciones principales de apoyo y de las que servirán de base para la configuración del terreno, la cual deberá estar dibujada con equidistancia de un metro, entre curvas de nivel, asimismo se vaciarán en el plano los principales detalles del terreno, tales como: arroyos, caminos, veredas, etc.

Estos planos nos servirán posteriormente para en ellos proyectar y localizar la red de distribución con todo detalle (perfiles, etc.)

### 3.3.1. REGIMEN DE TENENCIA

Se deberá contar con la información del régimen de tenencia de la tierra, que deberá aparecer en el plano topográfico que sirva de base para la planeación general en la que se definirán los siguientes tipos de tenencia:

- Ejidal
- Ejidal con parcelamiento
- Ejidal sin parcelamiento establecido
- Colectiva
- Pequeña propiedad.

En nuestro proyecto se indicarán nombres de los propietarios.

#### TENENCIA DE LA TIERRA

##### TIPOS DE PROPIEDAD

El tipo de propiedad que predomina en esta zona, es en un 100% ejidal, mismo que pertenece al ejido de San Sebastián El

Grande, municipio de Tlajomulco de Zúñiga.

Por referencia a la otorgación de la resolución presidencial ésta se les quedó vinculada en lo siguiente:

Municipio: Tlajomulco de Zúñiga  
Poblado: San Sebastián El Grande

No. de expediente	10	934
Acción agraria	Dotación	1a. ampliación
Fecha de mandamiento gubernamental	7-03-22	3-02-38
Fecha resolución presidencial	20-02-24	23-03-38
Publicación	29-03-24	4-10-44
Ejecución	26-09-24	11-07-38
Clasificación de tierras (ha)	1330-00-00	88-00-00
	Agostadero	Temporal
Superficie de resolución presidencial	1330-00-00	159-60-00
Superficie entregada	1330-00-00	88-00-00
Número de beneficiados	190	19
Beneficiados con derechos a salvo		109

Observación:

Fuente. Oficina de estadística

Compendio estadístico en materia agraria en el Estado de Jalisco  
(de enero de 1915 hasta enero de 1982).

POTRENO LA OQUELA E. CO SANTA ANITA

POTRENO LA TILA E. CO SAN JERONIMO

ESTADO DE CHIHUAHUA  
MUNICIPIO DE SAN ANTONIO  
CANTON DE SAN ANTONIO  
CARRERA DE SAN ANTONIO  
L. 100000  
Escala  
1:100000  
1900

### 3.4. ESTUDIO AGROLOGICO

La finalidad de este estudio consiste en el conocimiento de las características físicas, químicas e hidrodinámicas de los suelos como indicativos de su comportamiento bajo riego lo cual junto con el clima permitan planear adecuadamente la explotación agropecuaria en condiciones de irrigación.

Teniendo la consideración que existe el aprovechamiento actual del suelo consiste en la explotación de los cultivos de maíz y sorgo bajo una agricultura de humedad, (abierto a una de temporal inicialmente).

#### 3.4.1. SUELOS

##### DESCRIPCION GENERAL DE LOS SUELOS

Los suelos del estudio se originaron de diversos materiales ígneos extrusivos predominando la riolita en la parte superficial.

El material parental ha originado suelos con capacidad de intercambio medio, densidad aparente media, pobres en materia orgánica y nutrientes.

La caracterización de los suelos se llevó a cabo tomando en cuenta tanto los aspectos geomorfológicos como las características físicas y químicas del perfil.

Se utilizaron las clases 1 a 6 por ser éste un estudio se midetallado.

##### DESCRIPCION DE LAS SERIES DE SUELOS

Se identificó una serie la cual a continuación se describe:

Serie. "San Sebastián El Grande" Tlajomulco

Datos generales.

Superficie y distribución.

Esta serie ocupa una superficie de 85-00-00 ha o sea el 100% del total estudiado.

En general, los suelos del área de estudio son homogéneas, ya que se han derivado de materiales basálticos y riolíticos.

Son suelos de color amarillento claro, textura franco arg nosa, con espesores que varían de 100 a 60 cm de profundidad - cuyo drenaje superficial e interno son eficientes.

La erosión que presentan es moderada de tipo hídrica, no existen problemas de pedregosidad.

#### EQUIPO, MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO

El presente estudio tiene categoría de semidetallado.

Los materiales utilizados fueron los siguientes:

Planos topográficos escala 1:2000

Cámara fotográfica

Carta de colores

Brújula

Clisfmetro

Barrena agrológica

Martillo de suelos

Reactivos químicos

Bolsas de polietileno

Etiquetas y otros.

El método de trabajo tuvo las siguientes etapas:

Revisión bibliográfica y cartográfica.

Recorrido de la zona relacionando caracteres geológicos, geomorfológicos, hidrológicos, topográficos, vegetación, inundación, etc., con el origen formación y características generales de los suelos.

Ubicación y apertura de pozos agrológicos en los sitios representativos.

Descripción de perfiles, recolección de muestras de suelo para su análisis de laboratorio y toma de fotografías de los diferentes perfiles agrológicos.

Mapeo del área estudiada con la barrena agrológica para establecer límite de series, tipos y clasificación agrícola de los suelos.

Realización de los planos cartográficos de tipos y clasificación agrícola.

Levantamiento de datos socioeconómicos, climáticos, agrícolas, ganaderos, de irrigación, etc.

Elaboración del informe.

#### INTERPRETACION DE LOS ANALISIS FISICO-QUIMICOS

La textura superficial es franco-arenosa-arcillosa y la del subsuelo franco arcillosa, la densidad aparente es media.

La capacidad de intercambio catiónico es media, el pH es neutro en el horizonte superficial como en los horizontes inferiores.

El contenido de materia orgánica es bajo, calcio alto, potasio de bajo en la parte superficial a extra rico en las partes inferiores, magnesio de medio alto a medio manganeso bajo, fósforo medio nitrógeno nítrico alto a medio alto y nitrógeno amoniacal bajo.

#### TIPOS DE SUELOS

Se encontró el tipo franco-arenoso-arcillosa. Tlajomulco.

#### FASES DE SUELOS

No se detectaron fases de suelos.

#### CLASES AGRICOLAS

En la serie tlajomulco se encontró la clase agrícola.

1o. Los suelos son suelos con ninguna o muy pocas limitaciones para la irrigación, son productivos y con un mínimo de manejo pueden producir cosechas con altos rendimientos en la mayor parte de los cultivos adaptados climáticamente.

#### GENESIS

Suelo de formación aluvial, grado de desarrollo semimaduros.

#### CARACTERISTICAS DISTINTIVAS

Son suelos de textura arcillosa, en la parte superficial y franco arcillo arenosa en la parte inferior, el color del suelo es de gris claro a amarillo claro.



### VARIACIONES DEL PERFIL

Las variaciones en profundidad de los diferentes horizontes del suelo son los siguientes:

HORIZONTE	PROFUNDIDAD EN cm
B <sub>1</sub>	0 - 70/90
B <sub>2</sub>	70/90 130/180
C	Toba volcánica

#### DRENAJE INTERNO

El drenaje interno es eficiente.

#### MANTO FREÁTICO

No se encontraron problemas los cuales fueran originados por la presencia de un manto freático.

#### SALINIDAD Y SODICIDAD

Son suelos que se encuentran exentos de problemas de salinidad y/o sodicidad, la cual fue corroborado con los resultados del laboratorio que les reporta como suelos normales.

### 3.4.3. CAPACIDAD DE USO Y MANEJO DE SUELOS

#### CULTIVOS RECOMENDABLES

Los cultivos recomendables para el área de estudio son: frutales, maíz, sorgo, garbanzo, hortalizas, trigo, arena, cebada, frijol y alfalfa.

#### TECNICAS DE CULTIVO

Las técnicas que actualmente se llevan a cabo son por lo general rudimentarias con excepción de los preparativos de los terrenos que los efectúan con maquinaria agrícola, al instalarse el riego es necesario llevar a cabo una mejoría en las técnicas esto sería mejor con una asistencia técnica bien proporcionada, ya que de ésta depende el buen desarrollo de los cultivos.

#### RIEGOS

##### NECESIDAD DE RIEGO

Las condiciones de temperatura precipitación y evaporación de la zona, no permiten satisfacer las necesidades de agua de los cultivos y por lo tanto sólo se practica un ciclo agrícola de temporal con bajos rendimientos.

Por lo anterior, es indispensable establecer el riego para asegurar las cosechas de los cultivos que sean remunerativas e incrementar sus rendimientos, con objeto de asegurar la rentabilidad de proyecto, además con el riego podrán llevarse a cabo los dos o tres ciclos agrícolas en un mismo año.

##### NECESIDADES DE RIEGO

En general, todos los cultivos necesitan riego durante el período de estiaje y solamente riegos de auxilio; cuando es-

tos sean necesarios durante el período de lluvias, para satisfacer las necesidades de "la planta".

#### 3.4.4. USOS CONSUNTIVOS

Con el objeto de obtener mejor tecnificación del riego, - se calculó las necesidades de agua para algunos de los cultivos que se pretenden instalar en el presente proyecto.

Se calcularon por el Método de Blaney y Criddle, el uso - consuntivo, es la cantidad de agua utilizada por las plantas en su función de transpiración y para la formación de los tejidos celulares, así como aquella que se evapora de la superficie - del suelo, en donde tales plantas crecen.

En cuadros anexos se encuentran los resultados.

#### METODO DE RIEGO

Considerando las características del suelo y de la topografía, el método de riego aconsejado es el de "riego por gravedad".

#### FERTILIZACION

La fertilización natural de los suelos del presente estudio son bajas debido al material parental del cual preceden.

Esto se pudo observar en los bajos rendimientos de la encuesta socioeconómica levantada.

#### MEJORAMIENTO DE SUELOS SALINOS

No se presentan suelos con esta clase de problemas.

## CONSERVACION DEL SUELO

Para la conservación del suelo se recomienda la implantación de cultivos con una alta densidad de población y un correcto trazo de surcos.

Es necesario la implantación de cortinas, rompevientos - con casuarina y/o eucalipto.

## GANADERIA

Es recomendable que la explotación sea realizada por el método semiestabulado para así lograr un mejor rendimiento tanto en carne como en leche.

Además es conveniente establecer asociaciones ganaderas - con el objeto de facilitar los trámites para que la banca oficial o privada otorgue créditos (refaccionario o de avío), para el establecimiento de praderas, la construcción de potreros corrales de manejo, bebederos, saladeros, baños garrapaticidas, control de plagas y enfermedades, así mismo la compra de sementales.

"San Sebastián El Grande"

Serie Tlajomulco

## CUADRO DE CLASES AGRICOLAS

1o.	81-30-00 ha
Arroyos	1-30-00 ha
Camino	<u>2-40-00</u> ha
TOTAL	85-00-00 ha

## SOBRE LA CONVENIENCIA DE LLEVAR A CABO LA OBRA DE RIEGO

Es conveniente llevar a cabo la obra debido a las condi--

ciones climatológicas que presenta son buenas para que lleve a cabo una diversificación de cultivos, ya que los terrenos se prestan para el buen desarrollo de los cultivos.

#### SOBRE LA NECESIDAD DE EFECTUAR ESTUDIOS AGROLOGICOS DE MAYOR DETALLE

No se detectó la necesidad de efectuar un estudio agrológico especial.

#### SOBRE LA EXPLOTACION AGRICOLA

De acuerdo a las condiciones climáticas de la región se podrá obtener una doble cosecha cada año con el riego de auxilio.

#### EXPLOTACION GANADERA

No se tiene como actividad potencial dado a que las técnicas de producción no son adecuadas para una buena explotación ganadera.

#### SOBRE APROVECHAMIENTOS SILVICOLAS

No se tiene ninguna clase de aprovechamientos de esta índole.

#### SOBRE OTROS ASPECTOS IMPORTANTES

El área muestra características para que prosperen adecuadamente cultivos del tipo subtropical con resultados bastante satisfactorios.



PERFIL REPRESENTATIVO.



PANORAMICA DE ESTUDIOS.

PROYECTO: "SAH SEBASTIAN EL GRANDE"

MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZURIGA

ESTADO: JALISCO

MES (1)	TEMPERATURA °C (2)	°C+17.77 21.67 0.04557°C + 0.813		PRECIPITACION			FRUTALES			LAMINA DE RIEGO	
		P % (4) 4 x 3	f cm. (5)	MEDIA EFECTIVA cm (6)	kc (8)	U.C. cm (9) 5 x 8	JxU.C. (10)	NETA cm (11) 10-7	BRUTA cm (12)		
ENERO	17.55	1.619	7.74	12.531	1.02	.979	0.63	7.094	7.499	6.52	
FEBRERO	18.7	1.674	7.26	12.153	0.10	.100	0.66	8.020	7.619	7.519	
MARZO	20.1	1.738	8.41	14.616	0.19	.190	0.68	9.938	9.441	9.251	17.0
ABRIL	21.9	1.821	8.53	15.533	0.90	.864	0.70	10.329	10.329	9.465	17.0
MAYO	23.9	1.913	9.14	17.484	2.70	2.538	0.71	12.413	11.792	9.254	17.0
JUNIO	24.0	1.918	9.00	17.262	15.53	10.485	0.72	12.428	11.806	1.021	
JULIO	22.5	1.849	9.23	17.066	21.79	14.664	0.71	12.116	11.510		
AGOSTO	22.3	1.840	8.95	16.469	16.34	10.996	0.70	11.528	10.951		
SEPTIEMBRE	22.1	1.830	8.29	15.170	11.84	8.998	0.69	10.467	9.443	.945	17.0
OCTUBRE	21.6	1.807	8.17	14.763	4.52	4.248	0.68	10.038	9.536	5.252	
NOVIEMBRE	19.3	1.702	7.59	12.918	1.67	1.603	0.66	8.525	8.098	6.495	
DICIEMBRE	18.1	1.738	7.66	13.313	1.10	1.056	0.63	8.387	7.967	6.911	

kg = 0.65

n = 0.60

J =  $\frac{179.278}{122.627} \times .65 = .95$



PROYECTO: "SAN SEBASTIAN EL GRANDE"

MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZURIGA

ESTADO: JALISCO

MES (1)	TEMPERATURA °C (2)	°C+17.77 21.67		PRECIPITACION				SORGO			LAMINA DE RIEGO	
		0.04557°C + 0.813 (3)	P % (4)	f cm. (5)	MEDIA EFECTIVA cm (6)	cm (7)	kc (8)	U.C. cm (9)	JxU.C. cm (10)	NETA cm (11)	BRUTA cm (12)	
				4x3				5x8		10x7	11	
ABRIL	21.9	1.821	8.53	15.533	0.90	.864	0.426	6.617	6.021	5.157		
MAYO	23.9	1.913	9.14	17.484	2.70	2.538	0.970	16.959	15.432	12.894	13 22.0	
JUNIO	24.0	1.918	9.00	17.262	15.53	10.485	0.960	16.571	15.079	5.594		
JULIO	22.5	1.849	9.23	17.066	21.79	14.664	0.665	11.348	10.326			

kg = 0.70

η = .60

J =  $\frac{67.345}{51.495} \times .70 = .91$

PROYECTO: "SAN SEBASTIAN EL GRANDE"

MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZURIGA

ESTADO: JALISCO

MES (1)	TEM PERA TURA °C (2)	°C+17.77 21.67 0.04557°C + 0.813 (3)		P % (4)	f cm (5) 4x3	PRECIPITACION		GARBANZO		LAMIHA DE RIEGO	
		MEDIA EFECTIVA cm (6)	cm (7)			kc (8)	U.C. (9)	JxU.C. cm (10) 5x8	NETA cm (11) 10x7	BRUTA cm (12)	
ENERO	17.5	1.619	7.74	12,531	1.02	.979	0.787	9,861	7,888	6,909	
OCTUBRE	21.6	1.807	8.17	14,763	4.52	4.248	0.630	9,300	7.44	3,192	
NOVIEMBRE	19.3	1.702	7.59	12,918	1.67	1.603	1.012	13,073	10,458	8,855	9 15.0
DICIEMBRE	18.1	1.738	7.66	13,313	1.10	1.056	1.102	14,670	11,736	10,68	11 18.0

kg = 0.70

η = .60

J =  $\frac{53.525 \times 0.70}{46.704} = 0.80$

PROYECTO: "SAN SEBASTIAN EL GRANDE"

MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZURIGA

ESTADO: JALISCO

MES (1)	TEM- PERA	$\frac{^{\circ}\text{C}+17.77}{21.67}$	P %	f cm	PRECIPITACION		H A I Z			LANINA DE RIEGO	
	TURA °C (2)	+ 0.04557°C + 0.813 (3)			MEDIA EFECTIVA cm (6)	cm (7)	kc (8)	U.C. (9)	JxU.C. cm (10)	NETA cm (11)	BRUTA cm (12)
MARZO	20.1	1.738	8.41	14.616	0.19	.190	.500	7.308	7.161	6.971	
ABRIL	21.9	1.821	8.53	15.533	0.90	.864	0.888	13.793	13.517	12.653	13 22.0
MAYO	23.9	1.913	1.14	17.484	2.70	2.538	1.080	18.882	18.504	15.966	16 26.0
JUNIO	24.0	1.918	9.00	17.262	15.53	10.485	0.942	16.260	15.934	5.449	

$$kg = 0.85$$

$$\eta = 0.60$$

$$J = \frac{64.895}{56.243} \times .85 = .98$$

COEFICIENTES GLOBALES DE EVAPOTRANSPIRACION ESTACIONAL (kg) PA  
RA DIVERSOS CULTIVOS, ES DONDE LOS VALORES MAXIMOS CORRESPON-  
DEN A LAS ZONAS DE CLIMAS ARIDOS Y SEMIARIDOS Y LOS VALORES MI  
NIMOS A ZONAS HUMEDAS Y SEMIHUMEDAS

CULTIVO	PERIODO VEGETATIVO	COEFICIENTE GLOBAL	kg
AGUACATE	PERENNE	0.50	0.55
AJONJOLI	3 A 4 MESES	0.80	
ALFALFA	ENTRE HELADAS	0.80	0.85
	EN INVIERNO	0.60	
ALGODON	6 O 7 MESES	0.60	
ARROZ	3 A 5 MESES	1.00	1.20
CACAHUATE	5 MESES	0.60	0.65
CACAO	PERENNE	0.75	0.80
CAFE	PERENNE	0.75	0.80
CAMOTE	5 A 6 MESES	0.60	
CASA DE AZUCAR	PERENNE	0.75	0.90
CARTAMO	5 A 8 MESES	0.55	0.65
CEREALES DE GRANO (AL- PISTE, AVENA, CEBADA, CENTENO, TRIGO)	3 A 6 MESES	0.75	0.85
CITRICOS	7 A 8 MESES	0.50	0.65
CHILE	3 A 4 MESES	0.60	
ESPARRAGO	6 A 7 MESES	0.60	
FRESA	PERENNE	0.45	0.60
FRIJOL	3 A 4 MESES	0.60	0.70
FRUTALES DE HUESO Y PE			
PITA (HOJA CADUCA)	ENTRE HELADAS	0.60	0.70
GARBANZO	4 A 5 MESES	0.60	0.70
GRASOL	4 MESES	0.50	0.65
GLADIOL	3 A 4 MESES	0.60	
HABA	4 A 5 MESES	0.60	0.70
HORTALIZAS	2 A 4 MESES	0.60	
JITOMATE	4 MESES	0.70	
LECHUGA Y COL	3 MESES	0.70	
LENTEJA	4 MESES	0.60	0.70
MAIZ	4 MESES	0.60	0.70
MANGO	PERENNE	0.75	0.80
MAIZ	4 A 7 MESES	0.75	0.80
MELON	3 A 4 MESES	0.60	
NOGAL	ENTRE HELADAS	0.70	
PAPA	3 A 5 MESES	0.65	0.75
PALMA DATILERA	PERENNE	0.80	0.90
PALMA COCOTERA	PERENNE	0.80	0.90
PAPAYA	PERENNE	0.60	0.80
PLATANO	PERENNE	0.80	1.00
PASTOS DE GRAMINEAS	PERENNE	0.75	
REMOLACHA	6 MESES	0.65	0.75

CULTIVO	PERIODO VEGETATIVO	COEFICIENTE	GLOBAL
		kg	
SANDIA	3 A 4 MESES	0.60	
SORGO	3 A 5 MESES	0.70	
SOYA	3 A 5 MESES	0.60	0.70
TABACO	4 A 5 MESES	0.70	0.00
TOMATE	4 A 5 MESES	0.70	0.00
TREBOL LADINO	PERENNE	0.70	0.05
ZANAHORIA	2 A 4 MESES	0.60	

TABLA DE PRECIOS DE GARANTIA VIGENTES DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS

---

CULTIVO	PRECIO	A PARTIR DE FECHA
MAIZ	\$ 245,000	22/OCT./87
SORGO	155,000	21/OCT./87
FRIJOL	525,000	16/OCT./87
TRIGO	120,000	01/ABRIL/87

---

**SÍMBOLOS**

- LÍMITE DE ESTUDIO
- LÍMITE DE CLASIFICACIÓN
- LÍMITE PARCELARIO
- CERCA DE PIEDRA
- ALMODO DE TERRACENA
- PUNTEO
- CANAL
- DEPRESIÓN
- BORDO
- ARROYO
- POZO
- CURVA MAESTRA DE NIVEL
- CURVA DE NIVEL
- POZO ANILÓNICO



**FACTORES DE CLASIFICACIÓN**

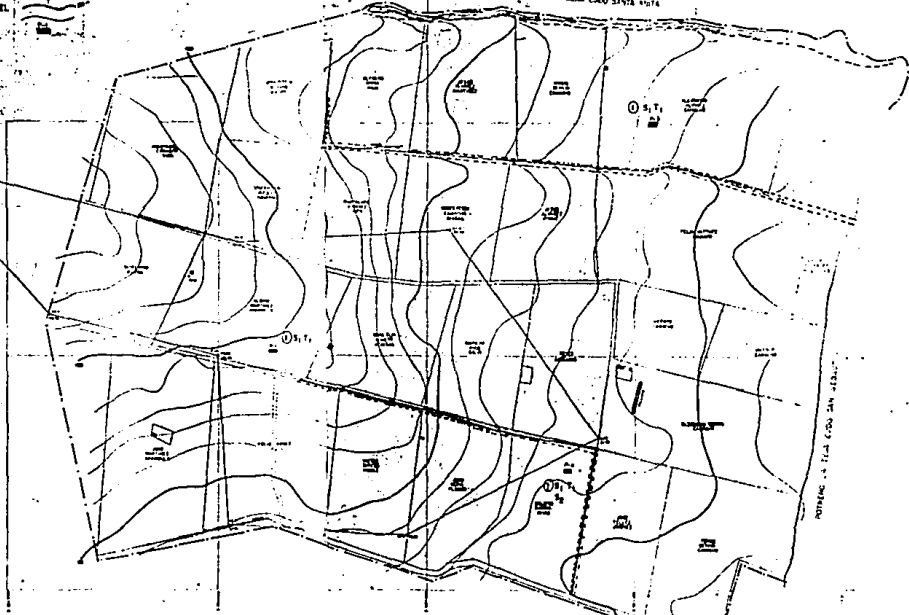
- S1 = Textura T1 = Profundidad
  - S2 = Profundidad del suelo T2 = Salinidad
  - S3 = Porosidad A1 = Salinidad
  - P1 = Permeabilidad (para) A2 = Salinidad
  - P2 = Pedregosidad (para) D1 = Drenaje superficial
  - P3 = Resistencia D2 = Profundidad hasta freático
  - E = Erosión D3 = Profundidad estrato impermeable
- I = Inundación

**CLASIFICACION DE SUELOS PARA FINES DE RIEGO**

(I - 8 CLASES)

- 1) Suelos que tienen o muy pocas dificultades para la irrigación, son productivos y con un mínimo de manejo pueden producir los rendimientos de otros rendimientos en el mayor grado de los cultivos apropiados al clima de la zona.
- 2) Suelos que tienen de ligeros a moderadas dificultades para fines de riego, son moderadamente productivos y requieren un manejo para obtener rendimientos que otros rendimientos de los cultivos apropiados al clima de la zona.
- 3) Suelos que tienen de moderadas a severas dificultades para fines de riego, son de productividad restringida para los cultivos de los cultivos apropiados al clima de la zona, o son suelos que requieren de un manejo de alto nivel para obtener rendimientos de los cultivos apropiados al clima de la zona.
- 4) Suelos que tienen muy severas dificultades para fines de riego y generalmente son inadecuados para más que cultivos de alto manejo, que requieren de un manejo de alto nivel para obtener rendimientos de los cultivos apropiados al clima de la zona.
- 5) Suelos que tienen dificultades severas con de tolerancia para los cultivos que tienen un alto manejo. Requieren de un estudio especial (agronómico, químico u otros) o la terminación de los trabajos de muestreo para determinar su clasificación definitiva.
- 6) SUELO IRRIGABLE.

PROYECTO LA OJERA EL DO SINTA NUTA



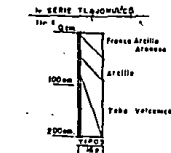
CLAVE	SUPERFICIES
CLASE ①	S1 - 30-00 Nos. 98.85 %
ARROYOS	I - 30-00 Nos. 1.85 %
CANINOS	E - 40-00 Nos. 2.92 %
<b>TOTAL</b>	<b>85-00-00 Nos. 100.00 %</b>

**SIMBOLERIA**

LIMITE DE ESTUDIO  
 LIMITE DE CLASIFICACION  
 CERCA DE PIEDRA  
 CAMINO DE TERRACERAS  
 PUENTE  
 CASAS  
 DEPRESION  
 BORDO  
 ARROYO  
 POZO  
 CURVA MUESTRA DE NIVEL  
 CURVA DE NIVEL  
 POZO AEROLÓGICO



**PERFILES DE LAS SERIES DE SUELOS**



**CLAVE DE TEXTURAS Y FASES**

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| 1- Arenillo                | 2- Franco Masoso |
| 2- Arenillo limoso         | 3- Franco Masoso |
| 3- Arenillo arenoso        | 4- Franco Masoso |
| 4- Franco arenoso          | 5- Franco Masoso |
| 5- Franco arenoso limoso   | 6- Franco Masoso |
| 6- Franco arenillo arenoso | 7- Franco Masoso |
| 7- Fase profunda           | 8- Fase delgada  |
| 8- Fase delgada adicida    |                  |

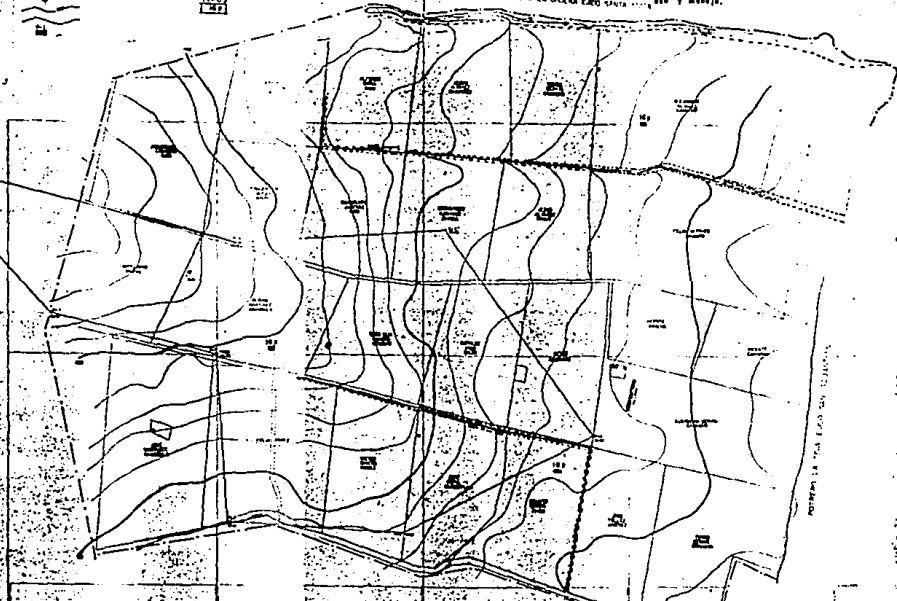
**NOTAS**

**SERIE** - Es la unidad taxonómica con mayor nivel de semejanza genética y sus perfiles presentan similitudes conjuntas en cuanto a distribución y características diagnósticas, excepto en la textura de la capa superficial.

**TIPO** - Es la subdivisión de la serie en suelos que difiere en la estructura de textura de la capa superficial.

**FASE** - Es la vertiente de las características genéricas en la serie a tipo de suelos con un grado de semejanza.

NOTA: LA OXIDACION EN LA SERIE TLAJOMULCO ES DE TIPO MASOSO Y MASOSO.



**NOTAS**

El número siempre corresponde a la serie, y aparece en tipo y la letra a la fase.

SERIE	EXTENSIONES
1- TLAJOMULCO	61-30-00 Ha. 88.85 %
ARROYOS	1-30-00 Ha. 1.83 %
CAMINOS	2-60-00 Ha. 2.92 %
TOTAL	65-00-00 Ha. 100.00 %



CAPITULO IV  
PLANEACION DE LA ZONA DE RIEGO

FACTORES QUE SE DEBEN TOMAR EN CUENTA PARA UNA BUENA ELECCION  
DEL METODO DE RIEGO

SOCIALES	{	TENENCIA DE LA TIERRA
		ASPIRACION DEL CAMPESINO
ECONOMICOS	{	PRECIO DEL AGUA
		CREDITO DISPONIBLE
		MAQUINARIA DISPONIBLE
TOPOGRAFICOS	{	AREA DE RIEGO
		PENDIENTES
AGROLOGICOS	{	PERFILES DE SUELOS
		PERMEABILIDAD
		CLASES Y SERIES DE SUELOS
AGRONOMICOS	{	CULTIVO
		GASTO DISPONIBLE

TABLA DE LOS METODOS DE RIEGO

I. SUPERFICIALES	INUNDACION	Inundación libre Entarquinamiento Regaderas en contorno Melgas Melgas tipo lerma Curvas a nivel Cuadros
	INFILTRACION	SURCOS { Rectos Contorno Zig-zag Circuito Terrazas Fresnos
II. AEREOS	ASPERSION	CORRUGACIONES CAMA MELONERA
		Permanentes { Aspersores gigantes Semipermanentes { Aspersores fijos Móviles { Tubos oscilantes Ejes rotatorios { Tubos giratorios Arastre o tiro autopropulsión
III. SUBTERRANEOS	SUBIRRIGACION	Ascenso { Control de drenes Tuberías porosas Tuberías perforadas
		Capilar { El agua se mueve del terreno húmedo hacia el seco en cualquier dirección
IV. OTROS	RIEGOS POR GOTEO	Fijos Móviles
	TUBERIAS A PRESION	Tuberías de compuertas Tuberías de válvulas
	HIGROSCOPICIDAD	Donde la tierra observe el agua de la atmósfera

#### 4.1. PLANEACION GENERAL DE LA ZONA DE RIEGO

Contando con la información anterior expuesta basaremos - nuestro sistema de riego por el "método superficial por infiltración" (gravedad).

La factibilidad del anterior método se presentan en cuadro de conveniencias, limitaciones y desventajas entre otros. (Ver anexo apéndice "B").

Algo importante es que su clasificación de tierras es de primera, apta para una agricultura con buenos rendimientos y - dado el aspecto económico es conveniente el método de riego - por gravedad donde:

La eficiencia de conducción por la eficiencia de aplicación da como resultado la eficiencia del sistema de riego, se cuenta con los datos siguientes:

METODO DE RIEGO USUAL	EFICIENCIA DE RIEGO EN %
POR GOTEO	100
POR ASPERSION	75
POR HIDRANTES	65
POR GRAVEDAD	60

#### 4.2. TRAZO DEL DRENAJE NATURAL.

La localización del drenaje natural es de gran importancia, ya que una buena localización del mismo nos facilitará la planeación general, porque en todos los casos el drenaje es el que divide los núcleos del terreno que domina cada canal.

La primera acción por realizar en el plano topográfico de la zona de riego por planear, es el trazo del drenaje natural, éste se hace localizando en la topografía, los ríos, arroyos y bajos. Cuando se tiene una zona muy plana y extensa donde los cursos del agua no estén bien definidos, se recomienda localizar los drenes siguiendo la máxima pendiente del terreno y ajustándolos a una cuadrícula, claro está de apoyo, y por lo tanto se debe tener en cuenta el trazo de éste, la localización de los canales y el área por dominar de éstos.

#### 4.3. SELECCION DE AREAS

Se seleccionaron las áreas dentro del proyecto en función del tipo de suelo y topografía para la aplicación del método de riego adecuado, en nuestro caso la red de distribución de canales ("por gravedad").

Considerando que el límite de hectáreas por usuario es de 20-00-00 ha, así como la capacidad que tiene una regadera para distribuir el agua en una área no mayor de 24 ha.

Se delimitarán las zonas urbanas y el límite del fondo legal.

Contando también con los planos:

1. Clasificación de los suelos que permitan establecer las áreas que serán beneficiadas.

2. Series y tipos de suelos que deberán estar en la misma escala de los planos topográficos en los que se vayan a realizar la planeación general (definitiva).

Basado en su estudio agrológico y sus características - propias del mismo, se elabora el padrón de usuarios delimitan do el área regable.

Nuestra selección también se limitará al gasto de nuestra fuente de abastecimiento. (81.3 l.p.s.).

#### **4.4. PADRON DE USUARIOS**





#### 4.5. CANAL PRINCIPAL

El canal principal en la mayoría de los casos, es el límite superior de la zona de riego, es el que domina toda la superficie regable además de abastecer directamente todo el sistema de canales laterales.

Es necesario contar con el dato de la cota de elevación a la salida (s) del tanque de descarga. El trazo se deberá hacer siguiendo aproximadamente una curva de nivel, dando la pendiente mínima necesaria procurando con ello dominar la mayor área posible, o si ocurren desniveles donde tienen que abarcar las áreas más alejadas.

#### . RED DE DISTRIBUCION

Una vez trazado el drenaje natural y el canal principal - en su fase preliminar, se procede a la localización de la red de distribución, en este caso como sigue:

#### CANALES LATERALES.

Estos canales son abastecidos directamente por el canal principal y son los que dominan las divisiones principales del área regable.

Después se subdividen en la red de distribución en sublaterales, ramales, subramales para finalizar en las regaderas - que son las últimas ramificaciones en la "red" y se encargan de proporcionar directamente el agua a los surcos o melgas.

#### LOCALIZACION DE TOMAS GRANJAS

Hecha la identificación del área de riego y la localización de la red de canales, se procede a situar las tomas gran-

jas. Estas nos sirven en general para controlar el paso del agua de un canal a las regaderas.

Para la localización de las tomas granja, es necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

a) La lotificación propuesta del proyecto por realizar.

b) El procurar siempre que la toma quede localizada en parte más alta de la zona que vaya a dominar con el objeto de evitar hasta donde sea posible la construcción de terraplenes para las regaderas.

c) Las longitudes máximas recomendables, tanto de regadera como de surco.

d) Procurar localizar de preferencia, las tomas granja en los canales laterales, sublaterales, ramales o subramales y no en el canal principal.

#### RECOMENDACIONES PARA EL TRAZO, LONGITUD Y PENDIENTES DE SURCOS Y AMELGAS

**Surcos.** En la tabla siguiente se especifican las longitudes máximas de surco de acuerdo a su textura sin exceder en ningún caso de 200 m.

LONGITUDES MAXIMAS RECOMENDABLES PARA EL RIEGO POR SURCOS  
LONGITUDES EN METROS

PENDIENTE %	A R C I L L A				M I G A J O N E S				A R E N A S			
	LAMINA MEDIA APLICADA (cm)											
	7.5	15	22.5	30	5	10	15	20	5	7.5	10	12.5
.05	300	400	400	400	120	270	400	400	60	90	150	190
.10	340	440	470	500	180	340	440	470	90	120	190	220
.20	370	470	530	620	220	370	470	500	120	190	250	300
.30	400	500	620	800	280	400	500	600	150	220	280	400
.50	400	500	560	750	280	370	470	530	120	190	250	300
1.00	280	400	500	600	250	300	370	470	90	150	220	250
1.50	250	340	430	500	220	280	340	400	80	120	190	220
2.00	220	270	340	400	180	250	300	340	60	90	150	190

Se recomienda que la aplicación del agua al nivel del surco y amelga se haga por medio de sifones.

Las regaderas son las últimas ramificaciones de la red de distribución que permiten aplicar directamente el agua al surco o amelga y su construcción, corresponde a las labores agrícolas, debiendo preverse las tomas necesarias para su alimentación.

Según su textura las longitudes máximas recomendables son:

Suelos ligeros (arenas)	200 m
Suelos medios (migajones)	400 m
Suelos pesados (arcillas)	600 m

Las regaderas generalmente serán de construcción temporal y deberán ser sin revestir excepto cuando se justifique lo contrario.

Los gastos para las tomas granja que alimenten las regaderas será de 50 a 100 l.p.s. como máximo por toma para superficies hasta de 24 ha.

La altura del agua en las regaderas, deberá ser como mínimo de 15 cm, sobre el punto más alto de la tabla por regar y máxima de 20 cm.

Los taludes para canales en tierra serán de 1.5 : 1 cuando se requiera colocar revestimiento podrán reducirse los taludes dependiendo del material.

#### CANALES DE CONDUCCION

Se entiende por canales de conducción aquellos que llevan agua hasta la estructura de distribución y medida, para alimentar las regaderas correspondientes.

La localización de los canales de conducción se realizó - en base a terraplenar lo menos posible, pero tomando en cuenta que en los sitios donde se requiera alimentar una toma granja, el desnivel entre la superficie libre del agua en el canal y - el punto más alto del terreno por regar será de 40 cm aproximadamente.

Si la profundidad transversal al canal es menor del 2%, - la profundidad de corte se regirá por la siguiente tabla.

PENDIENTE TRANSVERSAL %	PROFUNDIDAD DE CORTE %
0	d = 40
1	d = 35
2	d = 26

En lo posible los canales "secundarios" de conducción que tengan área de riego arriba de ellos dominada por otro canal, deberán permitir mediante las estructuras convenientes el libre paso del drenaje del área superior y su localización y nivel de rasante serán tales, que permitan regar el área continua al canal y no dejar una franja sin riego dentro de la zona.

Las capacidades de los canales de conducción los calcularé para cada caso, en función de las demandas y tiempo de riego, tomando generalmente variación de 1 a 2 l.p.s/ha.

Para la localización de los canales de conducción deben - tomarse en consideración diferentes aspectos como son:

Constructivos. Un diseño adecuado, provisión de las estructuras de protección convenientes (contracunetas, pasos superiores de aguas broncas, tramos cubiertos y banquetas para protección de caídas rápidas, etc.)

Estructuras de seguridad. (Limitadores, desarenadores, - desfogues totales).

De operación. Preveer la altura suficiente del agua en - las estructuras de distribución. Las estructuras adecuadas para distribuir y medir (represas, T. lateral, T.G.), caminos de operación con sus estructuras.

De conservación. Preveer revestimientos en los tramos en que se requiera y los caminos adecuados para la conservación - del sistema.

De cruce. Sifones, alcantarillas, diques y puente canal.

Tabla de bordos libres para canales.

GASTO L.P.S.	REVESTIDO	SIN REVESTIR
Menor o igual a 50	7.5 cm	10
50 a 250	10 cm	20
250 a 500	20 cm	40
500 a 1000	25 cm	50
Mayores de 1000	30 cm	60

Tabla para determinar el ancho de la corona en canales de conducción. Se dará en función del gasto que conduzca.

GASTO L.P.S.	ANCHO DE CORONA
Menores de 50	40 cm
50 a 250	60 cm
250 a 500	80 cm
500 a 1000	100 cm
Mayores de 1000	150 cm

Observación. Se analizarán también en función de los aspectos constructivos.

## CANALES DE CONDUCCION CON PANTALLAS

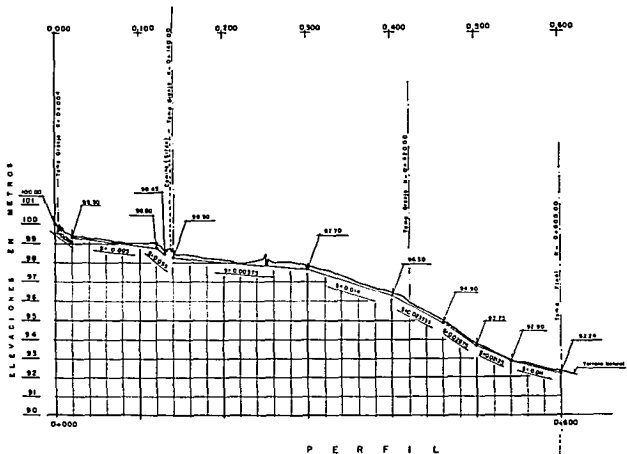
Las pantallas tienen por objeto elevar el agua en un régimen tranquilo con límite superior de velocidad de 2 m/seg.

Existen las pantallas fijas y móviles. Las pantallas fijas se utilizan en ocasiones en sustitución de caídas o rápidas pues resultan más económicas. Las pantallas móviles son aquellas que sirven para elevar el tirante del agua a voluntad en cada toma para su mejor operación.

Las estructuras de operación son las que permiten la derivación, medición y distribución del agua como son las represas, tomas para canales, toma granja, medidores de gasto y partidaderas de gasto.







PERFIL

ESCALA: Horizontal 1 : 2000  
Vertical 1 : 100

ESTACION	ELEVACION	TIPO DE TERRENO	TIPO DE TERRENO
0+000	98.30	TIPO 1	TIPO 1
0+010	98.26	TIPO 1	TIPO 1
0+020	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+030	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+040	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+050	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+060	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+070	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+080	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+090	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+100	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+110	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+120	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+130	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+140	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+150	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+160	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+170	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+180	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+190	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+200	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+210	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+220	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+230	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+240	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+250	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+260	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+270	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+280	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+290	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+300	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+310	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+320	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+330	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+340	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+350	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+360	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+370	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+380	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+390	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+400	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+410	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+420	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+430	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+440	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+450	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+460	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+470	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+480	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+490	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+500	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+510	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+520	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+530	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+540	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+550	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+560	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+570	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+580	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+590	98.20	TIPO 1	TIPO 1
0+600	98.20	TIPO 1	TIPO 1

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS PROFESIONAL

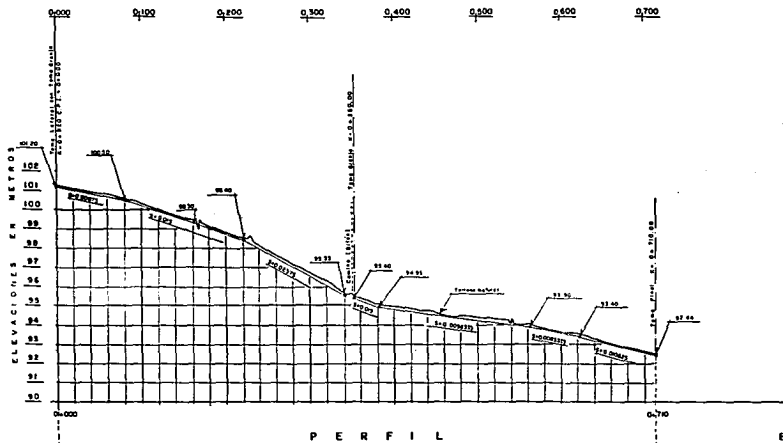
PICARDO ZAMBRANO SANCHEZ

CANAL PRINCIPAL DERECHO

4

FECHA: 2010-10-10

REVISOR: DR. J. C. L. G. G.



PERFIL

ESCALA : Horizontal 1 : 2000  
Vertical 1 : 100

ESTACION	ELEVACION	ESTACION	ELEVACION	ESTACION	ELEVACION	ESTACION	ELEVACION
0+000	102.00	0+100	97.00	0+200	92.00	0+300	87.00
0+010	101.50	0+110	96.50	0+210	91.50	0+310	86.50
0+020	101.00	0+120	96.00	0+220	91.00	0+320	86.00
0+030	100.50	0+130	95.50	0+230	90.50	0+330	85.50
0+040	100.00	0+140	95.00	0+240	90.00	0+340	85.00
0+050	99.50	0+150	94.50	0+250	89.50	0+350	84.50
0+060	99.00	0+160	94.00	0+260	89.00	0+360	84.00
0+070	98.50	0+170	93.50	0+270	88.50	0+370	83.50
0+080	98.00	0+180	93.00	0+280	88.00	0+380	83.00
0+090	97.50	0+190	92.50	0+290	87.50	0+390	82.50
0+100	97.00	0+200	92.00	0+300	87.00	0+400	82.00
0+110	96.50	0+210	91.50	0+310	86.50	0+410	81.50
0+120	96.00	0+220	91.00	0+320	86.00	0+420	81.00
0+130	95.50	0+230	90.50	0+330	85.50	0+430	80.50
0+140	95.00	0+240	90.00	0+340	85.00	0+440	80.00
0+150	94.50	0+250	89.50	0+350	84.50	0+450	79.50
0+160	94.00	0+260	89.00	0+360	84.00	0+460	79.00
0+170	93.50	0+270	88.50	0+370	83.50	0+470	78.50
0+180	93.00	0+280	88.00	0+380	83.00	0+480	78.00
0+190	92.50	0+290	87.50	0+390	82.50	0+490	77.50
0+200	92.00	0+300	87.00	0+400	82.00	0+500	77.00
0+210	91.50	0+310	86.50	0+410	81.50	0+510	76.50
0+220	91.00	0+320	86.00	0+420	81.00	0+520	76.00
0+230	90.50	0+330	85.50	0+430	80.50	0+530	75.50
0+240	90.00	0+340	85.00	0+440	80.00	0+540	75.00
0+250	89.50	0+350	84.50	0+450	79.50	0+550	74.50
0+260	89.00	0+360	84.00	0+460	79.00	0+560	74.00
0+270	88.50	0+370	83.50	0+470	78.50	0+570	73.50
0+280	88.00	0+380	83.00	0+480	78.00	0+580	73.00
0+290	87.50	0+390	82.50	0+490	77.50	0+590	72.50
0+300	87.00	0+400	82.00	0+500	77.00	0+600	72.00
0+310	86.50	0+410	81.50	0+510	76.50	0+610	71.50
0+320	86.00	0+420	81.00	0+520	76.00	0+620	71.00
0+330	85.50	0+430	80.50	0+530	75.50	0+630	70.50
0+340	85.00	0+440	80.00	0+540	75.00	0+640	70.00
0+350	84.50	0+450	79.50	0+550	74.50	0+650	69.50
0+360	84.00	0+460	79.00	0+560	74.00	0+660	69.00
0+370	83.50	0+470	78.50	0+570	73.50	0+670	68.50
0+380	83.00	0+480	78.00	0+580	73.00	0+680	68.00
0+390	82.50	0+490	77.50	0+590	72.50	0+690	67.50
0+400	82.00	0+500	77.00	0+600	72.00	0+700	67.00

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADAJALARA**  
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL  
 TESIS PROFESIONAL  
 RICARDO ZAMBRANO SANCHEZ  
 CANAL LATERAL KM-0+320  
 5  
 AREA: 2000 1997  
 AREA: 2000 1997  
 AREA: 2000 1997

Tomando como base nuestros perfiles (anteriores) se calcularon de acuerdo al terreno natural el siguiente cuadro de rasantes.

ESTACION	L.	"S"	$\Delta h$	ELEVACION
CANAL PRINCIPAL IZQUIERDO				
P.C. 0 + 000				101.60
P.C. 0 + 080	80	0.000625	0.05	101.55
0 + 180	100	0.0005	0.05	101.50
0 + 190	10	Sifón con hf = 15 cm		101.35
0 + 370	180	0.0008333	0.15	101.20
0 + 420	50	0.0220	1.10	100.10
0 + 480	60	0.0100	0.60	99.50
0 + 540	60	0.0033333	0.20	99.30
0 + 580	40	0.0125	0.50	98.80
0 + 680	100	0.0005	0.05	98.75
0 + 790	110	0.0068181	0.75	98.00
0 + 840	50	0.0140	0.70	97.30
0 + 860	20	0.0066666	0.13	97.17
CANAL LATERAL K - 0 + 320				
0 + 000				101.20
0 + 080	80	0.00875	0.70	100.50
0 + 220	140	0.015	2.10	98.40
I.S. 0 + 340	120	0.02375	2.85	95.55
F.S. 0 + 350	10	Sifón con hf = 15 cm		95.40
0 + 380	30	0.015	0.45	94.95
0 + 560	180	0.0058333	1.05	93.90
0 + 620	60	0.008333	0.50	93.40
0 + 710	90	0.010625	0.96	92.44

ESTACION	L	"S"	$\Delta h$	ELEVACION
CANAL PRINCIPAL DERECHO				
0 + 000				100.00
0 + 020	20	0.0350	0.70	99.30
0 + 120	100	0.0050	0.50	98.80
I.S. 0 + 130	10	0.0350	0.35	98.45
S.S. 0 + 140	10	Sifón con hf = 15 cm		98.30
0 + 300	160	0.00375	0.60	97.70
0 + 400	100	0.0140	1.40	96.30
0 + 460	60	0.023333	1.40	94.90
0 + 500	40	0.02875	1.15	93.75
0 + 540	40	0.02125	0.85	92.90
0 + 600	60	0.0110	0.66	92.24

De esta tabla de rasantes, se continúa para dar las características hidráulicas que tendrá la red de distribución de la zona de riego. (Ver método Ayudas de Diseño).

TRAMO EN km	S	S 1/2	$\frac{Q \div n}{S^{1/2}}$	R	d	A	$r^{2/3}$	$\frac{V}{\text{en m/seg.}}$	$\frac{Q}{\text{en m}^3/\text{seg.}}$	H (m)	h (m)
----------------	---	-------	----------------------------	---	---	---	-----------	------------------------------	---------------------------------------	-------	-------

donde:

S = Rasante o pendiente

$\frac{Q \div n}{S^{1/2}}$  = Constante (dato conocido/ayuda diseño)

R = Tipo de canaleta sección "U"

d = Tirante

A = Área hidráulica

P = Perímetro mojado

r =  $\frac{A}{P}$  = radio hidráulico

V =  $\frac{1}{n} r^{2/3} S^{1/2}$  = Velocidad

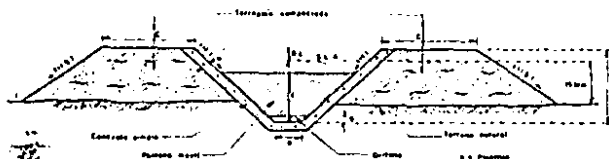
Q = V. A = Gasto

H =  $\left(\frac{Q}{CL}\right)^{2/3}$  = Carga por pantalla (cresta) para

C = 1.795  
L = Longitud  
h = d + B.L. + H  $\leq$  Altura total según R para  
R - 35  $\rightarrow$  55 cm  
R - 30  $\rightarrow$  47.5 cm  
B.L. = Bordo libre = 10 cm  
n = 0.017 (concreto simple).

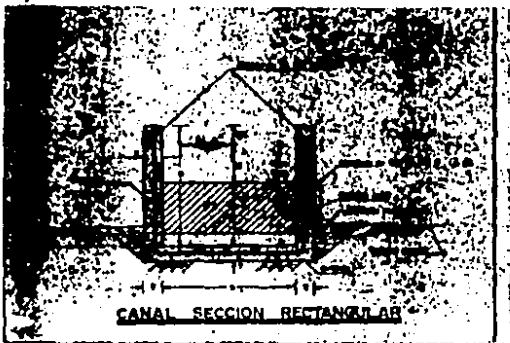
El proceso que seguí para llegar al cuadro que presenté en la planeación general de la zona de riego es el que a continuación expongo:

## DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION SECCIONES TIPO



CANAL SECCION TRAPEZIAL

- 1 = Paredes
- 2 = Terrazo
- 3 = Canal por dentro
- 4 = Bordo canal
- 5 = Abrazo canal de concreto
- 6 = Espesor
- 7 = Espesor del recubrimiento
- 8 = Suelo
- 9 = Superficie base del tipo



CANAL SECCION RECTANGULAR

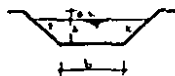
De acuerdo a la experiencia, el diseño geométrico es importante dentro de la hidráulica de un canal, pues su comportamiento será influido por él.

Lo rutinario sería, calcular por tanteos para secciones, trapecial, rectangular, circular. Esta última utilizada mucho en pendientes fuertes como "rápidas".

Consideraré una sección trapecial.

Datos:

- Q = 81.3 l.p.s.  
 t = Talud 1:1  
 n = 0.017 (Concreto simple)  
 S = 0.0005



Pues se utiliza para mampostería  $n = 0.023$   
 Tierra  $n = 0.030$

### Primer tanteo

Suponiendo

$$b = 0.30 \text{ m y } d = 0.30 \text{ m}$$

$$A = 0.30 (0.30) + (1) (0.30) (0.30) = 0.18 \text{ m}^2$$

$$P = 0.30 + 2 \left( \sqrt{0.30^2 + 0.30^2} \right) = 1.15 \text{ m}$$

$$r = \frac{0.18 \text{ m}^2}{1.15 \text{ m}} = 0.1565 \text{ m} \Rightarrow r^{2/3} = 0.290 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0.017} (0.0005)^{1/2} (0.1565)^{2/3} = 0.381 \text{ m/seg.}$$

$$\therefore Q = (0.18 \text{ m}^2) (0.381 \text{ m/seg.}) = 0.0689 \text{ m}^3/\text{seg} < 0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Segundo tanteo

$$b = 0.30 \text{ m y } d = 0.33 \text{ m}$$

$$A = 0.30 (0.33) + (1) (0.33) (0.33) = 0.2079 \text{ m}^2$$

$$pm = 0.30 + 2 \left( \sqrt{(0.33)^2 + (0.33)^2} \right) = 1.233 \text{ m}$$

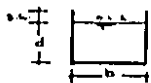
$$r = \frac{0.2079 \text{ m}^2}{1.233 \text{ m}} = 0.1686 \text{ m} \Rightarrow r^{2/3} = 0.305 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0.017} (0.0005)^{1/2} (0.1686)^{2/3} = 0.401 \text{ m/seg.}$$

$$Q = (0.2079 \text{ m}^2) (0.401 \text{ m/seg.}) = 0.0833 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\approx 0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Ahora consideraré una sección rectangular con mismos datos anteriores.



$$d = 0.39 \text{ m}$$

$$b = 0.55 \text{ m}$$

$$A = (0.55) (0.39) = 0.2145 \text{ m}^2$$

$$pm = 0.55 + 2(0.39) = 1.33 \text{ m}$$

$$r = \frac{0.2145 \text{ m}^2}{1.33 \text{ m}} = 0.1613 \text{ m} \Rightarrow r^{2/3} = 0.2963 \text{ m}$$

$$V = \frac{1}{0.017} (0.0005)^{1/2} (0.1613)^{2/3} = 0.390 \text{ m/seg.}$$

$$Q = (0.2145 \text{ m}^2) (0.390 \text{ m/seg.}) = 0.0837 \text{ m}^3/\text{seg.} \approx 0.0837 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

Con lo anterior puedo deducir que:

De acuerdo al sistema que se requiere para la construcción



de las anteriores secciones en concreto simple (tradicional), encarece sus costos, función de sus dimensiones por ello tenemos que sería incosteable para los gastos obtenidos por perforación de pozos profundos, menores de 100 l.p.s., lo cual me interesó ubicar nuestra tesis después de experimentar varias zonas de Jalisco el sistema de "elementos prefabricados de concreto" (canaletas), para la formación de canales.

Observación: también existe la alternativa de manejar secciones rectangulares a base de muretes de tabique y su aplanado para gastos entre 50 l.p.s.

Nuevamente basándome en esta adaptación de canaleta sección "U" (rectangular - circular) diseñamos de la forma siguiente:

En dos etapas de energía igual, (ver Fig. No. 1) la ecuación de continuidad  $Q = A.V. = A_2 V_2...$  se mantiene que el tirante crítico será:

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{q^2}{g}}$$

q = es la descarga por unidad de anchura de canal

g = Gravedad

Para R - 30 tenemos

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{(0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.})^2}{\frac{0.60 \text{ m}}{9.81 \text{ m/seg.}^2}}} = 0.12 \text{ m}$$

Para R - 35

$$d_c = \sqrt[3]{\frac{(0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.})^2}{\frac{0.70 \text{ m}}{9.81 \text{ m/seg.}^2}}} = 0.11 \text{ m}$$

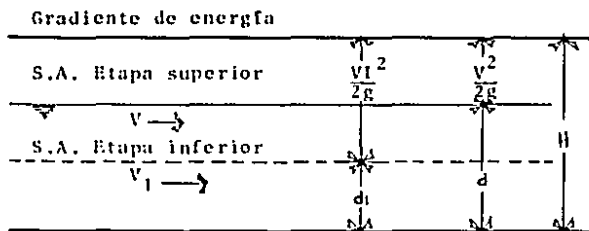


FIG. NO. 1

Ahora las características hidráulicas resultan de apoyarnos en las ayudas de diseño hidráulico anexas, con la forma siguiente:

$$\text{Si } V = \frac{1}{n} S^{1/2} r^{2/3} \quad (1)$$

$$\text{y } Q = V.A \quad (2)$$

entonces sustituyendo (1) en (2)

$$Q = \frac{1}{n} S^{1/2} r^{2/3} .A$$

despejando tenemos:

$$\frac{Qn}{S^{1/2}} = A r^{2/3} \quad (3)$$

Considerando que hay equilibrio en ec (3) por un lado " $Qn$ " que generalmente son los datos de proyecto que se manejan inicialmente para saber el diseño geométrico, propuesto, el cual cumple con las leyes hidráulicas expuestas.

El mecanismo es teniendo como datos conocidos, generalmente gasto, coeficiente de rugosidad y pendiente en un tramo de la red de distribución, determinamos la constante anterior expuesta para entrar a las ayudas de diseño hidráulico (las cua-

les están balanceadas con tirantes mayores que el crítico (cada centímetro), de ahí que podemos determinar el área, pm, radio hidráulico, etc.

Ejemplo:

Canal principal izquierdo

R - 35

Tramo 0 + 080 a 0 + 180

S = 0.0005

n = 0.017

Q = 81.3 l.p.s. = 0.0813 m<sup>3</sup>/seg.

$$\frac{Qn}{S^{1/2}} = \frac{(0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.})(0.017)}{(0.0005)^{1/2}} = 0.0618 \text{ (constante)}$$

$$Ar^{2/3} = 0.0618$$

Con conocimiento de la CTE = 0.0618 y la tabla R - 35 (Ayuda de diseño) para sección "U" tenemos los resultados.

d = 35 cm      CTE  
0.06020

d = 36 cm      0.06313 (donde tomamos los datos del mayor)

Por lo tanto son:

d = 36 cm; A = 0.19942; pm = 1.11956; r = 0.17812;  
r<sup>2/3</sup> = 0.31661

Revisando

$$V = \frac{1}{n} S^{1/2} r^{2/3} = \frac{1}{0.017} (0.0005)^{1/2} (0.17812)^{2/3}$$

V = 0.416 m/seg.

Q = V.A = (0.416 m/seg.)(0.19942 m<sup>2</sup>) = 0.0829 m<sup>3</sup>/seg.

Concluyendo 82.9 l.p.s.  $\approx$  81.3 l.p.s.

Como la  $V = 0.416$  m/seg. está abajo de la crítica, no se maneja el cálculo de "H" o carga por pantalla. Así que  $d + B.L. + H < h_r$  es  $0.36 + 0.10 + 0 < 0.55$ , se cumple; para los tramos que manejen velocidades mayores que las críticas tenemos:

$$\text{En R - 30}$$

$$H = \left( \frac{Q}{C.L.} \right)^{2/3} = \left( \frac{0.0813}{1.795(0.6)} \right)^{2/3} = 0.18 \text{ m}$$

$$\text{En R - 35}$$

$$H = \left( \frac{0.0813}{1.795(0.7)} \right)^{2/3} = 0.16 \text{ m}$$

El cálculo del régimen crítico en canaleta hasta encontrar la pendiente máxima que no requiere el uso de pantalla es para:

$$Q = 0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.}$$

$$\text{Sección tipo "U" R - 35}$$

$$Q^2 = 0.00661$$

$$\frac{A^3}{T} = \frac{Q^2}{g} = \frac{0.00661}{9.81} = 0.0006738$$

$$\text{Si } T = 2R = 2(0.35) = 0.70 \text{ m}$$

$$A_c = \sqrt[3]{\frac{Q^2 T}{g}} = \sqrt[3]{\frac{(0.0813)^2 (0.70)}{9.81}} = 0.07784$$

$$A_c = 0.07784$$

$$V_c = \frac{Q}{A_c} = \frac{0.0813}{0.07784} = 1.045 \text{ m/seg.}$$

$$V_{\text{máx.}} = 0.8 (1.045 \text{ m/seg.}) = 0.836$$

$$A_{\text{máx.}} = \frac{Q}{V_{\text{máx.}}} = \frac{0.0813 \text{ m}^3/\text{seg.}}{0.836 \text{ m/seg.}} = 0.097 \text{ m}^2$$

Con  $R = 35$  y  $d = 0.22$  m

Tenemos  $r^{2/3} = 0.24912$

$$\therefore S = \left( \frac{V \cdot n}{r^{2/3}} \right)^2 = \left( \frac{0.836 \times 0.017}{0.24912} \right)^2 = 0.00325$$

o sea 32.5%

S máx. que no requiere uso de pantalla.

Por otro lado la "pérdida para los sifones" (o alcantarilla para vehfculo) en la red se manejará con:

$$hf = K L Q^2 C$$

donde:

$hf$  = Pérdida por fricción (más indicativa)

$L$  = Longitud en metros

$Q$  = Gasto en  $m^3/\text{seg.}$

$C$  = 1.25

Para tubería A - C con coeficiente de rugosidad 0.010 y 10" de diámetro

$K = 1.54$

$$hf_{10''} = (1.54)(10.00)(0.0813)^2(1.25) = 0.13 \text{ m}$$

Consideramos  $hf_{10''} \approx 15$  cm

$$V = \frac{Q}{A}$$

$$V_{S1} = \frac{0.0813}{0.051} = 1.59 \text{ m/seg.}$$



#### **4.6. PRESUPUESTO Y PROGRAMA DE TRABAJO**

PROYECTO: CONSTRUCCION DE LA ZONA DE RIEGO  
 SAN SEBASTIAN EL GRANDE  
 MUNICIPIO: TLAJOMULCO DE ZUNIGA  
 ESTADO: JALISCO

## P R E S U P U E S T O

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
01	Desmote, desenraice y - limpia superficial en - áreas de construcción.			
01-01	En monte liviano	1.00 ha	95,956.13	95,956.13
02	Despalmes			
02-01	Para la zona de despalme de los bordos para obte- ner material para su for- mación incluye el empare- je del terreno con el -	500.00m <sup>3</sup>	666.22	333,110.00
02-11	Para obtener material - arena y/o grava.	50.00m <sup>3</sup>	593.17	29,658.50

## N O T A :

- IV) En los casos de excava-  
ción por cualquier proce-  
dimiento, el postor de-  
terminará si la excava-  
ción debe realizarse a -  
mano o con máquina o bien  
en forma mixta, por lo -  
que no se admitirá ningú-  
na reclamación en que se  
especifique que la excava-  
ción fue hecha a mano  
o con máquina.
- V) En todas las excavaciones  
se deberá cumplir con la  
tolerancia especificada  
para ellas en la especi-  
ficación denominada "nor-  
mas generales para excava-  
ción" por lo tanto en  
el precio unitario que -  
se cotice deberán incluir  
se los métodos para man-  
tener dicha tolerancia,  
por lo que no procederá  
reclamación alguna en -



NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	cuanto al sistema que el postor ponga en práctica para conseguirlo, tales como denominado precorte costureo, etc.			
03	Excavación de canales, drenes, cunetas, contracunetas, estructuras, balcones y tajos.			
03-02	En tierra y/o terraplén compactado para cubetas de canales a mano.	605.00m <sup>3</sup>	2,112.89	1'278,298.45
03-04	En tierra y/o terraplén compactado para cubetas y contracunetas por cualquier procedimiento.	151.00m <sup>3</sup>	1,241.34	187,442.34
03-06	En tierra y/o terraplén compactado para estructuras y sifones, incluyendo dentellones.	70.00m <sup>3</sup>	2,387.51	167,125.70
03-16	En roca suelta para estructuras y sifones incluyendo dentellones por cualquier procedimiento.	15.00m <sup>3</sup>	3,001.44	45,021.60
03-26	En roca fija para estructuras y sifones incluyendo dentellones por cualquier procedimiento.	12.00m <sup>3</sup>	9,879.08	118,548.96
05.	Compensaciones.			
05-01	Para excavación en tierra, cuando ésta se efectúe en agua o material fofo (no rige para el caso de roca suelta o roca fija) 33% del precio unitario respectivo.	33%	NO COTIZA	
08	Colocación de materiales naturales.			
08-01	Formación de bordos para la construcción de la cubeta del canal (o para camas de apoyo de canales), compactados al 85% de la prueba proctor utilizando préstamos laterales (los despalmes se pagarán por separado incluyendo en ellos el regreso del material despalmado y el empareje con el mismo del terreno).	67.00m <sup>3</sup>	2,400.73	160,848.91

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
08-02	Formación de bordos para la construcción de la cubeta del canal (o para cámaras de apoyo de canales), compactados al 85% de la prueba proctor, - utilizando material de banco no lateral, (los despalmes se pagarán por separado, incluyendo en ellos el regreso del material despalmado y en el empareje con el mismo del terreno.	30.00m <sup>3</sup>	2,866.20	85,986.00
08-11	Rellenos simples en estructuras con material producto de excavaciones (medidos colocados).	16.00m <sup>3</sup>	763.07	12,209.12
08-13	Rellenos compactados en estructuras con material producto de excavaciones (medidos colocados).	10.00m <sup>3</sup>	3,468.19	34,681.90
10	Fabricación y colocación de concreto incluyendo cimbras o formas y obras falsas cuando se requiera en el reforzado, el corte, doblado y colocación de fierro de refuerzo se pagará por separado.			
10-01	Simple y/o ciclopeo en dentellones no integrales en estructuras, desplantes y rellenos.	8.00m <sup>3</sup>	20,923.60	167,388.80
10-11	Reforzado en estructuras en general con sus dentellones no integrales incluyendo atraques, transiciones, estribos y losas.	12.00m <sup>3</sup>	68,618.95	823,427.40
11.	Fabricación de mamposterías y zampeados.			
11-01	Mamposterías en estructuras, incluyendo cimentación, pisos, revestimiento de canales con piedra de banco.	21.00m <sup>3</sup>	16,480.85	346,097.85
11-21	Zampeado seco con piedra de banco (espesores de 35 a 40 cm)	6.00m <sup>3</sup>	3,443.68	20,662.08

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
15	Conceptos diversos.			
15-01	Corte doblado y colocación de refuerzo.	930.00kg	170.98	159,011.40
15-04	Suministro, maquilado y colocación de acero estructural, para rejillas (incluyendo pernos, tubería y rondanas para su anclaje).	200.00kg	470.98	94,196.00
15-11	Aplanados con mortero de cemento en estructuras - muros, pilas y canales - incluyendo la sección postiza.	86.72m <sup>2</sup>	2,424.65	210,265.65
15-23	Suministro y colocación de grava para la cama de apoyo compactada en la instalación de tubería de asbesto-cemento y concreto para sifones y tomas de diámetro diferentes.	4.50m <sup>3</sup>	1,300.00	5,850.00
15-61	Suministro y colocación de compuertas con sus herrajes y accesorios en las estructuras (compuertas) tipo miller de presión o guillotina.	1050.00kg	496.30	521,115.00
15-93	Suministro y colocación de tubería de concreto reforzado de 609.6 mm (24" de $\phi$ ).	10.00 ml	25,050.00	250,500.00
16.	Acarreo a la distancia máxima para la que se aplicarán los conceptos de acarreo de este catálogo (con excepción de los materiales, terrenos y petreos, que será la distancia a los respectivos bancos) será de 150 km, para distancias mayores se aplicará la tarifa de fletes vigentes de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Los precios unitarios de acarreo cuando se efectúe con equipo propio de los contratistas, se ac-			

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
	<p>tualizarán conforme a las bases de la cláusula de ajuste establecida, para los casos de acarreo con transportistas locales - en las actualizaciones - de sus tarifas, deberá - intervenir esta Secretaría a través de los representantes locales, lo que servirá como base para la actualización de los precios unitarios de acarreo, en los casos de flotes con unidades ajenas a la compañía se pagarán las tarifas de la Unión de Transportistas locales, considerando el abudamiento de mecánica de suelos y concretos para el tipo de material más el indirecto propuesto para este caso por el postor.</p>			
16-11	En el primer kilómetro - de tierra para bordos, - carga a mano.	24.00 m <sup>3</sup>	403.00	9,673.92
16-13	En el primer kilómetro - de arena y/o grava para concreto y morteros carga con máquina.	36.00 m <sup>3</sup>	376.71	13,561.56
16-15	En el primer kilómetro - de piedra para mampostería, zampeados y concreto ciclopeo pagándose este último según la proporción que entre en un metro cúbico de concreto carga a mano.	18.00 m <sup>3</sup>	1,354.20	24,375.60
16-22	En el primer kilómetro - del fierro de refuerzo, fierro estructural, compuertas metálicas con sus herrajes y accesorios, válvulas, etc. suministrado por la Secretaría.	2.18 Ton.	1,170.81	2,552.37
16-32	En los kilómetros subsecuentes al primero del -			

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
16-33	material para la formación de bordos. En los kilómetros subsecuentes al primero, de arena y/o grava para morteros y concretos.	150.00m <sup>3</sup> km	325.77	48,865.50
16-36	En los kilómetros subsecuentes al primero de agua.	340.00m <sup>3</sup> km	267.69	91,014.60
16-42	En los kilómetros subsecuentes al primero, del fierro de refuerzo, fierro estructural, compuertas metálicas con sus herrajes y accesorios, etc. suministrado por la Secretaría.	230.00m <sup>3</sup> km	220.10	50,623.00
17	Canales formados mediante elementos prefabricados de concreto (canaletas).	19.20Ton-Km	150.18	2,883.46
17-02	Fabricación en el sitio de la obra de elementos prefabricados de concreto (canaletas), para la formación de canales, el precio incluye carga-acarreo dentro del primer kilómetro y descarga.			
	Canaletas del tipo R-30 - sección U	710.00ml	4,611.83	3,374,399.30
	Canaletas del tipo R-35 - sección U.	1460.00ml	5,363.85	7,831,221.00
17-03	Formación de canales mediante elementos prefabricados de concreto (canaletas).			
	Canaletas del tipo R-30 - Sección U.	710.00ml	5,177.55	3,676,060.50
	Canaletas del tipo R-35 - sección U	1460.00ml	5,229.34	7,634,836.40
17-04	Acarreo en los kilómetros subsecuentes al primero de canaletas.			
	Canaletas del tipo R-30 - sección U.	15620.00 ml-km	23.40	365,508.00
	Canaletas del tipo R-35 - sección U.	32120.00 ml-km	28.45	913,814.00

NUMERO	CONCEPTO	CANTIDAD Y UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
005	Acarreo kilómetros subsecuentes al primero de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales tuberías de asbesto, cemento y de concreto, en camión de redilas o plataforma de 8 Ton. de capacidad.			
J005-A	Acarreo kilómetros subsecuentes al primero en camino plano pavimentado.	280.00 Ton. km	88.00	24,640.00
J002	Acarreo primer kilómetro de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales, tubería de asbesto-cemento, y de concreto en camión de redilas o plataforma de 8 Tons. de capacidad incluye carga y descarga a mano.			
J002-A	Acarreo 1er km en camino plano pavimentado.	1.56 Ton-km	1,300.00	2,028.00
B000	Instalación y suministro y junteo y prueba de tubería de asbesto cemento clase A-5 incluye bajado, materiales y equipo para acarreo a un kilómetro y maniobras locales.			
B000-F	Tubería de 254 mm (10") de diámetro	30.00ml	34,500.00	10,350.00
226.6.0	Herrería.			
VII)	Los precios unitarios cotizados regirán hasta la terminación de la obra modificándose en su caso por la aplicación de la cláusula del ajuste que para este tipo de obra determine la Secretaría.			

<u>NUMERO</u>	<u>CONCEPTO</u>	<u>CANTIDAD Y UNIDAD</u>	<u>PRECIO UNITARIO</u>	<u>IMPORTE</u>
RP-000001	Caseta de vigilancia	1.0 Lote	3'500,000	3'500,000.00
	Importe total por conceptos			<u>32'723,809.00</u>
	I.V.A. (15%)			<u>4'908,571.35</u>
	<u>GRAN TOTAL</u>			<u>\$ 37'632,380.35</u>

**PROGRAMA DE OBRA**

OBRA: CONSTRUCCIÓN DE LA ZONA DE RIEGO  
"SAN SEBASTIAN EL GRANDE"  
 MPID: TLANIMULCO DE RUIGUA, JALISCO

No. CONTRATO: \_\_\_\_\_  
 IMPORTE: \$ 37'632,380.35

TIPO DE OBRA	CONCEPTO	M				E				S				E				S							
		JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
		-S				E				M				A				N				S			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
"ZONA DE RIEGO"	* DESMONTE	█																							
	* DESPALMES	█																							
	* EXCAVACION					█				█															
	* COLOCACION DE MATERIALES NATURALES									█				█											
	* FABRICACION Y COLOCACION DE CONCRETOS													█				█							
	* ESTRUCTURAS "SIFON"													█				█							
	* FABRICACION DE MAMPUESTERIAS Y ZAMPADOS													█				█							
	* CANALES FORMADOS MEDIANTE ELEMENTOS PREFABRICADOS (conalitos)													█				█							
	* ESTRUCTURAS (T.G.; T.U.)																	█							
	* CASETAS																	█							
* CONCEPTOS DIVERSOS																	█								

Guadalupe, Jal.

OBSERVACIONES:

FORMULO

Vo. Bo.

REVISO



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_





#### 4.7. RECOMENDACION DE LA OPERACION DEL SISTEMA "INTEGRAL"

Considerando la poca experiencia que dan ocho años en S.A.R.H. y empresas ligadas en la hidráulica del riego, podemos presentar en nuestra tesis que este factor "el de la operación del sistema", es fundamental, aunado a los otros como son extensionista - usuario, sistemas de maquinaria utilizados, social - económicas, etc.

Porque de acuerdo a una estadística desde el año de 1980 a la fecha (1987) tenemos que varias zonas de riego por el método de gravedad con fuente de pozo profundo principalmente en suelos francos-arenosos los usuarios tienden a no operarlos al 100% por no tener una base directa del manejo del agua. (sifoneo por ejemplo).

Por lo cual al no finalizar el sistema y darle vida, de-grada este tipo de riegos por redes (canales) de distribución prefabricados (que en zonas aledañas "cañeras" si son rentables).

Por último como definimos en algunos puntos anteriores el riego por aspersión reditúa un 75% de eficiencia en el uso del recurso agua y además actualmente su implementación genera rentabilidad y habilidad para su operación pronta, con el factor costo al principio alto. Además aunado al sistema como el AMES TINSA (hidrante portátil con tubería de compuertas).

Recomendamos tener el sistema "integral" operando de 18 a 20 horas diarias en bombeo para las láminas requeridas en los cultivos citados porque 18 horas es un promedio razonable y permitiría uso durante emergencias. Mientras más horas opera el sistema, su costo es menor.

También anexamos una sinopsis de la agricultura de los EE.UU. con bases en inicios del S. XVII, hasta sus progresos en el XX.

#### 4.8. BOSQUEJO DE CONVOCATORIAS, CONCURSOS Y CONTRATOS

Ya efectuado el proyecto y presupuesto base, se lanza la convocatoria (si es por concurso de precios unitarios), publicándola en "los diarios", donde por medio de la inscripción de empresas se procede a la venta de paquetes que contienen planos del proyecto, catálogo de volúmenes, pliego de especificaciones, etc., los cuales se presentan en el acto de apertura de proposiciones, donde acuden autoridades invitadas de diferentes dependencias. En este acto se revisan los documentos que estén completos, para después pasen a una revisión y comparar las posturas, dando el Comité Local de Contratación de Obra Pública y Servicios el dictamen de la empresa ganadora, normalmente se le dá a la proposición que esté por el rango del presupuesto base. (10% arriba y 30% abajo).

Después se realizan los trámites de documentos como contrato (firmarlo), fianzas, etc. Para después manejar las asignaciones (AICO).

También existe otro tipo, contratos o acuerdos por administración directa de obra (IECADO).

Ver en anexo contrato de la perforación del pozo profundo, especificaciones generales, para concursos por convocatoria directa.

## CONCLUSIONES

a) Nuestra tesis trata de englobar además de los cuatro puntos autorizados, el futuro de aquella persona técnica e ingeniero que será encargado para la localización de una planeación. Este tiene que adquirir un cierto juicio, empezando en el campo con una investigación preliminar y después con una evaluación del proyecto, pasar por el taller, por la construcción de la obra y por la oficina de diseño, pues no puede ser producido con el solo entrenamiento universitario.

b) El trabajo propio y aportación de la experiencia de los usuarios son esencia de la piedra angular del desarrollo del proyecto presentado en mi trabajo de tesis, pues en la actualidad la tecnificación del riego y el sistema agrícola por parte del sector agropecuario (entre ellos la S.A.R.H.), es necesario desarrollar de riego adecuados al medio y con más rentabilidad en su operación entre otras ventajas como son: costo de diseño, construcción, etc.

c) En nuestro país, las aguas del subsuelo son propiedad de la nación. La extracción y uso de estas aguas requiere de la autorización por parte de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, mediante asignaciones, concesiones o permisos pero cuando su principal utilidad es la de beberse, es libre su uso para fines domésticos y para abrevadero sin desviarla de su curso.

El uso para fines domésticos y abrevaderos, es libre siempre y cuando la extracción se efectúe manualmente.

El segundo lugar de prioridad corresponde al agua para riego teniendo preferencia las tierras ejidales y comunales sobre las particulares.

Sobre este particular, es importante señalar que la limitación en la dosis del riego limitada a 20 ha, puede ampliarse para cubrir una superficie mayor en aquellos lugares en donde

haya agua suficiente.

Nuestra tesis integra de los anteriores párrafos sus aspectos referidos por su importancia en la primera parte (fuente de abastecimiento).

Se considera a 20 ha por usuario como límite para inversiones que realiza el Gobierno Federal, quedando el nuevo límite - sujeto a la Ley Agraria.

d) El desarrollo equilibrado y racional de la agricultura en una región, requiere trabajos de investigación, experimentación, demostración y extensionismo agrícola sobre cada uno de los factores naturales y humanos que intervienen.

e) El éxito depende de que el agricultor conozca la utilidad, el uso y los métodos más adecuados de:

- I. Fertilizantes
- II. Insecticidas
- III. Maquinaria
- IV. Empacadoras
- V. Molinos
- VI. Despepitadoras
- VII. Extractores de aceite, etc.

f) La solución a todos los problemas agrícolas - que se presentan, únicamente se pueden atender a través de programas de investigación y experimentación agrícola, cuya finalidad es mejorar la producción, único medio de solucionar el problema económico del agricultor.

g) Se puede decir que los resultados de la experimentación agrícola son de utilidad pública y por lo mismo deben destinarse presupuestos elevados como se destinan para otras grandes empresas nacionales de semejante magnitud y alcance por

que de aquí depende el progreso agrícola y las posibilidades de poder superar en el campo el nivel de vida de miseria y retraso.

h) Los resultados que se obtienen quedarían totalmente nulificados si no se dan a conocer, para este objeto - las demostraciones agrícolas son uno de los métodos más efectivos.

i) La principal preocupación, es la de satisfacer al pueblo desde el punto de vista alimenticio, ello se logra con una producción suficiente y eficiente; el problema se acrecienta más debido al acelerado aumento de la población, lo que trae como consecuencia que los rendimientos unitarios deban duplicarse empleando técnicas adecuadas.

j) La investigación agrícola creadora de semillas sobresalientes y técnicas avanzadas, seguirá siendo uno de los recursos más valiosos para el crecimiento agrícola vertical de la producción, con la obtención de más altos rendimientos - por unidad de superficie.

k) Con la buena (óptima) operación del sistema - se tiende al aumento de rendimiento en las cosechas mediante el mejor aprovechamiento de los recursos tierra y agua, en beneficio directo del sector campesino, a fin de elevarle su nivel - económico-social y cultural.

l) Uno de los problemas de nuestro país radica - en la carencia de los medios indispensables para explotar sus - recursos naturales y lograr, al menos, la satisfacción de necesidades. Espero que con mi tesis se disipen varios problemas de - la zona de influencia que abarca "San Sebastián El Grande" y lo calidades aledañas.

11) Tenemos que el parcelamiento permite una pla-

neación correcta del riego, desde el punto de vista físico y económico.

Casi siempre deberá tenderse a una explotación colectiva dentro de la planeación general y servirá para dar los trazos para riego de la red de distribución (canales) y de la coordinación con otros pozos y/o fuentes aledaños a la zona.

m) Las riquezas naturales (territorio nacional y litorales) que nuestro país ofrece a todo ser estudioso son ilimitados para proyectarse en su especialidad.

Dentro de la ingeniería civil, que siempre va a ser común con otras áreas, son de vital importancia los problemas que tiene nuestro ecosistema, por el tema de degradación y contaminación de las reservas acuíferas, es por ello que a pesar de las vedas, reservas, etc. la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos para mí ha sido menos técnica en este tema, preocupación para todo ser que necesita del líquido (agua) para vivir.

Este caso se puede referir a tantas personas que con su experiencia en el aspecto hidráulico, no logran tener el financiamiento para sus proyectos al igual que deben dedicar parte de su tiempo en algo que desgraciadamente les reditúe más (económicamente), puestos administrativos por ejemplo entre otros.

n) Consideramos que nuestro país necesita un equilibrio entre técnicos profesionales (investigadores) y políticos para no ser un país subdesarrollado teniendo toda la potencialidad que se le observa al mexicano fuera de nuestra patria, y es utilizada.

Con ello se puede decir que la gente de experiencia dentro de los planes hidráulicos para el auxilio de la agricultura y ganadería opinan que tanto el norte y parte del centro -



del país, deberían de dejar de forzarlos en crear una agricultura eficaz, pues realmente se garantiza que estas regiones son más provechosas en la ganadería.

Por lo que nuestro desarrollo es lento y la dependencia de tecnología del extranjero es aún de significado. Esto ocasiona que los procesos productivos (producción) no sea grande.

Espero que mi tesis tenga un poco de energía, que despierte la naturaleza de la zona de influencia "San Sebastián El Grande". Y con ello un significado en la República Mexicana.

## BIBLIOGRAFIA

1. "Abastecimiento de Agua y Alcantarillado"  
Ernest W. Steel - Terence J. Mc Ghee  
5a. Edición ampliada y revisada: G.G.
2. "Apuntes propios"  
Materias que se involucran en dicho proyecto, así  
como los manuales y tablas. (U.A.G.)
3. "El Riego"  
Josef D. Zimmerman  
CECSA.
4. "Especificaciones Técnicas Generales para la Cons  
trucción y Rehabilitación de Pozos"  
(S.A.R.H.)
5. "Especificaciones de la Planeación de Zonas de  
Riego"  
(S.A.R.H.)
6. "Estructuras en Zonas de Riego"  
(S.A.R.H.)  
Subsecretaría de Construcción: D.G.O.H.P.D.R.  
Dirección de Proyectos  
Preparado por: Ing. Jorge Brambila Michel
7. "Geología del Petróleo"  
Kenneth K. Landes  
3a. Edición  
OMEGA
8. "Geología para la Ingeniería Civil" (Aplicada)  
Mc G.H.; Legget/Karrow
9. "Hidráulica"  
H.W.King.; CH.O. Wisler; J.G. Woodburn

10. "Hidráulica"  
Samuel Trueba Coronel  
CECSA
11. "Manual de Pozos Pequeños"  
Ulric P. Gibson and Rexford D. Singer  
LINUSA
12. "Perforación de Pozos"  
(S.A.R.H.)
13. "Proyecto de Zonas de Riego"  
Dirección de Proyectos de Irrigación  
Departamento de Canales  
México, D.F.

A N E X O S

APENDICE "A"



COMITE PLANIFICADOR DEL AGUA  
VOCALIA EJECUTIVA

SOLICITUD PARA EXPLOTACION, USO O APROVECHAMIENTO DE AGUAS  
SUBTERRANEAS

FORMA AH-2

FOLIO \_\_\_\_\_

DEPENDENCIA ONSABLE D.E.O.H.I.A.D.R.

REPRESENTACION GENERAL JALISCO

CLAVE O.H.I.A.D.R.-JAL-IVA-007/83

SOLICITUD DE CONCESION

**DATOS DEL SOLICITANTE**

1-A NOMBRE: EJIDO SAN SEBASTIAN EL GRANDE

1-B REPRESENTADO POR: EL PRESIDENTE DEL COMISARIADO EJIDAL EL Sr. JOSE MTZ. A.

1-C NACIONALIDAD: MEXICANA

2-A NOMBRE DEL PREDIO: TOMASA SERVIN (LA CAJILOTA I)

2-B REGIMEN DE PROPIEDAD: EJIDAL

2-C UBICACION DEL PREDIO: EN 20°35'05" N 103°25'05" W

MUNICIPIO: DE TLAJQUILCO DE ZURIGA, JALISCO A 20 KMS. DEL CENTRO, A.S.N.M. 1,555

**USOS Y VOLUMENES SOLICITADOS**

3A. USOS: AGRICOLA

3B. GASTO: 40 Lt/SEG.

3C. VOLUMEN ANUAL: 240,000 M<sup>3</sup>

**DESCRIPCION DE OBRAS MEDIANTE LAS QUE SE EFECTUA O EFECTUARA EL APROVECHAMIENTO**

4A. DESCRIPCION: POZO PROFUNDO

5A. CONDICIONES PARA VENIR A RECONOCER DESDE EL AÑO:

**DATOS SEGUN EL USO A QUE SE DESTINA ESTA SOLICITUD**

USO: AGRICOLA

A. SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO: 40-00-00 HAS.

C. SUPERFICIE DE TERRENO UTILIZABLE: 40-00-00 HAS.

F. CULTIVOS PRESENTALES: MAIZ, SOJO Y FRIJOL.

D.  
E.  
F.  
G.

**AGUAS SUBTERRANEAS**

6-B EXISTEN OTROS APROVECHAMIENTOS EN EL PREDIO: SI

USOS: AGRICOLAS

VOLUMEN: 90,000 M<sup>3</sup>/AÑO

6-C TIPO DE APROVECHAMIENTO EXISTENTE: NORIAS

6-D NUMERO DE NORIAS EXISTENTES PARA APROVECHAR AGUAS DEL SUBSUELO CON UN RADIO DE 2 KM. CON CENTRO EN ESTA SOLICITUD: 5 NORIAS CON UNA DISTANCIA UNA DE LA OTRA DE 300 MTS. APROXIMADAMENTE.

6-E DISPONE O PUEDE DISPONER DE SERVICIO PUBLICO DE AGUA PARA SU PREDIO: NO.

¿ ESTÁ COLECTADO ?

USOS:

M<sup>3</sup>/AÑO

**INFORMACION DE LA DEPENDENCIA RESPONSABLE**

¿ EXISTE ACUERDO DE VEDA O SUSPENSION ?

TIPO DE VEDA RIGIDA DE FECHA A MARZO DE 1976

**OBSERVACIONES**

OPINION DE LA REPRESENTACION: FAVORABLE  
OPINION DE LA DIRECCION: FAVORABLE

**DICTAMEN**

ATENTAMENTE  
SERGIO BECTIVO, NO REELECCION.  
EL REPRESENTANTE

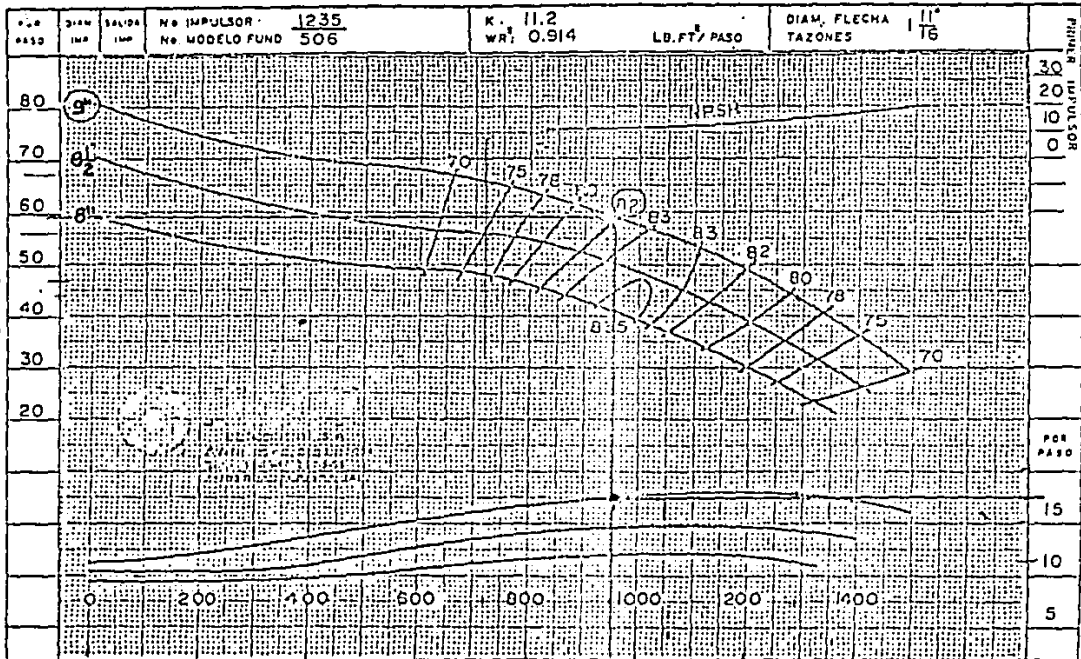
EL JEFE DEL PROGRAMA HIDRAULICO EL RESIDENTE GEN. L. CARRAS HIDRA

ING. ECTOR FERRERUE CASTRO

ING. CAMILINO GONZALEZ FERNANDEZ



ELEVACION EN PIES  
ALTURA DINAMICA TOTAL EN PIES

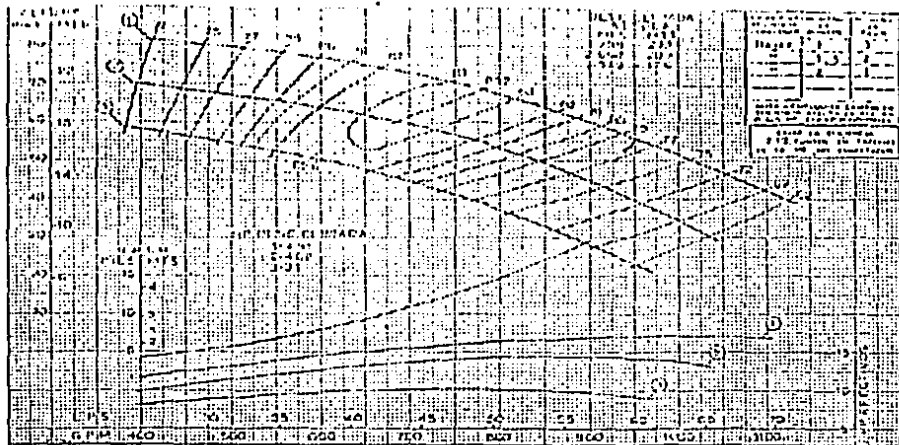


LAS CARACTERISTICAS DISEÑADAS EN PASOS  
 MÚLTIPLES Y A UNA LÍNEA CON PESO ESPECÍFICO  
 16.4 L 300  
 PARA PASO MULTIPLICAR ALTURA Y 0.93  
 EFICIENCIA POR  
 PARA 2 PASOS POR 11.71  
 FECHA 16-12-76

**Sistemas de Bombeo S.A. de C.V.**  
 Boulevard de Juárez, Cto de México,  
 México D.F. México, D.F.

**12CC** MODELO TAZON 1770 R.P.M.  
 IMPULSOR - URANCE TAZON - HERRERO  
 COLASO  
 GRAFICA No EC-105B

PUNTO IMPULSOR EN PIES  
 POR PASO  
 SECCION 5A  
 PAG. 43

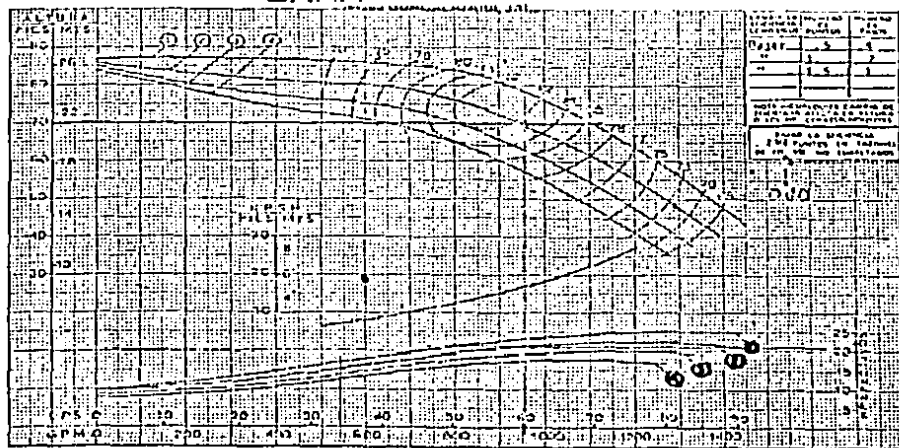


2616011



1760

2841270-E



Impulsion  
2616025

12LB

1760

2829491-F



TABLE 1-A

BASES DE SELECCION DE LLUCHA Y PESO DE CUBILRIA									
R.P.H.	TAMAGO LLUCHA	Cost. Polq.	1.9	2.54	3.01	3.27	4.2	4.9	5.5
			3/4	1	1.3/16	1.1/2	1.11/16	1.5/16	2.3/16
3450	H.P. DAXIENS	30	100	150	300	450	50	50	50
	PERDIDA POR CADA 100*	67	1.1	1.55	2.2	2.8	0	0	0
1700	H.P. DAXIENS	15	50	75	150	250	350	450	
	PERDIDA POR CADA 100*	32	53	72	1.5	1.6	1.9	2.3	
1160	H.P. DAXIENS	10	30	50	100	150	200	350	
	PERDIDA POR CADA 100*	21	35	48	75	94	1.2	1.7	
--	DIAMETRO CUBILRIA	Cost. Polq.	30	30	51	50	76	76	87
			1.176	1.172	2	2.172	3	3	3.172

TABLE 1-B

LONGITUDES EQUIVALENTES DE PIEZAS DE BOMBAS EN INCHAS									
DESCRIPCION	Dist. desde el eje								
	2"	3.125"	4"	4.875"	6"	8"	10"	12"	14"
"CODO STD. DE 45°	0.89	0.90	1.15	1.55	2.30	3.05	4.00	5.00	
"CODO STD. DE 90°	1.70	2.00	2.45	3.35	4.90	6.40	7.60	10.00	
"TEE STD.	3.35	4.30	5.70	6.70	10.05	13.70	16.00	22.00	
VALVULA DE GLOBO ABIERTA.	16.80	21.35	24.40	35.05	48.75	67.05	95.75	110.00	
VALVULA DE COMPURIA ABIERTA.	0.40	0.45	0.55	0.70	1.10	1.40	1.70	2.30	
VALVULA DE RETENCION ABIERTA.	4.50	5.40	6.20	8.50	13.00	18.00	23.00	26.00	

PLATA CAPACIDADES DE 1000 A 5000 GALONES LEASE A LA GERENCIA DE LA LINEA GRISEA  
 PARA CAPACIDADES DE 1000 A 5000 GALONES LEASE A LA GERENCIA DE LA LINEA GRISEA

COLUMNA		1 STD						2 STD						3 STD						4 STD						5 STD						6 STD						7 STD						8 STD						9 STD						10 STD						11 STD						12 STD						COLUMNA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
COLUMNA		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	138

L.P.S.	G.P.M.	2-1/2"			3"			4"			6"		
		A.C.	F.M.	PVC	A.C.	F.M.	PVC	A.C.	F.M.	PVC	A.C.	F.M.	PVC
2	31.7	2.1	4.8	1.45	0.15	1.4	0.44	0.30	0.45	0.21			
2.5	37.6	3.0	6.6	2.5	1.7	2.2	0.74	0.93	0.91	0.33			
3	47.5	3.5	8.6	3.7	1.6	3.4	1.35	0.65	1.35	0.98			
3.5	55.4	6.0	12.4	4.9	2.0	4.5	1.8	0.60	1.7	0.65			
4	63.9	7.6	15.8	6.4	2.6	5.7	2.4	1.00	1.9	0.85	0.16	0.57	0.25
4.5	71.3	7.6	19.8	8.0	3.3	6.8	3.0	1.5	2.2	1.05	0.35	0.71	0.27
5	79.2	9.2	25	9.8	4.1	8.2	4.2	0.93	0.90	0.55			
5.5	87.1	9.6	3.5	9.9	4.5	9.7	4.7	0.94	0.97	0.91			
6	95.1	5.4	11.9	5.9	2.1	4.3	1.6	0.54	1.17	0.50			0.13
6.5	103	6.1	15.4	6.1	2.4	5.6	2.15	0.40	1.31	0.55			0.20
7	111	7.0	18.5	7.2	2.7	6.9	2.6	0.48	1.52	0.46			0.22
7.5	118.9	8.0	16.4	8.3	3.1	6.9	2.80	0.47	1.75	0.76			0.23
8	126.8				3.7	7.9	3.4	0.68	1.92	0.87	0.15	0.24	
8.5	134.7				4.1	8.8	3.7	0.95	2.20	0.78	0.15	0.31	0.11
9	142.6				5.0	10.0	4.2	1.2	2.5	1.1	0.18	0.34	0.15
9.5	150.5				5.7	11.4	4.7	1.35	2.75	1.25	0.17	0.47	0.15
10	158.5				6.5	11.7	5.2	1.5	2.9	1.9	0.21	0.57	0.16
10.5	166.4				6.9	13.0	5.6	1.68	3.20	1.5	0.23	0.59	0.17
11	174.3				7.2	15.5	6.0	1.77	3.47	1.55	0.24	0.59	0.17
11.5	182.2				7.4	17.8	6.7	1.8	3.95	1.75	0.24	0.61	0.17
12	190.2				8.1	15.5	7.5	1.93	4.41	1.95	0.28	0.61	0.17
12.5	198				9.2	16.6	8.0	2.3	4.96	2.1	0.32	0.61	0.17
13	206							2.4	4.87	2.3	0.25	0.65	0.21
13.5	214							2.7	5.6	2.5	0.37	0.71	0.21
14	222							2.8	5.73	2.7	0.37	0.81	0.21
14.5	229.8							3.1	5.94	2.8	0.42	0.85	0.21
15	237.8							3.3	6.75	3.0	0.46	0.96	0.22
15.5	245.6							3.6	6.21	3.2	0.60	0.93	0.25
16	253.6							3.7	7.03	3.45	0.64	0.98	0.27
16.5	261.5	3.8	7.47	3.45	0.66	1.07	0.97		0.26				
17	269.4	4.0	7.91	3.9	0.68	1.10	0.96		0.27				
17.5	277.3	4.3	8.14	4.2	0.70	1.15	0.90		0.28				
18	285.3	4.6	8.8	4.4	0.72	1.25	0.92	0.15	0.30	0.11			
18.5	293.2	4.9	9.1	4.6	0.74	1.27	0.97	0.16	0.31	0.12			
19	301.2	5.3	9.4	4.8	0.76	1.38	0.96	0.17	0.33	0.13			
19.5	309	5.5	10.1	5.0	0.78	1.41	0.90	0.18	0.35	0.14			
20	317	5.8	10.7	5.4	0.80	1.45	0.94	0.19	0.36	0.15			
21	325.8	6.4	11.4	6.0	1.15	1.58	0.70	0.24	0.40	0.16			
22	348.7	8.5	12.7	6.4	1.25	1.77	0.76	0.31	0.43	0.18			
23	374	9.2	13.4	7.0	1.30	1.92	0.85	0.32	0.58	0.19			
24	380.4	9.6		7.8	1.55	2.09	0.90	0.33	0.51	0.20			
25	376.3	10.0		8.5	1.91	2.17	1.0	0.35	0.53	0.23			
26	412.0	10.4		9.5	1.97	2.50	1.10	0.36	0.62	0.24			
27	428.0	10.8			1.54	2.4	1.20	0.37	0.65	0.26			
28	443.8	11.2			1.58	2.7	1.25	0.37	0.67	0.28			
29	459.7	11.6			1.60	2.78	1.35	0.36	0.72	0.30			
30	475.5	12.0			1.70	2.80	1.45	0.32	0.75	0.32			



TABLE 3

MINERAL INVESTIGATION AT MARIKALAN, DENVER, COLORADO, U.S.G. GEOLOGICAL SURVEY											
L.P.S.	G.P.M.	G			H			I			
		A.C.	Fo.	PVC	A.C.	Fo.	PVC	A.C.	Fo.	PVC	
31	477.7	2.17	2.83	1.50	0.52	0.50					
32	507.2	2.24	3.45	1.40	0.54	0.57	0.31				
33	523.0	2.31	3.74	1.70	0.56	0.57	0.38				
34	538.7	2.38	3.88	1.85	0.57	0.55	0.42				
35	557.8	2.43	4.30	1.83	0.54	1.03	0.44			0.34	
36	570.6	2.5	4.72	2.00	0.47	1.08	0.41			0.37	
37	584.8	2.6	4.74	2.00	0.43	1.11	0.44			0.38	
38	607.3	2.66	5.0	2.30	0.45	1.24	0.52			0.42	
39	618.0	2.70	5.10	2.30	0.42	1.27	0.53			0.43	
40	634.0	2.80	5.20	2.30	0.48	1.31	0.55			0.44	
41	644.4	3.0	5.40	2.40	0.46	1.34	0.60			0.45	
42	665.7	3.7	5.50	2.80	0.48	1.51	0.62			0.49	
43	681.6	3.8	6.03	2.90	0.50	1.50	0.65			0.50	
44	697.4	3.9	6.19	3.00	0.52	1.53	0.68			0.51	
45	715.3	4.0	6.76	3.00	0.49	1.65	0.71			0.56	
46	729.0	4.10	6.90	3.30	0.42	1.67	0.74			0.57	
47	745.0	4.20	7.07	3.30	0.58	1.72	0.75			0.58	
48	760.5	4.30	7.54	3.50	1.05	1.80	0.71	0.40		0.55	
49	776.1	4.50	7.63	3.80	1.02	1.84	0.73	0.43		0.57	
50	777.5	4.50	7.78	4.00	1.03	1.88	0.75	0.35		0.65	
51	808.4	6.24	8.50	4.10	1.53	2.07	0.53	0.30		0.64	
52	824.2	6.38	8.47	4.20	1.54	2.12	0.55	0.32		0.71	
53	840.0	6.51	8.84	4.40	1.59	2.14	0.58	0.33		0.73	
54	856.0	6.62		4.60	1.62	2.31	1.60	0.34		0.76	
55	871.8	6.75		4.70	1.65	2.37	1.65	0.55		0.78	
56	887.6	6.86		4.75	1.68	2.40	1.10	0.36		0.80	
57	903.5	7.0		5.10	1.77	2.33	1.18	0.37		0.84	
58	919.3	7.12		5.20	1.74	2.46	1.20	0.58		0.86	
59	935.2	7.24		5.30	1.77	2.52	1.25	0.59		0.88	
60	951.0	7.37		5.75	1.80	2.57	1.30	0.60		0.95	
61	966.4	7.49		5.70	1.83	2.98	1.32	0.61		0.98	
62	982.7	7.61		6.00	1.82	2.52	1.34	0.62		1.00	
63	918.6	7.73		6.20	1.84	2.96	1.40	0.63		1.02	
64	1014.4	7.84		6.80	1.92	3.23	1.44	0.64		1.05	
65	1030.3	7.92		6.60	1.95	3.28	1.47	0.65		1.07	
66	1046.0	8.10		6.80	1.98	3.33	1.50	0.66		1.11	
67	1062.0	8.23		7.04	2.01	3.32	1.60	0.67		1.13	
68	1077.8	8.35		7.20	2.01	3.44	1.65	0.68		1.16	
69	1093.7	8.47		7.50	2.02	3.50	1.70	0.69		1.19	
70	1109.5	8.60		7.75	2.10	3.53	1.75	0.70		1.23	
71	1125.4	12.44			2.78	3.50	1.85	0.81		1.30	
72	1141.2	12.31			3.02	3.55	2.27	0.84		1.32	



TABLE 3

L.P.S.		G.P.M.		B <sup>2</sup>		I <sup>2</sup>		P.V.C.		H.C.		F.V.C.	
				H.C.	F.V.C.	H.C.	F.V.C.	H.C.	F.V.C.	H.C.	F.V.C.	H.C.	F.V.C.
75	1147.0	3.06	4.01	1.90	0.90	1.54							
77	1172.9	3.10	4.04	1.92	0.92	1.57							
78	1188.8	3.15	4.13	1.95	0.94	1.60							
79	1204.6	3.19	4.23	1.99	0.96	1.63							
77	1220.5	3.24	4.33	2.02	0.98	1.66							
78	1236.3	3.27	4.44	2.05	1.00	1.69							
77	1252.2	3.31	4.55	2.07	1.02	1.72							
80	1268.0	3.36	4.67	2.11	1.03	1.76				0.30	0.32		
81	1283.7	3.40	4.77	2.14	1.04	1.79				0.31	0.33		
82	1299.7	3.44	4.88	2.18	1.06	1.82				0.32	0.34		
83	1315.4	3.48	5.02	2.23	1.08	1.85				0.34	0.37		
84	1331.4	3.52	5.12	2.26	1.10	1.87				0.37	0.39		
85	1347.3	3.57	5.24	2.29	1.12	1.90				0.38	0.41		
86	1363.1	3.61	5.38	2.34	1.13	1.93				0.40	0.42		
87	1379.0	3.65	5.50	2.37	1.14	1.96				0.41	0.43		
88	1394.8	3.69	5.64	2.41	1.16	1.99				0.42	0.44		
89	1410.7	3.73	5.78	2.45	1.17	2.02				0.43	0.45		
90	1426.6	3.78	5.92	2.49	1.18	2.05				0.45	0.47		
91	1442.4	3.82	6.06	2.53	1.20	2.07				0.46	0.48		
92	1458.3	3.86	6.20	2.57	1.21	2.10				0.47	0.49		
93	1474.0	3.90	6.33	2.61	1.22	2.13				0.48	0.50		
94	1489.7	3.94	6.47	2.65	1.24	2.16				0.49	0.51		
95	1505.8	3.98	6.61	2.69	1.25	2.18				0.50	0.51		
96	1521.4	4.03	6.75	2.73	1.26	2.20				0.51	0.52		
97	1537.3	4.07	6.89	2.77	1.28	2.23				0.52	0.53		
98	1553.3	4.11	7.03	2.81	1.27	2.30				0.53	0.54		
99	1569.2	4.15	7.17	2.85	1.30	2.33				0.55	0.55		
100	1585.0	4.20	7.31	2.89	1.32	2.35				0.56	0.57		
101	1600.9	4.24	7.45	2.93	1.33	2.37				0.76	1.04		
102	1616.7	4.28	7.59	2.97	1.33	2.43				0.78	1.06		
103	1632.6	4.33	7.73	3.01	1.35	2.46				0.80	1.08		
104	1648.4	4.37	7.87	3.05	1.37	2.49				0.82	1.09		
105	1664.3	4.41	8.01	3.09	1.37	2.51				0.83	1.10		
106	1680.1	4.46	8.15	3.13	1.40	2.54				0.84	1.11		
107	1696.0	4.50	8.29	3.17	1.40	2.57				0.85	1.12		
108	1711.8	4.55	8.43	3.21	1.42	2.60				0.86	1.13		
109	1727.7	4.59	8.57	3.25	1.42	2.62				0.87	1.15		
110	1743.5	4.63	8.71	3.29	1.43	2.64				0.88	1.16		
111	1759.4	4.68	8.85	3.33	1.43	2.68				0.89	1.17		



FORMULAS

C. SECCION TRAPEZIAL

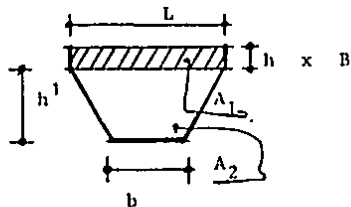
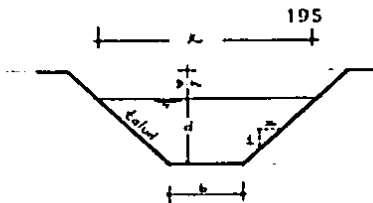
$$A = bd + (1) (x) d \text{ ó } \frac{z + b}{2} d$$

$$pm = b + 2 c$$

$$r = \frac{d}{2} \text{ (eficiencia media)}$$

$$r = \frac{A}{pm}$$

$$V = \frac{1}{n} s^{1/2} r^{2/3} \text{ (según Manning)}$$



Donde

$$\text{Vol.} = (LxBxh) + \frac{h^3}{3} (A_1 + A_2 + \sqrt{(A_1)(A_2)})$$

Areas

A) Terraplén.

$$(1.5 h L + 2 c + 2 h + b) hL$$

B) Excavación

$$(h + b + 0.127) (h + 0.07)$$

C) Concreto

$$0.00896 + 0.198 h + 0.07 b$$

Gasto unitario.

$$q = d \sqrt{2 g (H - d)}$$



Orificio sumergido.

$$Q = C_a \sqrt{2 g h}$$

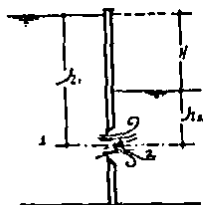
Donde:

$c$  = 0.77 (forma de salida)

$h$  = Carga por altura

$g$  = Gravedad

$$a = \frac{\pi D^2}{4}$$



## I. CALCULO DEL RADIO

DATOS	FORMULAS
S T, $\Delta$	$R = ST \cot 1/2 \Delta$
G	$R = \frac{10}{\text{sen } 1/2 G}$
F, $\Delta$	$R = \frac{F}{\text{vers. } 1/2 \Delta}$
C, $\Delta$	$R = \frac{C}{2 \text{ sen } 1/2 \Delta}$

## II. CALCULO DE LA SUBTANGENTE

DATOS	FORMULAS
R, $\Delta$	$S T = R \tan 1/2 \Delta$
C, $\Delta$	$S T = \frac{C}{2 \cos 1/2 \Delta}$
G, $\Delta$	$S T = \frac{10 \tan 1/2 \Delta}{\text{sen } 1/2 G}$
F, $\Delta$	$S T = \frac{F \tan 1/2 \Delta}{\text{vers } 1/2 \Delta}$
E, $\Delta$	$S T = E. \cot 1/4 \Delta$

## III. CALCULO DE LA EXTERNAL

DATOS	FORMULAS
$R, F$	$E = \frac{R F}{R - F}$
$F, \Delta$	$E = \frac{F}{\cos 1/2 \Delta}$
$S T, \Delta$	$E = S T \tan 1/4 \Delta$

## IV. CALCULO DE LA FLECHA

DATOS	FORMULAS
$R, \Delta$	$F = R \text{ vers } 1/2 \Delta$
$S T, \Delta$	$F = S T \text{ vers } 1/2 \Delta \cdot \cot 1/2 \Delta$
$R, E$	$F = \frac{R E}{R + E}$
$E, \Delta$	$F = E \cos 1/2 \Delta$
$C, \Delta$	$F = 1/2 C \tan 1/4 \Delta$

## V. CALCULO DE LA DEFLEXION TOTAL

DATOS	FORMULAS
S T, R	$\tan 1/2 \Delta = \frac{S T}{R}$
C, R	$\text{sen } 1/2 \Delta = \frac{C}{2 R}$
F, R	$\text{vers } 1/2 \Delta = \frac{F}{R}$
G, A	$\Delta = \frac{G A}{20}$
C, S T	$\cos 1/2 \Delta = \frac{C}{2 S T}$

## VI. CALCULO DEL GRADO

DATOS	FORMULAS
R	$\text{sen } 1/2 G = \frac{10}{R}$
S T, $\Delta$	$\text{sen } \frac{G}{2} = \frac{10 \tan 1/2 \Delta}{S T}$
A, $\Delta$	$G = \frac{20 \Delta}{A}$

## VII. CALCULO DE LA CUERDA LARGA

DATOS	FORMULAS
R, $\Delta$	$C = 2 R \text{ sen } 1/2 \Delta$
S T, $\Delta$	$C = 2 S T \cos 1/2 \Delta$
F, $\Delta$	$C = 2 F \cot 1/4 \Delta$

## VIII. CALCULO DE LA LONGITUD DE LA CURVA

---



---

 FORMULA
 

---

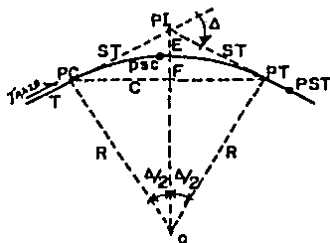
$$L C = \frac{20 \Delta}{G}$$

## IX. SUMA DE GRADOS DE POLIGONOS

$$\Sigma_{int.} = 180^\circ (N - 2)$$

$$\Sigma_{ext.} = 180^\circ (N + 2)$$

## X. CURVA CIRCULAR Y SUS ELEMENTOS





**CIA. AXIOMA DE CAMPO.  
CONSTRUCTOR S.A. DE C.V.**

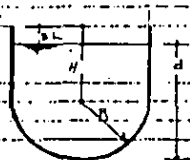
**R.  
Z  
A  
M  
B  
R  
A  
N  
O  
S.**

*R. Zambrano*

AYUDAS DE DISEÑO

(HIDRÁULICO)

R	d	A	P	r	r	Ar
Cm.	M	M <sup>2</sup>	M	M	M	M
0.01	0.00072	0.11014	0.00654	0.03505	0.00002	
0.02	0.00200	0.15297	0.01227	0.05520	0.00011	
0.03	0.00368	0.19702	0.01907	0.07180	0.00026	
0.04	0.00560	0.22420	0.02500	0.08600	0.00048	
0.05	0.00770	0.25220	0.03078	0.09700	0.00075	
0.06	0.01010	0.27220	0.03620	0.10900	0.00110	
0.07	0.01250	0.30240	0.04140	0.12000	0.00150	
0.08	0.01510	0.32560	0.04648	0.12900	0.00195	
0.09	0.01780	0.34780	0.05127	0.13800	0.00246	
0.10	0.02060	0.36930	0.05587	0.14600	0.00301	
0.11	0.02350	0.39020	0.06018	0.15400	0.00362	
0.12	0.02640	0.41080	0.06426	0.16200	0.00426	
0.13	0.02940	0.43110	0.06808	0.16900	0.00497	
0.14	0.03220	0.45120	0.07166	0.17600	0.00565	
0.15	0.03530	0.47120	0.07500	0.17800	0.00629	
0.16	0.03830	0.49200	0.07700	0.18200	0.00692	
0.17	0.04130	0.51120	0.08090	0.18500	0.00750	
0.18	0.04430	0.53000	0.08300	0.18600	0.00807	
0.19	0.04720	0.54900	0.08500	0.18700	0.00862	
0.20	0.05020	0.56780	0.08610	0.18800	0.00915	
0.21	0.05330	0.58600	0.08600	0.20200	0.01020	
0.22	0.05630	0.61100	0.09210	0.20500	0.01154	
0.23	0.05930	0.63000	0.09800	0.20700	0.01230	
0.24	0.06230	0.65000	0.09800	0.20800	0.01300	
0.25	0.06530	0.67100	0.09700	0.21200	0.01370	
0.26	0.06830	0.69120	0.09800	0.21400	0.01452	
0.27	0.07130	0.71120	0.10030	0.21600	0.01541	
0.275	0.07280	0.72500	0.10100	0.21600	0.01570	
0.28	0.07430	0.73100	0.10170	0.21800	0.01621	
0.29	0.07730	0.75120	0.10385	0.22000	0.01700	
0.30	0.08030	0.77120	0.10417	0.22100	0.01770	



$$\frac{Q_c}{3H} = Ar^{2/3}$$

$$d + H \cong \eta + 0.6$$

$$h = \eta + 17.5 \Rightarrow d + H \geq \eta + 17.5$$

$$h \geq d + 6 + 17.5$$



R	d Mts.	A M	P	r/	r/ 2/3	r/ 2/3
0.01	0.00050	0.1264	0.00670	C.0355	0.000000	
0.02	0.00235	0.1264	0.01303	0.0433	0.000130	
0.03	0.00425	0.2218	0.01933	0.0720	0.000308	
0.04	0.00550	0.2574	0.02540	0.0870	0.000566	
0.05	0.00910	0.2890	0.03130	0.1600	0.000907	
0.06	0.01120	0.3182	0.03720	C.1120	0.001324	
0.07	0.01450	0.3453	0.04280	0.1230	0.001777	
0.08	0.01790	0.3702	0.04820	0.1230	0.002250	
0.09	C.02120	0.3954	0.05350	0.1220	0.002710	
0.10	0.02460	0.4189	0.05860	0.1520	0.003740	
0.11	0.02810	0.4416	0.06360	0.1590	0.004470	
0.12	0.03170	0.4637	0.06840	C.1670	0.005220	
0.13	C.03510	0.4853	0.07300	0.1750	0.006000	
0.14	0.03920	0.5064	0.07740	0.1820	0.006710	
0.15	0.04300	0.5267	0.08160	0.1880	0.007500	
0.16	0.04690	0.5475	0.08570	0.1950	0.008310	
0.17	C.05090	0.5681	0.08960	0.2000	0.010120	
0.18	0.05490	0.5882	0.09320	0.2060	0.011200	
0.19	0.05890	0.6080	0.09680	0.2110	0.012500	
0.20	C.06280	0.6280	0.09980	0.2150	0.013500	
0.21	0.06680	0.6470	0.10300	0.2190	0.014500	
0.22	0.07080	0.6660	0.10600	0.2230	0.015200	
0.23	0.07500	0.6850	0.10870	0.2270	0.016200	
0.24	0.07900	0.7020	0.11130	0.2310	0.017200	
0.25	C.08300	0.7200	0.11370	0.2350	0.018200	
0.26	0.08700	0.7380	0.11600	0.2370	0.020500	
0.27	0.09100	0.7560	0.11820	0.2400	0.021500	
0.28	0.09500	0.7780	0.12030	0.2430	0.023000	
0.29	0.09900	0.8020	0.12230	0.2460	0.024300	
0.30	0.10280	0.8280	0.12430	0.2490	0.025500	
0.31	0.10650	0.8500	0.12590	0.2500	0.026700	
0.32	0.11050	0.8730	0.12760	0.2510	0.028000	
0.325	0.11250	0.8780	0.12840	0.2510	0.028650	

d Mts.	A M <sup>2</sup>	Pm Mts.	r Mts.	r <sup>2/3</sup>	Ar <sup>2/3</sup>
0.01	0.00087	0.13350	0.00650	0.03320	0.00003
0.02	0.00024	0.18999	0.01293	0.05589	0.00013
0.03	0.00419	0.23356	0.01923	0.07200	0.00032
0.04	0.00886	0.27029	0.02531	0.08700	0.00059
0.05	0.00954	0.30565	0.03150	0.09980	0.00095
0.06	0.01255	0.33592	0.03737	0.11200	0.00140
0.07	0.01569	0.35114	0.04309	0.12300	0.00191
0.08	0.01839	0.39978	0.04891	0.13100	0.00254
0.09	0.02263	0.41728	0.05425	0.14300	0.00323
0.10	0.02628	0.44153	0.05952	0.15200	0.00390
0.11	0.03093	0.46131	0.06450	0.16100	0.00463
0.12	0.03333	0.46767	0.06958	0.16900	0.00573
0.13	0.03799	0.50979	0.07435	0.17700	0.00670
0.14	0.04218	0.53241	0.07923	0.18500	0.00789
0.15	0.04634	0.55351	0.08370	0.19100	0.00885
0.16	0.05268	0.57477	0.08835	0.19700	0.00993
0.17	0.05487	0.59439	0.09222	0.20400	0.01119
0.18	0.05951	0.61623	0.09557	0.21100	0.01255
0.19	0.05376	0.63355	0.10024	0.21500	0.01372
0.20	0.05820	0.65933	0.10391	0.21900	0.01494
0.21	0.07253	0.67624	0.10742	0.22400	0.01627
0.22	0.07709	0.69696	0.11075	0.23000	0.01773
0.23	0.07952	0.70585	0.11249	0.23400	0.01859
0.24	0.08159	0.71695	0.11334	0.23500	0.01917
0.24	0.03609	0.73835	0.11635	0.23900	0.02057
0.25	0.09059	0.75605	0.11991	0.24300	0.02251
0.25	0.09500	0.77696	0.12252	0.24600	0.02339
0.27	0.09353	0.79595	0.12510	0.25000	0.02499
0.28	0.10192	0.81695	0.12755	0.25300	0.02633
0.29	0.10359	0.83505	0.12993	0.25700	0.02799
0.30	0.11339	0.85605	0.13210	0.25900	0.02929
0.31	0.11759	0.87696	0.13422	0.26200	0.03099
0.32	0.12309	0.89595	0.13525	0.26500	0.03253
0.33	0.12659	0.91696	0.13818	0.26800	0.03392
0.34	0.13109	0.93595	0.14004	0.27000	0.03539
0.35	0.13559	0.95605	0.14182	0.27200	0.03683

d Mts.	A		2/3		2/3
	M	P	r	r	Ar
0.01	0.00004	0.14187	0.006608	0.035214	0.000033
0.02	0.00262	0.20130	0.013037	0.054400	0.000145
0.03	0.00460	0.24740	0.019390	0.072100	0.000345
0.04	0.00735	0.28320	0.025700	0.087000	0.000540
0.05	0.01023	0.32180	0.031800	0.100000	0.001020
0.06	0.01377	0.35820	0.037700	0.112000	0.001510
0.07	0.01670	0.38950	0.043600	0.124000	0.002070
0.08	0.02060	0.41150	0.049700	0.134000	0.002720
0.09	0.02460	0.43820	0.054900	0.145000	0.003460
0.10	0.02795	0.46370	0.060300	0.154000	0.004300
0.11	0.03203	0.48820	0.065600	0.163000	0.005220
0.12	0.03623	0.51200	0.070800	0.172000	0.006230
0.13	0.04058	0.53500	0.075800	0.179000	0.007210
0.14	0.04500	0.55760	0.080700	0.186000	0.008240
0.15	0.04955	0.57910	0.085400	0.194000	0.009310
0.16	0.05420	0.60120	0.090000	0.203000	0.010460
0.17	0.05890	0.62250	0.094500	0.208000	0.011620
0.18	0.06360	0.64350	0.098900	0.214000	0.012620
0.19	0.06850	0.66420	0.103000	0.219000	0.013600
0.20	0.07300	0.68500	0.107000	0.225000	0.014640
0.21	0.07760	0.70500	0.111000	0.230000	0.015700
0.22	0.08200	0.72500	0.115000	0.236000	0.016600
0.23	0.08620	0.74500	0.118000	0.240000	0.017300
0.24	0.09020	0.76540	0.122000	0.246000	0.017900
0.25	0.09317	0.78400	0.125000	0.250000	0.018400
0.26	0.10300	0.80500	0.128000	0.253000	0.018900
0.27	0.10800	0.82500	0.131100	0.257000	0.019400
0.28	0.11300	0.84500	0.133900	0.261000	0.019900
0.29	0.11800	0.86500	0.136600	0.264000	0.020300
0.30	0.12300	0.88500	0.139100	0.268000	0.020700
0.31	0.12800	0.90500	0.141600	0.271000	0.021000
0.32	0.13300	0.92500	0.143900	0.274000	0.021300
0.33	0.13800	0.94500	0.146200	0.277000	0.021600
0.34	0.14300	0.96500	0.148300	0.280000	0.021900
0.35	0.14800	0.98500	0.150400	0.283000	0.022100
0.36	0.15300	1.00500	0.152400	0.285000	0.022300
0.37	0.15800	1.02500	0.154300	0.288000	0.022500
0.375	0.16000	1.03500	0.155200	0.288000	0.022600

## CANALETA #30 SECCION "U"

"A-30"

h = 47.5 cms.  
r<sub>2/3</sub> Ar<sub>2/3</sub> 1"d  
Mts.A  
M<sup>2</sup>

P

r

r<sub>2/3</sub>Ar<sub>2/3</sub>

0.01	0.001013	0.15024	0.00074	0.0357	0.000036
0.02	0.002872	0.20973	0.01369	0.0572	0.000016
0.03	0.005292	0.27060	0.01955	0.0626	0.000331
0.04	0.007992	0.31155	0.02565	0.0879	0.003702
0.05	0.011138	0.35950	0.03191	0.1006	0.001125
0.06	0.014720	0.40610	0.03812	0.1132	0.001666
0.07	0.018300	0.41690	0.04388	0.1243	0.002274
0.08	0.022354	0.42790	0.04996	0.1303	0.002021
0.09	0.026600	0.43720	0.05575	0.1453	0.003378
0.10	0.030790	0.50350	0.06115	0.1551	0.004775
0.11	0.035435	0.53020	0.06681	0.1629	0.005772
0.12	0.042500	0.55600	0.07443	0.1800	0.007650
0.13	0.044940	0.58000	0.07748	0.1816	0.008161
0.14	0.050110	0.60440	0.08290	0.1900	0.009521
0.15	0.055300	0.62800	0.08800	0.1977	0.010852
0.16	0.060500	0.65020	0.09304	0.2052	0.012145
0.17	0.065900	0.67300	0.09790	0.2122	0.013954
0.18	0.071300	0.69500	0.10200	0.2190	0.015600
0.19	0.076900	0.71630	0.10730	0.2257	0.017350
0.20	0.082500	0.73420	0.11080	0.2320	0.018870
0.21	0.088200	0.75060	0.11610	0.2380	0.021000
0.22	0.093900	0.78400	0.12120	0.2450	0.023290
0.23	0.099700	0.79700	0.12360	0.2450	0.023450
0.24	0.106000	0.82160	0.12850	0.2540	0.026000
0.25	0.112000	0.84110	0.13200	0.2590	0.028900
0.26	0.117000	0.86300	0.13600	0.2640	0.031000
0.27	0.123000	0.88230	0.14000	0.2690	0.033000
0.28	0.129000	0.90160	0.14300	0.2740	0.035300
0.29	0.135000	0.92000	0.14700	0.2780	0.037500
0.30	0.141000	0.94000	0.15000	0.2820	0.039700
0.31	0.147000	0.96000	0.15310	0.2860	0.042040
0.32	0.153000	0.98000	0.15610	0.2899	0.044350
0.33	0.159000	1.00000	0.15900	0.2937	0.046600
0.34	0.165000	1.02000	0.16180	0.2972	0.049040
0.35	0.171000	1.04000	0.16440	0.3003	0.051350
0.36	0.177000	1.06000	0.16700	0.3034	0.053700
0.37	0.183000	1.08000	0.16950	0.3062	0.056050
0.38	0.189000	1.10000	0.17180	0.3092	0.058440
0.39	0.195000	1.12000	0.17410	0.3119	0.060820
0.40	0.202000	1.14000	0.17630	0.3146	0.063230
0.41	0.207000	1.16000	0.17840	0.3171	0.065240
0.42	0.213000	1.18000	0.18050	0.3196	0.068070
0.425	0.219000	1.19000	0.18400	0.3233	0.070300
0.43	0.225000	1.20000	0.18750	0.3273	0.073640

7-35"

h = 55 cm.  
r/3

d	A	P	r	r/3	Ar
0.01	0.00112	0.16777	0.00667	0.03546	0.00003
0.02	0.00312	0.23773	0.01312	0.05365	0.00017
0.03	0.00574	0.29188	0.01966	0.07287	0.00041
0.04	0.00877	0.33786	0.02595	0.08768	0.00076
0.05	0.01220	0.37869	0.03221	0.10127	0.00129
0.06	0.01596	0.41589	0.03837	0.11379	0.00181
0.07	0.02002	0.45036	0.04445	0.12551	0.00251
0.08	0.02436	0.48270	0.05046	0.13659	0.00332
0.09	0.02893	0.51333	0.05635	0.14702	0.00425
0.10	0.03373	0.54252	0.06217	0.15695	0.00529
0.11	0.03872	0.57053	0.06787	0.16641	0.00644
0.12	0.04391	0.59752	0.07348	0.17547	0.00770
0.13	0.04927	0.62363	0.07900	0.18415	0.00907
0.14	0.05479	0.64898	0.08442	0.19247	0.01054
0.15	0.06047	0.67365	0.08976	0.20051	0.01212
0.16	0.06628	0.69773	0.09499	0.20822	0.01380
0.17	0.07223	0.72129	0.10014	0.21567	0.01557
0.18	0.07829	0.74438	0.10517	0.22284	0.01744
0.19	0.08445	0.76704	0.11009	0.22974	0.01940
0.20	0.09073	0.78937	0.11493	0.23643	0.02146
0.21	0.09711	0.81133	0.11969	0.24290	0.02358
0.22	0.10356	0.83301	0.12432	0.24917	0.02579
0.23	0.11010	0.85442	0.12885	0.25515	0.02809
0.24	0.11671	0.87559	0.13329	0.26097	0.03045
0.25	0.12338	0.89651	0.13762	0.26659	0.03289
0.26	0.13012	0.91733	0.14184	0.27202	0.03539
0.27	0.13692	0.93795	0.14597	0.27727	0.03796
0.28	0.14375	0.95842	0.14998	0.28232	0.04058
0.29	0.15053	0.97877	0.15389	0.28721	0.04326
0.30	0.15754	0.99902	0.15769	0.29192	0.04598
0.31	0.16444	1.01918	0.16134	0.29640	0.04874
0.32	0.17144	1.03928	0.16496	0.30081	0.05157
0.33	0.17843	1.05928	0.16844	0.30503	0.05442
0.34	0.18543	1.07930	0.17180	0.30908	0.05731
0.35	0.19242	1.09956	0.17499	0.31299	0.06020
0.36	0.19942	1.11956	0.17812	0.31661	0.06313
0.37	0.20642	1.13956	0.18114	0.32017	0.06609
0.38	0.21342	1.15956	0.18405	0.32360	0.06906
0.39	0.22042	1.17956	0.18686	0.32689	0.07205
0.40	0.22742	1.19956	0.18958	0.33005	0.07506
0.41	0.23442	1.21956	0.19221	0.33310	0.07808
0.42	0.24142	1.23956	0.19476	0.33603	0.08111
0.43	0.24842	1.25956	0.19722	0.33886	0.08418
0.44	0.25542	1.27956	0.19961	0.34159	0.08724
0.45	0.26242	1.29956	0.20192	0.34422	0.09033
0.46	0.26942	1.31956	0.20417	0.34677	0.09342
0.47	0.27642	1.33956	0.20635	0.34923	0.09653
0.48	0.28342	1.35956	0.20846	0.35161	0.09965
0.49	0.29042	1.37956	0.21051	0.35391	0.10278
0.50	0.29742	1.39956	0.21250	0.35614	0.10592

CAVALETA SECCION 41 7-50

Se = 63 cms.

d	A	F	F	r/3	r/3	T	A/1
0.01	0.031216	0.17693	0.006372	0.0361	0.00301339	0.177	10.152x10.
0.02	0.030392	0.25250	0.013417	0.0573	0.00199005	0.210	10.25x10.
0.03	0.006114	0.31120	0.01973	0.0722	0.0014135	0.303	105.5x10.
0.04	0.009403	0.30050	0.02007	0.0330	0.003279	0.343	139.2x10.
0.05	0.013038	0.44304	0.03239	0.102	0.001349	0.388	3.750x10.
0.06	0.017152	0.44300	0.03306	0.115	0.0019724	0.421	11.93x10.
0.07	0.021504	0.43807	0.04473	0.120	0.0027095	0.451	22.030x10.
0.08	0.020176	0.54450	0.05034	0.137	0.0035801	0.430	37.50x10.
0.09	0.03110	0.54710	0.05033	0.148	0.0040023	0.506	50.44x10.
0.10	0.03023	0.57824	0.00274	0.153	0.0037322	0.523	50.43x10.
0.11	0.04166	0.60774	0.00354	0.108	0.0039353	0.543	131.92x10.
0.12	0.04729	0.63622	0.07432	0.177	0.0033703	0.571	135.20x10.
0.13	0.05303	0.60330	0.07996	0.135	0.003319	0.590	253.25x10.
0.14	0.05907	0.69043	0.03554	0.194	0.011459	0.603	333.9x10.
0.15	0.065243	0.71046	0.09106	0.202	0.013130	0.624	445.19x10.
0.16	0.071552	0.74154	0.09045	0.211	0.013097	0.639	571.22x10.
0.17	0.073043	0.79072	0.10703	0.218	0.017014	0.654	727.00x10.
0.18	0.084672	0.79072	0.10703	0.226	0.016135	0.605	908.06x10.
0.19	0.091392	0.81326	0.11237	0.234	0.021335	0.630	1122.45x10.
0.20	0.093240	0.83776	0.11720	0.240	0.023577	0.693	1363.12x10.
0.21	0.10523	0.86001	0.12233	0.246	0.023893	0.704	1.6533x10.
0.22	0.11212	0.83320	0.12717	0.253	0.024416	0.714	1.9514x10.
0.23	0.11952	0.90541	0.13200	0.259	0.032955	0.724	2.3569x10.
0.24	0.12684	0.92744	0.13076	0.265	0.033012	0.733	2.751x10.
0.25	0.13422	0.94909	0.14141	0.271	0.033373	0.741	3.2015x10.
0.26	0.14176	0.90950	0.14610	0.278	0.033409	0.743	3.5020x10.
0.27	0.14920	0.99184	0.15040	0.282	0.042074	0.756	4.3929x10.
0.28	0.156300	1.01233	0.15309	0.292	0.033785	0.702	5.059x10.
0.29	0.16448	1.03376	0.15940	0.296	0.043636	0.708	5.7955x10.
0.30	0.17216	1.05443	0.16326	0.299	0.051475	0.775	6.5855x10.
0.31	0.17995	1.07503	0.16735	0.304	0.051702	0.779	7.4759x10.
0.32	0.18777	1.09552	0.17139	0.309	0.055020	0.784	8.448x10.
0.33	0.19561	1.11590	0.17529	0.313	0.061225	0.787	9.5037x10.
0.34	0.20352	1.13616	0.17912	0.318	0.064719	0.790	10.607x10.
0.35	0.21108	1.15836	0.18253	0.322	0.067967	0.793	11.802x10.
0.36	0.21939	1.17843	0.18643	0.327	0.071740	0.790	13.207x10.
0.37	0.22652	1.19857	0.19030	0.330	0.074751	0.797	14.779x10.
0.38	0.23532	1.21002	0.19311	0.334	0.073590	0.793	16.325x10.
0.39	0.24412	1.23604	0.19740	0.338	0.082512	0.799	18.203x10.
0.40	0.25132	1.25604	0.19999	0.342	0.085951	0.800	19.337x10.
0.41	0.25912	1.27604	0.20312	0.346	0.089724	0.800	21.792x10.
0.42	0.26732	1.29604	0.20016	0.349	0.093294	0.800	23.372x10.
0.43	0.27532	1.31604	0.20910	0.353	0.097137	0.800	26.051x10.
0.44	0.28332	1.33604	0.21196	0.356	0.10086	0.803	28.421x10.
0.45	0.29132	1.35604	0.21473	0.358	0.10429	0.803	30.597x10.
0.46	0.29932	1.37604	0.217427	0.361	0.10805	0.803	33.513x10.
0.47	0.30752	1.39604	0.22004	0.364	0.11136	0.800	36.274x10.
0.48	0.31532	1.41604	0.22253	0.367	0.11572	0.800	39.184x10.
0.49	0.32332	1.43604	0.22505	0.370	0.11902	0.803	42.279x10.
0.50	0.33132	1.45604	0.22745	0.373	0.12353	0.800	45.450x10.
0.51	0.33932	1.47604	0.22973	0.375	0.12724	0.800	48.825x10.
0.52	0.34732	1.49604	0.23200	0.378	0.13128	0.803	52.354x10.

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E INGENIERIA  
AGRICOLA PARA EL DESARROLLO RURAL.

CONTRATO DE OBRA No. DUT 1-82-10-C (PLANAT).

CONTRATO DE OBRA PUBLICA A PRECIOS UNITARIOS Y TIEMPO DETERMINADO QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL GOBIERNO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS A LA QUE EN ESTE DOCUMENTO SE DENOMINARA "LA DEPENDENCIA", REPRESENTADA POR EL C. ING. HILARIO VALCENZUELA CORRALES EN SU CARACTER DE REPRESENTANTE EN EL ESTADO DE JALISCO Y POR LA OTRA A CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR, S.A., AL QUE SE DENOMINARA "EL CONTRATISTA" REPRESENTADA POR EL C. ING. NOEL A ACOSTA AMADOR EN SU CARACTER DE ADMINISTRADOR UNICO DE CONFORMIDAD CON LAS DECLARACIONES Y CLAUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES.

I.- "LA DEPENDENCIA" DECLARA QUE:

I.1.- LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO AUTORIZO LA INVERSION CORRESPONDIENTE A LAS OBRAS OBJETO DE ESTE CONTRATO, EN OFICIO No. 3.1.1.-13516 DEL 21 DE DICIEMBRE DE 1981.

I.2.- EL PRESENTE CONTRATO SE ADJUDICA A "EL CONTRATISTA" PARA LLEVAR A CABO LAS OBRAS A QUE SE DESTINA LA INVERSION AUTORIZADA QUE SE MENCIONA EN LA DECLARACION I.1.- DE ACUERDO CON LOS ACTOS RELATIVOS AL CURSO CORRESPONDIENTE, PARA LO CUAL SE CELEBRARON: EL ACTO DE RECEPCION DE PROPOSICIONES EL DIA 7 DE DICIEMBRE DE 1982, Y EL ACTO INICIAL "LA DEPENDENCIA" HIZO SABER SU RESOLUCION FINAL EL DIA 14 DE DICIEMBRE DE 1982. ACTO EN EL CUAL, SE OTORGO A "EL CONTRATISTA" EL PRESENTE CONTRATO PARA LA REALIZACION DE LOS TRABAJOS OBJETO DEL MISMO.

I.3.- LAS OBRAS OBJETO DE ESTE CONTRATO, SERAN EJECUTADAS POR EQUIPO PROPIEDAD DE: "EL CONTRATISTA".

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E  
INGENIERIA AGRICOLA PARA EL DESARROLLO RURAL

CONTRATO DE OBRA No. DUT 1-82-10-C (PLANT.

II.- EL "CONTRATISTA" DECLARA QUE:

II.1.- TIENE CAPACIDAD JURIDICA PARA CONTRATAR Y OBLIGARSE A LA EJECUCION DE LA OBRA OBJETO DE ESTE CONTRATO Y QUE DISPONE DE LA ORGANIZACION Y ELEMENTOS SUFICIENTES PARA ELLO.

II.2.- SE ENCUENTRA REGISTRADO EN EL PADRON DE CONTRATISTAS DE OBRAS PUBLICAS QUE LLEVA LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, CON EL No. 76755 Y QUE DICHO REGISTRO ESTA VIGENTE QUE DENTRO DE LA CLASIFICACION CORRESPONDIENTE EN EL PADRON TIENE LAS ESPECIALIDADES NUMEROS. 04-500  
163  
624

II.3.- CONOCE PLENAMENTE EL CONTENIDO DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS, SU REGLAMENTO Y LAS REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS PARA LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, ASI COMO LAS NORMAS DE CONSTRUCCION VIGENTES EN LA "DEPENDENCIA" ESPECIFICACIONES DE LA OBRA, EL PROYECTO, EL PROGRAMA DE TRABAJOS, LOS MONTOS MENSUALES DE OBRA DERIVADOS DEL MISMO Y EL DOCUMENTO QUE DEBE CONSIGNAR LOS PRECIOS UNITARIOS Y LAS CANTIDADES DE TRABAJOS APROXIMADAS QUE, COMO ANEXOS DEBIDAMENTE FIRMADOS POR LAS PARTES, FORMAN PARTE INTEGRANTE DE ESTE CONTRATO.

II.4.- HA INSPECCIONADO DEBIDAMENTE EL SITIO DE LA OBRA OBJETO DE ESTE CONTRATO, A FIN DE CONSIDERAR TODOS LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN SU EJECUCION.

III.- LAS PARTES DECLARAN QUE:

III.1.- SE OBLIGA EN LOS TERMINOS DE ESTE CONTRATO Y DEL CONTENIDO DE LA SECCION CORRESPONDIENTE DE LAS REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS PARA LAS DEPENDENCIAS Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL, EXPEDIDAS POR LA SECRETARIA DE ASCENDIENTES, ANEXOS Y OBRAS PUBLICAS, LAS QUE SE TIENE POR REPRODUCCIONES FORMANDO PARTE INTEGRANTE DE ESTE CONTRATO.

S

N



CLAU S U L A S

PRIMERA.- OBJETO DEL CONTRATO.- LA "DEPENDENCIA" ENCOMIENDA A EL "CONTRATISTA" Y ESTE SE OBLIGA A REALIZAR PARA ELA HASTA SU TOTAL TERMINACION, DE CONFORMIDAD CON LAS BUBIAS DE CONSTRUCCION, ESPECIFICACIONES DE LA OBRA, PROYECTOS, CATALOGOS DE CONCEPTO DE TRABAJO, PRECIOS UNITARIOS, PROGRAMA Y PRESUPUESTO, QUE FORMAN PARTE INTEGRANTE DE ESTE CONTRATO, UNA OBRA CONSISTENTE EN LA PERFORACION DE UN POZO PROFUNDO EN SAN SEBASTIAN EL GRANDE, UBICADO EN EL MUN. DE TLAJALILCO DE ZARIGA, EN EL ESTADO DE JALISCO.

SEGUNDA: MONTO DEL CONTRATO.- EL MONTO TOTAL DEL PRESENTE CONTRATO ES DE \$ 2'864,331.85 (DOS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN PESOS 85/100 M.N.), y la asignación del presente ejercicio es de \$ 2'864,331.85 (DOS MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL TRESCIENTOS TREINTA Y UN PESOS 85/100 M.N.).

TERCERA: PLAZO DE EJECUCION: EL "CONTRATISTA" SE OBLIGA A INICIAR LAS OBRAS, OBJETO DE ESTE CONTRATO EL 14 DE DICIEMBRE DE 1982 Y A CONCLUIRLAS A MAS TARDAR EL DIA 31 DE MARZO DE 1983, DE CONFORMIDAD CON EL PROGRAMA.

CUARTA.- FACILIDADES DE CONSTRUCCION.- LA "DEPENDENCIA", SE OBLIGA A TENER OPORTUNAMENTE LA DISPONIBILIDAD LEGAL Y MATERIAL DE LOS LUGARES EN QUE DEBERAN EJECUTARSE LAS OBRAS, MATERIA DE ESTE CONTRATO.

QUINTA.- SANCIONES POR INCUMPLIMIENTO DEL PROGRAMA.- LA "DEPENDENCIA" TENDRA LA FACULTAD DE VERIFICAR SI LAS OBRAS, OBJETO DE ESTE CONTRATO, SE ESTAN EJECUTANDO POR EL "CONTRATISTA", DE ACUERDO CON EL PROGRAMA DE OBRA APROBADO, PARA LO CUAL LA "DEPENDENCIA", COMPARARA PERIODICAMENTE EL AVANCE DE LAS OBRAS.

SI COMO CONSECUENCIA DE LA COMPARACION A QUE SE REFIERE EL PARRAFO ANTERIOR, EL AVANCE DE LAS OBRAS ES MENOR QUE LO QUE DEBIO REALIZARSE, LA "DEPENDENCIA" PROCEDERA A HACER LA RETENCION QUE POR LA CANTIDAD QUE RESULTE POR MULTIPLICAR EL 5% (CINCO POR CIENTO), DE LA DIFERENCIA DE DICHO IMPORTE POR EL NUMERO DE MESES TRANSCURRIDOS DESDE LA FECHA ESTABLECIDA PARA LA INICIACION DE LA OBRA, HASTA LA DE REVISION, MENUSALMENTE SE HARA LA RETENCION O LA DEVOLUCION QUE CORRESPONDA A FIN DE QUE LA RETENCION TOTAL HASTA LA FECHA DE CORTE DE CUENTAS DE LA ULTIMA ESTIMACION QUE SE HAYA FORMULADO SEA LA INDICADA.

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E INGENIERIA AGRICOLA PARA EL DESARROLLO RURAL

CONTRATO DE OBRA No. DUT 1-82-10-C (PLAZA).

SI AL EFECTUARSE LA COMPARACION AL ULTIMO MES DEL PROGRAMA PREDICE HACER ALGUNA RETENCION, DICHO IMPORTE SE APLICARA EN BENEFICIO DEL ERARIO FEDERAL, COMO PENA CONVENCIONAL POR RETARDO EN EL CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES A CARGO DE EL "CONTRATISTA".

INDEPENDIEMENTE DE LA RETENCION SEÑALADA COMO PENA CONVENCIONAL LA "DEPENDENCIA" PODRA OPTAR ENTRE EXIGIR EL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO O BIEN LA RESCISION DEL MISMO, EN TAL CASO SE APEGARA A LO ESTABLECIDO EN LA SECCION 3, APARTADOS 3.3.16 y 3.3.17 DE LAS REGLAS GENERALES PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS Y DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MESAS PARA LAS DEPENDENCIA Y ENTIDADES DE LA ADMINISTRACION PUBLICA FEDERAL.

SEXTA.- OTRAS OBLIGACIONES DE EL "CONTRATISTA".- ACEPTA QUE DE LAS ESTIMACIONES QUE SE CUBRAN, SE HAGAN LAS SIGUIENTES DEDUCCIONES:

- a) EL 1% (UNO POR CIENTO) DEL IMPORTE DE LOS TRABAJOS REALIZADOS PARA EL DESARROLLO DE LOS PROGRAMAS QUE LA "DEPENDENCIA" TENGA ESTABLECIDAS EN MATERIA DE OBRAS Y SERVICIOS DE BENEFICIO SOCIAL.
- b) EL 0.5% (CERO PUNTO CINCO POR CIENTO) DEL IMPORTE DE CADA ESTIMACION PARA CUMPLIR CON EL ARTICULO 49 DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS - POR CONCEPTO DE DERECHOS DE INSPECCION, VIGILANCIA Y CONTROL DE LOS TRABAJOS POR LA SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO.
- c) EL 0.2% (CERO PUNTO DOS POR CIENTO) DEL IMPORTE DE CADA ESTIMACION PARA SUFRAGAR LOS GASTOS POR LA IMPARTICION DE CURSOS AL INSTITUTO DE CAPACITACION DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCION A. C.

DECLARACIONES FINALES:

NACIONALIDAD.- EL "CONTRATISTA" DECLARA SER MEXICANO Y CONVIERTE -- CUANDO LLEGARE A CAMBIAR DE NACIONALIDAD EN SEGUIRSE CONSIDERANDO MEXICANO -- POR CUANTO A ESTE CONTRATO SE HUBIERA A NO INVOCAR LA PROTECCION DE SU GOBIERNO EXTRANJERO, DADO PENA DE PERDER EN BENEFICIO DE LA NACION MEXICANA -- TODO DERECHO DERIVADO DE ESTE CONTRATO.

*[Handwritten signatures and initials]*

DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E  
INGENIERIA AGRICOLA PARA EL DESARROLLO RURAL

CONTRATO No. DCT 1-82-10-C (PLANAT).

PERSONALIDAD.- EL "CONTRATISTA" ACREDITA LA EXISTENCIA DE LA SOCIEDAD CON LA ESCRITURA CONSTITUTIVA No. 44703 DE FECHA 24 DE OCTUBRE DE 1978, OTORGADA ANTE LA FE DEL NOTARIO PUBLICO No. 52 POR EL C. LIC. PROFASIO GUERRA RAMIRO DE LA CIUDAD DE MEXICO, D.F. Y EL C. ING. NOEL A. ACOSTA AMADOR ACREDITA SU PERSONALIDAD COMO ADMINISTRADOR UNICO DE CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR, S.A., CON LA MISMA ESCRITURA CONSTITUTIVA ANTES MENCIONADA.

DOMICILIO.- EL "CONTRATISTA" SEÑALA COMO SU DOMICILIO PARA FINES DEL PRESENTE CONTRATO LA CASA NÚM. 2746 DE LA AV. NIÑOS HEROES, COL. JARDINES DEL BOSQUE DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO.

Y LA DEPENDENCIA EN LA CALLE FEDERALISMO No. 275 NTE. DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO.

EL PRESENTE CONTRATO SE FIRMA EN 13 (TRECE) EJEMPLARES, EN LA CIUDAD DE GUADALAJARA, JALISCO EL DIA 14 DE DICIEMBRE DE 1982.

EL CONTRATISTA  
CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR, S.A.  
EL ADMINISTRADOR UNICO

EL REPRESENTANTE GENERAL DE LA S.A.S.A.  
EN EL ESTADO

ING. NOEL A. ACOSTA AMADOR  
REG. S.P.P. 76755  
REG. FED. CAUS. CPN-781024-MT-3  
REG. C.N.I.C. J-16583

ING. HILARIO VALENZUELA CORDERO

TESTIGOS

EL JEFE DEL PROGRAMA HIDRAULICO

EL RESIDENTE GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E ING. AGRIC. P/ DEG. RURAL.

ING. HECTOR RODRIGUEZ CASTRO

ING. GALDINO GONZALEZ HERNANDEZ

EL JEFE DEL DISTRITO DE TEMPORAL No. 1

EL REPRESENTANTE JURIDICO NAR EN EL ESTADO DE JALISCO.

ING. HECTOR ALFONSO HERNANDEZ MUÑIZ

LIC. PEDRO FELIPE VELAZQUEZ GONZALEZ



# AVISO DE INICIACION Y CONTROL DE OBRA

CARATULA DE CONTRATO

NUMERO

FECHA DE CONTRATO ACUMULADO		14 DE DICIEMBRE DE 1952		RADIACION		3603	
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E INGENIERIA AGRICOLA PARA EL DESARROLLO RURAL							
NUMERO DE CONTRATO		TIPO		NUMERO DE ENCARGO			
01		01		DUT 1-82-10-C (PLANAT)			
FECHA DE ADMISION		CLASE		FECHA DE CANCELACION DEL CONTRATO ORIGINAL			
14 DE DICIEMBRE DE 1952		01		14 DE DICIEMBRE DE 1952			
NOMBRE, DESCRIPCION Y LOCALIZACION DE LA OBRA						ENTRADA FID	
						14	

**PERFORACION DE UN POZO PROFUNDO EN SAN SEBASTIAN EL GRANDE, UBICADO EN EL P.O. DE TLAJOCULCO DE ZURIGA, EN EL ESTADO DE JALISCO.**

MODALIDADES DE LA CONVOCATORIA							
AL PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL		E S		SI POR CONVOCATORIA DIRECTA		N.	
CONTRATISTA				REGISTRO DE CONTRATISTAS			
CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR, S.A.				CPN-781024-MT-5			
REGISTRO EN EL PADRON DE CONTRATISTAS Y CLASIFICACION				FUENTE DE RECURSOS			
76755				07 PLANAT			

DIRECCION DE AUTOMATIZACION							
SECRETARIA DE PROGRAMACION Y FOMENTO RURAL							
NUMERO				PAGINA			
3.1.1-13516				21 112 51			
INTERNA							
NUMERO				PAGINA			
223-P-82-200,025				18 101 82			
IMPORTE DEL CONTRATO				MONEDA DE LA ASIGNACION FISCAL			
\$ 2'866 331 85				\$ 2'866 331 85			
ASIGNACIONES A SUJETAR				NUMERO ORDEN DE PAGO - OPERACION IMPORTE			
				008-000462-001 \$ 2'864,331.85			
IMPORTE EN ANTICIPO				DATOS EN CASO DE CREDITO EXTERNO			
				02 BIRF PRESTAMO 1945 N.E. 45 %			
NUMERO E IMPORTE PARA CUMPLIMIENTO				NUMERO E IMPORTE PARA ANTICIPADO			
ASIGNACION DEL CUMPLIMIENTO				ASIGNACION DEL ANTICIPADO			
VIGENCIA O PLAZO DE EJERCICIO							
FECHA DE PROMOCION		FECHA DE TERMINACION		FECHA DE PROMOCION		FECHA DE TERMINACION	
14	12	31	31	12	31	12	31
CLASE DE PROMOCION				FECHA DE PROMOCION			
270005-PT-02-40-201-6100-00-4				01-009-01			
IMPORTE PARA CUMPLIMIENTO				IMPORTE PARA ANTICIPADO			
\$ 280,333.10				008-000462-001			

CONSTRUCCIONES Y PERFORACIONES NAR, S.A.  
 EL ADMINISTRADOR EN JEFE  
 ING. ROEL A. ACOSTA AYALON

EL REPRESENTANTE  
 ING. HILARIO VALENZUELA

29

VALENZUELA

91

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS  
SUBSECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA HIDRAULICA  
DIRECCION GENERAL DE OBRAS HIDRAULICAS E INGENIERIA  
AGRICOLA PARA EL DESARROLLO RURAL

SUBDIRECCION DE CONSTRUCCION

ESPECIFICACIONES GENERALES PARA CONCURSOS POR CONVOCATORIA  
DIRECTA.

1.- FORMA DE PRESENTAR LA PROPOSICION.

LA PROPOSICION DEBERA PRESENTARSE DENTRO DE UN SOBRE CERRADO PRECISAMENTE EN EL ACTO DEL CONCURSO.

2.- ENTREGA DE LA PROPOSICION.

LA PROPOSICION DEBERA ENTREGARSE EN SOBRE CERRADO SE ESCRIBIRA CLARAMENTE FUERA DEL SOBRE EL NUMERO DEL CONTRATO EL NOMBRE COMPLETO DE LA OBRA DE QUE SE TRATE, EL NOMBRE DEL POSTOR, EL DIA Y HORA SEÑALADOS PARA LA APERTURA, DENTRO DEL SOBRE DEBERA ESTAR CONTENIDOS TODOS LOS DOCUMENTOS QUE MAS ADELANTE SE CITAN:

DOCUMENTO: PERSONALIDAD DEL REPRESENTANTE QUE ASISTA AL CONCURSO.

I.- EN EL CASO DE QUE EL POSTOR SEA PERSONA FISICA Y SOLAMENTE ASISTA AL CONCURSO SU REPRESENTANTE, O BIEN CUANDO EL ASISTENTE AL MISMO POR PARTE DE UNA SOCIEDAD NO ESTE FACULTADA PARA REPRESENTARLA DE ACUERDO CON SU ESCRITURA CONSTITUTIVA, DEBERA PRESENTAR UNA CARTA DEL POSTOR PARA ACREDITAR A SU REPRESENTANTE.

DOCUMENTO: COMPROBACION DE LA EXISTENCIA LEGAL DE LA EMPRESA.

II.- ESTA DEBERA CONSISTIR EN EL TESTIMONIO O LOS TESTIMONIOS DEL ACTA CONSTITUTIVA DE LA SOCIEDAD MERCANTIL Y, EN SU CASO DE LAS MODIFICACIONES QUE HAYA SUFRIDO. DICHS TESTIMONIOS DEBERAN SER NOTARIAMENTE BIEN COPIAS LEGIBLES (INCLUSIVE FOTOSTATICAS) VERIDICAMENTE CERTIFICADAS POR NOTARIO PUBLICO, O LA CERTIFICACION DEL NOTARIO DEBE SER ORIGINAL.

EN EL CASO DE QUE EL POSTOR LO CONSTITUYA UN GRUPO DE EMPRESAS QUE NO HAYAN FORMADO UNA SOLA SOCIEDAD MERCANTIL LEGALMENTE CONSTITUIDA, DEBERA PRESENTAR LA DOCUMENTACION QUE COMPROBE LA EXISTENCIA LEGAL DE CADA UNA DE ELLAS EN LOS TERMINOS EXPRESADOS EN EL PARRAFO ANTERIOR Y TAMBIEN EL CONVENIO, QUE PUEDE SER PRIVADO O PUBLICO, EN EL QUE DEFINAN LA FORMA EN QUE SE COMPROMETERAN CON RELACION AL CONTRATO EN EL CASO DE QUE LES SEA ADJUDICADO, ESTA FORMA --

podrá ser solidaria y mancomunadamente o mediante la Constitución legal de una Sociedad Mercantil.

Los testimonios Notariales de las copias certificadas por Notario, serán devueltos a los Postores al terminar el acto de Recepción de Proposiciones.

**DOCUMENTO: Escrito.- Proposición.**

III.- Deberá ser formulada precisamente en el esqueleto o forma preelaborado por la Secretaría llenando todos los espacios dejados para dicho objeto, con máquina de escribir ó a mano con tinta, con letra y número fácilmente legibles y será firmado por el representante legal de la Empresa de acuerdo con las Escrituras Constitutivas de la misma, rubricando todas las hojas. En caso de que el Postor sea un grupo de Empresas, el Escrito Proposición deberá ser rubricado en todas las hojas y firmado en la hoja correspondiente, por los representantes legales de todas las Empresas de acuerdo con sus Escrituras Constitutivas.

**DOCUMENTO: Garantía de seriedad de la Proposición.**

IV.- Esta deberá consistir en billete de depósito ante Nacional Financiera, S. A., cheque certificado, cheque de caja, certificadas de depósito en efectivo ó certificado de depósito de valores en renta fija, en cualquier caso el documento deberá ser expedido a favor de la Tesorería de la Federación, por la cantidad de moneda nacional que se determina por separado a estas Especificaciones. Si se trata de certificado de depósito éste deberá ser expedido por Institución de Crédito Mexicana autorizada legalmente y el depósito que ampara deberá ser en efectivo, en Bonos del Ahorro Nacional ó en valores emitidos en Nacional Financiera, S. A., ó por el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S. A., pagaderos a la vista y por una cantidad no menor a la solicitada. Si el Postor está constituido por un grupo de Empresas y en el documento aparece el nombre de la dependencia o cuentahabiente, ésta podrá ser la suma, de varias o de todas las Empresas que constituyan el grupo.

**DOCUMENTO: Constancia del registro en la Secretaría de Programación y Presupuesto.**

V.- Esta deberá ser copia fotostática legible, sellada por la Secretaría de Programación y Presupuesto de la documentación presentada por el Postor para su registro en dicha Secretaría y tener vigencia en la fecha que se celebre el Acto de Recepción de las Proposiciones.

SI EL POSTOR ES UN GRUPO DE EMPRESAS QUE NO HAYAN FORMADO UNA SOLA SOCIEDAD MERCANTIL LEGALMENTE CONSTITUIDA, CADA UNA DE ELLAS DEBERA PRESENTAR SU CONFORMANCIA DEL REGISTRO DE QUE SE TRATA.

DOCUMENTO: CONSTANCIA DE LA VISITA AL SITIO DE LA OSEA.

VI.- ESTA SERA EXPEDIDA POR LAS OFICINAS FORANEAS DE LA SECRETARIA.

DOCUMENTO: CATALOGO DE PRECIOS.

VII.- EL CATALOGO DE CONCEPTOS Y CANTIDADES DE TRABAJO -- PARA PROPOSICION DE PRECIOS UNITARIOS Y DETERMINACION DEL MONTO TOTAL DE LA PROPOSICION, DEBERA SER PRESENTADO ESPECIAMENTE EN LAS FORMAS QUE PARA EL DICTO PROPOSITO LA SECRETARIA EN DICHAS FORMAS -- EL POSTOR DEBERA EXPRESAR, CON NUMEROS Y LETRAS Y EN MONEDA NACIONAL, LOS PRECIOS UNITARIOS DE CADA UNO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO Y SOLAMENTE CON NUMEROS LOS IMPORTES CORRESPONDIENTES A LOS CONCEPTOS, DEBE MULTIPLICAR DICHS IMPORTES, MULTIPLICANDO LOS PRECIOS UNITARIOS PROPUESTOS POR LAS CANTIDADES DE TRABAJO -- IMPRESAS EN EL CATALOGO.

DEBERA ASIMISMO EFECTUAR LA SUMA CORRESPONDIENTE PARA OBTENER EL IMPORTE TOTAL DEL CATALOGO. TODAS LAS ANOTACIONES SERAN HECHAS CON MAQUINA DE ESCRIBIR O CON TINTA A MANO, CON LETRA O NUMEROS CLAROS FACILMENTE LEGIBLES Y NO DEBERA CONTENER CORRECCIONES O EMENDADURAS.

NO SERA ADMITIDO EL CATALOGO DE PRECIOS SI FUE OMITIDA LA COTIZACION DE ALGUN CONCEPTO DE TRABAJO O DE ALGUNA ALTERNATIVA PREVISTA, SALVO EL CASO DE QUE EN EL MISMO CATALOGO LA SECRETARIA HAYA INDICADO ALGO EN CONTRARIO A ESTA ESTIPULACION. PARA QUE SEA VALIDO ESTE CATALOGO DEBERA ESTAR FIRMADO EN SU FINAL Y RUBRICADO EN CADA UNA DE SUS HOJAS RESTANTES POR EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA DE ACUERDO CON LAS ESCRITURAS CONSTITUTIVAS DE LA MISMA.

LOS PRECIOS UNITARIOS ANOTADOS POR EL POSTOR EN EL CATALOGO DE PRECIOS SE CONSIDERARAN SIEMPRE EN MONEDA NACIONAL Y SERAN REVISADOS POR LA SECRETARIA EN LA FORMA SIGUIENTE:  
EN CASO DE DISCREPANCIA ENTRE LOS PRECIOS UNITARIOS ANOTADOS CON NUMERO Y LOS ANOTADOS CON LETRA, SERAN ESTOS ULTIMOS LOS QUE SE TENDRAN EN CUENTA, ADEMÁS EN CASO DE ENCONTRARSE ERRORES EN LAS OPERACIONES ARITMETICAS, SE RECONOCERA COMO CORRECTO, EL PRODUCTO DE LA CANTIDAD DE TRABAJO IMPRESA EN EL CATALOGO POR EL PRECIO UNITARIO CORRESPONDIENTE ANOTADO CON LETRA. RESPECTO AL IMPORTE TOTAL DE LA PROPOSICION SE TOMARAN EN CUENTA LAS CORRECCIONES QUE, DE ACUERDO CON LO ANTERIOR, DEBAN HACERSE A LOS IMPORTES PARCIALES, ASI COMO A LA SUMA DE ELLOS.

DOCUMENTO: PROGRAMA DE TRABAJO.

VIII.- DEBERÁ SER FORMULADO EN EL ESQUELETO QUE PARA EL EFECTO ENTREGA LA SECRETARÍA EMPLEANDO EL METODO INDICADO EN EL INCISO / DE LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONCURSO Y BASADO EN EL PLAZO MÁXIMO PARA TERMINAR LAS OBRAS INDICADO EN EL MISMO INCISO. POR LO QUE EL CONTRATISTA DEBERÁ EFECTUAR EL ESTUDIO DE SUS ACTIVIDADES PARA NO SOBREPASAR EL PLAZO QUE SE FIJA.

DOCUMENTO: DAIOS DEL EQUIPO.

IX.- EL CONTRATISTA RELACIONARÁ EN ESTE DOCUMENTO LA MAQUINARIA QUE PRETENDA UTILIZAR EN LAS OBRAS QUE SE CONCURSAN ANOTANDO LA MARCA Y MODELO DE LAS MISMAS, ASÍ COMO SU NÚMERO DE SERIE Y SITIO DONDE SE ENCUENTRA.

DOCUMENTO: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.

X.- EL POSTOR DEBERÁ PRESENTAR LOS SIGUIENTES ANÁLISIS:

- a).- MANIFESTACIÓN DEL PORCENTAJE QUE EL POSTOR INCLUYE EN LOS PRECIOS UNITARIOS PROPUESTOS PARA CUBRIR CON EL SUS GASTOS INDIRECTOS NECESARIOS Y SU UTILIDAD. EL PORCENTAJE CORRESPONDIENTE A LA UTILIDAD DEBERÁ SER CONSIGNADO DE MANERA CLARA POR SEPARADO, SIN QUE ESTE QUEDA INCLUIDO DENTRO DEL TOTAL DE LOS INDIRECTOS.
- b).- ANÁLISIS DE LOS COSTOS DIRECTOS CORRESPONDIENTES A LA OPERACIÓN Y CARGOS FIJOS DE LOS EQUIPOS BÁSICOS DE CONSTRUCCIÓN QUE PRETENDA EMPLEAR EN LAS OBRAS.
- c).- ANÁLISIS DE LOS PRECIOS UNITARIOS QUE PROPONE PARA CADA UNO DE LOS CONCEPTOS DE TRABAJO QUE SE INDICAN EN LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONCURSO, UNO DE ESTOS ANÁLISIS SE ANOTARÁN DESPUÉS DE LA SUMA DEL COSTO DIRECTO, EL PORCENTAJE Y LA CANTIDAD TOTAL CORRESPONDIENTE AL COSTO INDIRECTO (INCLUYENDO LA UTILIDAD) CONSIDERADO POR EL POSTOR PARA OBTENER EL PRECIO UNITARIO PROPUESTO EN EL CATÁLOGO.

DE ACUERDO CON EL "CRITERIO" DE INTERPRETACIÓN DE LO ASENTADO EN LA SECCIÓN 4. PARA LOS EFECTOS DEL 5.4.6 DEL APARTADO 5 DE LA SECCIÓN 2. DE LAS BASES Y NORMAS GENERALES PARA LA CONTRATACIÓN Y EJECUCIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, EN RELACIÓN CON EL 5% SEÑALADO POR EL ARTÍCULO 136 DE LA LEY FEDERAL DEL TRABAJO, QUE FUE PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL CON FECHA 26 DE OCTUBRE DE 1972, SE HACE SABER A LA EMPRESA CONCURSANTE QUE EN CASO DE ACOMPARAR A SUS PROPOSICIONES DE ANÁLISIS DE PRECIOS,



UNITARIOS, CARGOS DISTINTOS DE LOS ESTABLECIDOS EN LA SECCIÓN 4 DE LAS CITADAS BASES Y NORMAS GENERALES. LAS PROPOSICIONES SERÁN DESECHADAS.

CADA UNO DE ESTOS ANÁLISIS DEBERÁ SER FIRMADO POR EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA DE ACUERDO CON LAS ESCRITURAS CONSTITUTIVAS O POR SU REPRESENTANTE DEBIDAMENTE AUTORIZADO.

3.- RETIRO DE LAS PROPOSICIONES.

UNA VEZ PRESENTADA LA PROPOSICIÓN NO PODRÁ SER RETIRADA POR NINGÚN MOTIVO.

4.- RECEPCION DE PROPOSICIONES.

EN EL LUGAR, DÍA Y HORA ESPECIFICADOS EN EL INCISO 4 DE LAS ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONCURSO SE ABRIRÁN LOS SOBRES CON LAS PROPOSICIONES, CON INTERVENCIÓN DE LOS REPRESENTANTES DE LA SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO, DE LA CÁMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN Y DE LA SECRETARÍA, ASÍ COMO DE LOS POSTORES. UNA VEZ VERIFICADO QUE CADA PROPOSICIÓN CUMPLA CON LOS REQUISITOS DEL CONCURSO SE LEERÁ EN VOZ ALTA EL IMPORTE DE CADA UNO DE ELLOS, Y SERÁN RUBRICADOS POR TODOS LOS ASISTENTES LOS CATÁLOGOS DE PRECIOS UNITARIOS.

5.- REVISIÓN DE LAS PROPOSICIONES.

LA SECRETARÍA COMPROBARÁ PREVIAMENTE QUE EL POSTOR HA CUMPLIDO CON TODOS LOS REQUISITOS DEL CONCURSO.

LOS PRECIOS UNITARIOS E IMPORTE ANOTADO POR EL POSTOR EN EL CATÁLOGO SERÁN REVISADOS POR LA SECRETARÍA EN LA FORMA SIGUIENTE: EN CASO DE DISCREPANCIA ENTRE LOS PRECIOS UNITARIOS ANOTADOS CON NÚMERO Y LOS ANOTADOS CON LETRA, SERÁN ESTOS ÚLTIMOS LOS QUE SE TOMARÁN EN CUENTA.

6.- CONSIDERACIÓN A LAS PROPOSICIONES Y DEFECTOS DE RECLAMAR.

LA SECRETARÍA SE RESERVA EL DERECHO DE DISPENSAR DEFECTOS DE LAS PROPOSICIONES O DE RECHAZAR ALGUNAS, ALGUNAS O TODAS ELLAS. LAS PROPOSICIONES PUEDEN SER RECHAZADAS SI NO CONTIENEN TODOS LOS DATOS EN LA FORMA PROPORCIONADA AL POSTOR, SI CONTIENEN TACHADURAS O ENHEMENDADURAS O SI ESTÁN ESCRITAS EN FORMA Y CON LETRA QUE HAGA DUDOSA SU INTERPRETACIÓN; SI CONTIENEN POSTURAS CONDICIONADAS O ALTERNATIVAS O ADICIONES CUANDO NO SE HAYA SOLICITADO, O BIEN SI EL POSTOR SE RESERVA EL DERECHO DE ACEPTAR EL CONTRATO EN CASO DE QUE A ÉL SE LE ADJUDIQUE Y EN GENERAL SI PRESENTA IRREGULARIDADES DE CUALQUIER CLASE.

7.- DESCALIFICACION DE POSTORES.

SE CONSIDERARÁ COMO CAUSA SUFICIENTE PARA DESCALIFICAR A UN POSTOR CUALQUIERA DE LAS SIGUIENTES CIRCUNSTANCIAS:

- A) QUE PRESENTE VARIAS PROPOSICIONES BAJO EL MISMO O DIFERENTE NOMBRE YA SEA POR SÍ MISMO, O FORMANDO PARTE DE CUALQUIER FIRMA, COMPAÑÍA O ASOCIACIÓN.
- B) QUE FORME PARTE DE UNA COLUSIÓN O SE PONGA DE ACUERDO CON OTROS POSTORES PARA HACER SUBIR LOS PRECIOS PROPUESTOS PARA EL CONTRATO.
- C) QUE NO HAYA CUMPLIDO DEBIDAMENTE CON OTROS CONTRATOS DE LA SECRETARÍA O DE OTRA DEPENDENCIA OFICIAL O PARTICULAR.

#### 8.- DECISION DE LA SECRETARIA RELATIVA AL CONCURSO.

PARA LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO, LA SECRETARÍA CELEBRARÁ UN ACTO DONDE INFORMARÁ SU RESOLUCIÓN AL RESPECTO, EN UN PLAZO QUE NO EXCEDERÁ DE 20 DÍAS DESPUÉS DEL ACTO DE RECEPCIÓN DE PROPOSICIONES.

#### 9.- DEVOLUCION DE LA GARANTIA DE SERIEDAD DE PROPOSICIONES.

EN EL ACTO DONDE LA SECRETARÍA COMUNIQUE SU DECISIÓN RELATIVA AL CONCURSO SE DEVOLVERÁN A LAS EMPRESAS NO TRIUNFADORAS SUS GARANTÍAS.

#### 10.- FIRMA DEL CONTRATO.

EL CONTRATISTA CUENTA CON UN PLAZO DE 15 (QUINCE) DÍAS PARA LA FIRMA DEL CONTRATO, CONTADOS ÉSTOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE ESTE DOCUMENTO SEA ENTREGADO.

#### 11.- DEVOLUCION DE GARANTIA AL POSTOR.

A LA EMPRESA QUE SE HAYA DECLARADO TRIUNFADORA, LE SERÁ ENTREGADA SU GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPOSICIONES UNA VEZ QUE HAYA PRESENTADO LA FIANZA QUE SE MENCIONA EN EL INCISO 15, PARA LO CUAL CUENTA CON UN PLAZO DE 20 (VEINTE) DÍAS CONTADOS A PARTIR DE LA FECHA EN QUE SE LE HAYA ENTREGADO EL CONTRATO PARA SU FIRMA.

#### 12.- NO FORMALIZACION DEL CONTRATO.

EN EL CASO DE QUE EL POSTOR TRIUNFADOR NO FIRME EL CONTRATO O NO PRESENTE LA FIANZA DENTRO DE LOS PLAZOS SEÑALADOS OPORTUNAMENTE, ÉSTE SE CONSIDERARÁ COMO NULO Y LA GARANTÍA DE LA PROPOSICIÓN SE APLICARÁ EN BENEFICIO DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRÁULICOS COMO INDEMNIZACIÓN POR LOS PERJUICIOS OCASIONADOS. LA SECRETARÍA QUEDARÁ EN LIBERTAD DE ADJUDICAR EL CONTRATO AL SIGUIENTE POSTOR CUYAS CONDICIONES LE RESULTEN CONVENIENTES O EN SU CASO CONVOCAR A UN NUEVO CONCURSO.

#### 13.- GARANTIA DEL CONTRATO.

EL POSTOR A QUIEN SE LE ADJUDIQUE EL CONTRATO, DEBERÁ ENTREGAR DENTRO DE LOS 20 (VEINTE) DÍAS SIGUIENTES A LA FECHA DE FIRMA.

DEL CONTRATO, UNA FIANZA EN ORIGINAL Y 9 COPIAS PARA GARANTIZAR EL DEBIDO CUMPLIMIENTO DEL MISMO, TANTO EN CALIDAD COMO EN PLAZO DE ENTREGA Y CONDICIONES ESTABLECIDAS EN ESTAS ESPECIFICACIONES. ESTA FIANZA DEBERA SER EXPEDIDA A FAVOR DE LA TESORERIA DE LA FEDERACION POR VALOR DEL 10% (DIEZ POR CIENTO) DEL MONTO DE LA ASIGNACION INICIAL.

14.- PREPARACION DE LA DOCUMENTACION DE CONCURSO.

LA EMPRESA PARTICIPANTE EN EL CONCURSO DEBERA COLOCAR EN EL SOBRE QUE CONTENGA SU PROPOSICION CADA UNO DE LOS DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PRESENTE CONCURSO DENTRO DE UNA CARPETA ARQUITADO EN LUGAR VISIBLE EL NUMERO DEL DOCUMENTO QUE CORRESPONDA Y NOMBRE DEL MISMO.

15.- MODELO DEL CONTRATO.

EL CONTRATO QUE DEBERA FIRMAR EL TRIUNFADOR EN EL CONCURSO, ES EL MISMO QUE SE DETALLA EN LAS BASES Y NORMAS PARA LA CONTRATACION Y EJECUCION DE OBRAS PUBLICAS, BAJO EL ANEXO 38.

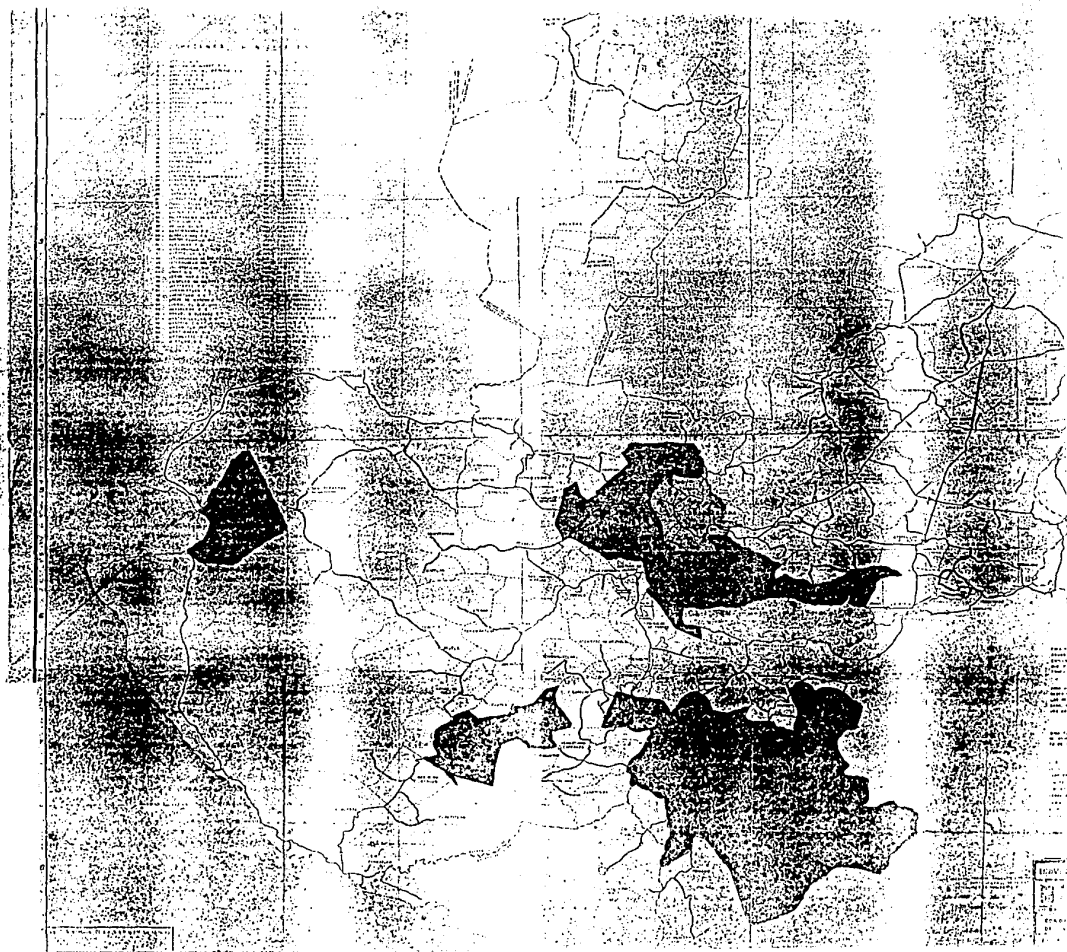
16.- CONVOCATORIA.

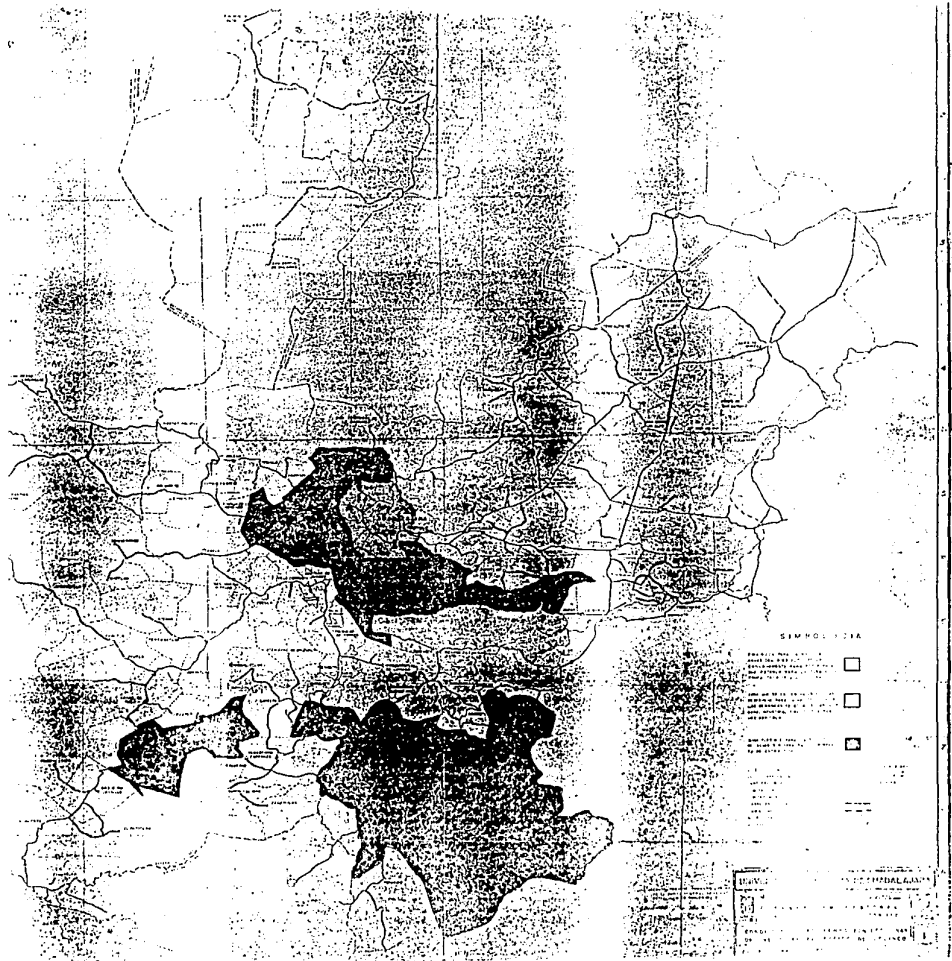
VEASE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONCURSO.

17.- FONDOS PARA LA EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

VEASE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DEL CONCURSO.

APENDICE "B"





SIMBOLISKA

- 1. [Symbol] [Text]
- 2. [Symbol] [Text]
- 3. [Symbol] [Text]

[Additional text in the legend area, including a small diagram and further symbols]

[Additional text at the bottom of the legend area]

SINOPSIS DE LA AGRICULTURA DE LOS EE.UU. CON BASES EN INICIOS DEL S. XVII, HASTA SUS PROGRESOS EN EL S. XX.

GRANJA FAMILIA. Con 62 ha a 153 ha, promedio, el agricultor americano, se desenvuelve en un MODUS VIVENDI, donde ahí existe su hogar, su negocio y su centro de diversión.

Su pericia y conocimientos es parte de la proporción en que le reditúan sus tierras. Las cosechas que de ellas obtiene le bastan para tener una seguridad y para vivir cómodamente. Por necesidad tienen que ser hombres de muchos oficios, - para reparar su propia maquinaria agrícola, conservar en buen estado las construcciones de su propiedad, llevar sus cuentas y manejar económicamente sus compras y ventas ante costos que suben, precios fluctuantes y mercados inestables.

Otra parte es su capacitación en la agricultura científica para entender y utilizar los nuevos descubrimientos, herramientas y técnicas que puedan satisfacer sus necesidades. - (Sus generaciones pasadas araban la tierra con mula, ahora ellos con tractor). Dando rendimientos más altos, sin degradar las tierras y llevando alimento a un número mayor de personas (productividad).

Las ideas del Gobierno Federal que llevaron a la agricultura adelante fueron:

- a) Poner sus servicios de investigación, inspección e información de gran provecho para los agricultores.
- b) Los investigadores idearon técnicas nuevas - para procesamiento, almacenamiento y distribución de alimentos.
- c) La creación de sistemas de normas y clasificación en los viveres (control de calidad).
- d) Formación de cooperativas para tener acceso a los tan necesarios seguros y créditos, vender más lucrativa-

mente sus productos y comprar a menor precio lo que necesitaban.

e) Surgimiento de grandes organizaciones agrarias nacionales, (por ejemplo "GRANGE", se fundó en 1867) donde tenía los propósitos:

Original. Ampliar los horizontes socioculturales de los agricultores y

Posterior. La reforma económica y la acción política.

(1919) (La Federación de Departamentos Agrícolas de los E.U.A.)

Actual (1955) (La Organización Nacional de Agricultores).

El enlace humano entre el laboratorio y el agricultor (usuario) es el representante del servicio de extensión, el cual su deber es proporcionar consejo técnico a los agricultores, llevarles las últimas novedades acerca de cambios importantes y mostrarles cómo poner en práctica el nuevo conocimiento.

Hoy día, el trabajo de divulgación abarca casi todos los aspectos de la vida campesina: procesamiento, distribución y mercadeo de alimentos; economía doméstica y sus habilidades conexas; capacitación de la juventud rural en agricultura y artes domésticas; y aún el estudio de aspectos internacionales en cuanto afectan al agro en un mundo cambiante.

Su progreso tiene otro auge cuando el Congreso autorizó la fundación de Bancos de Crédito Agrario que prestarían fondos a asociaciones cooperativas de préstamos agrícolas y respaldarían créditos hipotecarios, para ayudarles a establecerse en la agricultura, a modernizar sus granjas y operaciones de cultivo, y a refinanciar gravosos adeudos anteriores.



También se han hecho esfuerzos para rehabilitar las gasta das tierras de sur y del este, y conservar la fertilidad de - las tierras del valle Mississipi. Han emprendido campañas para proteger los peces y la fauna silvestre en áreas rurales.

La conjunción de varios factores propició el bienestar - agrario en las dos primeras décadas del siglo. Pero el cultivo de la tierra no ha sido una historia de progreso constante. Ha habido periodos de sufrimiento para los agricultores estadouni denses por poca demanda y rápidas alzas de precios.

La Secretaría de Agricultura instituyó un sistema de "in- formes de perspectivas" que sintetizaba la oferta y la demanda, nacional y extranjera, para cada producto agrícola importante.

Además el gobierno empezó a dar subsidios a los agriculto res para asegurarles una utilidad justa en sus productos, e - ideó programas de "bancos de tierra" para refrenar el rendi -- miento de algunas cosechas que en el pasado, se habían produci do en demasía. En la actualidad, el gobierno mantiene todavía los precios de varios productos, generalmente por medio de - préstamos a agricultores y compras de ciertos productos crudos y procesados. Ya que la creciente población mundial necesita - más alimentos, casi han caído en desuso los controles directos sobre la producción.

En los años 30, otra vez fue un objetivo principal de la política nacional la conservación de bosques, agua y la precio sa-capa superior del suelo. Se estableció un servicio de con-- servación de suelos como dependencia permanente de la Secreta ría de Agricultura, cuyas funciones eran la planificación y di rección de programas de conservación que operarían en distri tos de conservación de suelos gobernados localmente.

También creó una administración de electrificación rural

que prestaba dinero a las cooperativas agrícolas a fin de electrificar las áreas rurales en todo el país.

Se emprendieron inmensas obras de rehabilitación de suelos en zonas que se habfan convertido en "tazonos de polvo", ya sea por calamidades naturales como sequías prolongadas, o por la ruinoso explotación humana de la tierra y el agua.

Todos estos acontecimientos han dejado su huella en la producción. Pero el constante aumento del rendimiento agrícola, que ha sido característica señalada de la agricultura estadounidense desde los años 40, se debe principalmente al uso de aperos y maquinaria en continuo perfeccionamiento, semillas híbridas mejoradas y fertilizantes químicos, insecticidas y herbicidas de reciente creación; a la especialización de mayor número de agricultores en uno o dos cultivos principales, a la difundida aplicación, en granjas individuales de prudentes medidas de conservación; y a la introducción de técnicas agrícolas más modernas, entre ellas, nuevos métodos de labranza.

Desde 1950, la mecanización y la tecnología han modernizado espectacularmente las operaciones agrícolas estadounidenses. Por ejemplo, el aumento en la producción de aves de corral y ganado de alta calidad proviene del mejoramiento de capas de cría, de alimentos enriquecidos y del uso de antibióticos y vacunas para conservar los animales sanos y productivos.

#### HECHOS TRASCENDENTES EN LA NACION

I. Una sola hora de labores agrícolas produce más de ocho veces lo que produjo en 1940, cuando un solo agricultor podía alimentar a unas 10 personas.

II. Aunque ha disminuido la población agrícola, de más de 30 millones que tuvo en 1935, a unos 7.6 millones (prin

cialmente como resultado de la urbanización general de la sociedad estadounidense), se ha ampliado la industria agrícola. Cuatro de cada diez empleos dentro de la empresa privada se relacionan con ésta de alguna manera. En cuestión de dinero, la agricultura es la industria más grande del país, con un activo que pasa de 198.800 millones de dólares.

Desde hace años, las granjas de los E.U.A. han disminuido en número y aumentado en tamaño. Pero, aunque desaparezcan unas 30,000 granjas cada año, la mayoría de ellos no se pierden sino se incorporan a las granjas vecinas para realizar una operación más eficiente.

La mayoría siguen siendo "granjas familiares", aunque el promedio de la superficie ahora sea de unas 184 hectáreas, en comparación con las 62 ha de 1935. Las grandes granjas para cuya labranza se contrata a peones, constituyen menos de la mitad de la producción agrícola nacional. Así pues, las granjas familiares siguen siendo parte distintiva y vital del panorama rural estadounidense.

Fuente. Servicio Informativo y Cultural de los E.U.A.

17/2.11

S. A. R. H.

DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS  
HIDRAULICAS E INGENIERIA AGRICOLA  
PARA EL DESARROLLO RURAL

SUBDIRECCION TECNICA DE INGENIERIA HIDRAULICA

ESPECIFICACIONES PARA LA FABRICACION  
DE CANALETAS.

DEPARTAMENTO DE MECANICA DE  
SUELOS Y MATERIALES

MAYO, 1951

ESPECIFICACIONES PARA LA FABRICACION DE CANALETAS UTILIZADAS POR  
LA S.A.R.H. EN OBRAS DE RIEGO

**Concreto:**

El concreto consiste de: Cemento Portland, agregados pé-  
trecos y agua.

**Cemento:**

Debe cumplir con las especificaciones de las normas para  
Cemento Portland, DGN-C-1, en vigor y "Cemento Portland  
Puzolánico", DGN-C-2, en vigor.

Pueden usarse aditivos con la previa aprobación de la Se-  
cretaría. En ningún caso el contenido de Cemento Portland  
será menor al especificado por el laboratorio.

**Agregados:**

Los agregados deben ser de tal tamaño y granulometría que  
al estar proporcionados con la cantidad especificada de Ce-  
mento Portland y agua, se tenga una mezcla de concreto de  
calidad adecuada para obtener una canaleta que satisfaga  
los requisitos de diseño y resistencia establecidos por el  
laboratorio.

**Agua:**

El agua deberá satisfacer los requisitos de la Norma. - -  
"Agua para concreto" NOM-C-277-1979 y NOM-C-283-1979,  
en vigor.

**Mezcla:**

El proporcionamiento para la fabricación de canaletas debe  
rá ser diseñado por personal del laboratorio estatal y se  
hará con materiales y equipo del fabricante, esto es con  
el objeto de conocer el comportamiento de la mezcla y ob-  
tener un producto confiable.

Para poder lograr un acabado aceptable y evitar fuertes -  
filtraciones en la canaleta, se deberá determinar un tiempo  
de vibración-compactación adecuado (no inferior a 12 ni mayor  
a 15 segundos) dependiendo de las condiciones de la mezcla  
fabricada: a.

La resistencia deberá ser de 140 Kg/cm<sup>2</sup> a edad de 28 - -  
días.

**Curado:**

Curado con agua. - La canaleta de concreto puede ser curada con agua o cubriéndola con material saturado con agua o cualquier otro método apropiado que mantenga la canaletita húmeda durante los primeros 7 días de edad como mínimo.

**Pruebas de compresión:**

Las pruebas de compresión para satisfacer la resistencia de diseño de la mezcla debe hacerse en cubos de 5 x 5 x 5 cm labrados de las paredes de la canaletita. La resistencia promedio de todos los prismas ensayados, será igual o mayor que la resistencia de diseño y no más del 10% de los especímenes ensayados caerá por abajo de ella. En ningún caso deberá caer un espécimen ensayado abajo del 80% de la resistencia de diseño. Si un espécimen no reúne la resistencia requerida, puede ensayarse otro espécimen de la misma canaletita. Si este espécimen no reúne la resistencia requerida, se deberán hacer pruebas adicionales en otra canaletita para determinar si se acepta o rechaza el lote.

(Min. 172 kg/cm<sup>2</sup>. 425 lb/cu. ft.)

**Muestreo:**

El contratista suministrará adicionalmente, sin costo alguno para la Secretaría, un número de elementos prefabricados del producto (canaletas) igual al 1% de la producción del día, pero no excediendo de 5 piezas para cualquier tamaño y tipo de canaletita, escogidas aleatoriamente (al azar) en el sitio de almacenamiento por el inspector designado por la Secretaría, con el objeto de verificar resistencia, absorción y permeabilidad de los elementos fabricados.

**Absorción:**

El porcentaje máximo permisible para la absorción de canaletas, se determinará según NOM-C-119-1973 (Determinación de Absorción en tubos de concreto). Esta prueba no excederá del 8.0% del peso seco de la muestra y ésta tendrá un peso mínimo de 1,000 grs dabiendo estar libre de grietas visibles y representará el espesor completo de la pared de la canaletita.

Cuando la absorción inicial de una muestra no está de acuerdo a esta especificación, la prueba deberá repetirse en otra muestra de la misma canaletita para verificar resultados.

**Prueba de permeabilidad:**

Se debe efectuar conforme a lo establecido en la Norma -- Oficial Mexicana NOM-C-149 y la superficie exterior de por lo menos el 80% de las canaletas probadas deben estar exentas de humedad o de gotas de agua al final del periodo de prueba que consiste en lo siguiente:

- 1<sup>a</sup> Se coloca la canaleta en su posición de trabajo, sellando los extremos de ésta con el fin de evitar el agua hasta el nivel del tirante a que trabajará.
- 2<sup>a</sup> Durante la prueba la primera inspección se debe hacer a los 15 minutos después del llenado. Si la canaleta muestra manchas de humedad en la superficie externa, se continúa la prueba por un periodo que no exceda de 24 horas.
- 3<sup>a</sup> Si las canaletas no muestran humedad o gotas de agua en la superficie exterior durante el lapso de prueba, se debe considerar aceptable el lote en cuanto a permeabilidad.

**Acabado:**

Las canaletas deberán estar libres de fracturas y asperezas en la superficie interior. Sus extremos deberán ser normales a las paredes y línea del centro de la canaleta.

**Reparaciones:**

Una canaleta puede ser reparada, si es necesario, para las imperfecciones locales en la fabricación o daño accidental que sufra durante el manejo y será aceptable si, en la opinión del Residente, las reparaciones son resistentes y debidamente terminadas.

**Inspección:**

La calidad de materiales, el proceso de fabricación y la canaleta terminada, estarán sujetos a inspección y aprobación por un inspector de la Secretaría, el que deberá permanecer fijo en la fábrica productora de canaletas.

**Rechazo:**

Las canaletas estarán sujetas a rechazo cuando no cumplan cualquiera de las presentes especificaciones. En general los motivos de rechazo para canaletas individuales serán los siguientes:

- 1<sup>a</sup> Los defectos que indiquen proporción imperfecta, - mezcla y amoldamiento.
- 2<sup>a</sup> Los defectos de superficie que indiquen agrietamientos o textura muy abierta.
- 3<sup>a</sup> Los extremos dañados o agrietados que pudieran - evitar hacer una unión satisfactoria.

#### Transportación:

Las canaletas deberán ser transportadas al sitio de la - obra siempre y cuando ya hayan alcanzado una resistencia mínima del 70% de la de diseño.



SECRETARIA DE RECURSOS HIDRAULICOS  
DIRECCION GENERAL DE REGULA IRRIGACION

ESPECIFICACIONES RELATIVAS A LOS CONCEPTOS DE TRABAJO.

ESPECIFICACION 122-10

ARMADO Y COLACION DE ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO (CANALLETAS) PARA LA  
FORMACION DE CANALES.

a) Descripción y modo de ejecución.— El trabajo consiste en formar canales de lucciondo elementos prefabricados de concreto (canaletas) sobre canas de apoyo o entre pilas según el proyecto o lo que ordene el Ingeniero, que se unirán con mortero de cemento en forma tal que se asegure una perfecta impermeabilización, y en tramos que no deberán ser mayores de seis metros, por una junta de dilatación impermeable no mayor de 1.5 cm., constituida por un compuesto asfáltico de alta viscosidad y resas — productos especiales, que posean excelente adhesividad sobre las caras interiores de las canaletas que se pretenden sellar, y que conserven sus propiedades plásticas e impermeables durante el tiempo de garantía de la obra, con bajo variaciones de temperatura ambiental.

Las canaletas que formen un tramo, se fijarán entre sí por medio de alambres de 0.64 cm. (1/4") de diámetro, de aproximadamente 6 metros de longitud que se harán pasar a través de las cuatro muescas, dos en la parte superior y dos en la parte inferior que tienen para este fin aquéllas, espaciándolas unas de otras a una distancia de 1 (un) cm., que posteriormente se rellenará con mortero, como más adelante se indica. Para que los tramos de alambre queden firmemente alojados en las ranuras de muescas, a cada cuatro canaletas, se ligará entre sí por medio de alambre rosca No. 10, sin obstruir la parte superior de las canaletas. Los tramos adyacentes de canaletas, deberán quedar fijados a su vez entre ellos, para evitar desalojamiento de unos respecto a otros.

Las canaletas comprendidas en un tramo, ya asentadas sobre las canas de apoyo, alineadas, niveladas y aseguradas por los alambres, deberán quedar separadas 1 (un) cm., entre sus caras adyacentes. Los huecos de esta separación se rellenará con mortero de cemento y arena hasta enrasar con las superficies anteriores de las canaletas a las que finalmente se les cubrirá con una capa de lechada de cemento.

Para el colado de las juntas con el compuesto mencionado al principio se deberán seguir las siguientes indicaciones.

a) Se deberá limpiar las caras de las canaletas que se van a sellar, dejando-las libres de polvo o partículas extrañas.

b) A continuación se aplicará un compuesto preparador (primer) y cuando las superficies estén secas, se hará la colocación del producto realmente sellador, en conformidad con el procedimiento de construcción que acompaña a este producto, aplicándose entre las caras tratadas.

Después de haber las operaciones anteriores, se procederá a la formación del lechado de protección de las juntas, lo que se hará de la siguiente manera: se colocará en el hueco de la junta una cantidad alguna de este lechado, el cual deberá incluirse en la junta mediante el compuesto de cura mencionado, el cual se aplicará en la siguiente

Los elementos de concreto (canalitos) serán suministrados en el lugar de su copia definitiva, y deberán ser de la calidad, tipo de acoplamiento y dimensiones requeridas, que se indiquen en los planos o que prescriba el Ingeniero. Dichos elementos no deberán presentar fracturas, ni grietas profundas y estarán libres de rugosidades en sus superficies. Los planos de los extremos de cada elemento deberán ser perpendiculares a sus ejes longitudinales.

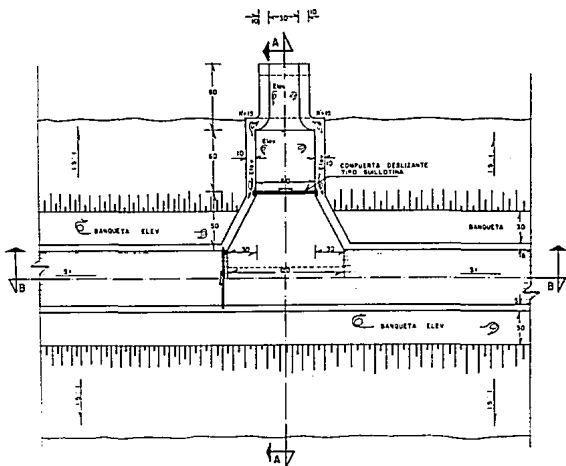
Las camas de apoyo se formarán con préstamo lateral de acuerdo con las líneas y niveles del proyecto o lo que ordene el Ingeniero, y se compactarán a un 85% de la prueba de Proctor, dejando una superficie de apoyo razonablemente plana, sobre la que se apoyarán las canalitas. Estas camas de apoyo se pagarán por separado, así como también las pilas, si el proyecto indica que las canalitas deben ir apoyadas sobre ellas.

b) Precio Unitario.— El precio unitario comprende el suministro de todos los materiales requeridos tanto para la fabricación de los elementos como para su colocación, en el área de la obra en que ellos se vayan a utilizar, por lo que no se pagará cobro alguno por concepto de fabricación y colocación de los mismos. También comprende lo siguiente: la formación del borde de protección de los elementos, con banquetas de 30 cm. a cada lado de éstos, perfilado pero sin compactar, hecho con préstamo lateral al natural o con acarreo máximo de un kilómetro si así se especifica en el concepto relativo a éste trabajo; la elaboración y colocación del mortero para unir los elementos en la forma antes indicada, en el que la arena de que está constituido debe cumplir con lo estipulado en las "Normas para Concretos y Morteros"; el lechado final de los canalitos; los costos de mano de obra, equipos, herramientas, fuerza motriz y, en general, todos los cargos directos más los indirectos requeridos para la formación de canales con elementos prefabricados de concreto, así como la utilidad del Contratista y los intereses del capital invertido.

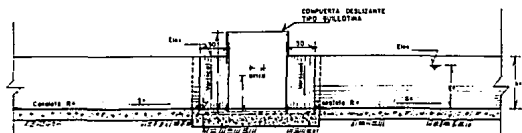
El Contratista suministrará adicionalmente sin costo alguno para la Secretaría, un número de elementos prefabricados de concreto (canalitos) igual al 2% (dos por ciento) del pedido, pero no excediendo de 5 (cinco) piezas para cualquier tamaño, a fin de efectuar las pruebas de aceptación, similares, en cuanto se refiere a resistencia y colocación, a lo especificado en la "Designación A.S.T.M. C 76" para tubos de concreto. Las piezas para las pruebas se seleccionarán al azar por el Ingeniero en el sitio de almacenamiento.

c) Cantidad de Obra.— La cantidad de trabajo que se pagará, al precio unitario asentada en el Catálogo para el concepto de que se trata, será el número de metros lineales de canal formado con elementos prefabricados de concreto (canalitos), inclusive el borde de protección, medidos en la obra, dentro de sus líneas y niveles señalados por los planos o prescritos por el Ingeniero y recibidos a satisfacción del mismo.

NÚM.	CONCEPTO	CACIONES.	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
17-32	Suministró en el sitio que se indica, de elementos prefabricados de concreto (canaletas), para la formación de canales.	122-18	M.L.	1) Suministro, incluyendo carga, descarga y acarreo en el primer kilómetro, de las canaletas.
a)	Canaletas del tipo R-15.			
b)	Canaletas del tipo R-20.			
c)	Canaletas del tipo R-22.5			
d)	Canaletas del tipo R-25.			
e)	Canaletas del tipo R-30.			
f)	Canaletas del tipo R-35.			
17-33	Formación de canales mediante elementos prefabricados de concreto (canaletas).	122-18	M.L.	1) Suministro en el sitio de su complejo de todos los materiales para la colocación de las canaletas. 2) Formación de tramos de canal, fijando, nivelando y alineando entre sí las canaletas. 3) Amarro exterior firme de los alambres entre sí, a cada canal. 4) Fijación, alineación y nivelación entre sí, de tramos adyacentes de canal. 5) Rejuno, mediante mortero de cemento 1:5, de los huecos en
a)	Canales del tipo R-15			
b)	Canales del tipo R-20.			
c)	Canales del tipo R-22.5			
d)	Canales del tipo R-25			
e)	Canales del tipo R-30.			
f)	Canales del tipo R-35.			



PLANTA

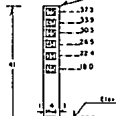


CORTE B - B

CANTIDADES	ESTIMADAS
ELEVACION	1.0 M3
CONCRETO SIMPLE	0.5 M3
ESCALA DE GASTOS	1.0 PZA
MECHAS HORIZALES No. 30	8.0 PZA
COMPUERTA DESLIZANTE TIPO BOLLINAS	2.0 PZA
CHAPIE	0.4 M2
APLANSADO	7.0 M2

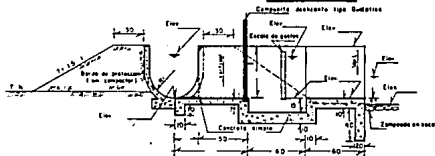
Alfombrado del canal de salida

antes y despues de poner las compuertas



ESCALA DE GASTOS

El espacio destinado a los trabajos quedara libre.  
Escala: ESC = 75



CORTE A - A

CARACTERISTICAS HIDRAULICAS		
CLAVE	CANAL PRINCIPAL	REGADERA
Q = m <sup>3</sup> /seg		
H = m		
V = m		
S =		
K =		
M = m		
N = m <sup>2</sup>		
V = m/seg		

NOTAS:

Alfombrado en las compuertas no necesario en obra civil. Entenderse de un metro y profundidad en litros. La resistencia del concreto sera de 2400 Kg/cm<sup>2</sup> en las 20 dias de concreto con un espesor minimo de 200/100/75 y recubrimiento de 30/20 en un sentido.

La mazonera para determinar el costo en el trabajo fue obtenido con modelos hidráulicos en el Laboratorio del Depto. de Ingenieria Hidráulica, y en el CIESOL-UTG, cuando el Estado de Jalisco, en sus estructuras de concreto armado 200/100/75 tiene un metro.

ESCALA 1 : 20

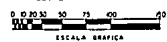
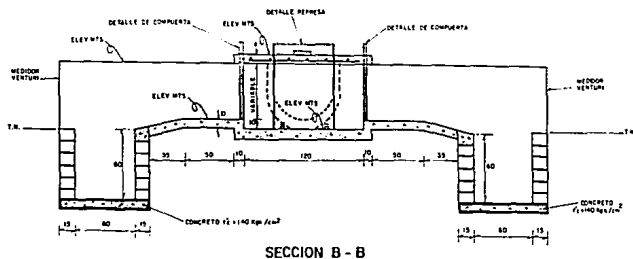
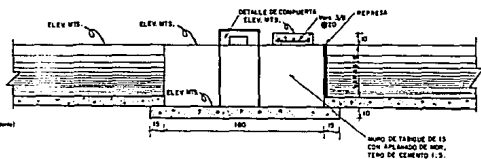
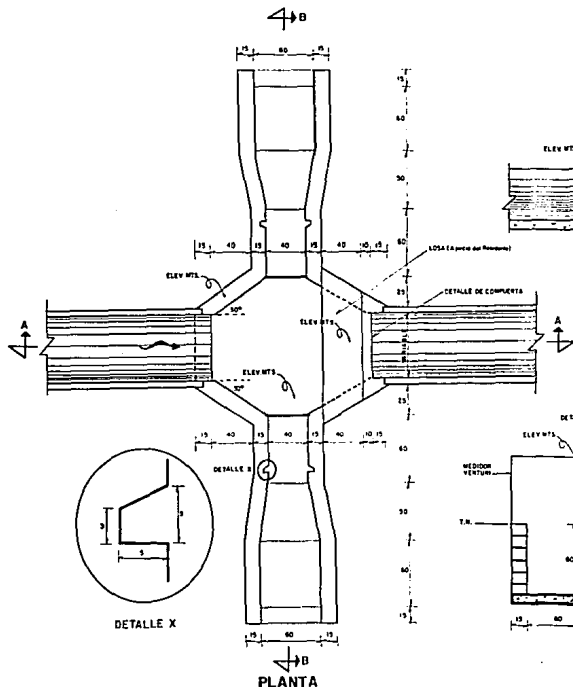


TABLA DE CARGAS-GASTO PARA  
VERTEDOR TRABAJANDO SIN MODULO

Q	H	M
0	0	0
25	16	15
50	20.2	10
75	22.4	10
100	24.5	5
125	26.5	5
150	28.5	0
175	30.5	0
200	32.5	0
225	34.5	0
250	36.5	0
275	37.5	0

FORMA 0-5123 IN-72

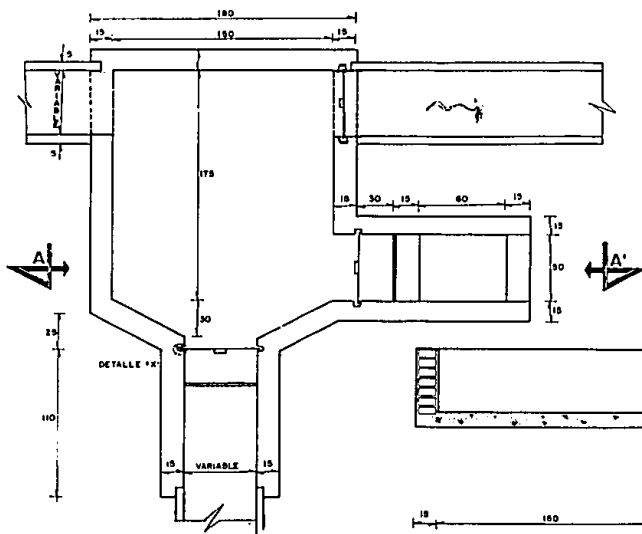
<b>UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA</b>	
<b>FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL</b>	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>	
<b>NICARDO ZAMBRANO SANCHEZ</b>	
<b>19</b>	<b>198</b>
<b>TOMA GRANJA</b>	
<b>0-230 85 LAL</b>	
<b>ESCALA</b>	
<b>1:25000</b>	



CONCEPTO	CANTIDAD DE OBRA	
	Cantidad	Unidad
CONCRETO	12.0	m <sup>3</sup>
TIPO DE APDO CASP	2.0	
CONCRETO PLASTADO	0.7	m <sup>2</sup>
ACERO DE REFUERZO	0.6	kg.
COMPUERTAS	3.0	EJ.
ACERO DE MUELTAS	0.6	kg.
CONCRETO	0.6	m <sup>3</sup>
MURO DE 15 CMS	10.0	m <sup>2</sup>
APLANADOS 1:3	10.0	m <sup>2</sup>

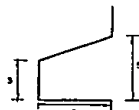
NOTAS: Aprobación en conforma, excepto las obras que se indican.  
 CANTIDAD CONCRETO f'c=140 kg/cm<sup>2</sup> AREA DE 17 metros cuadrados distribuido en f'c=1400 kg/cm<sup>2</sup>.  
 DN: El Planero para la compuerta sera con va. FOR TEE-40 (1 x 6000 kg/cm<sup>2</sup>). Todas las Tomas Grande deberán tener Cierres de 1000 mm. Venturi.

<b>UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA</b>	
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	
<b>TESIS PROFESIONAL</b>	
RICARDO ZAMBRANO SANCHEZ	
1981	
DOBLE TOMA GRANJA	
1981	
PLANO 10	
FECHA: 1981 10 7 ESCALA: 1:200	



CANTIDADES ESTIMADAS		UNIDAD	CANT.
CONCEPTO			
EXCAVACION		M <sup>3</sup>	1.0
CAMA DE APOYO COMPACTADA AL 85%		M <sup>3</sup>	1.0
CONCRETO F'c = 140 kg/cm <sup>2</sup>		M <sup>3</sup>	0.5
MURO DE 14 CMS. DE ESPESOR		M <sup>2</sup>	7.0
APLANADO F'c = 1.5		M <sup>2</sup>	17.0
COMPUERTAS		PZA	3.0

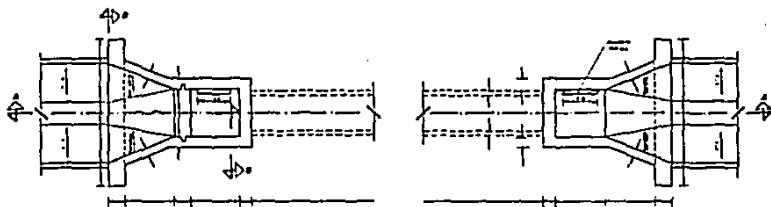
CORTE A-A'



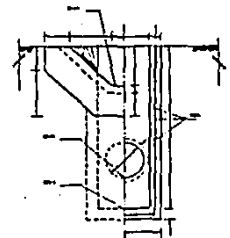
DETALLE "X"  
5/ESCALA

<b>UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA</b>		
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL		
	TESIS PROFESIONAL	
	RICARDO ZAMBRANO BANCHEZ	
1981	1980	
TOMA LATERAL CON TOMA GRANJA		
FECHA: ABRIL 1987		ESCALA: 1:500
GUADALAJARA, JALISCO		NOTACIONES

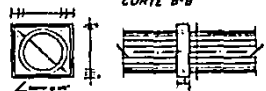
PLANO No  
**11**



PLANTA

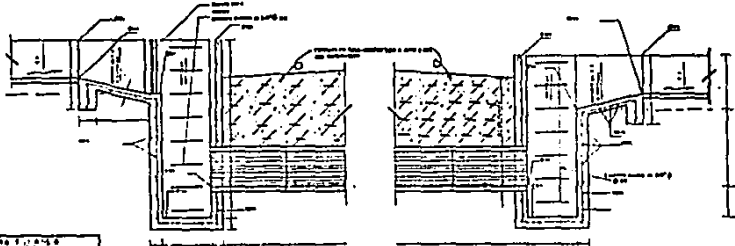


CORTE B-B



DETALLE DE LOS ANILLOS

**NOTAS**  
 1. El material de los anillos del eje que se ha usado es el acero SAE 52100.  
 2. En el caso de que se desee utilizar otro material de acero se deberá especificar en el plano.  
 3. El material de los anillos de la caja es el acero SAE 1045.  
 4. El material de los anillos de la caja es el acero SAE 1045.  
 5. El material de los anillos de la caja es el acero SAE 1045.



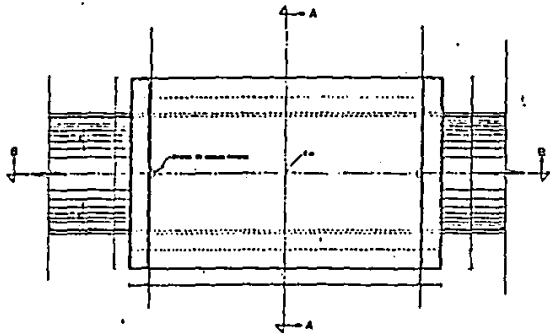
CORTE A-A

EFILINA S. A. S.
Carretera México-Toluca, km. 10.5
México, D.F.
Teléfono: 55 12 34 56
Código Postal: 06700
Cuenta Corriente: 01801010101010101010
Cuenta de Ahorro: 01801010101010101010

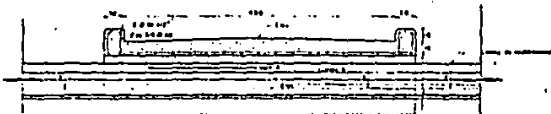
SECRETARÍA DE RECURSOS HUMANOS	
COMISION NACIONAL DE GRANDE ORGANIZACION Y CONTROL DE N-107	
SECRETARÍA DE ECONOMÍA	
ALCANTARILLA	
FECHA:	01/01/2010
PROYECTO:	ALCANTARILLA
ACTIVIDAD:	ALCANTARILLA
ESTADO:	ALCANTARILLA
PROYECTO:	ALCANTARILLA
ACTIVIDAD:	ALCANTARILLA
ESTADO:	ALCANTARILLA



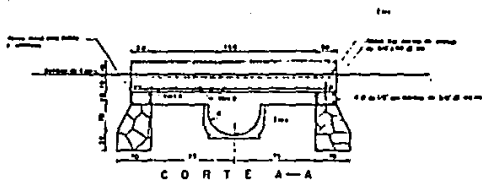




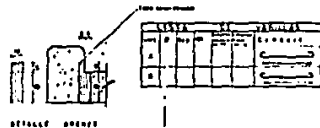
PLANTA



CORTE B-B



CORTE A-A



NOTAS:

1. Dimensiones en milímetros y decímetros de milímetros.  
 2. El grupo de acero es acero dulce.  
 3. El grupo de hierro es hierro dulce.  
 4. El grupo de concreto es concreto de resistencia a la compresión de 2500 kg/cm<sup>2</sup>.  
 5. El grupo de cemento es cemento de resistencia a la compresión de 4000 kg/cm<sup>2</sup>.  
 6. El grupo de arena es arena de río.  
 7. El grupo de grava es grava de río.  
 8. El grupo de agua es agua potable.  
 9. El grupo de aceite es aceite de motor.  
 10. El grupo de pintura es pintura de protección.

SECRETARIA DE DEFENSA - MINISTERIO DE DEFENSA			
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AERONAUTICA			
UNIDAD DE INVESTIGACION Y DESARROLLO			
PROYECTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO			
PUNTE VEHICULOS			
CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCION	REMARKS

LISTA DE MATERIALES	
CANTIDAD	DESCRIPCION