

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

DISEÑO, EJECUCION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE
INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD A LA COMUNIDAD DE
TU UCHUCH Y ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO
PARA LAS COMUNIDADES DEL TRIANGULO IXIL

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERIA

POR

ELDA MAILENA RIVERA GARCIA

Y

JULIO RODOLFO RAMIREZ AMBROSIO

AL CONFERIRSELES EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

Guatemala, enero de 1,996

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central


08
T(3620)
C.4

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la Ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentamos a su consideración, nuestro trabajo de tesis titulado:

DISEÑO, EJECUCION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD A LA COMUNIDAD DE TU UCHUCH Y ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO PARA LAS COMUNIDADES DEL TRIANGULO IXIL

tema que nos fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 7 de agosto de 1,995.


ELDA MAILENA RIVERA GARCIA


JULIO RODOLFO RAMIREZ AMBROSIO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

MIEMBROS DE LA JUNTA DIRECTIVA

DECANO: ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
VOCAL PRIMERO: ING. MIGUEL ANGEL SANCHEZ GUERRA
VOCAL SEGUNDO: ING. JACK DOUGLAS IBARRA SOLORZANO.
VOCAL TERCERO: ING. JUAN ADOLFO ECHEVERRIA MENDEZ
VOCAL CUARTO: BR. FERNANDO WALDEMAR DE LEON CONTRERAS
VOCAL QUINTO: BR. PEDRO IGNACIO ESCALANTE PASTOR
SECRETARIO: ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ

TRIBUNAL QUE PRACTICO EL EXAMEN
GENERAL PRIVADO

DECANO: ING. JULIO ISMAEL GONZALEZ PODSZUECK
EXAMINADOR: ING. OSCAR ARGUETA HERNANDEZ
EXAMINADOR: ING. JUAN MERCK COS
EXAMINADOR: ING. HUGO ROLANDO BOSQUE MORALES
SECRETARIO: ING. FRANCISCO JAVIER GONZALEZ LOPEZ



FACULTAD DE INGENIERIA
Unidad de Prácticas de Ingeniería
Ejercicio Profesional Supervisado
E.P.S.

Ciudad Universitaria, Zona 12
01012 Guatemala, Centroamérica

REF. EPS. G. 151.95
Guatemala, 10 de noviembre de 1,995.

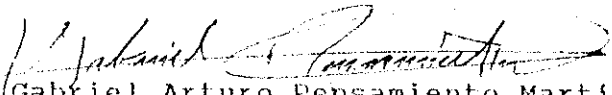
Ingeniero:
Pedro Quiroa Méndez.
Coordinador
Unidad de Prácticas de Ingeniería y
Ejercicio Profesional Supervisado.
Presente.

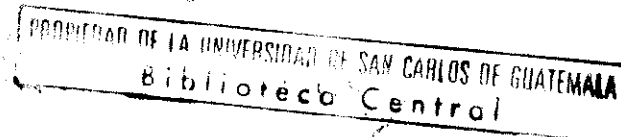
Señor Coordinador.

Por este medio le informo que he revisado el trabajo de tesis de los estudiantes JULIO RODOLFO RAMIREZ AMBROSIO y ELDA MAILENA RIVERA GARCIA, quienes realizaron su Ejercicio Profesional Supervisado con el Programa de Desarrollo para Desplazados, Refugiados y Repatriados de Centro América (PRODERE) de las Naciones Unidas, desarrollando el proyecto que lleva por título: DISEÑO, EJECUCION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD A LA COMUNIDAD DE TU UCHUCH Y ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO PARA LAS COMUNIDADES DEL TRIANGULO IXIL.

Considero que el trabajo realizado por los estudiantes Ramirez Ambrosio y Rivera García, cumple con los requisitos del Reglamento de Tesis y del Reglamento de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Ingeniería, por lo que DOY MI APROBACION al mismo, solicitándole darle el trámite correspondiente.

Atentamente.


Ing. Gabriel Arturo Pepsamiento Martínez.
Asesor-Supervisor de E.P.S.
Area de Ingeniería Civil.





FACULTAD DE INGENIERIA
Unidad de Prácticas de Ingeniería
Ejercicio Profesional Supervisado
E.P.S.
Ciudad Universitaria, Zona 12
01012 Guatemala, Centroamérica

REF.EPS.C.153.95
Guatemala, 14 de noviembre de 1,995

Señor
Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
Director de la Escuela
de Ingeniería Civil
Presente

Señor Director:

Por medio de la presente, le estamos adjuntando el Informe Final, correspondiente al Trabajo de Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) titulado **DISEÑO, EJECUCION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD A LA COMUNIDAD DE TU UCHUCH Y ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO PARA LAS COMUNIDADES DEL TRIANGULO IXIL.**

Este Trabajo fue desarrollado por los estudiantes universitario de la Carrera de Ingeniería Civil, **JULIO RODOLFO RAMIREZ AMBROSIO y ELDA MAILENA RIVERA GARCIA**, quienes fueron debidamente asesorados y supervisados por el Ingeniero Gabriel Arturo Pensamiento Martínez.

Habiéndose cumplido con los objetivos del trabajo, y existiendo la **APROBACION** al mismo por parte del Asesor, ésta Coordinación también **APRUEBA** el contenido del mismo, y solicita el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme de usted.

Deferentemente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

ING. PEDRO QUIROGA MENDEZ
COORDINADOR DE E.P.S.

PQM/lgg.

c.c.: Archivo
Anexo: El Informe Final indicado.

1,995 AÑO DE LA REFORMA UNIVERSITARIA, CON TU PARTICIPACION LA REFORMA AVANZA



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Gabriel Arturo Pensamiento Martínez y del Coordinador de E.P.S. Ing. Pedro Quiroa Méndez, sobre el trabajo de tesis de los estudiantes Eida Mailena Rivera García y Julio Rodolfo Ramírez Ambrosio, titulado DISEÑO, EJECUCION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD A LA COMUNIDAD DE TU UCHUCH Y ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO PARA LAS COMUNIDADES DEL TRIANGULO IXUL, da por este medio su aprobación a dicha tesis.

Ing. Jack Douglas Thomas



Guatemala, enero de 1,996.

JDTS/bbdeb.



FACULTAD DE INGENIERIA

Escuelas de Ingeniería Civil, Ingeniería
Mecánica Industrial, Ingeniería Química,
Ingeniería Mecánica Eléctrica, Técnica
y Regional de Post-grado de Ingeniería
Sanitaria.

Ciudad Universitaria, zona 12
Guatemala, Centroamérica

El Decano de la Facultad de Ingeniería, luego de conocer la autorización por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano, al trabajo de tesis DISEÑO, EJECUCION Y MANTENIMIENTO DEL PROYECTO DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD A LA COMUNIDAD DE TU UCHUCH Y ELABORACION DE PERFILES DE PROYECTO PARA LAS COMUNIDADES DEL TRIANGULO IXIL, de los estudiantes Eida Mailena Rivera García y Julio Rodolfo Ramirez Ambrosio, procede a la autorización para la impresión de la misma.

IMPRINASE:

Ing. Julio Ismael González Fedequeck
DECANO



Guatemala, enero de 1, 996

/bbdeb.

ACTO QUE DEDICAMOS A:

NUESTROS PADRES.

Arnoldo Rivera Alvaréz
María García de Rivera

Julio Ramírez López
Ana María Ambrosio Celada de Ramírez

Por sus múltiples sacrificios y esfuerzos para que
nosotros saliéramos adelante.

NUESTROS HERMANOS

Doris Aida, Walfre Orlando, Edgar Geofredo (+), Marvin
Obdulio, Erik Reinaldo, Verena Judith, Eder Arnoldo.

Rosa Elvira, Isabel, Gloria Susana, Leticia, Carmen
Eugenia, Mynor.

Por su solidaridad y apoyo incondicional.

NUESTRA FAMILIA

FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AGRADECIMIENTO

A DIOS.

Fuente de toda sabiduría, iluminación y paz.

A todas aquellas personas e instituciones que de diferente forma colaboraron para la culminación del presente trabajo.

INDICE GENERAL

	página
LISTA DE ILUSTRACIONES	I
LISTA DE SIMBOLOS	IV
GLOSARIO	VII
INTRODUCCION	X
JUSTIFICACIONES	XI
OBJETIVOS	XII
CAPITULO No. 1	
1. ANTECEDENTES	
1.1 PLANTEAMIENTO DE LA SITUACION	1
1.2 SOLUCION	1
1.3 MONOGRAFIA	2
1.3.1 Ubicación	2
1.3.2 Descripción	2
1.3.3 Censos realizados en la Comunidad de Tu Uchuch	3
1.3.4 Particulares al estudio de la Población	3
1.4 ACTIVIDAD ECONOMICA	4
1.5 FACTORES GEOGRAFICOS Y CLIMATOLOGICOS	4
1.6 ASPECTOS EDUCATIVOS	6
1.7 ASPECTOS SOCIALES	6
CAPITULO No. 2	
DISEÑO DEL SISTEMA	
2. POBLACION Y DEMANDA DE AGUA SISTEMA DE TU UCHUCH	7
2.1 POBLACION ACTUAL	7

	página	
2.1.1	Período de diseño	7
2.1.2	Población de diseño	7
2.1.3	Caudal de aforo	8
2.1.4	Dotación para el sistema	9
2.2	CALIDAD DEL AGUA	13
2.2.1	Criterios y normas sobre la calidad del agua de consumo	12
2.2.2	Toma de muestras de agua	13
2.2.3	Análisis del agua	14
2.3	ESTUDIO DE LA POBLACION	16
2.3.1	Población futura	17
2.3.2	Almacenamiento	17
2.4	DEMANDA DE AGUA	18
2.5	LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO	18
2.5.1	Levantamientos topográficos de tercer orden	20
2.6	DISEÑO	21
2.6.1	Consumo medio diario (Qm)	22
2.6.2	Consumo máximo diario (Qc)	22
2.6.3	Consumo máximo horario (Qd)	23
2.6.4	Factor de gasto (F.G.)	23
2.7	CALCULO HIDRAULICO	24
2.7.1	Línea de conducción	25
2.7.2	Línea de distribución	25

CAPITULO No.3

3. EJECUCION

3.1	ADMINISTRACION DEL PROYECTO	31
3.1.1	Organización	31
3.1.2	Documentos	31
3.1.3	Comité	31
3.2	PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD	31
3.2.1	Introducción	31
3.2.2	Participación comunitaria	32

	página
3.3 FINANCIAMIENTO	32
3.4 PRESUPUESTO	33
3.4.1 Aporte de la comunidad	36
3.4.2 Resumen del presupuesto	36
3.5 RESUMEN DE LA OBRA TERMINADA	37
3.6 PROGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO	38
3.7 CRONOGRAMA DE RACIONES DE ALIMENTOS	39
3.8 TARIFA	40

CAPITULO No. 4

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMA DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD	41
4.1 FUENTES	41
4.2 DEFINICIONES	41
4.2.1 Captación	42
4.2.2 Línea de conducción	43
4.2.3 Tanque de distribución	43
4.2.4 Conexión domiciliar	44
4.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO APLICADO	45
4.3.1 Area de captación	45
4.3.2 Válvulas	45
4.3.3 Válvula de compuerta	45
4.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE UN SISTEMA DE AGUA POR GRAVEDAD	46
4.4.1 Caja de válvulas	46
4.4.2 Tanque de distribución	47
4.4.3 Líneas de conducción y distribución	47
4.4.4 Válvulas de paso	48
4.4.5 Válvula de chorro	48
4.5 REPARACION EN TUBERIAS DE PLASTICO (P.V.C.)	48
4.6 HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA OPERACION Y MANTENIMIENTO	49
4.7 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	50

CAPITULO No. 5

ELABORACION Y PRESENTACION DE PERFILES

5.	ELABORACION Y REDACCION DE UN INFORME PARA PERFIL	51
5.1	ANTECEDENTES	51
5.2	PERFIL DE LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO	52
1.	IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DEL PROYECTO	52
1.1	Nombre del proyecto	52
1.2	Localización del proyecto	52
1.2.1	Departamento	52
1.2.2	Municipio	52
1.2.3	Aldea	52
2.	CONTEXTO Y ANTECEDENTES	52
2.1	Contexto	52
2.1.1	Elementos de diseño	53
2.2	Antecedentes	53
3.	JUSTIFICACION	54
4.	BENEFICIARIOS	54
5.	OBJETIVOS	55
5.1	Objetivo general	55
5.2	Objetivos especificos	55
6.	RESULTADOS E INDICADORES DE EXITO	55
6.1	Resultado	55
6.2	Indicador de éxito	55
7.	ACTIVIDADES	56
8.	CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	56
8.1	Enfoque de género	56
8.2	Participación de la población meta	57
9.	ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO	57
10.	ORGANIZACION	58

	página
11. ASPECTOS TECNICOS	58
11.1 Localización	58
11.2 Mano de obra	59
11.3 Materia Prima	59
12. DESCRIPCION DEL PROYECTO	59
13. ANALISIS ECONOMICO - FINANCIERO	60
13.1 Costo por módulo	61
13.2 Costo total del proyecto	61
14. CONCLUSIONES	62
15. RECOMENDACIONES	62
16. RIESGOS	63
17. OBSERVACION	63
5.3 PERFIL DEL PROYECTO DE LETRINIZACION DE SALQUIL GRANDE, NEBAJ	64
5.4 PERFIL DE LA REHABILITACION DEL CAMINO BIJOLOM II - SAN NICOLAS	73
NOTA: los perfiles presentados llevan los mismos pasos descritos en el perfil inciso 5.2.	
CONCLUSIONES	XIV
RECOMENDACIONES	XV
BIBLIOGRAFIA	XVII
REFERENCIAS	XVIII
ANEXOS (Planos y Gráficas)	XIX

LISTA DE ILUSTRACIONES

GRAFICOS

Gráfico No. 1: distribución de caudales

Gráfico No. 2: análisis estructural

GEOGRAFIA

Gráfico No. 3: mapa de la República de Guatemala

Gráfico No. 4: mapa del departamento de El Quiché

Gráfico No. 5: mapa del Triángulo Ixil

PLANOS

Plano No. 1: planta de la red de agua por gravedad

Plano No. 2: perfil línea piezométrica

Plano No. 3: planta y perfil de la captación

Plano No. 4: planta y perfil del tanque de distribución

Plano No. 5: planta de conjunto del instituto de
capacitación y seguimiento

Plano No. 6: planta acotada módulos A & B

Plano No. 7: planta acotada módulos C, D & E

Plano No. 8: sección de letrina

Plano No. 9: isométrico de letrina

CUADROS O TABLAS	página
Tabla No. 1: datos del aforo	9
Tabla No. 2: consumo mínimo	10
Tabla No. 3: crecimiento de población	17
Tabla No. 4: parámetros de diseño	24
Tabla No. 5: criterios técnicos de diseño	26
Tabla No. 6: valores de diseño hidráulico	27
Tabla No. 7: valores de los puntos de consumo	29
Tabla No. 8: presupuesto	33
Tabla No. 9: aporte comunidad	36
Tabla No. 10: resumen presupuesto	37
Tabla No. 11: cronograma de ejecución del proyecto	38
Tabla No. 12: cronograma de alimentos	39
Tabla No. 13: tarifa	40
Tabla No. 14: actividades de mantenimiento preventivo y correctivo	50
Tabla No. 15: cronograma de actividades del perfil de la construcción del edificio	56
Tabla No. 16: presupuesto global por módulo del edificio	61
Tabla No. 17: presupuesto total del edificio	62
Tabla No. 18: contexto del perfil de letrinización	64
Tabla No. 19: cronograma de actividades del proyecto de letrinización	67
Tabla No. 20: costo letrina	71
Tabla No. 21: beneficiarios	76

	página
Tabla No. 22: cronograma de actividades del perfil de la rehabilitación del camino	78
Tabla No. 23: costo de estudio y planificación	83
Tabla No. 24: costo total	84
Tabla No. 25: combustibles y lubricantes	84
Tabla No. 26: depreciación de equipo	85
Tabla No. 27: combustible de equipo a rentar	85
Tabla No. 28: arrendamiento	86
Tabla No. 29: traslado de maquinaria alquilada	86
Tabla No. 30: herramienta	87
Tabla No. 31: tubería	87
Tabla No. 32: insumos	87
Tabla No. 33: integración de costos	88
Tabla No. 34: uso del cloro (Anexo)	

OTROS ANEXOS

1. Análisis físico - químico (nacimiento)
2. Examen bacteriológico (nacimiento)
3. Examen bacteriológico (pozo)
4. Presupuesto del módulo "B" del centro de
capacitación y seguimiento

LISTA DE SIMBOLOS

°C	=	Grados centígrados.
msnm	=	Metros sobre el nivel del mar.
%	=	Porcentaje.
mm	=	Milímetros.
cm.	=	Centímetros.
m.	=	Metros.
m ³	=	Metros cúbicos.
m ²	=	Metros cuadrados.
ml	=	Metros lineales.
km. ²	=	Kilómetros cuadrados.
Q	=	Caudal.
V	=	Volumen.
T	=	Tiempo.
lts/hab/día	=	Litros por habitante por día.
lts/seg	=	Litros por segundo.
Pa	=	Población actual.
Pf	=	Población futura.
r	=	Tasa de incremento.
n	=	Años de estimación.
Qm	=	Caudal medio diario.
Qc	=	Caudal de día máximo.
Qd	=	Caudal de hora máxima.
f.d.m.	=	Factor de día máximo.
f.h.m.	=	Factor de hora máxima.

F.G.	=	Factor de gasto.
"	=	Pulgada.
m.c.a.	=	Metros columna de agua.
m/s	=	Metros por segundo.
Psi	=	Libras por pulgada cuadrada.
V _T	=	Valor total del proyecto.
CT	=	Costo total.
LB	=	Libra.
U	=	Unidad.
Σ	=	Sumatoria.
P.V.C.	=	Polícloruro de vinilo.
ADMN.	=	Administración.
CANT.	=	Cantidad.
CEAR	=	Comisión Nacional para la Atención de Repatriados, Refugiados y Desplazados.
COGUANOR	=	Comisión Guatemalteca de Normas.
COM.	=	Comunidad.
FUNCEDE	=	Fundación Centroamericana de Desarrollo.
INE	=	Instituto Nacional de Estadística.
OMS	=	Organización Mundial de la Salud.
ONG'S	=	Organismos no Gubernamentales.
PDHSL	=	Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local.
PNUD	=	Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, Guatemala.

PRODERE = Programa de Desarrollo para Desplazados,
Refugiados y Repatriados en Guatemala.

PROY. = Proyecto.

SUPER. = Supervisión.

UCEE = Unidad Constructora de Edificios
Educativos, Ministerio de
Comunicaciones, Transportes y Obras
Públicas.

UNEPAR = Unidad Ejecutora del Programa de
Acueductos Rurales del Ministerio de
Salud Pública y Asistencia Social.

GLOSARIO

- Acueducto:** conducto artificial para transportar agua, que tiene por objeto abastecer a una o varias poblaciones.
- Area Rural:** según el Acuerdo Gubernativo del 7 de abril de 1,938 son las aldeas, caseríos, pajares, fincas y otras poblaciones dispersas.
- Bacterias:** son vegetales rudimentarios, generalmente no pigmentados, los cuales se reproducen por división en uno, dos o tres planos. Se encuentran como células aisladas, en grupos, en cadenas o filamentos y no requieren luz para su proceso vital. Pueden desarrollarse en medio de cultivos especiales fuera de su habitat natural.
- Bacteriológico:** examen que determina el número más probable y clase de bacterias presentes en el agua.
- Ciclópeo:** construcción hecha a base de piedras grandes ligadas con poco cemento.

Coliforme: grupo de bacterias, que habitan predominantemente en el intestino del hombre, y en los animales.

Domiciliar: sistema de abastecimiento de agua en el cual cada vivienda cuenta con su respectivo vástago, para su propio abastecimiento.

Entubada: el agua captada para distribuir a la comunidad, se conduce por la tubería hasta llegar al servicio de cada vivienda.

Físico-químico: análisis que determina los siguientes aspectos, color, olor, turbiedad, temperatura, sabor, dureza y parámetros químicos.

In situ: objeto o cosa que se encuentra en determinada región.

Ixil: es el lenguaje o dialecto que practican los habitantes del Triángulo Ixil.

Microbiológico: viene de microbiología, estudio de los microbios.

Parámetro: dato considerado como base en el estudio de una cuestión en particular.

Patógeno: es un germen que contamina y genera enfermedades.

Polución: contaminación en el medio.

Requisición: objetos o cosas que se solicitan por causa de inexistencia.

Sensorial: muy sensible a la vista.

INTRODUCCION

El presente trabajo de tesis titulado "Diseño, Ejecución y Mantenimiento del Proyecto de Introducción de Agua por Gravedad a la Comunidad de Tu Uchuch y Elaboración de Perfiles de Proyecto para las Comunidades del Triángulo Ixil", se ha llevado a cabo con la finalidad de prestar servicio a nivel comunitario.

La comunidad de Tu Uchuch ha sido afectada seriamente por el conflicto armado interno, debido a esto tienen poco tiempo de reasentamiento y actualmente cuentan con techo mínimo y letrinización, servicios que han sido otorgados por las Naciones Unidas por medio del PRODERE; pero a la vez necesita de los mínimos servicios, los cuales se puede mencionar: escuela, puesto de salud y vías de acceso.

Anteriormente la comunidad se abastecía de un pozo cercano el cual no contaba con las medidas higiénicas necesarias para el consumo humano. Pero desde que se ejecutara el proyecto de introducción de agua por gravedad no solo les facilitó el acceso del agua a cada una de las viviendas sino también la forma adecuada e higiénica de hacerlo.

La ejecución de este proyecto se llevó a cabo con financiamiento del Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD -, a través de PRODERE (Programa de Desarrollo para Refugiados, Desplazados y Repatriados) y la colaboración de los habitantes de la comunidad, en su

mayoría campesinos y viudas, quienes aportaron la mano de obra no calificada y materiales in situ (madera, pedrín, piedra bola, arena y otros).

En el desarrollo del presente trabajo de tesis no solamente se ha dado énfasis a la ejecución y mantenimiento del sistema en la comunidad de Tu Uchuch, sino que también a la elaboración de perfiles de proyectos en favor de todas las comunidades que forman parte del denominado Triángulo Ixil, el cual está compuesto por los municipios de Santa María Nebaj, San Gaspar Chajul y San Juan Cotzal del departamento de El Quiché; las cuales no son menos necesitadas que la comunidad antes mencionada y también han sido azotadas por la violencia política que les ha tocado vivir a los habitantes de esta región del país.

JUSTIFICACIONES

JUSTIFICACION TECNICA.

Las razones que motivaron a elegir el suministro de agua por gravedad, por medio de una línea de conducción, desde la fuente hasta la distribución del agua domiciliar en la comunidad son las siguientes:

- 1) El sistema empleado para el abastecimiento de agua a la comunidad de Tu Uchuch fué por gravedad, el cual representa ventajas económicas debido a que la conducción del vital líquido se hizo aprovechando la diferencia de alturas entre la captación y la comunidad, situación que permitió no utilizar accesorios de alto costo.

2) La distribución del agua se hizo a través de ramales abiertos, ya que en un sistema de esta naturaleza tiene como ventajas: seguridad, higiene y bajas posibilidades de contaminación.

JUSTIFICACION ECONOMICA.

La principal fuente de financiamiento para la construcción de dicho sistema fue proporcionada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD -, a través del Programa para Desplazados, Refugiados y Repatriados de Guatemala - PRODERE -, el cual ejecutó un programa para las comunidades del Triángulo Ixil.

JUSTIFICACION SOCIAL.

La construcción de dicho sistema surgió debido a la necesidad de los pobladores de la comunidad de Tu Uchuch de obtener el agua en forma apta para beber. La comunidad solicitó parte del financiamiento a las Naciones Unidas por medio del PRODERE.

El beneficio es para el 100% de la comunidad que consta de 40 familias, las cuales a la fecha ya cuentan con su propio sistema de abastecimiento, proporcionándoles las condiciones mínimas de salubridad.

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES.

- a) Contribuir en el mejoramiento de los servicios básicos en los municipios que conforman el Triángulo Ixil.
- b) Disminuir la morbilidad y mortalidad infantil por

causas de enfermedades gastro-intestinales en las comunidades rurales.

- c) Que la Universidad de San Carlos de Guatemala, a través de la Facultad de Ingeniería, se proyecte socialmente con la finalidad de participar directamente en el mejoramiento de las condiciones de vida de la población guatemalteca especialmente en el área rural.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- a) Que la comunidad de Tu Uchuch cuenta con un servicio de agua por gravedad que cumple con la cantidad y calidad necesaria para poder abastecer a todas las viviendas.
- b) Obtener recursos para realizar de manera sostenida el control del líquido vital, por medio del mantenimiento y reparación del sistema, de tal manera que presente siempre mayor eficiencia.
- c) Contribuir al desarrollo socio-económico de las comunidades que conforman el Triángulo Ixil, mediante el desarrollo de proyectos que beneficien a los habitantes de esta región del país.

CAPITULO 1

1. ANTECEDENTES

1.1 PLANTEAMIENTO DE LA SITUACION.

Uno de los tantos problemas de la comunidad de Tu Uchuch éra el abastecimiento del agua, debido a la distancia que debían recorrer para poder obtenerla, además expuesta a la intemperie y por lo tanto contaminada de manera que fácilmente podía transmitir enfermedades. Los habitantes en la actualidad se abastecen del líquido por medio del proyecto llevado a ejecución en la comunidad, el cual representa las condiciones de salubridad recomendadas para su suministro.

Para proporcionar el abastecimiento de agua a la comunidad se captó del nacimiento del río Bajilá, que se encuentra ubicado a una distancia de 1 ½ km. de la comunidad, el cual presenta buenas condiciones de salubridad. Para verificar lo antes mencionado se lleva a cabo el análisis físico-químico y el examen bacteriológico, para determinar si el agua era apta para el consumo humano.

1.2 SOLUCION.

Construcción de una red de agua entubada por gravedad; donde el abastecimiento es domiciliar con ramales abiertos.

INFORMACION GENERAL DE LA COMUNIDAD Y SISTEMA DE TU UCHUCH

1.3 MONOGRAFIA.

Nombre de la comunidad: Aldea Tu Uchuch

Ubicación de la comunidad: Región: VII
Municipio: Nebaj
Departamento: El Quiché

Población urbana más cercana: Cabecera Municipal, Nebaj

Distancia de esta población: 15 Kilómetros

Datos estimados de población: No. de habitantes: 200
No. de familias: 40
No. de viviendas: 40

Lenguaje de la comunidad: ixil y español

Actividad económica: agricultura
amas de casa
tejedores

Nivel de ingreso familiar: promedio mensual Q. 250.00

1.3.1 Ubicación.

La aldea de Tu Uchuch está localizada en el Noroccidente del país, a 263 km. de la ciudad capital aproximadamente. Colinda con las siguientes comunidades: al Norte con la aldea de Xexuxcap y Xexocom, al Oeste con la aldea Bajilá, al Sur con la aldea Baxpono y al Este con la aldea Acul, todas las aldeas ubicadas en el municipio de Santa María Nebaj, del departamento de El Quiché.

1.3.2 Descripción.

Dicha comunidad se encuentra ubicada a una

altura promedio de 2,110 m. sobre el nivel del mar.

Para poder llegar a la aldea de Tu Uchuch desde la ciudad capital se recorre por la carretera interamericana hasta llegar al lugar denominado los Encuentros, siguiendo la misma que pasando por Chichicastenango y a una distancia de 162 km. se llega a Santa Cruz del Quiché (Cabecera), luego se sigue una carretera de terracería hasta llegar a Santa María Nebaj, situada a 86 km. de la cabecera departamental y luego se conduce otra distancia de 15 km. siguiendo la ruta hacia el Norte de este poblado y desviándose hacia la izquierda, hasta llegar a lo que es la aldea de Tu Uchuch.

1.3.3 Censos realizados en la Comunidad de Tu Uchuch.

Censos prácticamente no se han podido efectuar en la comunidad debido a que tienen poco tiempo de reasentamiento.

1.3.4 Consideraciones Particulares al Estudio de la Población.

El estudio de una población es un punto importante en cualquier diseño de Ingeniería que tienda a servir a una comunidad y más aún tratándose de diseños de acueductos, ya que un porcentaje alto del consumo per cápita de cada uno de los habitantes está en función del nivel de vida, nivel cultural, servicios públicos, tipo de vivienda, costumbres, necesidades de los habitantes, etc.

Con el objeto de estudiar y analizar como influyen dichas características se tomaron en cuenta los resultados de la información obtenida por el Programa de Desarrollo para Desplazados, Refugiados y Repatriados de Guatemala, - PRODERE - en las comunidades del área ixil.

1.4 ACTIVIDAD ECONOMICA.

En Tu Uchuch la economía se basa en la crianza de ovejas, la agricultura en cultivos como los que se mencionan a continuación: siembra de maíz, frijol, haba, papa, otros, los cuales son utilizados para autoconsumo.

Se puede agregar como un aspecto económico importante la realización de la artesanía consistente en la elaboración de tejidos textiles, los cuales se trasladan para su comercialización a los departamentos de Huehuetenango y Quetzaltenango.

Otro aspecto importante a considerar es la migración de las personas de la comunidad hacia otros lugares como los ingenios azucareros, que se encuentran en su mayoría en la Costa Sur del país, a los cuales se dirigen con el objeto de trabajar en el corte de la caña, en la temporada de la zafra.

Se puede hacer mención además acerca de realizar actividades del corte de café en varias fincas, precisamente del cultivo de café.

1.5 FACTORES GEOGRAFICOS Y CLIMATOLOGICOS.

Las diversas altitudes y el relieve irregular han

influido en la existencia de pequeñas y cercanas áreas con diferentes climas: cálido, templado frío, templado y frío, que a la vez han contribuido en la formación de los distintos suelos y en consecuencia en la generación de un medio para el desarrollo de especies vegetales y animales.

El contraste complejo del relieve influye en la existencia de diversas condiciones climáticas. El clima del área ixil es variado, encontrándose las menores precipitaciones y temperaturas anuales en Nebaj con un promedio de 1,934 mm y 16.5° (grados centígrados), respectivamente.

Es importante tomar en cuenta la forma en que están ubicadas las viviendas, ya que se encuentran en forma dispersa, debido a la violencia que estas personas les ha tocado vivir durante mucho tiempo; la construcción que presenta cada una de estas viviendas es de madera y lámina, debido a que lo que tienen es techo mínimo y se cuenta también únicamente con letrinización.

La comunidad no cuenta con todos los servicios esenciales que otras comunidades pueden tener, debido a la carencia de financiamiento por parte de las autoridades.

El puesto de salud más cercano es el de la aldea de Acul, ubicada al este de la región de Tu Uchuch y ubicada a 3 km., para asistir a la escuela los niños deben acudir a la aldea de Xexuxcap, que se encuentra al norte y a 1 Km. de distancia de Tu Uchuch.

1.6 ASPECTOS EDUCATIVOS.

El grado de alfabetización es muy bajo debido a que carecen de un centro de educación, siendo pocas las personas adultas que han tenido la oportunidad de salir de la comunidad para aprender a leer y escribir. Los que regularmente saben son los hombres, ya que a las mujeres se les dificulta entender el castellano.

El dialecto que hablan es el ixil en un 100% y el castellano en un 30% o 35 % y de aquí se subdivide ya que los hombres hablan el ixil en un 100% y en un 60% el castellano, en cuanto a las mujeres en un 100% el ixil y en un 10% el castellano.

1.7 ASPECTOS SOCIALES.

Los habitantes de la comunidad de Tu Uchuch son personas que practican dos religiones, 50% religión católica y 50% religión evangélica.

La comunidad de Tu Uchuch no cuenta con autoridades municipales, pero si cuenta con un Comité de Desarrollo Local, el cual se encuentra integrado por 5 personas que son: el presidente, el tesorero, el secretario y los vocales.

Las funciones del comité son: analizar, decidir, planificar y ejecutar una obra física, actividad especial, administrativa, social o productiva.

CAPITULO No.2

2. POBLACION Y DEMANDA DE AGUA SISTEMA DE TU UCHUCH

2.1 POBLACION ACTUAL.

La población actual que se benefició con el proyecto de introducción de agua por gravedad, es de 200 habitantes, que representan el 100% de la población, de los cuales la mayoría son adultos; debido a que son personas reasentadas con poco tiempo de vivir en dicha comunidad y oscilan entre los 28 y 30 años de edad.

2.1.1 Período de Diseño.

Se considera como tal el tiempo durante el cual, la obra o sistema dará un servicio satisfactorio para la población de diseño.

Para el sistema construido se tomó en consideración los factores que se mencionan a continuación:

- Capacidad de la fuente (captación).
- Vida útil de las tuberías y estructuras.
- Facilidad de ampliación del sistema.
- Crecimiento de la población.
- Normas de diseño.

Para el diseño del sistema de la comunidad de Tu Uchuch, se tomó en consideración un tiempo de 20 años, con lo cual se efectuaron los cálculos respectivos.

2.1.2 Población de Diseño.

Este parámetro depende del crecimiento de la

población en la comunidad, es importante su cálculo para determinar la población existente al terminar el período de diseño, posteriormente obtener la demanda de agua requerida para cada una de las viviendas que están contempladas en el diseño.

Hay varios métodos para determinar la población de diseño, entre estos el aritmético, geométrico e interpolación gráfica. El utilizado para el diseño del proyecto en la comunidad de Tu Uchuch es el geométrico.

2.1.3 Caudal de Aforo.

Este se determina por medio de la obtención de una cantidad de agua (en la fuente) en un tiempo determinado, donde luego se podrá calcular el caudal. Si se trata de una fuente con varios brotes se deberá obtener el caudal de aforo en cada uno de los brotes.

El aforo se efectuó en época de verano utilizando el método volumétrico en el nacimiento del río Bajilá, ubicado en las cercanías de la comunidad de Tu Uchuch, el cual se encuentra a 150 metros de altura, a 1 ½ km. del centro de la comunidad y a 2,260 msnm.

Este nacimiento mantiene un caudal similar en toda la época seca, aumentando únicamente en invierno.

Los datos del aforo obtenidos permitieron determinar el caudal de dicha fuente, indicando que el caudal es apto para abastecer a todos los habitantes.

Los datos se presentan en la tabla No.1, los cuales fueron tomados a la fecha 11 de febrero de 1,995.

DATOS DE AFORO

Tiempo (seg)	Volumen (lts)
0.84	5.60
1.04	8.80
0.76	4.70
1.01	8.30
<hr/>	<hr/>
Σ 3.65	Σ 27.40

TABLA No. 1

El caudal se calcula de la siguiente manera:

$$Q = V/T$$

$$Q = 27.40 / 3.65$$

$$Q = 7.51 \text{ lts/seg}$$

donde, $Q =$ caudal (lts/seg)

$V =$ volumen (lts)

$T =$ tiempo (seg)

2.1.4 Dotación para el sistema de la comunidad de Tu Uchuch.

Dotación es la cantidad de agua necesaria para servir a una persona en un día, de tal manera que pueda satisfacer sus necesidades básicas de higiene física, bebida, uso culinario y otros.

La dotación es variable dependiendo de muchos factores que afectan el consumo, entre los cuales cabe

- mencionar:
- tipo de comunidad (rural o urbana).
 - factores socio - económicos (nivel de vida, valor del agua, educación, etc.).
 - tipo de disposición de aguas servidas.
 - calidad del servicio (mantenimiento del sistema).
 - clima.

Tomando como base el clima, así como el desarrollo y cambio de actitudes para la distribución del agua en el proyecto de la comunidad de Tu Uchuch, se estimó una dotación de 110 lts/hab/día, esta dotación se encuentra en el rango de las dotaciones entre 60 lts./hab./día a 120 lts./hab./día, valores recomendados por el PRODERE para acueductos rurales y según normas de UNEPAR.

Los habitantes de la comunidad de Tu Uchuch podrán satisfacer sus necesidades básicas de agua de acuerdo a la siguiente tabla.

CONSUMO MINIMO RECOMENDABLE POR PERSONA AL DIA	
- Para beber.....	5 litros
- Para uso culinario	15 litros
- Para lavado de trastos.....	20 litros
- Para lavado de ropa.....	35 litros
- Para higiene física.....	35 litros
<hr/>	
Para un total de	110 litros

TABLA No. 2

2.2 CALIDAD DEL AGUA.

El término "Calidad del Agua" está estrechamente relacionado con aquellas características físicas, químicas, bacteriológicas y biológicas por medio de las cuales puede evaluarse si el agua es o no apta para el uso que se destine. Idealmente, un agua de bebida no debe contener microorganismos patógenos. Debe también estar libre de bacterias indicadoras de polución para excretas.

Para asegurarse que una provisión de agua (fuente donde se trabajará el sistema) satisface el resultado de calidad bacteriológica según guía OMS, es importante que se tomen las muestras para detectar esos indicadores de polución fecal. El indicador bacteriano primario es el grupo de organismos coliformes, estas bacterias están universalmente presentes en gran número en las heces del hombre y de otros animales, permitiendo su detección en disoluciones considerables.

Es conveniente el establecimiento de una política nacional, destinada a la preservación de la calidad del agua para consumo humano y la cual debe formularse por medio de metas y objetivos específicos que pueden ser incorporados a una estrategia adecuada al desarrollo nacional, que basada en criterios y normas regularán la calidad del agua, apoyándose en informaciones científicas sobre los impactos ambientales en la salud y bienestar del hombre, los organismos y ecosistemas acuáticos.

Por lo tanto debe aplicarse normas prácticas a la calidad y cantidad del agua basándose en criterios firmes.

2.2.1 Criterios y normas sobre la calidad del agua de consumo.

Para obtener una utilización provechosa y equitativa del agua es necesario proceder a un examen minucioso de las condiciones existentes de la calidad ambiental y determinar la magnitud de la labor que es necesario desarrollar para lograr cierta calidad del agua y si es posible mantener un nivel determinado dentro de una economía conveniente, tomando en consideración todos los factores pertinentes.

Criterio: se basa esencialmente en investigaciones científicas y es el conjunto de conocimientos utilizados para la formulación de un juicio o bien todos aquellos principios evaluados y de los cuales se derivan recomendaciones para las características del agua en relación al uso que se le destine.

Normas: éstas generalmente representan límites que establecen valores para cuantificar los efectos de la exposición a contaminantes que pueden afectar la salud y que son fijadas por gobiernos o entidades componentes y por lo tanto tienen fuerza de ley.

Para formular las normas para el agua potable, es decir la calidad segura, se ha tenido presente el principio universalmente admitido que en el agua de consumo no ha de haber sustancias químicas ni microorganismos peligrosos para la salud; el agua que se suministra para beber ha de ser agradable como las circunstancias lo permitan. En el agua que se destina al consumo humano, es importante su transparencia, la carencia de color y cualquier sabor u olor desagradable.

La localización, la construcción, el funcionamiento y la inspección de los sistemas de abastecimiento de agua (lugares de captación, depósitos, instalaciones de depuración y red de distribución), deben excluir cualquier posibilidad de contaminación.

2.2.2 Toma de muestras de agua y requerimientos básicos.

Uno de los pilares en el control de la calidad del agua de bebida es el examen microbiológico del agua. Este se lleva a cabo por medio de la recolección de las muestras, del sistema en provisión.

Requerimientos que debe cumplir el muestreo:

- a) Debe ser adecuadamente planificado e idealmente efectuado con la frecuencia suficiente para detectar las variaciones de la calidad del agua que pudieran ocurrir en el transcurso del tiempo.
- b) Las muestras deben ser tomadas, conservadas y enviadas

- en frascos adecuados, perfectamente esterilizados.
- c) El volumen tomado debe ser suficiente para poder desarrollar un correcto análisis.
 - d) Las muestras deberán ser tomadas en puntos del sistema, tal que sean lo más representativas posibles.
 - e) Se debe de utilizar una metodología que impida la contaminación en el acto de extracción de la muestra.
 - f) Debe ser enviada al laboratorio en tal forma y dentro de un lapso de tiempo tales que no permitan modificaciones en sus características originales.
 - g) Los detalles del muestreo deben ser adecuadamente descritos en etiquetas apropiadas, para evitar errores y/o confusiones.

2.2.3 Análisis del agua.

El análisis del agua se efectúa para identificar los contenidos y concentraciones de sustancias indicadoras de su calidad. Los instrumentos y reactivos utilizados según métodos científicos estandarizados, vienen a amplificar la relativamente escasa percepción sensorial humana.

El tipo de análisis y exámenes realizados para el proyecto de introducción de agua por gravedad a la comunidad de Tu Uchuch fueron los siguientes:

- a) Análisis físico - químico
- b) Examen bacteriológico

a) Análisis físico - químico.

Este análisis determina las condiciones físico químicas del agua, como temperatura, turbiedad, color, olor, sabor y dureza.

Al efectuarse el análisis físico - químico tanto en el nacimiento, como en el pozo (fuente de abastecimiento anterior) de la comunidad de Tu Uchuch se observó que el agua es dura, las demás determinaciones en límites máximos son Aceptables de Normalidad, según norma COGUANOR NGO 29001.

b) Examen bacteriológico.

La importancia de las enfermedades hídricas hace mucho que es conocida. La principal causa de enfermedades humanas de origen entérico, tales como bacterianas, virales y parasitósicas, son organismos de origen microbiológico.

La contaminación por excremento animal constituye el mayor peligro, no solamente en el agua de bebida sino también a través de la preparación de comida. El objetivo primario del examen bacteriológico del agua es la detección de esa polución fecal. Aunque si bien es posible determinar la presencia en el agua de numerosos gérmenes patógenos, el aislamiento e identificación de muchos de ellos es a menudo muy complicado y a veces sólo cualitativo.

El examen que se efectuó para el nacimiento de Tu Uchuch, determinó que se tiene un número más probable de gérmenes coliformes/100 cm³ de 240 en el agua que se va a

captar, ahora bien en el pozo donde ellos se abastecían anteriormente hay aún más, por lo tanto bacteriológicamente el agua No es Potable en la comunidad, según norma COGUANOR NGO 29001.

Se recomienda asesorar técnicamente a la comunidad para la utilización de métodos de desinfección (ver en anexo resultado de los exámenes).

2.3 ESTUDIO DE LA POBLACION.

Debido a la carencia de registros estadísticos por parte de alguna institución del estado, ya que son personas recién asentadas en dicha comunidad, la estimación de la población futura se obtuvo en base a los registros de el PRODERE, siendo ésta la más reciente, tomando en cuenta el 100% de viviendas a servir.

Considerando que el método geométrico es el que más se adapta al crecimiento de la población y el utilizado en la ejecución de dicho trabajo, tiene un uso más frecuente proporcionando un valor alto y conservador, así como la facilidad de la aplicación de la fórmula. Se utilizó el método geométrico para la estimación de la población futura, tomando en cuenta la ausencia de datos estadísticos confiables, y se adoptó la tasa nacional de incremento geométrico de 2.9%.

2.3.1 Población Futura.

Para la estimación de la población futura se tomó como base los datos estadísticos ya registrados.

Estimación de la población futura por el método de incremento geométrico:

$$Pf = Pa (1 + r)^n$$

donde,

Pf = población futura en fecha estimada

Pa = población actual

r = tasa de incremento

n = años de estimación

utilizando una tasa de incremento geométrico de 2.9% y un periodo de diseño de 20 años, con un total de 40 familias que hacen una población actual 200 habitantes, se obtiene el crecimiento de población, ver tabla.

CRECIMIENTO DE POBLACION

POBLACION ESTIMADA	AÑO	PERIODO (Años)
200	1,995	0
231	2,000	5
266	2,005	10
307	2,010	15
354	2,015	20

TABLA No. 3

2.3.2 Almacenamiento.

Para todo sistema, incluyendo aquellos con abastecimiento por gravedad, debe diseñarse un tanque de distribución como mínimo, para suplir las demandas máximas horarias esperadas y para mantener una reserva prudencial para casos de interrupción.

La capacidad para compensar las fluctuaciones horarias de consumo y reserva para eventualidades, dependen de las condiciones locales y del criterio de quien va a diseñar, usualmente se recomienda que el tanque de almacenamiento tenga una capacidad de 25% a 30% del volumen diario producido por el caudal medio diario. Para el diseño de la comunidad de Tu Uchuch no existen estudios de demandas, por lo tanto se construyó un tanque de distribución con una capacidad de almacenamiento de 15.00 m³, este valor es mayor que el porcentaje de volumen recomendado, debido a que en el futuro se prevé abastecer también a un sector de una comunidad que dista a 1 ½ km. de la comunidad de Tu Uchuch.

Para la construcción del tanque se tomó como base el diseño establecido por UNEPAR, sin embargo en el anexo se incluye el análisis estructural del mismo.

2.4 DEMANDA DE AGUA.

Cuando se habla de demanda de agua se sabe que ésta no es constante, varía según hora, día o estación del tiempo y está relacionada con el tipo de comunidad, clima, costo, calidad y presión del servicio. Se puede hacer mención que por el tipo de instalación que se hace en la comunidad, la demanda es baja ya que no cuentan con un sistema de drenaje.

2.5 LEVANTAMIENTO TOPOGRAFICO.

Es el arte de medir distancias horizontales y verticales entre puntos y objetos sobre la superficie

terrestre y por medio de elementales procedimientos, se calculan las distancias, ángulos, direcciones, coordenadas, elevaciones, etc.

Tomando los datos necesarios para poder representar sobre un plano a escala su forma y accidentes. El levantamiento de los núcleos poblados consiste en el trazo de las líneas principales y ramales secundarios que fueran utilizados para las instalaciones de las tuberías de distribución del agua, con la localización de todas las viviendas, edificios públicos, calles y/o caminos existentes así como la identificación de todas las estructuras y sitios importantes.

Los levantamientos topográficos para acueductos contendrán las dos acciones principales de planimetría y altimetría.

Dependiendo del tamaño del proyecto, habitantes a ser beneficiados, características del terreno, aparatos a emplearse y errores permisibles, los levantamientos topográficos a realizarse pueden ser de primero, segundo o tercer orden, dependiendo de la complejidad del proyecto.

El levantamiento topográfico llevado a cabo en la comunidad de Tu Uchuch para el diseño del sistema de agua por gravedad, se clasifica como de tercer orden, esto se debió a que el PRODERE no contó con equipo, además la dificultad en el área ixil para poder adquirirlo con alguna organización del estado o no gubernamental.

2.5.1 Levantamientos topográficos de tercer orden.

Se efectúa cuando:

La distancia fuente - comunidad, sea hasta de 6 kilómetros.

Las diferencias de altura de la fuente a la comunidad (viviendas más altas) sea de 15 metros mínimos por km. en sistemas por gravedad.

El número de viviendas a ser abastecidas como máximo 100 actuales.

Para determinar el perfil del terreno en la comunidad de Tu Uchuch, se hizo uso de un clinómetro, esto debido a que el altímetro disponible sólo daba lecturas de alturas a cada 20 metros, por lo cual se hizo uso del instrumento anteriormente mencionado con una precisión mayor, confiable y de fácil manejo.

El levantamiento topográfico utilizado consiste en ubicarse en una estación con el clinómetro, observar un punto horizontal (ubicado en cero grados, respecto del aparato) que se encuentre en línea recta a la estación siguiente. Se divisa la próxima estación haciendo uso del estadal y visando un punto a la altura aproximada en que el observador de la estación anterior tiene el clinómetro, se procede a tomar la lectura del ángulo que éste barre con respecto a la horizontal. Se mide también la distancia entre los dos puntos, con estos dos datos se puede determinar por relaciones trigonométricas las

diferencias de altura entre cada una de las estaciones y la distancia horizontal entre las mismas. El visar un punto en el estadal a la altura del que el observador tiene el clinómetro es para minimizar errores de lectura y formar una recta imaginaria paralela al perfil del terreno, esto permite que el ángulo que se lee sea similar a la pendiente del terreno y la distancia que se tome sea asociada a la hipotenusa de un triángulo rectángulo.

El uso del altímetro en este levantamiento se limitó para tomar lecturas sobre el nivel del mar, únicamente en puntos estratégicos tales como: captación, tanque de distribución, centro del poblado y puntos intermedios.

2.6 DISEÑO.

Diseño Hidráulico: se captó el agua de la fuente del río Bajilá, donde el agua brota del terreno con características rocosas, formando una pequeña caverna al pie de la misma. En este lugar se construyó la caja para la captación, cuya capacidad es de 1 m^3 . Dicha construcción se realizó a base de concreto ciclópeo de piedra bola.

2.6.1 Consumo Medio Diario (Qm).

Es el promedio de los consumos medios diarios registrados durante un año. Debido a las condiciones de la comunidad de Tu Uchuch no se cuenta con esos registros, por lo tanto se usó el producto de la dotación adoptada, por el número de habitantes estimados al final del período de diseño, se calculó de la siguiente manera:

$$Q_m = \frac{\text{Población futura} \times \text{Dotación}}{86,400 \text{ seg/día}}$$

$$Q_m = 354 \text{ hab} \times 110 \text{ lts/hab/día} / 86,400 \text{ s/día}$$

$$Q_m = 0.45 \text{ lts/seg}$$

2.6.2 Consumo Máximo Diario (Qc).

Debido a la falta de registros, el consumo máximo diario se obtuvo del producto de multiplicar el consumo medio diario por un factor de día máximo que varía entre 1.2 a 1.5, para poblaciones futuras menores de 1,000 habitantes y 1.2 para poblaciones futuras mayores de 1,000 habitantes, según normas de diseño para acueductos rurales de UNEPAR.

El caudal de consumo máximo diario a ser transportado en las tuberías de conducción, se calculó de la siguiente manera:

$$Q_c = Q_m \times \text{f.d.m.}$$

donde, Q_c = consumo máximo diario o caudal de conducción (lts/seg)

Q_m = consumo medio diario

f.d.m. = factor de día máximo según valor recomendado por UNEPAR, en este caso f.d.m. = 1.5

$$Q_c = 1.5 \times 0.43$$

$$= 0.68 \text{ lts/seg.}$$

2.6.3 Consumo Máximo Horario (Qd).

Es el consumo máximo instantáneo esperado en una o varias horas. Para el diseño de la comunidad de Tu Uchuch se utilizó un factor de 3.

Este consumo se determina por el producto del consumo medio diario por un coeficiente que será de 2 a 3; donde el promedio es usado para poblaciones futuras menores de 1,000 habitantes y 2.2 para poblaciones futuras mayores de 1,000 habitantes; según normas de acueductos rurales de UNEPAR.

Este valor se obtuvo de la siguiente manera:

$$Qd = Qm * f.h.m$$

donde, Qd = consumo máximo horario o caudal de distribución (lts/seg).

Qm = consumo medio diario (lts/seg).

f.h.m. = factor de hora máxima, según valor recomendado por UNEPAR f.h.m = 3

$$\begin{aligned} Qd &= 0.45 * 3 \\ &= 1.35 \text{ lts/seg} \end{aligned}$$

Variaciones normales: conforme menos es el número de población a servir en una comunidad, es más variable la demanda de agua y depende de la población en estudio.

2.6.4 Factor de Gasto.

Es el consumo de gasto por vivienda, se calcula de la siguiente manera:

$$F.G. = Qd \text{ (lts/seg) / No. de viviendas}$$

$$F.G. = 1.35 / 40 = 0.03375 \text{ lts/seg/vivienda}$$

En la siguiente tabla se presenta el resumen de los parámetros utilizados según las normas de diseño y datos obtenidos conforme a los mismos para el diseño de dicho proyecto.

PARAMETROS DE DISEÑO	
SISTEMA	FACTORES
Período de diseño	20 Años (1995 - 2015)
Población actual para 1,995	200 habitantes
Población futura para 2,015	354 habitantes
Dotación (lts/hab/día)	110 lts/hab/día
Factor de conducción f.d.m.	1.5
Consumo máximo diario Q_c	0.68 lts/seg
Factor de distribución f.h.m.	3.0
Consumo máximo horario Q_d	1.35 lts/seg
Consumo medio diario Q_m	0.45 lts/seg
Capacidad de almacenamiento	15 m ³

TABLA No. 4

2.7 CALCULO HIDRAULICO.

Para realizar los cálculos hidráulicos se hizo uso de la fórmula de Hazen - Williams, por considerarse la más adecuada.

Esta fórmula expresa las relaciones de flujos de agua en conductos circulares a presión o conductos que fluyen llenos.

La fórmula es:

$$H_f = \frac{1,743.811 * L_d * (Q)^{1.85}}{d^{4.87} * (C)^{1.85}}$$

donde, H_f = pérdida de agua en metros columna de agua (m.c.a).

L_d = longitud de diseño (en metros),

donde, L_d = $f_p * l$

y f_p = factor de pendiente = 1.05

l = longitud del tramo (en metros)

Q = caudal de diseño (lts/seg)

d = diámetro de tubería en pulgadas (")

C = coeficiente de diseño para P.V.C. = 150

NOTA: la velocidad se calcula por medio de la siguiente

fórmula: $V = Q/A$

donde, V = velocidad (m/s)

Q = caudal (l/s)

A = área de la tubería

2.7.1 Línea de Conducción.

Es el conjunto de tuberías, diseñadas para conducir el caudal de día máximo, desde la obra de captación al tanque de distribución.

2.7.2 Línea de Distribución.

Son las líneas y ramales de distribución, ubicados desde el tanque de distribución hasta los ramales, sin tomar en cuenta las tuberías de las tomas domiciliarias.

Los criterios técnicos tomados en consideración para el desarrollo de los cálculos hidráulicos, se presentan en la siguiente tabla.

CRITERIOS TECNICOS DE DISEÑO	
Diámetro mínimo	3/4"
Clase de tuberías	P.V.C.
Presión de trabajo de la tubería	160 Psi
Velocidad mínima	0.30 m/s
Velocidad máxima	6.00 m/s
Presión estática máxima de conducción	80 m
Presión estática máxima de distribución	80 m
Presión dinámica máxima de conducción	40 m
Presión dinámica mínima de conducción	10 m

TABLA No. 5

En la tabla de continuación se presentan en forma tabulada, los datos respectivos a cada uno de los tramos del diseño, calculando por cada uno de éstos el tipo de tubería y diámetro a ser necesario para que el agua llegue a todas las viviendas sin ningún inconveniente, así como también su longitud, caudal, velocidad y pérdida.

TABLAS DE LOS VALORES DEL DISEÑO HIDRAULICO

Línea de Conducción y Distribución.

TRAMO	LONGITUD (mts)	DIAMETRO (")	CAUDAL Q (l/s)	VELOCIDAD V m/s	PERDIDA H, mca
Línea de conducción					
E0 - E12	593.99	2	0.68	0.32	1.58
Línea de distribución					
E12 - E18	496.10	1 ½	1.35	1.13	19.03
E18 - E22	330.25	1 ½	1.25	1.04	10.96
Red de distribución					
E22 - E23	49.00	1	0.84	1.59	5.67
E23 - E25	51.00	1	0.71	1.32	4.27
E25 - E28	28.00	1	0.34	0.63	0.60
E22 - E31	77.30	1	0.41	0.75	2.30
E31 - E32	74.30	1	0.27	0.51	1.04
Ramales auxiliares					
E25 - E26	34.00	3/4	0.13	0.45	3.90
E32 - E34	65.50	3/4	0.10	0.35	0.60
E32 - E36	70.00	3/4	0.17	0.56	1.65

TABLA No. 6

Continua ...

TABLAS DE LOS VALORES DEL DISEÑO HIDRAULICO

TRAMO			COTA DEL TERRENO		COTA PIEZOMETRICA		PRESION DISPONIBLE		PRESION ESTATICA	
			INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL	INICIAL	FINAL
E0	-	E12	2,259.20	2,186.65	2,258.40	2,256.82	0	70.17	0	72.55
E12	-	E18	2,186.65	2,145.00	2,185.38	2,166.35	0	21.35	0	41.65
E18	-	E22	2,145.00	2,122.50	2,166.35	2,155.39	21.35	32.89	41.65	64.15
E22	-	E23	2,122.50	2,121.50	2,155.35	2,149.68	32.89	28.18	64.15	65.15
E23	-	E25	2,121.50	2,109.00	2,149.68	2,145.41	28.18	36.41	65.15	77.65
E25	-	E28	2,109.00	2,110.21	2,145.41	2,144.81	36.41	34.60	77.65	78.86
E22	-	E31	2,121.41	2,116.00	2,155.68	2,153.05	34.60	37.05	64.15	69.56
E31	-	E32	2,116.00	2,097.00	2,147.38	2,146.34	31.38	49.34	69.56	88.56
E25	-	E26	2,109.00	2,106.00	2,145.41	2,141.51	36.41	35.51	77.65	80.65
E32	-	E34	2,097.00	2,115.00	2,146.34	2,145.74	49.34	30.74	88.56	70.56
E32	-	E36	2,097.00	2,109.00	2,146.34	2,144.69	49.34	35.69	88.56	76.56

TABLA No.6

En la siguiente tabla se presenta la tabulación y diagrama de la distribución de caudales y puntos de consumo, los cuales se utilizaron para determinar el valor del caudal en cada ramal de acuerdo al número de habitantes.

PUNTOS DE CONSUMO

PUNTO DE CONSUMO	TRAMO	NUMERO DE CASAS	No. DE HAB. ACTUALES	No. DE HAB. FUTUROS	CAUDALES (lts/seg)
1	E17 - E18	3	15	27	0.1012
2	E22 - E32	4	20	35	0.1350
3	E32 - E37	3	15	27	0.1012
4	E32 - E35	5	25	44	0.1688
5	E23 - E24	4	20	35	0.1350
6	E23 - E25	7	35	62	0.2363
7	E25 - E26	4	20	35	0.1350
8	E25 - E30	10	50	89	0.3375

TABLA No. 7

DISTRIBUCION DE CAUDALES

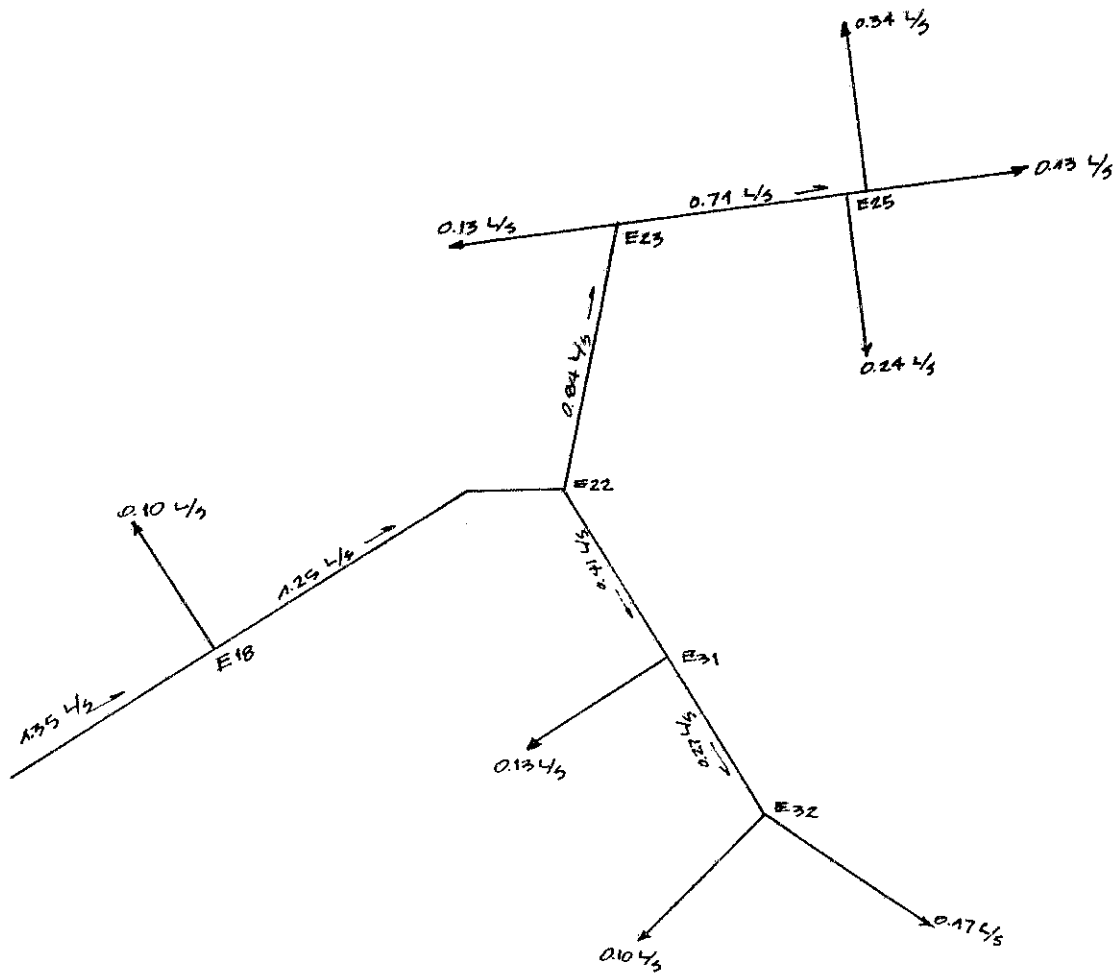


GRAFICO No. 1

CAPITULO No.3

3. EJECUCION

3.1 ADMINISTRACION DEL PROYECTO

3.1.1 Organización.

Para lograr la construcción de un acueducto, operativo y darle mantenimiento, es necesaria la formación de un comité oficial de agua. Este comité está formado por cinco o más miembros los cuales son: presidente, secretario, tesorero y vocales.

3.1.2 Comité.

Para formar un COMITE OFICIAL, se debe cumplir con un "Reglamento para la Administración Operación y Mantenimiento de los Sistemas Rurales de Agua Potable", establecido en el Acuerdo Gubernativo 293-82. El comité, debe encargarse de lo siguiente: mantenerlo en buen funcionamiento, recaudar y manejar fondos y comprar repuestos tales como, tubería válvulas y otros accesorios.

3.1.3 Documentos.

Antes de la construcción de un acueducto, el comité debe contar con todos los documentos legales que sean necesarios: escritura de la fuente, permisos de paso y escritura de lugar para el tanque y otros.

3.2 PARTICIPACION DE LA COMUNIDAD.

3.2.1 Introducción.

La meta de los programas de provisión de agua

es asegurar que toda la gente posea un conveniente acceso a adecuadas cantidades de agua de buena calidad.

Pero mientras que los aspectos tales como conveniencia, cantidad y disponibilidad anual del agua serán evidentes para la mayoría de los usuarios, la calidad del agua no puede ser tan fácilmente identificable.

3.2.2 Participación Comunitaria.

La comunidad participó en la construcción del sistema; debido a eso se recomienda que los habitantes se capaciten para mantener buen mantenimiento y funcionamiento de éste, tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- Inspección para detectar contaminación de agua, actual o potencial, producida por actividades humanas o animales cercanas a la fuente de captación.
- Desarrollo e implementación, posiblemente con la ayuda de la comunidad, de métodos de protección del agua de las fuentes de contaminación.
- Si el suministro es clorado, las tareas incluirán el mantenimiento de cloro residual en dicho sistema.

3.3 FINANCIAMIENTO

El financiamiento para lograr la construcción del acueducto se logró a través de una solicitud que se hiciera llegar al Programa de Desarrollo de la Naciones Unidas (PRODERE); tal y como se mencionó anteriormente.

3.4 PRESUPUESTO

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS
COMUNIDAD DE TU UCHUCH, AREA IXIL

ITEM	DESCRIPCION	CANTI.	UNIDAD	VALOR UNID.	APORTE PRODERE	VALOR TOTAL
1	Abrasaderas	10	U	2.50	25.00	25.00
2	Adaptador para Llave Compuerta 1"	4	U	2.66	10.64	10.64
3	Adaptador Hembra PVC de 2"	1	U	6.42	6.42	6.42
4	Adaptador Macho PVC de 1/2"	70	U	0.90	63.00	63.00
5	Adaptador Macho PVC de 1 1/2"	4	U	8.80	35.20	35.20
6	Adaptador Macho PVC de 2"	6	U	6.88	41.28	41.28
7	Alambre de Amarre	15	LB	2.50	37.50	37.50
8	Vástago Completo de 1/2"	35	U	25.00	875.00	875.00
9	Cal Viva	5	Quintal	13.00	65.00	65.00
10	Candado de 60 mm.	3	U	60.00	180.00	180.00
11	Cemento Gris	148	Sacos	37.00	5,476.00	5,476.00
12	Clavo de 2"	10	LB	2.50	25.00	25.00
13	Clavo de 3"	15	LB	2.50	37.50	37.50
14	Clavo de 4"	2	LB	2.50	5.00	5.00
15	Codo PVC de 45 Grados de 1 1/2"	2	U	9.41	18.82	18.82
16	Codo PVC de 45 Grados de 1"	2	U	5.52	11.04	11.04
17	Codo PVC de 45 Grados de 2"	2	U	11.93	23.86	23.86
18	Codo PVC de 90 Grados de 1 1/2"	2	U	6.47	12.94	12.94
19	Codo PVC de 90 Grados de 1"	1	U	3.54	3.54	3.54
20	Codo PVC de 90 Grados de 1/2"	35	U	1.65	57.75	57.75
21	Codo PVC de 90 Grados de 2"	10	U	7.00	70.00	70.00

VAN ... Q. 7,080.50

TABLA No. 8

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

COMUNIDAD DE TU UCHUCH, AREA IXIL
Continua ...

VIENEN ... Q. 7,080.50

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	VALOR UNID.	APORTE PRODERE	VALOR TOTAL
22	Copla HG 2"	2	U	16.00	32.00	32.00
23	Hierro de 3/8"	6	Quintal	100.00	600.00	600.00
24	Hierro de 1/4"	2	Quintal	100.00	200.00	200.00
25	Llave de Compuerta de 1"	2	U	40.00	80.00	80.00
26	Llave de Compuerta de 1 1/2"	2	U	44.00	88.00	88.00
27	Llave de Compuerta de 2"	3	U	53.00	159.00	159.00
28	Llave de Paso de 1/2"	35	U	17.00	595.00	595.00
29	Minio	1/4	Galón	200.00	50.00	50.00
30	Pliegos de Lija	3	Pliego	3.00	9.00	9.00
31	Reducidor Bushing de 2 x 1 1/2"	1	U	4.50	4.50	4.50
32	Reducidor Bushing de 1 1/2 x 1"	2	U	6.50	13.00	13.00
33	Reducidor Bushing de 1 x 3/4"	10	U	2.60	26.00	26.00
34	Reducidor Bushing de 3/4 x 1/2"	35	U	2.60	91.00	91.00
35	Reducidor Bushing de 1 x 1/2"	4	U	3.00	12.00	12.00
36	Rollos de Poliducto	3	U	88.00	264.00	264.00
37	Solvente PVC	1 1/4	Galón	272.00	340.00	340.00
38	Tapón Hembra PVC de 1/2"	9	U	2.00	18.00	18.00
39	Tapón Macho PVC de 3/4"	2	U	3.00	6.00	6.00
40	Tee PVC de 1"	15	U	3.85	57.75	57.75
41	Tee PVC de 1 1/2"	2	U	10.00	20.00	20.00
42	Tee PVC de 1/2"	22	U	1.45	31.90	31.90

VAN ... Q. 9,777.65

TABLA No. 8

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERIA
UNIDAD DE EPS

COMUNIDAD DE TU UCHUCH, AREA IXIL
Continua ...

VIENEN ... Q. 9,777.65

ITEM	DESCRIPCION	CANT.	UNIDAD	VALOR UNID.	APORTE PRODERE	VALOR TOTAL
43	Tee PVC de 3/4"	5	U	2.25	11.25	11.25
44	Tee Reducidora de 1 1/2 x 1"	13	U	11.00	143.00	143.00
45	Tubo HG de 2"	1	U	300	300	300.00
46	Tubo PVC de 1 1/2"	104	U	40.00	4,160.00	4,160.00
47	Tubo PVC de 1"	118	U	24.20	2,855.60	2,855.60
48	Tubo PVC de 3/4"	61	U	12.10	738.10	738.10
49	Tubo PVC de 1/2"	98	U	9.90	970.20	970.20
50	Tubo PVC de 2"	103	U	49.71	5,120.13	5,120.13
51	Uniones para Poliducto de 3/4x3/4"	4	U	4.25	17.00	17.00
52	Transporte	6	Viaje	275.00	1,650.00	1,650.00
53	Mano de Obra Calificada	65	Jornal	25.00	1,625.00	1,625.00
	TOTAL APORTE PRODERE			---	-----	27,368.00

TABLA No. B

3.4.1 Aporte de la comunidad

Como se mencionó anteriormente el aporte de la comunidad consistió en la mano de obra y los materiales del área para la construcción del sistema. Se enumera a continuación el presupuesto de dichos materiales.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNIDAD	APORTE COM.	VALOR TOTAL
1	Arena Amarilla	2	M ³	55.00	110.00	110.00
2	Arena de Río	4	M ³	20.00	80.00	80.00
3	Piedra Bola	37	M ³	60.00	2,220.00	2,220.00
4	Piedrín	25	M ³	65.00	1,625.00	1,625.00
5	Paral de 3 varas	6	Docena	75.00	450.00	450.00
6	Tablas de 2 1/2 varas	9	Docena	75.00	675.00	675.00
7	Mano de Obra No Calificada	1170	Jornales	15.00	17,550.00	17,550.00
8	Total del Aporte de la Comunidad	----	----	-----	-----	22,710.00

TABLA No. 9

3.4.2 Resumen Presupuesto

ITEM	DESCRIPCION	SUBTOTAL	ADMN. Y SUPER.20%	COSTO TOTAL
1	APORTE TOTAL PRODERE	25,552.42	5,110.50	30,662.90
2	APORTE TOTAL COMUNIDAD	22,710.00	4,542.00	27,252.00
3	ADMINISTRACION Y SUPERVISION(20%)	GLOBAL PROYECTO	9,652.50	-----
	COSTO TOTAL DEL PROY. TU UCHUCH	GLOBAL	-----	57,914.90

TABLA No. 10

3.5 RESUMEN DE LA OBRA TERMINADA.

El sistema de abastecimiento de agua construido en la comunidad de Tu Uchuch consta de: una captación construida de mampostería de piedra bola, en la fuente ubicada en la misma comunidad, con una capacidad de 1 m³, situada al oeste de la comunidad y a una distancia aproximadamente de 1 ½ km; el depósito o tanque de distribución fue construido de mampostería con piedra bola y losa de concreto, a una distancia de 1/2 Km. de la captación, con una elevación de 2,200 metros sobre el nivel del mar, con una capacidad de 15 m³; en la red de distribución, en la cual se utilizó tubería de P.V.C. de 2" de diámetro desde la captación hasta el tanque de distribución y luego tubería de diferentes diámetros hasta llegar con tubería de ½" de diámetro para las viviendas, dejando en servicio 40 vástagos; las válvulas utilizadas son de compuerta y de paso, el total de tubería es de 3,250 m.

3.6 PROGRAMA DE EJECUCION DEL PROYECTO.

Se presenta en la siguiente tabla la forma en que fué estructurada la ejecución del proyecto (períodos semanales), cada una de las actividades con su unidad dimensional y jornales de trabajo.

CRONOGRAMA DE EJECUCION TOTAL DEL PROYECTO

No.	ACTIVIDAD	CANT	U	SEM ANA	JOR NAL	TIEMPO DE DURACION POR SEMANA								
						1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Limpieza	200	M ²	1	63	■								
2	Construcción captación	1	U	0.5	24		■							
3	Construcción distribución	1	U	3.5	180		■	■	■	■				
4	Excavación línea conducción	175	M ³	2	126				■	■				
5	Excavación línea distribución	833	M ³	4	540						■	■	■	
6	Colocación tubería	3150	ML	3	28							■	■	
7	Contracuneta	39	U	1	14									■
8	Relleno	3150	ML	2	195									■

TABLA No. 11

3.7 CRONOGRAMA DE RACIONES DE ALIMENTOS POR TRABAJO.

El aporte de la comunidad es la mano de obra no calificada y materiales que se encuentran en el lugar para la construcción del sistema de agua, que será de beneficio para el 100% de las viviendas de la misma. Por esta razón el PRODERE se encarga de financiar el proyecto y de incentivar a las personas de la comunidad por medio del aporte de alimentos por trabajo.

En ésta tabla se presenta el cronograma de alimentos por trabajo.

CRONOGRAMA DE ALIMENTOS POR TRABAJO

ITEM	ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	JORNAL LES MONCA	RACI. ALIME NTIC.	DISTRIBUCION POR RACION EN (grs.)				
						MAIZ	FRIJOL	CARNE	ACEITE	SAL
1	Limpieza área captación, distrib.	200	M ²	63	63	18,900	18,900	9,450	4,725	1,575
2	Construcción de captación	1	U	24	24	7,200	7,200	3,600	1,800	600
3	Const. tanque de distribución	1	U	180	180	54,000	54,000	27,000	13,500	4,500
4	Excavación línea de conducción	175	M ³	126	126	37,800	37,800	18,900	9,450	3,150
5	Excavación línea de conducción	784	M ³	540	540	162,000	162,000	81,000	40,500	13,500
6	Colocación de tubería	2962	ML	28	28	8,400	8,400	4,200	2,100	700
7	Construcción de cajas	4	U	14	14	4,200	4,200	2,100	1,050	350
8	Relleno	2962	ML	195	195	58,500	58,500	29,500	14,625	4,875
TOTAL				1,170	1,170	351,000	351,000	175,500	87,750	29,250

TABLA No. 12

NOTA: La forma de calcular las raciones de alimento por trabajo se hace de acuerdo a tablas con el que cuenta la institución PRODERE; proporcionando una ración por cada jornal.

REFERENCIAS:

distrib. = distribución
 MONCA = Mano de Obra no Calificada
 Alimentic. = Alimenticia.

3.8 TARIFA

Se presenta el cálculo de la misma en la tabla No. 18 y es relativamente poco el aporte de la comunidad, el cual se destinará para el buen funcionamiento y mantenimiento del sistema.

PROYECTO: TU UCHUCH
 MUNICIPIO: SANTA MARIA NEBAJ
 DEPARTAMENTO: QUICHÉ
 CALCULO: JULIO RODOLFO RAMIREZ AMBROSIO
ELDA MAILENA RIVERA GARCIA
 FECHA: JULIO DE 1,995

<u>Salario del operador</u>	=		=	<u>Q. 22.40</u>
Material es y repuestos	=	$\frac{0.004 * V_i}{12}$	=	<u>Q. 20.03</u>
		<u>Subtotal,</u>	=	<u>Q. 42.43</u>
Administración (10%) del subtotal,			=	<u>Q. 4.24</u>
		<u>Subtotal,</u>	=	<u>Q. 46.67</u>
Imprevistos (10%) del subtotal,			=	<u>Q. 4.67</u>
		<u>Costo total</u>	=	<u>Q. 51.34</u>
<u>Tarifa</u>	=	$\frac{CT}{N}$	=	<u>Q. 1.29</u>
<u>Tarifa adoptada</u>			=	<u>Q. 1.50</u>

REFERENCIAS:

V_i	=	Valor total del proyecto	=	Q. 60,094.00
CT	=	Costo Total	=	Q. 51.34
N	=	Número de conexiones domiciliare s	=	40

TARLA No. 13

CAPITULO No.4

4. MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO DEL SISTEMA DE INTRODUCCION DE AGUA POR GRAVEDAD

Un sistema de agua consta de las siguientes partes:

Captación

Línea de Conducción

Tanque de Distribución

Línea de Distribución

Conexiones Domiciliarias

4.1 FUENTES SUBTERRANEAS Y SUPERFICIALES.

Las fuentes de agua para un sistema de agua por gravedad pueden ser:

- Subterráneas, constituidas por nacimientos y manantiales, que son los que brotan de la tierra y esta agua es recomendable para el uso humano, porque es de buena calidad y porque puede ser que no este contaminada.
- Pozos excavados a mano o mecánicamente, aunque también es agua de buena calidad y no está contaminada.
- Superficiales constituidas por: los lagos y lagunas, los ríos y las quebradas, de la cual el agua que se use para consumo humano debe purificarse ya que estas aguas generalmente están contaminadas.

4.2 DEFINICIONES.

Mantenimiento Preventivo: es la acción de protección de las partes de un sistema de agua por gravedad,

con la finalidad de evitar daños, disminuir los efectos dañinos y asegurar la continuidad del servicio.

4.2.1 Captación: parte principal de un sistema de agua en la que se reunirá o se tomará el agua para la conducción y distribución.

Partes de una captación de manantial: muro, galería filtrante, sello sanitario, caja de reunión, cerco de protección, contracuneta.

El muro, es como una pared para detener y juntar el agua, se construye con piedra, arena, cemento y agua.

Galería filtrante, está hecha con piedra de diferente tamaño, la cual se van colocando desde la más grande, abajo, hasta la más pequeña arriba. Y entre cada una de estas se coloca cinco centímetros de arena y cemento, a lo cual se le llama sello sanitario.

Caja de reunión, su función es recoger o juntar el agua de los nacimientos o de donde se capte el agua para su distribución y tiene las siguientes partes: tubería de entrada, pichacha y tubería de salida, tubería de desagüe, rebalse, válvula de control de salida, válvula de limpieza, tapadera sanitaria.

Para complementar una captación, se debe y es aconsejable colocar un cerco de protección, para evitar la entrada de animales y construir la contracuneta para drenar las aguas de lluvia.

4.2.2 Línea de Conducción.

Es la tubería que va desde la captación hasta el tanque de distribución. Las tuberías más comúnmente utilizadas son: tubería de hierro galvanizado (H.G)., tubería de plástico (P.V.C).

4.2.3 Tanque de Distribución.

Sirve para almacenar y distribuir el agua a una comunidad, su tamaño varía según el número de habitantes. Consta de las siguientes partes: caja y válvula de entrada, tubería de entrada con codos (90° ó 45°), tapadera de entrada al tanque, drenaje, ventilación, rebalse, pichacha y tubería de salida, caja y válvula de salida.

Para la construcción y ubicación del tanque de distribución, deben considerarse algunas recomendaciones:

- a) Colocarlo en lugares altos, para que exista presión y el agua llegue a todas las viviendas.
- b) Puede construirse de concreto armado o mampostería.
- c) Debe tener acceso con tapadera y candado, para que permita aforos instantáneos y acceso a limpieza.
- d) Debe tener un sistema de desinfección para mejor calidad del agua.
- e) Necesario instalar By-pass, lo cual consiste en colocar una válvula de compuerta aparte de la válvula de entrada al tanque de distribución, de manera que ésta quede directa de la línea de conducción a la línea de distribución,

de manera que no haya interrupción en el abastecimiento, ya sea por limpieza en el tanque de distribución o por algún problema causado en la línea de conducción.

4.2.4 Conexión domiciliar.

Es la instalación que se coloca dentro del predio de cada casa, para que cada familia pueda abastecerse de agua. Esta conexión lleva las siguientes partes: tee reductora por $\frac{1}{2}$ " , tubería P.V.C. de $\frac{1}{2}$ " , llave paso de $\frac{1}{2}$ " de bronce, mortero de tubo P.V.C. de 2" y tapadera, tubería H.G. de $\frac{3}{4}$ " , vástago (Niple H.G. de 1.5 m. por $\frac{3}{4}$ "), macizo para soporte del vástago, llave de chorro lisa de $\frac{1}{2}$ " .

Tee reductora, es plástica (P.V.C) y reduce el diámetro de la línea principal al diámetro de la conexión domiciliar ($\frac{1}{2}$ ").

La llave de paso, es un accesorio de bronce, que permite regular o cerrar el paso del agua. Se coloca cortando la tubería P.V.C de $\frac{1}{2}$ " y usando los adaptadores hembra P.V.C de diámetro de $\frac{1}{2}$ " .

El mortero, es una protección para la llave de paso, se construye con un pedazo de tubo de P.V.C de 2" y una tapadera de concreto.

El vástago consta de lo siguiente: tubería H.G. de $\frac{3}{4}$ " , llave de chorro lisa de $\frac{1}{2}$ " , macizo de concreto, reductor bushing de $\frac{3}{4}$ " x $\frac{1}{2}$ " , niple H.G. de $\frac{3}{4}$ " , codo H.G. de 90° x $\frac{3}{4}$ " .

4.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

4.3.1 Area de Captación.

Se debe inspeccionar el área del nacimiento por lo menos una vez al año para,

- a) verificar si hay fuentes de contaminación (aguas negras, animales, basuras, desperdicios, etc.).
- b) observar si hay deforestación (tala de árboles, incendios).

Es aconsejable seguir los siguientes pasos:

1. Limpiar la contracuneta de protección cada mes.
2. Limpiar el área de plantas y piedras cada mes.
3. Limpiar el cerco de protección y repararlo de ser necesario cada tres meses.

Es necesario revisar cada seis meses:

1. Las estructuras, para verificar si hay filtraciones, grietas o roturas.
2. Observar si hay derrumbes sobre muros o cajas.
3. Reparar las partes dañadas, retirar derrumbes, drenar el agua estancada, etc.

4.3.2 Válvulas.

La buena operación de un sistema de agua, requiere el mantenimiento de los diferentes mecanismos o accesorios que forman parte del acueducto.

4.3.3 Válvula de Compuerta.

Se debe revisar cada tres meses:

1. Roturas, fugas o que falten piezas.

2. Verificar el funcionamiento abriendo y cerrando las válvulas lentamente, para verificar si hay fugas o para verificar si cierran completamente.

3. En ambos casos se deben reparar o cambiar la válvula o válvulas que en su defecto estén dañadas.

4.4 MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE UN SISTEMA DE AGUA POR GRAVEDAD.

Mantenimiento correctivo: es la acción de reparación de daños de las partes de un sistema de agua, los cuales pueden suceder por: accidentes naturales (crecidas de ríos, derrumbes, otros), deterioro (mal uso en válvulas), desgaste (daño de accesorios).

4.4.1 Caja de Válvulas, es necesario que cada tres meses se proceda a: revisar si es necesario las paredes de la caja, los aldabones y su reparación adecuada, los candados (limpiarlos con gas y engrasarlos), el agua empozada (drenarla) y revisar roturas.

4.4.2 Tanque de Distribución, es correcto revisar cada tres meses lo siguiente:

1. Revisar estructuras y válvulas.
2. lavar el interior del tanque de la manera que se indica a continuación:

2.1 Abrir la válvula de By-pass.

2.2 Cerrar válvula de entrada.

2.3 Cerrar válvula de salida.

- 2.4 Abrir válvula de desagüe.
- 2.5 Lavar el piso y paredes con agua y cepillo de raíz o plástico.
- 2.6 Aplicar suficiente agua a las paredes y piso luego de pasar el cepillo.
- 2.7 Desinfectar el tanque con cloro, en caso de que no cuente con hipoclorador.
- 2.8 Cerrar válvula de By-pass
- 2.9 Abrir válvula de entrada.
- 2.10 Cerrar válvula de desagüe.
- 2.11 Abrir válvula de salida.

4.4.3 Líneas de Conducción y Distribución.

Debe verificarse cada mes:

1. Recorriendo completamente las líneas, para:
 - a) Verificar la limpieza del caminamiento.
 - b) Verificar si hay roturas o fugas.
 - c) Verificar el estado de anclajes.
2. Verificar la correcta operación de:
 - a) Cajas rompedoras.
 - b) Válvulas de limpieza.
 - c) Válvulas de aire.
3. Proceder a:
 - a) Chapear y limpiar las líneas.
 - b) Reparar roturas o fugas.
 - c) Aplicar medidas correctivas en donde sea necesario.

4.4.4 Válvula de paso.

Esta válvula queda regulada al dejarse el sistema en operación. No debe operarse a no ser que sea necesario una nueva regulación del caudal domiciliar o que se proceda a cortar o cerrar un servicio domiciliar.

4.4.5 Válvula de Chorro.

Esta válvula debe funcionar sin goteo, ya que esto significa un desperdicio del agua.

Como puede repararse: cerrar el flujo con llave de paso, desenroscar la corona superior, revisar el empaque al final del vástago, si está gastado o roto proceder a cambiarlo quitando el tornillo que lo está sujetando, instalar nuevo empaque, colocar y ajustar la corona con el vástago, verificar nuevamente el funcionamiento abriendo la llave de paso.

4.5 REPARACION EN TUBERIAS DE PLASTICO (P.V.C).

Para reparar daños en tubería P.V.C. se necesita de sierra, brocha, solvente o pegamento, niple (P.V.C); se procede de la siguiente manera:

1. Desenterrar el tubo 1 o 2 metros a ambos lados de la fuga.

2. Cortar un pedazo de P.V.C.

Preparar manga:

1. Cortar un niple de la medida que sea necesaria.

2. Preparar fuego.

3. Calentar cada extremo del niple sobre el calor del carbón (no en la llama).
4. Cuando el tubo se encuentre blando meterlo en el extremo del otro tubo para hacerle campana.
5. Hacer lo mismo con el otro extremo.

Empalme de tubería:

Habiendo preparado el niple con las campanas, se procede de la siguiente manera:

1. Lijar la orilla de los cortes del tubo.
2. Limpiar los extremos con un trapo.
3. Aplicar solvente alrededor de los extremos de la tubería.
4. Aplicar solvente dentro de la campana.
5. Introducir el tubo dentro de la campana.
6. Mantener la presión y dejar secar.

4.6 HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA OPERACION Y MANTENIMIENTO.

Albañilería:

pala, piocha, azadón, cubeta, cuchara de albañil, martillo y tenaza.

Plomería:

Alicate, destornilladores o desarmadores, lima y cepillo de raíz o plástico.

4.7 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO.

PARTE DEL SISTEMA	ACCION	PREVENTIVO	CORRECTIVO	FRECUENCIA
1. CAPTACION Area de captación	Inspección general del área	X		ANUAL
	Verificación de reforestación	X		ANUAL
	Verificación de fuentes de contamin.	X		ANUAL
Caja de reunión	Revisión de estructuras	X		TRIMESTRAL
	Reparación de estructuras		X	EVENTUAL
	Lavado de cajas	X		TRIMESTRAL
Válvula de compuerta	Reparación, cambio		X	EVENTUAL
2. CAJA DE VALVULAS	Revisión de estructuras	X		TRIMESTRAL
	Reparación de estructuras		X	EVENTUAL
	Engrase de candados		X	TRIMESTRAL
	Pintura de aldabones		X	TRIMESTRAL
	Revisión de aldabones y candados	X		TRIMESTRAL
3. TANQUE DE DISTRIBUCION	Limpieza del área	X		TRIMESTRAL
	Lavado de paredes		X	TRIMESTRAL
	Revisión de estructuras	X		TRIMESTRAL
	Reparación de estructuras		X	EVENTUAL
	Revisión de válvulas	X		TRIMESTRAL
	Reparación - cambio de válvulas		X	EVENTUAL
	Revisión de la caja de válvulas	X		TRIMESTRAL
	Reparación de caja de válvulas		X	EVENTUAL
	Revisión de aldabones y candados	X		TRIMESTRAL
Engrase de candados - pintura aldab.		X	TRIMESTRAL	
4. LINEA DE CONDUCCION Y DISTRIBUCION	Revisión de las líneas	X		MENSUAL
	Limpieza y chapeo de las líneas		X	MENSUAL
	Verificación de fugas	X		MENSUAL
	Reparación de fugas		X	EVENTUAL
5. CONEXIONES DOMICILIARES	Revisión válvulas de paso	X		MENSUAL
	Reparación de válvulas de paso		X	EVENTUAL
	Revisión válvula de chorro	X		MENSUAL
	Reparación - cambio		X	EVENTUAL
	Revisión tapaderas	X		SEMESTRAL
	Reparación de tapaderas		X	EVENTUAL

TABLA No. 14

OBSERVACION:

* Aldabones = Aldab.

CAPITULO No.5

5. ELABORACION Y REDACCION DE UN INFORME PARA PERFIL

5.1 ANTECEDENTES.

Para poder realizar los perfiles de proyecto, para este caso se toma como referencia la guía para la elaboración de perfiles de proyecto elaborada por el PRODERE.

Los datos registrados en cada uno de los perfiles pertenecen a una región en particular, deberán ser verídicos, ya que de esto dependerá el estudio posterior, para lograr el apoyo y aporte de recursos financieros por parte de instituciones que se encargan de velar por el desarrollo de las comunidades más necesitadas del área rural de Guatemala.

Los perfiles determinan la prioridad que existe en determinada área, haciendo énfasis en un proyecto de mayor trascendencia que signifique beneficio, participación y desarrollo en las comunidades del Triángulo Ixil.

En este trabajo de tesis se presentan tres perfiles de proyecto referidos a: construcción de un edificio, letrinas y rehabilitación de un camino. En cada uno de éstos se va a presentar datos respecto a número de beneficiarios, costo global de cada proyecto, los servicios con que cuenta cada una de estas comunidades, en resumen todo lo relacionado a la comunidad que fuera favorecida si se lograra conseguir el aporte financiero para dichos proyectos.

5.2 PRESENTACION DE PERFIL CONSTRUCCION EDIFICIO

1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DEL PROYECTO.

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO: Construcción de Centro de Capacitación y Seguimiento

1.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO:

1.2.1 Departamento: El Quiché.

1.2.2 Municipio: Santa María Nebaj
(Triángulo Ixil).

1.2.3 Aldea: Actxumbal

2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES.

2.1 CONTEXTO.

El área ixil esta compuesta por los municipios de San Gaspar Chajul, San Juan Cotzal y Santa María Nebaj, la extensión del área es de aproximadamente 1,563.5 Km.²; según datos de PRODERE cuenta con una población total de 118,178 habitantes compuesta por diferentes grupos étnicos, siendo los principales el ixil, el quiché, el kanjobal, el indígena y el ladino, de ello se desprende que el 92% de la población es indígena y el 8% es población no indígena. El 49% de la población es de sexo masculino y el 51% es de sexo femenino, según la monografía de la región, preparada por la Asociación de la Casa de la Cultura, la población es rural; los índices de la población urbana han crecido sustancialmente en los últimos años, siendo éstos un 25% de población urbana y 75% de población rural, conformando 3 pueblos, 57 aldeas y 49 caseríos, según datos de FUNCEDE.

El 40% de la población se involucra con la temporada agrícola, especialmente de la Costa Sur del país, el Sur de México y las Verapaces. Esta situación incide notablemente en fenómenos sociales que la región presenta en cuanto a aspectos de salud y educación, por el índice de ausentismo escolar repitencia y porcentaje de alumnos promovidos, analfabetismo y otras causas; según la supervisión local el índice de analfabetismo es de 77% para las mujeres y 74% en los hombres. En cuanto a condiciones de pobreza, el departamento de El Quiché se encuentra dentro de los que presentan los más altos índices a nivel del país. Datos del Instituto Nacional de Estadística del año 1,991 señalan que el 76.72% de los hogares se encuentran en situaciones de pobreza y solamente el 11.64% se ubican como no pobres; teniendo un promedio de habitantes por hogar de 5.8 personas.

2.1.1 Elementos de diseño.

Actualmente existe un diseño con todas sus especificaciones constructivas para el proyecto del edificio que albergará el centro de capacitación, el cual fue elaborado por una empresa constructora a solicitud de la municipalidad de Nebaj.

2.2 ANTECEDENTES.

Anteriormente se había solicitado a organismos del Estado y a ONG'S la ejecución de dicho proyecto, sin haber obtenido respuesta positiva en ninguna de estas

instituciones, hasta que el ya actualmente desaparecido Ministerio de Desarrollo, en el año de 1,987, le diera inicio a dicho proyecto. El mencionado ministerio había dado los materiales para techos, drenajes e instalación de agua potable en su totalidad, sin embargo tomó los materiales en calidad de préstamo y éstos jamás fueron devueltos.

3. JUSTIFICACION.

3.1 El Triángulo Ixil, al igual que otras regiones del país, es rica en folklor, artesanías y demás costumbres de las culturas prehispánicas. Siendo ésto afectado por el alto costo de la canasta familiar, situación que ha provocado que muchas de las personas que trabajan artesanías con métodos tradicionales, se vean obligadas a abandonar la elaboración de las mismas, buscando otro medio de subsistencia que les proporcione mayores ingresos.

Debido a esto nace la inquietud de la Supervisión Regional de Educación, para rescatar estos valores por medio de una institución destinada para este fin, de manera que con la construcción de un edificio cuenten con instalaciones destinadas para la enseñanza y promoción de sus artesanías.

4. BENEFICIARIOS.

4.1 Este proyecto fué concebido desde su inicio para poder servir no sólo a las personas que vivan en lugares cercanos al centro de capacitación, sino para toda el área ixil, lo cual permitirá beneficiar un total de 118,178 habitantes.

4.2 Para las personas del área la realización de este proyecto será de gran beneficio máxime si se toma en cuenta que de dicha población nació el deseo de llevar a cabo la realización de este proyecto.

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Contribuir a evitar el desgaste cultural que se vive a nivel nacional en muchas comunidades con orígenes prehispánicos.

5.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.

5.2.1 Promover e impulsar entre la juventud los oficios artesanales de la región y formar un sólo frente para su preservación.

5.2.2 Lograr la construcción del edificio de manera que se satisfaga y se atienda en forma adecuada a la población de la región.

6. RESULTADOS E INDICADORES DE EXITO.

6.1 RESULTADO.

Lograr la capacitación de un alto porcentaje de la población del área ixil.

6.2 INDICADOR DE EXITO.

Brindar la oportunidad de aprendizaje a las personas interesadas en mantener y preservar su cultura y así cumplir con la finalidad que fuera propuesto el proyecto. Y llevando a cabo la práctica de la enseñanza, para mejorar a la vez el nivel de vida de cada una de estas familias.

7. ACTIVIDADES.

Las actividades que se necesitan para llevar a cabo el desarrollo y ejecución del proyecto y tiempo de duración de cada una de ellas se enumeran en el cronograma tomando como tiempo de referencia períodos mensuales.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	DURACION									
	POR MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Trabajos preliminares	■									
Cimentación	■	■								
Levantado de cimentación		■								
Solera de humedad		■	■							
Levantado de muros			■	■	■	■	■			
Mojinete							■	■		
Techo							■	■	■	
Puertas y ventanas									■	■
Inst. eléctricas								■		
Inst. sanitarias								■		
Colocación piso								■	■	
Equipamiento										■
Entrega										■

TABLA No. 15

8. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.

8.1 ENFOQUE DE GENERO.

La ejecución de este proyecto es conservar y difundir en la población de la región las artesanías que se hacen en

la misma, cubriendo tanto a hombres como a mujeres. Además se piensa en ampliar la enseñanza de oficios tales como: electricidad, carpintería y otros, con el afán de que exista un mejor desarrollo a nivel departamental y que las empresas y organismos que trabajen en el área puedan disponer de mano de obra calificada, lo cual ayudaría a disminuir el índice de desempleo en toda el área del Triángulo Ixil.

8.2 PARTICIPACION DE LA POBLACION META.

Proporcionar la mano de obra no calificada para la realización de todo trabajo que requiera de ello.

8.2.1 A nivel local:

Apoyo de los comités de desarrollo locales, promejoramiento y comités de desarrollo microregionales (CODEMI).

8.2.2 A nivel municipal:

Apoyo de los consejos municipales de desarrollo (COMUDES).

8.2.3 A otros niveles:

Apoyo del consejo de desarrollo departamental y regional.

9. ASPECTOS AMBIENTALES.

El edificio será construído dentro del perímetro urbano de la cabecera municipal, por consiguiente no causará ningún impacto, en las áreas adyacentes a este. Los materiales a utilizar en la construcción se encuentran en la región y serán extraídos de bancos ya existentes.

10. ORGANIZACION.

10.1 Como la ejecución de dicho proyecto es de interés en los tres municipios que conforman el Triángulo Ixil, éstos están representados por el comité de desarrollo de la comunidad donde se ubicará el edificio.

10.2 La organización a nivel operativo del proyecto estará a cargo bajo la Supervisión de Educación de la región no así la ejecución bajo la supervisión y financiamiento del Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local - PDHSL - Guatemala - de la misma región.

11. ASPECTOS TECNICOS.

11.1 LOCALIZACION.

11.1.1 La región ixil se encuentra al Norte del departamento de El Quiché, al Noroeste de la ciudad capital de Guatemala y al Este del departamento de Huehuetenango.

11.1.2 El área ixil está compuesta por los municipios de San Gaspar Chajul, San Juan Cotzal y Santa María Nebaj, los cuales pertenecen al departamento de El Quiché, colinda al Norte con el municipio de Ixcán, departamento de El Quiché y Santa Eulalia, departamento de Huehuetenango, al Este con Aguacatán, Chiantla y San Juan Ixcoy, todos municipios del departamento de Huehuetenango.

11.1.3 El centro de capacitación y seguimiento se encontrará ubicado en la comunidad de Actxumbal, a 5 Km. de la cabecera municipal de Nebaj, transportándose por carretera de terracería hasta llegar a la misma.

11.2 MANO DE OBRA.

Los estudios técnicos previstos para el proyecto determinarán la cuantificación de los insumos humanos y materiales a requerir en la ejecución del proyecto.

11.3 MATERIA PRIMA.

11.3.1 Los materiales para la ejecución del proyecto se encuentran en el municipio tales como: piedrín, arena de río, arena amarilla y otros.

11.3.2 Los materiales para instalaciones eléctricas, hidráulicas, drenajes, la estructura del techo así como el cemento y cal serán transportados de la cabecera departamental.

12. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

El centro de capacitación y seguimiento está conformado por cinco módulos con las siguientes características:

Módulo A, que cubre una superficie de 360.00 m² y lo conforman 9 ambientes distribuidos de la siguiente manera: 5 aulas, 2 duchas, 1 baño para damas con 7 inodoros y 3 lavamanos, 1 baño para caballeros con 3 mingitorios, 3 inodoros y 3 lavamanos.

Módulo B, que cubre una superficie de 326.00 m² y lo conforman 7 ambientes distribuidos de la siguiente manera: 1 dirección, 1 oficina de contabilidad, 1 secretaría, 1 bodega de mantenimiento, 1 bodega para el salón de usos múltiples, 1 servicio sanitario con 1 inodoro y 1 lavamanos.

Módulos C & D, ambos módulos tienen características similares y cada uno cubre una superficie de 105.00 m² y cada uno estará conformado por 5 ambientes distribuidos de la siguiente manera: 3 talleres, 2 bodegas.

Módulo E, que cubre una superficie de 170.00 m² y lo conforman 6 ambientes distribuidos de la siguiente manera: 4 dormitorios, 1 baño para damas con 2 inodoros, 2 lavamanos y 2 duchas, 1 baño para caballeros con 2 mingitorios, 2 inodoros, 2 lavamanos y 2 duchas.

Las paredes serán construidas con block de pómez de 15x20x40 cm., reforzadas con columnas de concreto, el techo del mismo será de lámina de zinc, soportados sobre joist, ventanas y puertas de herrería.

13. ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO.

El PDHSL solicitará recursos económicos para la ejecución del proyecto en mención y aportará recursos en especie.

En el final del trabajo de tesis se encuentran los detalles del presupuesto en forma ordenada del módulo B, de esta forma se elaboró para los demás módulos del edificio.

En la siguiente tabla se presenta el resumen del costo global, para la construcción de los cinco módulos de que consta el centro de capacitación y seguimiento de Actxumbal.

COSTO GLOBAL PRESUPUESTO DE CONSTRUCCION

No.	DESCRIPCION	MODULOS				
		A	B	C	D	E
1	Materiales	21,516.00	17,269.00	11,340.00	11,340.00	12,004.00
2	Mano de Obra No Calificada	868.00	775.00	565.00	565.00	535.00
3	Mano de Obra Calificada	11,453.00	9,796.00	6,590.00	6,590.00	6,907.00
4	Transporte	1,076.00	864.00	567.00	567.00	600.00
5	Imprevistos	1,532.00	1,255.00	832.00	832.00	876.00
6	TOTAL	36,445.00	29,959.00	19,894.00	19,894.00	20,922.00

TABLA No. 16

Nota: los valores de la tabla No. 16 y tabla No. 17 están expresados en dólares de los Estados Unidos de América y fueron calculados a un cambio de \$. 5.85 por Q. 1.00, de acuerdo al cambio existente al 15 de julio de 1,995.

13.1 COSTO POR MODULO.

Se describe la forma de operación para el cálculo del costo de materiales y mano de obra, tomando como ejemplo solo uno de los módulos del edificio para capacitación y seguimiento, de igual manera se procedió para los restantes módulos que componen este centro ver Anexo.

13.2 COSTO TOTAL DEL PROYECTO.

En la tabla a continuación se presenta el resumen del costo total para la ejecución del proyecto, los demás cálculos se presentan al final del trabajo.

PRESUPUESTO TOTAL DE CONSTRUCCION

Materiales	\$.	73,468.00
Mano de Obra	\$.	33,070.00
Prestaciones laborales	\$.	6,614.00
Supervisión técnica	\$.	3,307.00
Administración	\$.	1,654.00
Transporte	\$.	3,674.00
Imprevisto	\$.	5,327.00
<hr/>		
TOTAL	\$.	127,114.00

TABLA No. 17

14. CONCLUSIONES.

14.1 Ayudar a la preservación de los valores culturales en el área de la región ixil, para que puedan contar con los elementos necesarios para establecer una institución que proporcione el aprendizaje en forma adecuada.

14.2 Establecer un carácter participativo de las comunidades a nivel cultural y social.

14.3 Mejorar los ingresos en los tres municipios atendidos en el proyecto, ya que estos están caracterizados como de extrema pobreza.

15. RECOMENDACIONES.

15.1 Mantener estrecha coordinación entre las instituciones públicas, gobiernos locales y comunidades de la región.

15.2 Que los recursos financieros tengan la fluidez necesaria para aprovechar la época de verano.

15.3 Que se propicie la participación comunal en todas las acciones del proyecto.

16. RIESGOS.

16.1 Atrazo en la construcción por falta de materiales.

16.2 Flujo constante de recursos financieros acorde a la ejecución del proyecto, evitando el riesgo de repercusión en el costo de los materiales.

16.3 Mantener adecuadamente una constante supervisión respecto al diseño constructivo, los materiales a utilizar y a las especificaciones anotadas en la planificación existente, para evitar problemas en la ejecución o problemas posteriores a la entrega del mismo y así mismo disminuyendo los riesgos de gastos innecesarios y retrasos en la programación.

17. OBSERVACION.

En el presente perfil para la construcción del edificio de capacitación y seguimiento en la comunidad de Actxumbal, en el municipio de Santa María Nebaj, se tomaron en cuenta las especificaciones y características de construcción de la Unidad Constructora de Edificios Escolares - UCEE -.

5.3 PRESENTACION DE PERFIL LETRINIZACION

1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DEL PROYECTO.

- 1.1 NOMBRE DEL PROYECTO: Letrinización
- 1.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO:
- 1.2.1 Departamento: El Quiché
- 1.2.2 Municipio: Santa María, Nebaj
- 1.2.3 Comunidad: Salquil Grande

2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES.

2.1 CONTEXTO.

COMUNIDAD DE SALQUIL GRANDE	ASPECTOS
Número de población	1,466
Número de familias	290
Grupo étnico	Ixil
Nivel de escolaridad	primaria
Salud	Puesto de salud
Nivel de organización comunitaria	*CODEMI

TABLA No. 18

Observación:

* Comité de Desarrollo Micro-regional.

2.2 ANTECEDENTES.

La comunidad mencionada anteriormente pertenece al municipio de Santa María Nebaj, del departamento de El Quiché.

En atención a los acuerdos de Paz, ha dado apertura para que las comunidades de esta área sean incluidas en

programas de desarrollo de organismos gubernamentales y no gubernamentales.

La comunidad de Salquil Grande en años anteriores ha sido incluida en los programas de trabajo en entidades tales como FONAPAZ, proporcionando techo mínimo; UNICEF realizando programas con la niñez; PRODERE creando la organización comunal CODEMI Comité de Desarrollo Micro-regional y proporcionando letrinas a un porcentaje de la población y otras.

3. JUSTIFICACION.

En el medio ambiente existen muchos factores contaminantes que causan enfermedades, las cuales algunas veces pueden evitarse, si se toman las medidas correctas, en este caso la construcción de letrinas de foso seco, evitan focos de contaminación, situación que incide en la disminución de enfermedades contagiosas, diarreicas y gastrointestinales. Como agentes causantes de las enfermedades anteriormente mencionadas están las bacterias y parásitos que van en las excretas humanas, pasando por el suelo y contaminando el medio.

En época de invierno el agua arrastra las bacterias y parásitos hacia los nacimientos y ríos, los que son medio idóneo de transporte, situación que provoca infecciones bacterianas y parasitarias a quienes consumen dicha agua.

Se puede mencionar que los animales domésticos consumen las bacterias, dando lugar a una cadena de vida de varios

parásitos (como sarna porcina), enfermedades como el cólera y otras.

4. BENEFICIARIOS.

Con el proyecto de letrización serán beneficiadas 1,015 personas, que conforman un total de 175 familias.

Esta comunidad se encuentra a una distancia de 23 kilómetros de la cabecera municipal, sus pobladores en su mayoría son ixiles, actualmente cuenta con un centro educativo a nivel párvulos y primario no así educación básica y diversificada. También cuenta con un puesto de salud, atendido por un auxiliar de enfermería.

La comunidad de Salquil Grande está anuente a colaborar en el desarrollo del proyecto de letrización, habiendo nacido de ellos la inquietud y la necesidad de solicitarlo.

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Dotar a la población de áreas rurales de una adecuada disposición de excretas evitando así numerosas enfermedades gastrointestinales, transmitidas generalmente por la contaminación de excretas depositadas en lugares cercanos a la ubicación de las viviendas y fuentes de agua (ríos, lagos, lagunas, etc.).

5.2 OBJETIVO ESPECIFICO.

Contribuir con la comunidad de Salquil Grande, de manera que se mejore el nivel de salud existente, evitando

así los focos de contaminación, que por ende traen consigo enfermedades diarreicas, bacterianas y/o parasitarias.

6. RESULTADOS E INDICADORES DE EXITO.

6.1 RESULTADO.

Que el 100% de las familias que conforman la comunidad de Salquil Grande cuenten con su respectiva letrina.

6.2 INDICADORES DE EXITO.

Disminución de focos de contaminación y por ende el índice de enfermedades producidas por los agentes contaminantes.

7. ACTIVIDADES.

A continuación se enumeran las actividades que conlleva la ejecución del proyecto para dotar de letrinas a la comunidad de Salquil Grande.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

No.	ACTIVIDADES	DURACION POR SEMANA						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Organización de la comunidad	■						
2	Capacitación del uso de letrinas	■						
3	Capacitación para la construcción adecuada		■					
4	Ejecución coordinada Comunidad - Institución			■	■	■	■	
5	Capacitación de mantenimiento adecuado y entrega							■

8. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.

8.1 ENFOQUE DE GENERO.

El beneficio del proyecto conlleva la seguridad de las personas para no contraer enfermedades diarreicas y otras,

esto significa que dentro de la población, disminuirá considerablemente un alto porcentaje (%) de las mismas.

8.2 PARTICIPACION DE LA POBLACION META.

Participación de la población, la cual consistirá en mano de obra no calificada para la construcción del foso, paredes y techo para la protección de la misma.

8.3 MODALIDAD DE EJECUCION.

El Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local PDHSL, solicitará recursos económicos para la organización, estudio y ejecución del proyecto en mención, y aportará recursos en especie.

9. ASPECTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO.

El desarrollo del proyecto de letrización en la comunidad de Salquil Grande no sólo tiene por objeto evitar focos de propagación de enfermedades, sino también la contaminación de fuentes de agua (nacimientos, ríos, pozos, etc.) utilizadas por la misma comunidad o comunidades vecinas.

Por análisis previo se determinó que el nivel freático de este lugar se encuentra a una profundidad considerable, por lo tanto debido a las condiciones del lugar lo más indicado a utilizar es la letrina de foso seco, la cual no contamina el nivel freático ni las corrientes subterráneas.

También los materiales a utilizar en la elaboración de las paredes de la letrina pueden ser de madera, paja o algún otro material sin afectar el ecosistema existente.

10. ORGANIZACION Y PROGRAMACION.

10.1 ORGANIZACION.

10.1.1 La organización para la operación de proyecto será aportada por el Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local PDHSL Guatemala, del Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo PNUD.

10.1.2 La comunidad está organizada y cuenta con un Comité de Desarrollo, éste es el que se encarga de la organización y gestión de los proyectos en la misma y es el que analiza, coordina y decide, los integrantes del comité deben saber leer y escribir. La población en general es quien se encarga de hacer del conocimiento del comité de las necesidades que son básicas de cubrir, a efecto de para complementar un mejor nivel de vida. Cuando la población aporta mano de obra no calificada es el comité el que se encarga de organizar a las personas que van a trabajar en la ejecución.

11. ASPECTOS TECNICOS.

11.1 LOCALIZACION.

La comunidad de Salquil Grande forma parte de los poblados que conforman el municipio de Nebaj, localizada en el Noroccidente del municipio a una distancia aproximada de 23 kilómetros.

Santa María Nebaj forma parte de los 3 municipios que conforman el área del Triángulo Ixil que se encuentra al Norte del departamento de El Quiché, al Noroeste de la

ciudad capital de Guatemala y al Este del Departamento de Huehuetenango.

11.2 MANO DE OBRA.

Los estudios técnicos previstos para el proyecto determinarán la cuantificación de los insumos humanos y materiales a requerir en la ejecución del proyecto. La mano de obra no calificada será aportada por la comunidad de Salquil Grande.

11.3 MATERIA PRIMA.

Los materiales para la ejecución del proyecto se encuentran en la comunidad tales como: piedrín, arena de río, arena amarilla y otros.

Los materiales para la construcción del brocal, la estructura del techo (lámina), así como el cemento y la cal serán transportados desde la cabecera municipal.

El asiento de la letrina es de fibra de vidrio y será transportada desde la ciudad capital.

12. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

Las 175 letrinas de foso seco a utilizar en la comunidad de Salquil Grande tienen las características siguientes:

- 1 Agujero con un diámetro de 0.80 m. por una profundidad de 3.00 m.
- 1 Letrina de fibra de vidrio.
- 1 Brocal de ladrillo.
- 2 Láminas para el techo.

1 Base fundida para la letrina.

Nota: Las paredes y la puerta de la letrina, así como otros materiales correrán a cuenta del beneficiario. Las especificaciones y dimensiones se presentan en los planos adjuntos.

13. ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO.

Se presenta a en la tabla No. 20 los costos y presupuesto necesario para el proyecto de letrinizaci3n.

13.1 COSTO.

No.	DESCRIPCION	COSTO (\$)
1	Letrina (175 unidades)	7,525.00
2	Materiales	3,291.00
3	Mano de obra no calificada	2,394.00
4	Mano de obra calificada	1,998.00
5	Supervisi3n	719.00
6	Transporte	1,221.00
7	Administraci3n	741.00
8	Imprevistos	2,022.00
9	TOTAL	19,911.00

TABLA No. 20

NOTA: el costo de cada letrina es de \$ 113.78 y los valores de la tabla anterior est3n expresados en d3lares de los Estados Unidos de Am3rica y fueron calculados a un cambio de \$. 1.00 por Q. 5.85 de acuerdo al cambio existente a la fecha 7 de julio de 1,995.

14. CONCLUSIONES.

14.1 Un método para el saneamiento ambiental es la realización del proyecto de letrinización, el cual conlleva a la eliminación de focos de contaminación.

14.2 Con la presentación de este perfil se logran concretar los objetivos que en él se persiguen, puesto que parte de la población de Salquil Grande, ya cuenta con su respectiva letrina y sólo se requiere completar el proyecto en aquellas familias que aún carecen de dicho servicio.

15. RECOMENDACIONES.

15.1 Mantener estrecha coordinación entre las instituciones públicas, gobiernos locales y comunidades que laboran en el ámbito.

15.2 Que se propicie la participación comunal en todas las acciones del proyecto.

16. RIESGOS.

Dadas las condiciones de carácter geográfico, climatológico y la elevada precipitación pluvial en la región, aprovechar al máximo la época de verano para la ejecución del proyecto.

5.4 PRESENTACION DE PERFIL CARRETERA

1. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DEL PROYECTO.

1.1 NOMBRE DEL PROYECTO: Rehabilitación del tramo
carretero Bijolom II, Santa
María Nebaj, El Quiché - San
Nicolás, Chiantla,
Huehuetenango.

1.2 LOCALIZACION DEL PROYECTO:

1.2.1 Departamento: El Quiché.

1.2.2 Municipio: Santa María Nebaj
(Triángulo Ixil).

1.2.3 Aldea: Bijolom II.

2. CONTEXTO Y ANTECEDENTES.

2.1 CONTEXTO.

El contexto de éste perfil se encuentra en las páginas No. 52 y No.53 de este trabajo, debido a que la población a ser beneficiada es toda el área ixil.

2.1.1 Actividad potencial.

Anteriormente del PRODERE se solicitó a FONAPAZ los recursos financieros para la elaboración de los estudios técnicos de planificación del camino en mención.

Este proyecto fué presentado para su ejecución como una propuesta de cooperación bilateral entre el Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local y la Unión Europea (PDHSL - UE).

2.2 ANTECEDENTES.

El tramo carretero, comprendido entre las comunidades de Bijolom II, Santa María Nebaj, El Quiché con San Nicolás, Chiantla, Huehuetenango, permitirá ofrecer una alternativa a la región del Triángulo Ixil para poder comunicarse con sus departamentos vecinos.

Este tramo carretero fué construido por una empresa minera hace más de 14 años, actualmente se encuentra abandonado y en malas condiciones, no permitiendo el paso de vehículos en un gran porcentaje de su longitud. Sólo hay acceso en vehículos rurales y camiones, por el lado de Huehuetenango pasando por San Nicolás a la comunidad de las Majadas, únicamente en época de verano.

3. JUSTIFICACION.

Uno de los beneficios principales de la construcción de los caminos rurales es proporcionar, a las comunidades adyacentes a éstos una comunicación más rápida por medio del transporte automotor, permitiendo a la vez tener mayor acceso a los servicios básicos, así como buscar nuevos mercados para los productos de dichas regiones.

Obteniendo con ellos, no sólo beneficio social y económico sino también el hecho de tener una oportunidad de desarrollo más rápida de lo que hasta ahora han tenido.

El crecimiento poblacional de la región y la búsqueda de mejores vías de comunicación y nuevos mercados para los productos dados en el área ixil, hacen buscar la alternativa

de rehabilitar el tramo carretero en mención, ya que unirá a dos comunidades de municipios distintos y a la vez a los municipios mismos y los departamentos a que cada uno pertenecen. Esto permitirá la comunicación de los municipios que conforman el Triángulo Ixil con Chiantla, municipio del departamento de Huehuetenango, por una vía más corta y con un costo de transporte menor que el de la vía existente. Además le permitirá la comunicación con otros departamentos como Quetzaltenango y Sololá, permitiendo de esta manera la ampliación de mercados para los productos locales.

La rehabilitación de éste camino también permitirá a la zona Norte de Nebaj poder explotar su potencial hortícola con vías de comercialización a la ciudad de Huehuetenango, teniendo un precio competitivo.

4. BENEFICIARIOS.

4.1 Este proyecto fué concebido desde su inicio para poder servir no sólo a las personas que vivan en la zona de influencia de la carretera, sino que sea de beneficio para toda el área ixil, la cual comprende una población de 118,178 personas entre los tres municipios.

4.2 También se puede considerar entre los beneficiarios a personas repatriadas y desplazadas, que de acuerdo al CEAR, hasta noviembre de 1,991, habían un total de 46 personas.

4.3 OPINION DE LOS BENEFICIARIOS.

Para las personas del área la realización de este

proyecto será de gran beneficio, tomando en cuenta que de la misma comunidad nació la idea de llevar a cabo dicho proyecto.

4.4 DESCRIPCION DEL NUMERO DE BENEFICIARIOS DIRECTOS E INDIRECTOS.

La población beneficiaria es de 118,178 habitantes como se demuestra en el cuadro siguiente.

Procedencia	Beneficiarios
a. Directos El Quiché: Bijolom I, Bijolom II, Bijolom III, Vivitz, Vicalama, Visivan. Huehuetenango: Estcapuczi, Tzapocclaj, Sanguijuela, San Nicolás, Las Majadas, El Llano, Los Pozos, Ixconcabal.	1,971
b. Indirectos El Quiché: Salquil, Bicalamá, Palop, Bixa, Quejchip, Xepiun, El Campamento. Huehuetenango: Xelam, Tzucop, Tzapocolaj.	2,639
c. Potenciales San Gaspar Chajul, San Juan Cotzal, Santa Maria Nebaj.	113,573
Total de Habitantes	118,178

TABLA No. 21

NOTA: las comunidades antes mencionadas del departamento de Huehuetenango son beneficiadas directamente unas e indirectamente otras, sin embargo no se tiene un dato exacto

del número total de personas de las comunidades ubicadas en la zona de influencia del tramo carretero en rehabilitación; únicamente cabe mencionarlas, no así del número de sus habitantes, de manera que sólo aparece el número de beneficiarios pertenecientes al Triángulo Ixil.

5. OBJETIVOS.

5.1 OBJETIVO GENERAL.

Contribuir a la integración del Espacio Socio-Económico local y su vinculación departamental y nacional en aras de un desarrollo integral, definido como DESARROLLO HUMANO.

5.2 OBJETIVO ESPECIFICO.

Proporcionar a los habitantes de la región una alternativa de comunicación al occidente y noroccidente del país, en mejores condiciones que la existente, permitiendo a las comunidades situadas en la zona de influencia obtener beneficios socio-económicos.

6. RESULTADOS E INDICADORES DE EXITO.

6.1 RESULTADO.

Que todas las comunidades adyacentes a la zona de influencia de la carretera sean beneficiadas directamente de una forma social y económica.

6.2 INDICADORES DE EXITO.

6.2.1 Integración de las comunidades aisladas por falta de un camino.

6.2.2 Transporte de productos de la región hacia mercados potenciales.

6.2.3 Apoyar la producción agrícola, ganadera y artesanal.

6.2.4 Facilitar la introducción de otros servicios a la región.

7. ACTIVIDADES

A continuación se enumera en la tabla la forma ordenada de las actividades que conllevan a la ejecución del proyecto para la rehabilitación del tramo carretero en el Triángulo Ixil.

No.	ACTIVIDADES	DURACION POR MES										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Estudio y Planificación	■	■									
2	Montaje de campamento			■								
3	Traslado de Maquinaria			■								
4	Reconstrucción de brecha			■	■	■	■	■	■	■		
5	Conformación de terracería				■	■	■	■	■	■		
6	Acumulación de balasto				■	■	■	■	■			
7	Colocación capa de rodadura					■	■	■	■	■	■	
8	Construcción de cunetas				■	■	■	■	■	■		
9	Construcción drenaje transversal			■	■	■	■	■	■	■		
10	Mampostería					■	■	■	■	■		
11	Compactación				■	■	■	■	■	■	■	
12	Mantenimiento		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
13	Entrega											■

TABLA No. 22

Y de lo que trata la primera actividad en forma breve es lo siguiente: a). Estudio y Planificación.

a.1) Selección de ruta preliminar en planos escala 1:50,000.

a.2) Visita de reconocimiento.

a.3) Levantamiento topográfico.

a.4) Revisión de libretas de campo.

a.5) Diseño de gabinete.

B. CARACTERISTICAS DEL PROYECTO.

8.1 ENFOQUE DE GENERO.

Los caminos deben constituir prioridad principal en los planes de gobierno, por cuanto la política de integración del territorio y estrategia de combate a la pobreza necesariamente deben sustentarse en una infraestructura vial funcional.

8.2 PARTICIPACION DE LA POBLACION META.

Proporcionar la mano de obra calificada (albañil) y no calificada (participación comunidad) para la realización de todo trabajo que requiera de ello.

8.2.1 A nivel local:

Apoyo de los comités de desarrollo locales, promejoramiento y comités de desarrollo microrregionales (CODEMI).

8.2.2 A nivel municipal:

Apoyo de los consejos municipales de desarrollo (COMUDES).

8.2.3 A otros niveles:

Apoyo del consejo de desarrollo departamental y regional.

9. ASPECTOS AMBIENTALES.

En épocas anteriores esta región se ha visto afectada por la depredación forestal, sin embargo la habilitación del mencionado tramo carretero permitirá mantener un mayor control en este aspecto.

El 60% del recorrido son zonas áridas, por lo tanto este proyecto permitirá en algunos tramos el poder aplicar un plan de reforestación y manejo de cuencas, evitando a la vez erosión y derrumbes en lugares cercanos a la carretera.

10. PROGRAMACION Y ORGANIZACION.

10.1 ORGANIZACION.

10.1.1 Como la ejecución de dicho proyecto es de interés de los tres municipios que conforman el Triángulo Ixil, éstos están representados por el comité de desarrollo microregional de la región.

10.1.2 La organización para la operación del proyecto será aportada por el Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local PDHSL - Guatemala, del programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.

10.2.3 La ejecución del mismo estará bajo la supervisión y financiamiento del Programa de Desarrollo Humano Sostenible Local PDHSL Guatemala.

11. ASPECTOS TECNICOS.

11.1 LOCALIZACION.

11.1.1 La región ixil se encuentra al Norte del departamento de El Quiché, al Noroeste de la ciudad capital de Guatemala y al Este del departamento de Huehuetenango.

11.1.2 El área ixil pertenece al departamento de El Quiché, colinda al Norte con el municipio de Ixcán, Quiché y Santa Eulalia, Huehuetenango, al Este con Aguacatán, Chiantla y San Juan Ixcoy, todos municipios de Huehuetenango.

11.1.3 La comunidad de Bijolom II, se encuentra a una distancia de 28 km. de la cabecera municipal de Nebaj y es donde tiene inicio el tramo carretero de unos 31 km. que va hacia la comunidad de San Nicolás, Chiantla, Huehuetenango.

11.2 MANDO DE OBRA.

Los estudios técnicos previstos para el proyecto determinarán la cuantificación de los insumos humanos y materiales a requerir en la ejecución del proyecto.

11.3 MATERIA PRIMA.

11.3.1 Algunos materiales para la ejecución del proyecto se encuentran en el municipio tales como: balasto, pedrín, arena de río, arena amarilla y otros.

11.3.2 Los materiales como cemento, cal, (utilizados para las obras de arte como cabezales, drenajes, otros); serán transportados desde la cabecera departamental.

12. DESCRIPCION DEL PROYECTO.

La rehabilitación del tramo carretero entre las comunidad de Bijolom II, Santa Maria Nebaj, El Quiché con la comunidad de San Nicolás, Chiantla, Huehuetenango tiene una longitud de 31 kilómetros y las especificaciones técnicas utilizadas para este tipo de caminos son las definidas por la Dirección General de Caminos como sección típica "G".

12.1 SECCION TRANSVERSAL O TIPICA DEL CAMINO.

Ancho de la brecha:	15 metros
Ancho de subrasante:	7 metros
Ancho de rodadura:	5 metros
Espesor de capa de rodadura:	15 cm. mínimo 25 cm. máximo
Sección de cuneta:	50 cm. ancho 30 cm. profundidad
Hombros:	0.50 metros
Bombeo normal:	3% mínimo 5% máximo

Computación con rodillo vibrador liso.

12.2 ESTRATEGIA DEL PROYECTO.

La ejecución del proyecto se realizará con arrendamiento de maquinaria pesada de las diversas empresas que operan en el país y con equipo del PDHSL.

12.2.1 EQUIPO DE PDHSL.

2 Pick - Ups

1 Motocicleta

12.2.2 ARRENDAMIENTO DE MAQUINARIA PESADA.

1 Tractor Caterpillar serie D6HD - XL o similar

1 Tractor Caterpillar serie D6D o similar

1 Tractor Caterpillar serie D4C o similar

1 Motoniveladora serie 430 con Riper

1 Vibrocompactador de Rodillo liso serie 173E

1 Cargador Frontal de llantas Caterpillar serie 530 o similar

4 Camiones de Volteo de 12 m³ de doble Eje

13. ANALISIS ECONOMICO FINANCIERO.

El PDHSL solicitará recursos económicos para la ejecución del proyecto en mención y aportará recursos en especie.

Se presentan a continuación los costos y presupuesto, en el cual se definen cada uno de los renglones necesarios para poder llevar a cabo en forma económica la ejecución del proyecto.

13.1 COSTO DEL ESTUDIO Y PLANIFICACION.

ACTIVIDADES	MONTO (Q)
Selección Ruta Preliminar	13,145.00
Levantamiento Topográfico	32,842.00
Diseño Gabinete	49,275.00
SUB - TOTAL	95,262.00
APORTE PDHSL EN ESPECIE	37,019.00
GRAN TOTAL	132,281.00

TABLA No. 23

13.2 COSTO TOTAL DEL PROYECTO.

13.2.1 RECURSO HUMANO.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO MES/Q	TIEMPO MES	COSTO TOT/Q
Supervisor	1	1,500.00	8	12,000.00
Encargado de Obra	2	1,200.00	8	19,200.00
Albañiles	8	900.00	8	57,600.00
Ayudantes	16	700.00	8	89,600.00
Bodeguero	1	720.00	8	5,760.00
Distribuidor de Combustible	1	720.00	8	5,760.00
Pilotos	2	1,000.00	8	16,000.00
Vivandera	1	1,000.00	8	8,000.00
Oficinista	1	1,250.00	8	10,000.00
TOTAL				Q.223,920.00

TABLA No. 24

13.2.2 RECURSO MATERIAL.

a) Combustibles y Lubricantes.

a.1) combustible de equipo del PDHSL.

DESCRIPCION	CANTIDAD	GALONES/DIA	TIEMPO/DIA	Q./GALON	COSTO TOT/Q
Pick - Ups	2	5	176	8.00	14,080.00
Motocicleta	1	1.5	176	10.00	2,640.00
Lubricantes	Global	Global	Global	Global	1,500.00
TOTAL					Q.18,220.00

TABLA No. 25

a.2) depreciación de equipo PDHSL.

DESCRIPCION	CANTIDAD	TIEMPO/MES	DEPREC./MES	TOTAL / Q
Pick - Ups	2	8	1,000.00	16,000.00
Motocicleta	1	8	417.00	3,336.00
TOTAL				Q. 19,336.00

TABLA No. 26

Nota: se asume que el organismo ejecutor posee los vehículos anteriormente mencionados, por lo tanto sólo se toma en cuenta la depreciación sufrida durante los 8 meses que será realizado el proyecto.

El costo del galón de diesel utilizado es una proyección de su valor para 1,996 en el área ixil.

b) combustible de equipo a rentar.

DESCRIPCION	CANTIDAD	GALONES/DIA	TIEMPO/DIA	Q./GALON	COSTO TOT/Q
Tractor D4C	1	35	176	8.00	49,280.00
Tractor D6HD	1	40	176	8.00	56,320.00
Tractor D6D	1	40	176	8.00	56,320.00
Motoniveladora	1	30	176	8.00	42,240.00
Vibrocompactador	1	25	176	8.00	35,200.00
Cargador Frontal	1	20	176	8.00	28,160.00
Retroexcavadora	1	20	66	8.00	10,560.00
Camión de Volteo	4	25	176	8.00	140,800.00
TOTAL					Q.418,880.00

TABLA No. 27

13.2.3 ARRENDAMIENTO.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COST/HORA/Q	TIEMPO/HORA	COSTO TOT/Q
Tractor D4C	1	300.00	1,408	422,400.00
Tractor D6HD	1	350.00	1,408	492,800.00
Tractor D6D	1	325.00	1,408	457,600.00
Motoniveladora	1	260.00	1,408	366,080.00
Vibrocompactadora	1	260.00	1,408	366,080.00
Cargador Frontal	1	250.00	1,408	352,000.00
Retroexcavadora	1	154.00	528	81,312.00
Camión de Volteo	4	150.00	1,408	844,800.00
Cisterna	1	Global	Global	4,000.00
TOTAL				Q.3,387,072.00

TABLA No. 28

13.2.4 TRASLADO DE MAQUINARIA ALQUILADA.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO/Q
Tractor D4C	1	6,000.00
Tractor D6HD	1	7,000.00
Tractor D6D	1	7,000.00
Motoniveladora	1	7,000.00
Vibrocompactadora	1	6,000.00
Cargador Frontal	1	6,000.00
Retroexcavadora	1	7,000.00
Camión de Volteo	4	6,000.00
Cisterna	1	1,500.00
TOTAL		Q.53,500.00

TABLA No. 29

NOTA: estos valores cubren el traslado de ida y vuelta
al área ixil.

13.2.5 HERRAMIENTA.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COST.UNIT/Q	COSTO TOT/Q
Carretas de Mano	50	178.00	8,900.00
Cubetas	100	8.00	800.00
Machetes de 24"	50	20.00	1,000.00
Limas de 6"	100	11.50	1,150.00
Almadanas	25	82.00	2,050.00
Palas	50	25.00	1,250.00
Barretas	20	22.00	440.00
Azadones	25	28.00	700.00
TOTAL			Q.16,290.00

TABLA No. 30

13.2.6 TUBERIA DE METAL CORRUGADA.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COST.UNIT/Q	COSTO TOT/Q
Tubería de 24"	651 ML	293.00	190,743.00
Tubería de 36"	279 ML	473.00	131,967.00
TOTAL			Q.322,710.00

TABLA No. 31

13.2.7 OTROS INSUMOS.

DESCRIPCION	CANTIDAD	COST.UNIT/Q	COSTO TOT/Q
Cemento	1,775	35.00	62,125.00
Cal	665	20.00	13,300.00
TOTAL			Q.75,425.00

TABLA No. 32

13.2.8 SERVICIOS PROFESIONALES.

Ejecución y Supervisión ...Q. 96,000.00

13.2.9 INTEGRACION DE COSTOS.

DESCRIPCION	COSTO TOTAL (Q.)
Estudio y Planificación	132,281.00
Personal	223,920.00
Combustibles y Lubricantes	437,100.00
Depreciación de Equipo	19,336.00
Arrendamiento	3,387,072.00
Traslado de Maquinaria	53,500.00
Herramienta	16,290.00
Tubería	322,710.00
Otros Insumos	75,425.00
Servicios Profesionales	96,000.00
Gastos Administrativos (1%)	47,636.00
Imprevistos (5%)	240,564.00
TOTAL	5,051,834.00

TABLA No. 33

Costo Total..... Q. 5,051,834.00
 Costo Total..... \$. 863,561.40
 Costo Total por kilómetro..... Q. 162,962.40
 Costo Total por kilómetro..... \$. 27,856.82

NOTA: los valores anteriores están en función de dólar de los Estados Unidos de América, a un cambio de \$.1.00 por Q.5.85, existente a la fecha 7 de julio de 1,995.

14. CONCLUSIONES.

14.1 Con la rehabilitación de este proyecto se pretende minimizar costos de transporte y tiempo, permitiendo una alternativa de comunicación segura, por medio de vehículos automotores, al vecino departamento de Huehuetenango, ampliando mercados comerciales, permitiendo a la Zona Norte de Nebaj el poder explotar su potencial hortícola con esta región del país.

14.2 Permitirá establecer un carácter participativo de las comunidades en la zona de influencia para el desarrollo de la región.

14.3 Los tres municipios atendidos en el proyecto, que integran una sub-región a nivel del departamento de El Quiché, que se encuentran entre los municipios del país caracterizados por condiciones de extrema pobreza, obtendrán beneficios económicos con la realización de este proyecto.

14.4 En la planificación de este proyecto se hará una interconexión de varias comunidades comprendidas entre el departamento de El Quiché y el departamento de Huehuetenango.

14.5 La población beneficiada es de 118,178 habitantes, que pertenecen a la población local, así como a las desplazadas y retornadas, cuya producción agropecuaria y artesanal estaría en posibilidad de ser comercializada en centros de consumo departamentales y nacionales.

15. RECOMENDACIONES

15.1 Mantener estrecha coordinación entre las instituciones públicas, gobiernos locales y comunidades que laboran en el ámbito.

15.2 Que los recursos financieros tengan la fluidez necesaria para provechar las épocas de verano.

15.3 Que se propicie la participación comunal en todas las acciones del proyecto.

16. RIESGOS

16.1 Riesgo en el atraso de materiales que no se encuentran en el área cuando se necesiten.

16.2 Que los recursos financieros estén acordes a la ejecución del proyecto, para evitar repercusiones en costo de los materiales y movilización de maquinaria.

16.3 No conocer bien las especificaciones para carretera tipo "G", las cuales se utilizarán para la rehabilitación del camino rural anteriormente mencionado, provocando un retraso y por ende el riesgo de gastos innecesarios y retrasos en la programación.

CONCLUSIONES

1. De los resultados del análisis físico-químico y del examen bacteriológico, se tiene que el agua que consume la comunidad estudiada, no es potable.
2. El proyecto ejecutado en la comunidad de Tu Uchuch cumplió con las características deseadas para su realización, tales como: suficiente caudal, topografía adecuada para la conducción por medio de gravedad y presiones en la red dentro de las normas de diseño.
3. Respecto de la operación y mantenimiento, es indispensable coordinar debidamente su realización, ya que de éste depende el buen funcionamiento del sistema durante el período de diseño.
4. La elaboración de estudios a nivel de perfiles para el área del Triángulo Ixil, conlleva a la gestión para obtener recursos financieros por medio de Organismos Internacionales.

RECOMENDACIONES

1. Dar el tratamiento adecuado al agua, para garantizar que ésta esté dentro de los límites aptos para el consumo humano. Este tratamiento puede realizarse de dos formas:

1.1 Tratamiento en el tanque de almacenamiento lo que se hace por medio de un inyector de cloro en el mismo.

1.2 Dar tratamiento en los domicilios, hirviendo el agua o clorándola. Se recomienda hervir el agua entre 15 ó 20 minutos hasta que haga ebullición y destapar el recipiente para que el agua se oxigene nuevamente, para destruir los organismos transmisores de enfermedades patógenas existentes en el agua. Ver tabla de utilización del cloro en los anexos.

2. El material disponible por el PRODERE, que se utilizó para la construcción del sistema de agua por gravedad en la comunidad de Tu Uchuch (diámetro de tubería P.V.C.), es mayor que el requerido en el diseño, por lo tanto el caudal de desagüe del tanque de almacenamiento es sumamente grande, por esta razón se recomienda que éste pueda ser utilizado para otro proyecto de introducción de agua, por ejemplo para servir a la comunidad más cercana, llamada Acul, que se encuentra con problemas en su red de abastecimiento.

3. La comunidad deberá darle el mantenimiento adecuado tanto a la caja de captación, como al tanque de distribución, no permitiendo el crecimiento de maleza y plantas de manera de evitar el crecimiento de raíces que perjudiquen dichas estructuras.

4. Efectuar periódicamente exámenes microbiológicos del agua, para detectar las variaciones de la calidad que puedan ocurrir en el transcurso del tiempo.

BIBLIOGRAFIA

- HIDALGO, Aguilar Manuel Adolfo. Diseño de introducción de agua potable a la aldea Día de Reyes del municipio de Santa Bárbara del departamento de Suchitepéquez. (tesis de Graduación), Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 1,986, páginas consultadas de la 22 a 36.
- MORALES, Yax César Augusto. Demandas de agua potable en las aldeas la Ceiba y Pochol (tesis de Graduación), Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 1,973, páginas consultadas de la 28 a 30.
- OROZCO, Castillo Otto René. Controles administrativos en la ejecución de un proyecto de agua potable, diseño del sistema de agua potable para la aldea San Antonio y supervisión de la ejecución del proyecto de la aldea San José Wissemberg, Tumbador San Marcos (tesis de Graduación), Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 1,990, páginas consultadas de la 42 a 47.
- SANTOS, Raul Enrique. Diseño de introducción de agua potable a las aldeas el morral y el nanzal del municipio de Chiquimula (tesis de Graduación), Facultad de Ingeniería, Universidad de San Carlos de Guatemala 1,990, páginas consultadas de la 12 a 20.
- GILES, V. Ronald. Mecánica de los Fluidos e Hidráulica, Serie Mc Graw Hill, 2da. edición, México 1,992, páginas consultadas de la 248 a 250.
- JAMES, EDWARD, M. Anderson, M. Mikhail. Introducción a la topografía, Serie Mc Graw Hill, México 1,988, páginas consultadas de la 55 a 56.
- Tratles, D. Guía para participantes de sistemas de abastecimiento de agua potable por gravedad, 1,990, página consultada 99.
- Abreu, Alba Tabarini de. Calidad del agua y sus normas Guatemala, mayo de 1,978, páginas consultadas de la 2 a 10.

XVII

PROPIEDAD DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

REFERENCIAS

- PRODERE. Archivos e información recabada a través de la institución, año 1,992.
- UNEPAR. Normas de Diseño, Departamento de Estudio y Diseño, año 1,988.
- CARE. Guía para operación y mantenimiento de sistemas de agua potable y letrinización, año 1,993.
- OMS. Normas de la Organización Mundial de la Salud (1,970 Europeas), (1,971 Internacionales), para el agua de bebida. 2da. y 3ra. edición Ginebra.
Guía para la calidad del agua de bebida, Volumen I & II, Recomendaciones - OMS -, Ginebra 1,984.
- PALACIO NACIONAL.
Acuerdo Gubernativo No. 293 - 83, Guatemala 30 de Septiembre de 1,982.
- UCEE. Especificaciones de construcción, año 1,982.
- FUNCEDE. Datos estadísticos.
- MUNICIPALIDAD.
Santa María Nebaj, Quiché.
- MUNICIPALIDAD.
San Gaspar Chajul.
- MUNICIPALIDAD.
San Juan Cotzal.

ANEXOS

ANALISIS DEL AGUA



**LABORATORIO DE QUIMICA Y MICROBIOLOGIA SANITARIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 12**

FACULTAD DE INGENIERIA - USAC.

OT. No 6422 EXAMEN BACTERIOLOGICO INF No A-125264

INTERESADO: FACULTAD DE INGENIERIA (E.P.S. Carol Thompson) PROYECTO: Control Calidad del Agua

MUESTRA RECOLECTADA POR: Elda M. Rivera Garcia DEPENDENCIA: FACULTAD DE INGENIERIA-USAC.

MUESTRA RECOLECTADA EN: Ald. Tu Uchuch- Pozo FECHA Y HORA DE RECOLECCION: 22-3-95; 8:11

MUNICIPIO: Sta. María Nebaj FECHA Y HORA DE LLEGADA A LAB: 23-3-95

DEPARTAMENTO: Quiche CONDICIONES DE TRANSPORTE: En refrigeración

SABOR: Clara SUSTANCIAS EN SUSPENSION: Lig. Cantidad

ASPECTO: Inodora CLORO RESIDUAL: -----

NUMERACION TOTAL DE GERMENES

a) SIEMBRA EN AGAR NUTRITIVO, INCUBACION A 35°C

CANTIDAD SEMBRADA	1.0 cm ³	0.1 cm ³	0.01 cm ³
NÚMERO DE COLONIAS DESARROLLADAS	I N N U M E R A B L E S		

b) SIEMBRA EN AGAR NUTRITIVO, INCUBACION A 20°C

CANTIDAD SEMBRADA	1.0 cm ³	0.1 cm ³	0.01 cm ³
NÚMERO DE COLONIAS DESARROLLADAS	I N N U M E R A B L E S		

RESULTADO: NUMERO DE BACTERIAS POR cm³ Innumerables

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI-AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL 35°C	FECAL 44.5°C
10.0 cm ³	+ + +	+ + +	+ + +
1.0 cm ³	+ + +	+ + +	+ + +
0.1 cm ³	+ + +	+ + +	+ + +
0.01 cm ³			
0.001 cm ³			

RESULTADO: NUMERO MAS PROBABLE DE GERMENES COLIFORMES/100 cm³ Más de 2,400 Más de 2,400

TECNICA "STANDARD METHODS" DE LA A.P.H.A. - A.W.W.A. - W.P.C.F. NORMA COGUANOR NGO 4 OIO. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

CONCLUSION: Bacteriológicamente el agua NO es potable. Según norma COGUANOR NGO 29001.

03 de mayo de 1995.

A.I.deA/C.G.E. GUATEMALA Jefe de Laboratorio

Vo. Bo. Ingeniero Cesar Garcia Director del CII.

DIRECCION



**LABORATORIO DE QUIMICA Y MICROBIOLOGIA SANITARIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ZONA 12

FACULTAD DE INGENIERIA - USAC.

MUNICIPALIDAD DE GUATEMALA

O.T. No. 006422 EXAMEN QUIMICO SANITARIO INF No. 17277

MUESTRA DE: Agua
 RECOLECTADA POR: Elda M. Rivera G.
 LUGAR: Aldea TU UCHUCH
 FUENTE: Nacimiento (captación)
Sta. Maria Nebaj - Quiché

FECHA Y HORA DE RECOLECCION: 22-3-95; 7:45
 FECHA DE INICIO DEL EXAMEN: 22-3-95
 CONDICIONES DE TRANSPORTE: En refrigeración

RESULTADOS

1. ASPECTO <u>Claro</u>	4. OLOR <u>Inodora</u>	7. TEMPERATURA <u>-----</u> °C (EN EL MOMENTO DE RECOLECCION)
2. COLOR <u>1.0 Unidades</u>	5. SABOR <u>-----</u>	8. CONDUCTIVIDAD ELECTRICA <u>300.0</u> μ mhos/cm
3. TURBIEDAD <u>0.60 UTN</u>	6. P.H. <u>7.6</u>	

SUSTANCIAS	mg/L	SUSTANCIAS	mg/L	SUSTANCIAS	mg/L
1. NITROGENO ORGANICO	0.022	6. CLORO RESIDUAL	---	12. DUREZA	134.0
2. AMONIACO NH3	0.010	7. CLORUROS CL	7.0	13. SOLIDOS TOTALES	169.0
3. NITRITOS NO2-	0.0	8. FLUORUROS F-	0.24	14. SOLIDOS VOLATILES	75.0
4. NITRATOS NO3-	4.4	9. SULFATOS	9.0	15. SOLIDOS FIJOS	94.0
5. OXIGENO DISUELTO	---	10. HIERRO TOTAL Fe	0.05	16. SOLIDOS EN SUSPENSION	2.0
		11. MANGANESO Mn	---		

ALCALINIDAD (CLASIFICACION)

HIDROXIDOS	CARBONATOS	BICARBONATOS	ALCALINIDAD TOTAL
0.0	0.0	146.0	146.0

OTRAS DETERMINACIONES: _____

TECNICA "STANDARD METHODS" DE LA A.P.H.A. - A.W.W.A. - W.P.C.F. 16 TH EDITION 1985 NORMA COGUANOR NGO 4 OJO SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.

OBSERVACIONES: Desde el punto de vista Físico Químico Sanitario, el agua es Dura, las demás determinaciones en Límites Máximos Aceptables de Normalidad. Según norma COGUANOR NGO 29001.

Guatemala, 03 de Mayo de 1995.

A.T. de A/C.G.E.

SELLO

JEFE DEL LABORATORIO

Vo. Bo. Ingeniero César García
 Director del Cii.

ZENON MUCH SANTOS
 Ing. Químico Col. No. 420
 M. Sc. Ing. Sanitaria



LABORATORIO DE QUIMICA Y MICROBIOLOGIA SANITARIA
CENTRO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA
 CIUDAD UNIVERSITARIA ZONA 12

FACULTAD DE INGENIERIA - USAC.

OT. No 6422 EXAMEN BACTERIOLOGICO INF No A-125263

INTERESADO: FACULTAD DE INGENIERIA (E.P.S. Carel Thompson)
 MUESTRA RECOLECTADA POR: Elda M. Rivera Garcia
 MUESTRA RECOLECTADA EN: Ald. Tu Uchuch-Nacimiento captación.
 MUNICIPIO: Sta. Maria Nebaj
 DEPARTAMENTO: Quiche

PROYECTO: Control Calidad del Agua
 DEPENDENCIA: FACULTAD DE INGENIERIA-USAC.
 FECHA Y HORA DE RECOLECCION: 22-3-95;7:43
 FECHA Y HORA DE LLEGADA A LAB: 23-3-95
 CONDICIONES DE TRANSPORTE: _____

SABOR: _____
 ASPECTO: Clara
 OLORES: Inodora

SUSTANCIAS EN SUSPENSION: Lig. Cantidad
 CLORO RESIDUAL: _____

NUMERACION TOTAL DE GERMENES

a) SIEMBRA EN AGAR NUTRITIVO, INCUBACION A 35°C

CANTIDAD SEMBRADA	1.0 cm ³	0.1 cm ³	0.01 cm ³
NUMERO DE COLONIAS DESARROLLADAS	96	50	20

b) SIEMBRA EN AGAR NUTRITIVO, INCUBACION A 20°C

CANTIDAD SEMBRADA	1.0 cm ³	0.1 cm ³	0.01 cm ³
NUMERO DE COLONIAS DESARROLLADAS	240	100	30

RESULTADO: NUMERO DE BACTERIAS POR cm³ 1140

INVESTIGACION DE COLIFORMES (GRUPO COLI-AEROGENES)

PRUEBAS NORMALES	PRUEBA PRESUNTIVA	PRUEBA CONFIRMATIVA	
		FORMACION DE GAS	
CANTIDAD SEMBRADA	FORMACION DE GAS - 35°C	TOTAL 35°C	FECAL 44.5°C
10.0 cm ³	+ + +	+ + +	+ + +
1.0 cm ³	+ + +	+ + +	+ + +
0.1 cm ³	- - -		
0.01 cm ³			
0.001 cm ³			
RESULTADO: NUMERO MAS PROBABLE DE GERMENES COLIFORMES/100 cm ³		240	240

TECNICA "STANDARD METHODS" DE LA A.P.H.A. - A.W.W.A. - W.P.C.F. NORMA COGUANOR NGO 4 OIO. SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES (SI), GUATEMALA.
 CONCLUSION: Bacteriologicamente el agua NO es potable. Según norma COGUANOR NGO 29001.

GUATEMALA 03 de mayo de 1995.

A.T.deA/C.G.E. ZENON MUCH SANTOS
 Vo. Bo. Ingeniero Cesar Garcia JEFE DE LABORATORIO
 Director del Cii. ZENON MUCH SANTOS
 Ing. Químico Col. No. 420
 M. Sc. Ing. Sanitaria

ANEXO

TABLA PARA EL USO DEL CLORO

Galones de agua	Cantidad de cloro líquido
Para 1 galón.....	3 gotas
Para 5 galones (1 garrafón).....	15 gotas
Para 10 galones.....	30 gotas
Para 15 galones.....	45 gotas ó
1 tapita de agua gaseosa	
Para 20 galones.....	60 gotas
Para 25 a 30 galones	90 gotas ó
2 tapitas de agua gaseosa	
Para 54 galones.....	4 tapitas
de agua gaseosa.	

TABLA No. 34

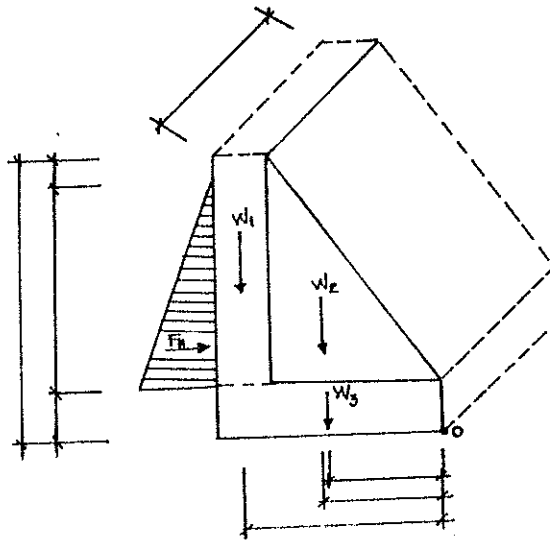
ANALISIS ESTRUCTURAL

DISEÑO ESTRUCTURAL DEL TANQUE DE DISTRIBUCION

Se diseñó un tanque de 15 m^3 de capacidad, asumiendo las siguientes características.

DATOS:

peso de la mampostería	2,400 kg/m ³
tipo de tanque	muro por gravedad
peso específico del agua	1,000 kg/m ³
valor soporte del suelo	20 toneladas



Figura

Para una franja unitaria de 1 metro de espesor se determina:

Peso del muro.

$$\begin{aligned}
 W_1 &= W_1 + W_2 + W_3 \\
 W_1 &= 1.00 \times 0.30 \times 1.60 \times 2,400 = 1,152.00 \text{ kg.} \\
 W_2 &= 1.00 \times 0.90 \times 1.60/2 \times 2,400 = 1,728.00 \text{ kg.} \\
 W_3 &= 1.00 \times 1.20 \times 0.50 \times 2,400 = 1,440.00 \text{ kg.} \\
 W_1 &= \Sigma = 4,320.00 \text{ kg.}
 \end{aligned}$$

Fuerza hidrostática

$$F_u = \gamma_{\text{agua}} \times h = 1,000 \times 1.40 \times 1.00 \times 1.00$$
$$= 1,400.00$$

Centro de gravedad respecto a "O"

$$\Sigma M_o = +$$
$$X (4,320) = (1,152.00 \times 1.05) + (1,728.00 \times 0.60) + (1,440 \times 0.60)$$
$$= 0.72 \text{ m.}$$

Momento de volteo

$$M_v = F_u \times (h / (3 + 0.5)) = 0.97 \times 1,400.00$$
$$= 1,358.00 \text{ kg} - \text{m}$$

Momento resistente

$$M_r = W_v \times X = 4,320.00 \times 0.72$$
$$= 3,110.40 \text{ kg} - \text{m}$$

Según Código del Instituto Americano de Concreto (ACI) debe aumentarse el 20% al M_v por factor de sismo.

$$M_{v,s} = M_v \times 1.20 = 1,629.60 \text{ kg} - \text{m}$$

Chequeando el muro se obtiene:

a. volteo = $M_r / M_{v,s} > 1.50$

$$= 3,110.40 / 1,629.60 = 1.90 > 1.50 \quad \text{Ok}$$

b. deslizamiento = $W_v / P_u > 1.50$

$$= 3,696.00 / 1,400.00 = 2.64 > 1.50 \quad \text{Ok}$$

c. presiones

$$a = (M_1 - M_2) / W_1$$

$$a = (3,110.40 - 1,629.60) / 4,320.00$$

$$a = 0.34$$

$$e = b/2 - a$$

$$e = 1.20/2 - 0.34 = 0.26$$

$$P = (W_1 / L \times b) \times (1 \pm e/b)$$

$$P = [4,320.00 / (1.20 \times 1.00)] \times (1 + 0.26/1.20)$$

$$P_1 = 4,380.00 \text{ kg/m}^2$$

$$P_2 = 2,820.00 \text{ kg/m}^2$$

$$V_1 = 20 \text{ T/m}^2$$

entonces,

$$P_1 < V_1 \quad 0k$$

$$P_2 > 0 \quad 0k \quad \text{no existen presiones negativas}$$

Si chequea el muro de las paredes del tanque de distribución.

PRESUPUESTO MODULO B
EDIFICIO DE CAPACITACION

**PRESUPUESTO DEL MODULO "B" PARA EL PERFIL
DEL EDIFICIO DEL CENTRO DE CAPACITACION Y SEGUIMIENTO**

PROYECTO: INSTITUTO EXPERIMENTAL
 UBICACION: LA PISTA ACTXUMBAL, NEBAJ EL QUICHE
 FECHA: SEPTIEMBRE DEL 95.
 MODULO B

Precios de materiales y mano de obra

Cemento	Q.	27.00	bolsa
Piedrin	Q.	100.00	m ³
Arena de río	Q.	80.00	m ³
Arena amarilla	Q.	60.00	m ³
Hierro	Q.	105.00	quintal
Madera	Q.	1.80	pie
Cal	Q.	18.00	bolsa
Puertas y ventanas	Q.	150.00	m ²
Block	Q.	2.00	unidad
Lámina perfil 10	Q.	35.00	m ²
Formaleteado	Q.	1.85	metro
Armado	Q.	2.54	metro
Fundido	Q.	3.00	metro
Desformateado	Q.	0.93	metro
Tallado	Q.	3.40	metro
Excavación	Q.	5.00	m ²
Largo de columnas y mochetas	Q.	200.00	metro
Trazo	Q.	141.00	metro
Area	Q.	326.00	m ²

PRESUPUESTO

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
TRABAJOS PRELIMINARES:						
limpieza	m ²	326.00	1.50		489.00	
nivelación	m ²	326.00	5.00		1,630.00	
trazo y estaqueado	m ²	326.00	5.00		1,630.00	
construcción provisional	m ²	50.00	25.00		1,250.00	
construcción provisional	m ²	50.00	50.00	2,500.00		
trazo	m	141.00	10.00		1,410.00	
excavación de cimientos	m ³	38.07	25.00		951.75	
				2,500.00	7,360.75	9,860.75
CIMENTACION						
CIMIENTO CORRIDO:						
armado	m	141.00	2.54		358.14	
fundido	m	141.00	3.00		423.00	
hierro de 3/8"	qq	10.20	105.00	1,062.92		
cemento	sacos	121.82	27.00	3,289.25		
arena de río	m ³	6.77	80.00	541.44		

Continua ...

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
pedrín	m ³	9.48	100.00	947.52		
				5,841.13	781.14	6,622.27
SOLERA DE HUMEDAD:						
hierro de 3/8"	qq	8.68	105.00	911.00		
hierro de 1/4"	qq	2.61	105.00	274.17		
cemento	sacos	34.26	27.00	925.10		
arena de río	m ³	1.90	80.00	152.28		
pedrín	m ³	2.86	100.00	285.53		
armado	m	141.00	2.54		358.14	
fundido	m	141.00	3.00		423.00	
madera	pie	925.20	1.80	1,665.35		
formaletado	m	282.00	1.85		521.70	
desformaletado	m	282.00	0.93		260.85	
				4,213.50	1,563.69	5,777.19
COLUMNAS Y MOCHETAS:						
hierro de 3/8"	qq	12.31	105.00	1,292.31		
hierro de 1/4"	qq	3.70	105.00	388.89		
cemento	sacos	48.60	27.00	1,312.20		
arena de río	m ³	2.70	80.00	216.00		
pedrín	m ³	4.05	100.00	405.00		
armado	m	200.00	2.54		508.00	
fundido	m	200.00	3.00		600.00	
madera	pie	1,312.34	1.80	2,362.20		
formaletado	m	400.00	1.85		740.00	
desformaletado	m	400.00	0.93		370.00	
centrado	U	50.00	10.00	500.00	500.00	
tallado	m	400.00	2.70	1,080.00	1,080.00	
				7,556.60	3,798.00	11,354.60
ZAPATAS:						
volumen	3.84	16.00				
excavación	m ³	1.00	1.00	0.20		
hierro de 1/2"	qq	12.80	5.00		64.00	
cemento	sacos	3.66	105.00	384.00		
arena de río	m ³	34.56	27.00	933.12		
pedrín	m ³	1.92	80.00	153.60		
armado	m ²	2.88	100.00	288.00		
fundido	m ²	16.00	7.62		121.92	
		16.00	9.00		144.00	
				1,374.72	275.92	1,640.64
SOLERA INTERMEDIA:						
hierro de 3/8"	qq	8.68	105.00	911.08		
hierro de 1/4"	qq	2.61	105.00	274.17		
cemento	sacos	34.26	27.00	925.10		
arena de río	m ³	1.90	80.00	152.28		
pedrín	m ³	2.86	100.00	285.53		
armado	m	141.00	2.54		358.14	
fundido	m	141.00	3.00		423.00	
madera	pie	925.20	1.80	1,665.35		
formaletado	m	282.00	1.85		521.70	
desformaletado	m	282.00	0.93		260.85	
tallado	m	282.00	2.70		761.40	
				4,213.50	2,325.09	6,538.59

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
SOLERA DE CORONA:						
hierro de 3/8"	qq	8.68	105.00	911.08		
hierro de 1/4"	qq	2.61	105.00	274.17		
cemento	sacos	34.26	27.00	925.10		
arena de río	m ³	1.90	80.00	152.28		
piedrín	m ³	2.86	100.00	285.53		
armado	m	141.00	2.54		358.14	
fundido	m	141.00	3.00		423.00	
madera	pie	925.20	1.80	1,665.35		
formaleteado	m	282.00	1.85		521.70	
desformaleteado	m	282.00	0.93		260.85	
tallado	m	282.00	2.70		761.40	
				4,213.50	2,325.09	6,538.59
VENTANAS:						
ventanas de madera	m ²	58.00	150.00	8,700.00		
ventanas de madera	m ²	58.00	35.00		2,030.00	
				8,700.00	2,030.00	10,730.00
PUERTAS:						
puertas de madera	m ²	25.00	150.00	3,750.00		
puertas de madera	m ²	25.00	35.00		875.00	
				3,750.00	875.00	4,625.00
MOJINETE:						
hierro de 3/8"	qq	3.38	105.00	355.38		
hierro de 1/4"	qq	1.02	105.00	106.94		
cemento	sacos	13.37	27.00	360.86		
arena de río	m ³	0.74	80.00	59.40		
piedrín	m ³	1.11	100.00	111.38		
armado	m	55.00	2.54		139.70	
fundido	m	55.00	3.00		165.00	
madera	pie	360.89	1.80	649.61		
formaleteado	m	110.00	1.85		203.50	
desformaleteado	m	110.00	0.93		101.75	
tallado	m	110.00	2.70		297.00	
				1,643.57	906.95	2,550.52
PISO:						
piso de cemento líquido	m ²	326.00	15.00		4,890.00	
piso de cemento líquido	m ²	326.00	27.00	9,780.00		
arena de río	m ³	10.76	80.00	860.64		
arena amarilla	m ³	16.30	60.00	978.00		
cal	sacos	65.20	14.00	912.80		
cemento	sacos	78.24	30.00	2,347.20		
				14,878.64	4,890.00	19,768.64
LEVANTADO DE CIMENTACION:						
levantado de block	U	705.00	2.00		1,410.00	
cimentación (rústico)	U	705.00	2.00	1,410.00		
cemento	sacos	5.71	27.00	154.18		
arena de río	m ³	0.51	80.00	40.61		
				1,604.79	1,410.00	3,014.79
LEVANTADO:						
levantado de muros	U	4,053.75	2.00		8,107.50	
block de muros	U	4,053.75	2.00	8,107.50		
cemento	sacos	65.67	27.00	1,773.11		

Continua ...

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
arena de río	m ³	7.30	80.00	5,083.74		
cal	sacos	14.59	14.00	2,062.68		
				10,727.03	8,107.50	18,834.53
TECHO:						
jiost costanera	m	305.00	25.00	7,625.00		
pernos de 1/4" x 6"	U	815.00	1.25	1,018.75		
lámina perfil 10	m	326.00	35.00	11,410.00		
instalación	m ²	326.00	15.00		4,890.00	
				20,053.75	4,890.00	24,973.75
ARTEFACTOS SANITARIOS:						
lavamanos	U	2.00	400.00	800.00		
inodoros	U	2.00	600.00	1,200.00		
instalación	U	4.00	100.00		400.00	
				2,000.00	400.00	2,400.00
DRENAJE:						
tubo de cemento de 6"	U	10.00	20.00	200.00		
tubo de cemento de 4"	U	60.00	15.00	900.00		
ladrillo tayuyo	U	5,000.00	0.75	3,750.00		
cemento	sacos	15.00	27.00	450.00		
arena de río	m ³	3.00	50.00	150.00		
piedrín	m ³	3.00	80.00	240.00		
hierro de 1/4"	qq	1.00	130.00	1,300.00		
excavación	m ³	16.80	5.00		84.00	
colocación	global	1.00	1,000.00		1,000.00	
				5,820.00	1,084.00	6,904.00
AGUA POTABLE:						
tubo P.V.C. de 3/4"	U	10.00	16.00	160.00		
tee P.V.C. de 3/4"	U	4.00	2.25	9.00		
cruz horizontal P.V.C. de 3/4"	U	2.00	12.46	24.92		
codo P.V.C. de 1/2" x 90°	U	12.00	1.00	12.00		
adaptador macho P.V.C. de 1/2"	U	4.00	1.70	6.80		
reduc. bushing de 3/4" a 1/2"	U	2.00	35.00	70.00		
grifo	U	4.00	23.60	94.40		
solvente	galón	0.50	55.00	110.00		
excavación	ml	13.44	5.00		67.20	
instalación	global	1.00	500.00		500.00	
				487.12	567.20	1,054.32
ELECTRICIDAD:						
contador	U	1.00	300.00	300.00		
tablero de distribución	U	1.00	60.00	60.00		
flip-on de 40 amperios	U	1.00	60.00	60.00		
interruptor simple	U	14.00	6.00	84.00		
tomacorriente doble	U	8.00	6.50	52.00		
alambre calibre 10	rollo	5.00	160.00	800.00		
caja rectangular	U	15.00	2.50	37.50		
caja octogonal	U	17.00	2.50	42.50		
lámpara fluorescente doble	U	20.00	100.00	2,000.00		
plafonera plástica	U	20.00	7.00	140.00		
caja tipo socket 100 amp.	U	1.00	75.00	75.00		
poliducto de 3/4"	rollo	4.00	65.00	260.00		

Continua ...

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/U	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
focos	U	10.00	3.50	35.00		
instalación	global	1.00	2,230.00		2,230.00	
				3,946.00	2,230.00	6,176.00

DESCRIPCION	MATERIALES	MANO DE OBRA	TOTAL
Trabajos preliminares	2,500.00	7,360.75	9,860.75
Cimiento corrido	5,841.13	7,781.14	6,622.27
Solera de humedad	4,213.50	1,563.69	5,777.19
Columnas y mochetas	7,556.60	3,798.00	11,354.60
Zapatas y columnas	1,374.72	265.92	1,640.64
Solera intermedia	4,213.50	2,325.09	6,538.59
Solera de corona	4,213.50	2,325.09	6,538.59
Mojinete	1,643.57	906.95	2,550.52
Piso	14,878.64	4,890.00	19,768.64
Ventanas (global)	8,700.00	2,030.00	10,730.00
Puertas (global)	3,750.00	875.00	4,625.00
Levantado de cimiento	1,604.79	1,410.00	3,014.79
Levantado de muro	10,727.03	8,107.50	18,834.53
Techo	20,053.75	4,890.00	24,943.75
Artefactos sanitarios	2,000.00	400.00	2,400.00
Agua potable	487.12	567.20	1,054.32
Drenaje	5,820.00	1,084.00	6,904.00
Electricidad	3,946.00	2,230.00	6,176.00
	101,023.86	45,810.33	146,834.19

RESUMEN DE GASTOS

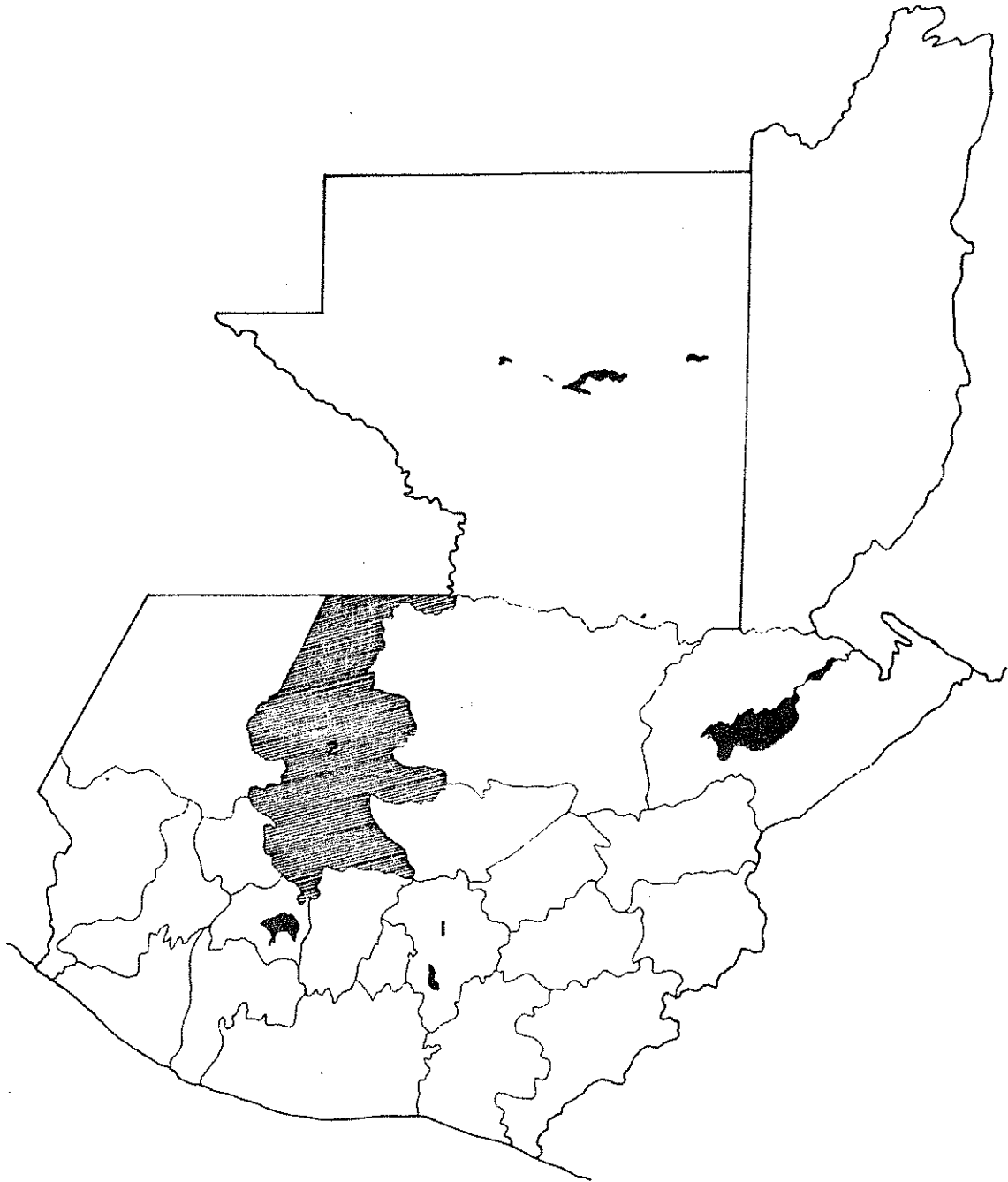
Prestaciones laborales (20% M.O)	9,162.07
Supervisión técnica (5% M.O)	4,581.03
Administración (2.5% M.O)	2,290.52
Transporte (5% de materiales)	5,051.19
Imprevistos (5% total)	7,341.71
Total	28,426.52

RESUMEN DE DISTRIBUCION

Materiales	101,023.86
Mano de obra no calificada	4,535.95
mano de obra calificada	57,308.00
Transporte	5,051.19
Imprevistos	7,341.71
TOTAL	175,260.71

GEOGRAFIA

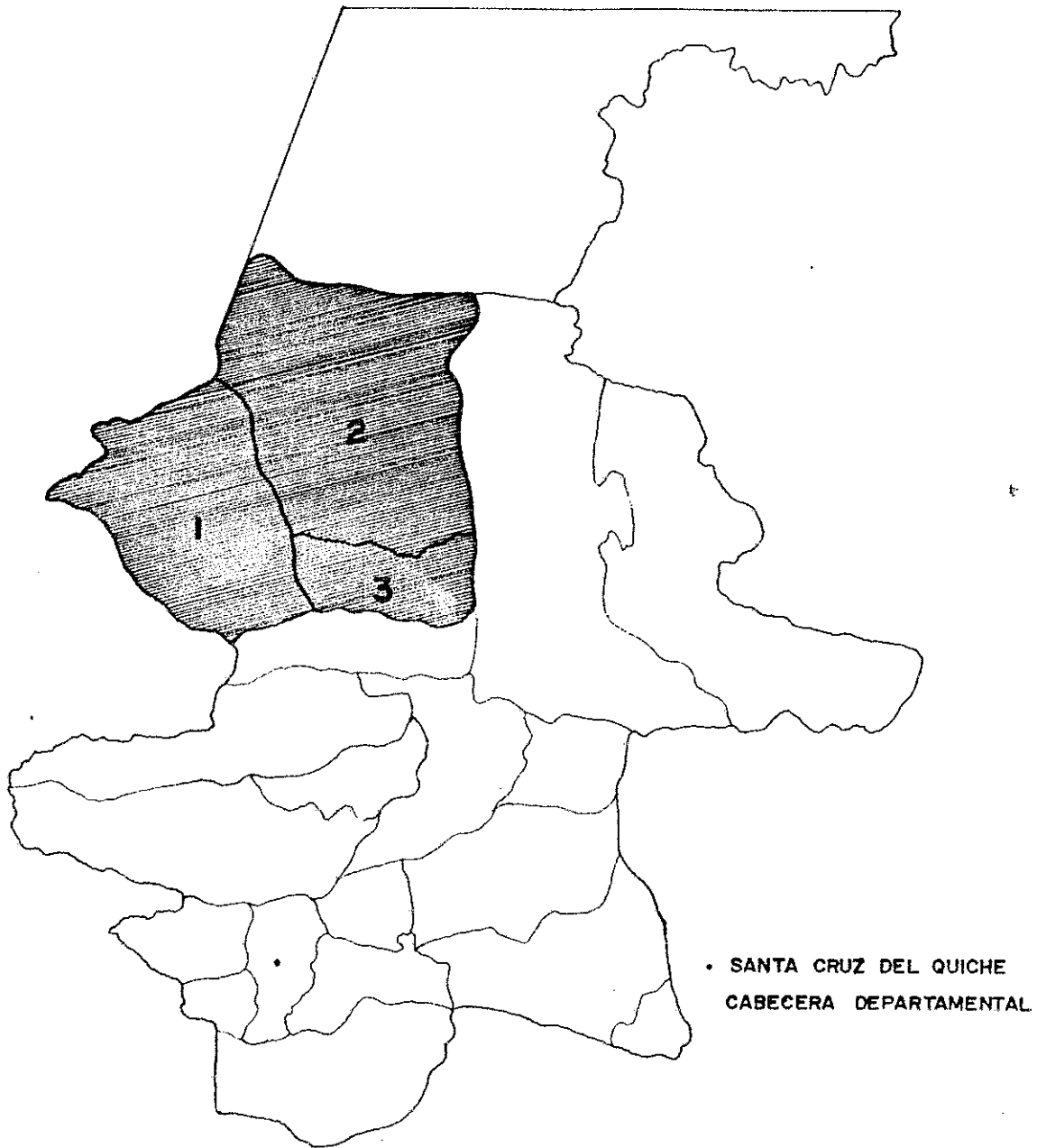
REPUBLICA DE GUATEMALA



1 DEPARTAMENTO DE GUATEMALA

2 DEPARTAMENTO DE QUCHE

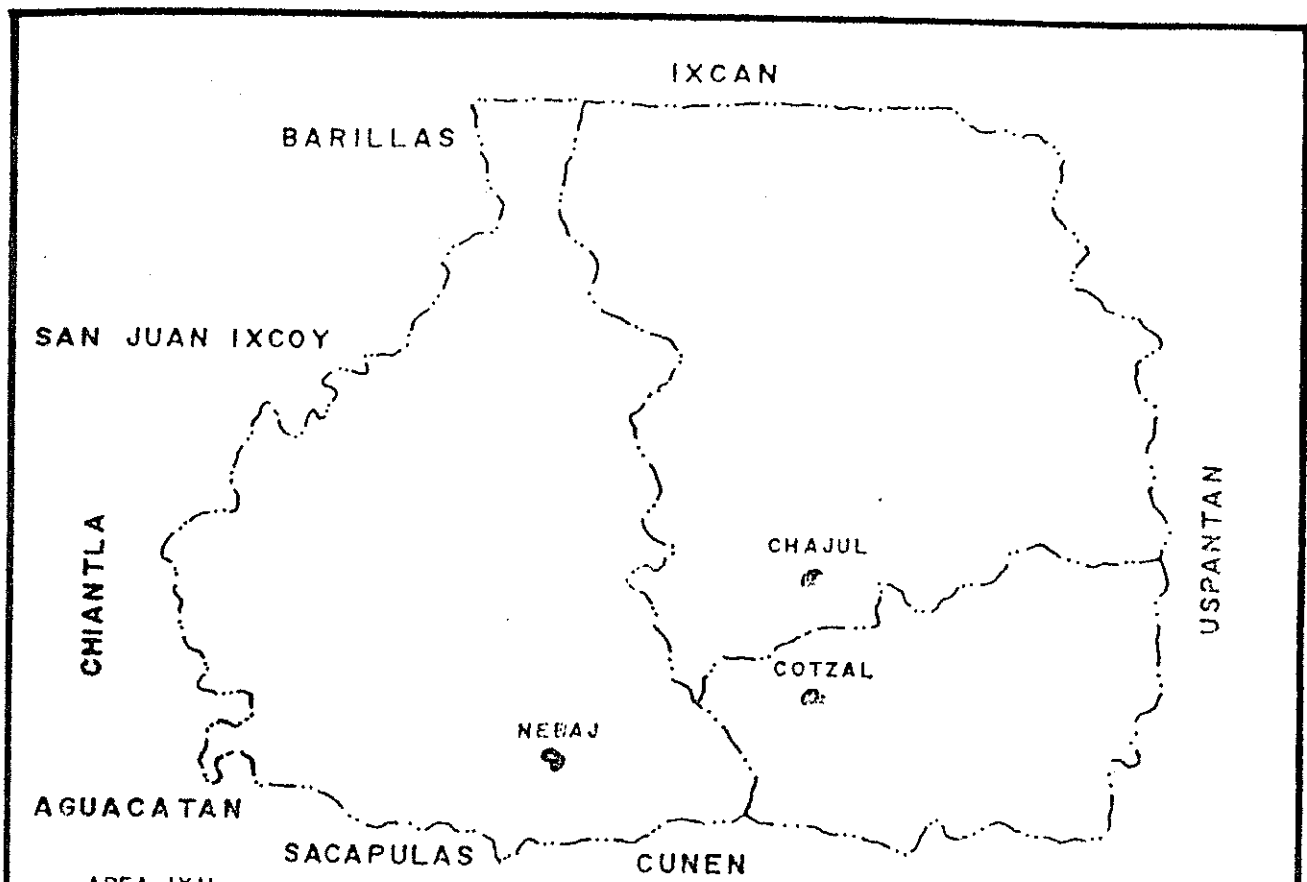
DEPARTAMENTO DE QUICHE



• SANTA CRUZ DEL QUICHE
CABECERA DEPARTAMENTAL

TRIANGULO IXIL

- 1 NEBAJ
- 2 CHAJUL
- 3 COTZAL



AREA IXIL

Ubicación: Se localiza al noroccidente del Departamento del Quiché.
 Límites: Norte: Municipio de Ixcán.
 Sur: Sacapulas y Cunén.
 Este: Uspantán.
 Oeste: Aguacatan e Ilom.

Cabeceras Municipales: Santa María Nebaj, San Gaspar Chajul y San Juan Cotzal.

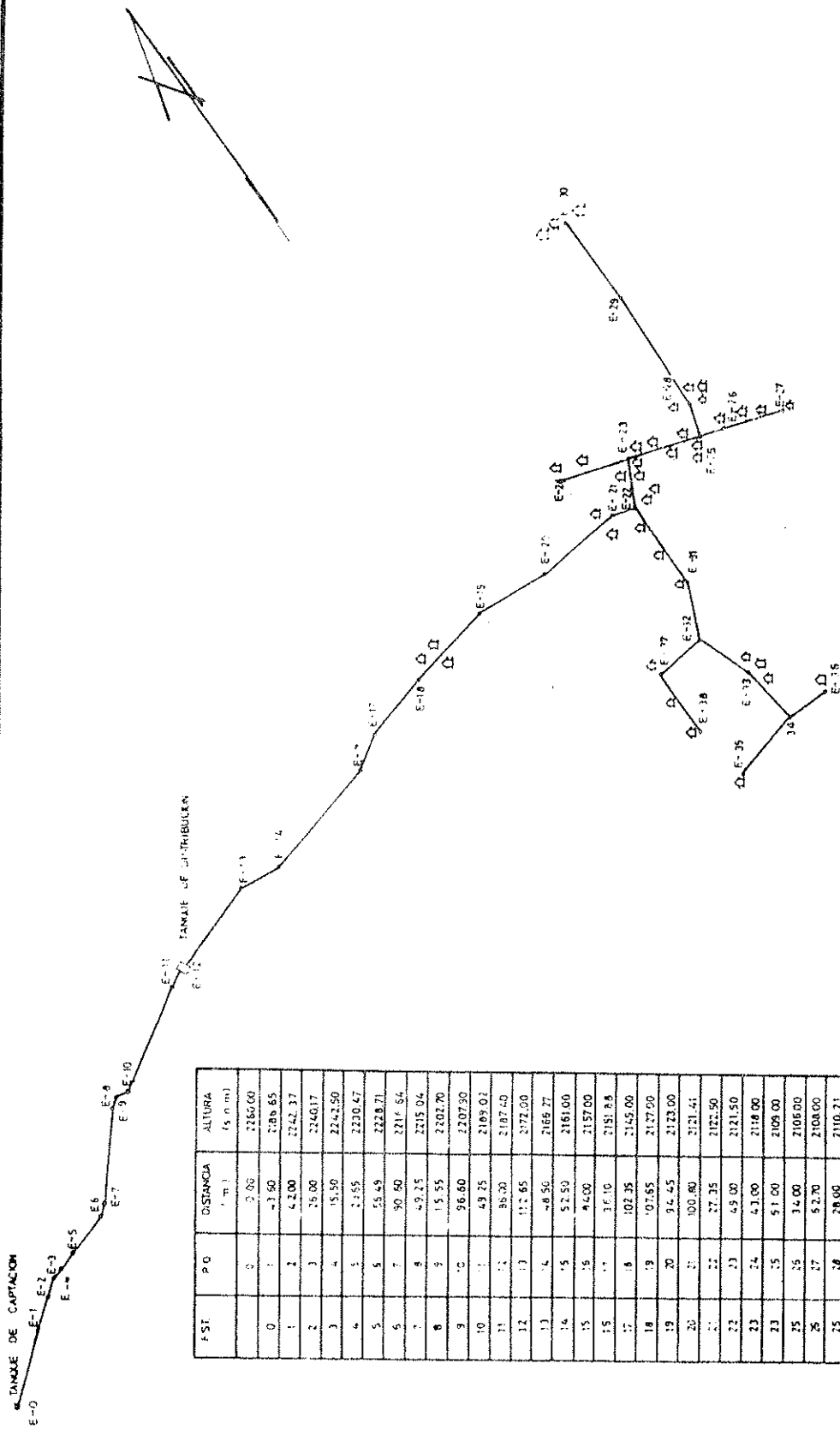
Extensión: 2,413 Kilometros cuadrados.
 Población: 118,178 Habitantes (Estimado/94)
 Nebaj: 51,709.
 Cotzal: 19,148.
 Chajul: 47,329.

Etnias: Ixil y Quiché.
 Clima: Temperatura promedio 13-23 grados.
 Precipitación: 1,500 - 3,000 mm.
 Altitud: 500 - 2,600 m.s.n.m. Area Ixil.
 1,700 m.s.n.m. Cotzal.
 1,900 m.s.n.m. Chajul y Nebaj.

Actividad Socioeconomica: Agricultura y textiles.

TRIANGULO IXIL

PLANOS



EST.	P.O.	DISTANCIA (m)	ALTURA (s.n.m.)
0		0	2260.00
1		1.50	2266.65
2		4.200	2242.37
3		15.00	2240.17
4		15.50	2242.50
5		2.55	2230.47
6		58.49	2228.71
7		90.50	2217.84
8		49.25	2215.04
9		15.55	2202.70
10		96.60	2207.50
11		49.25	2189.01
12		96.20	2187.40
13		12.65	2172.00
14		8.50	2169.77
15		52.50	2161.00
16		4.00	2157.00
17		3.10	2151.88
18		102.35	2145.00
19		107.65	2127.00
20		26.45	2123.00
21		100.80	2121.41
22		27.35	2122.50
23		69.00	2121.50
24		41.00	2118.00
25		51.00	2109.00
26		34.00	2106.00
27		52.70	2104.00
28		28.00	2110.21
29		70.00	2097.00
30		100.00	2082.00
31		77.30	2116.00
32		74.30	2097.00
33		70.00	2109.25
34		85.70	2115.00
35		55.40	2119.00
36		30.50	2109.00
37		65.3	2115.00
38		86.50	2109.22

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPTO. DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO

ESCUELA
TELMA
FECHA
ENERO 1975

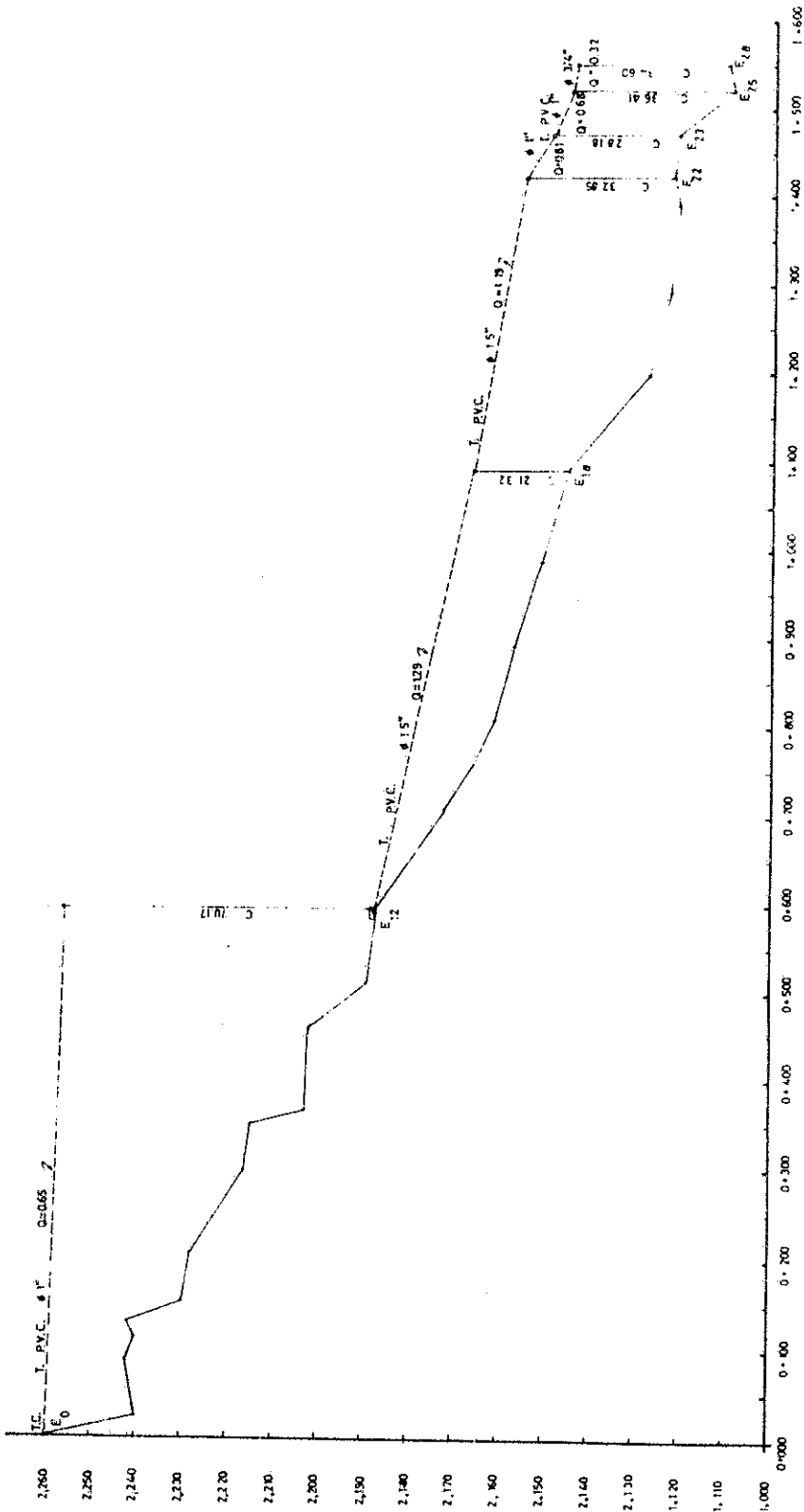
PROYECTO: INTRODUCCION DE AGUA
UBICACION: COMARCA DE TUNDUCHO
CONTIENE:
DENSIDAD DE POBLACION

YO DEL PROYECTO
YO DEL E.P.S.

DISEÑO:
DIBUJO:
A. RAMIREZ
CALCULO:
CONTRATE:
PROYECTARE

YO DEL PROYECTO
YO DEL E.P.S.

LINEA PIEZOMETRICA



ESCALA VERTICAL 1:1000
 ESCALA HORIZONTAL 1:5000

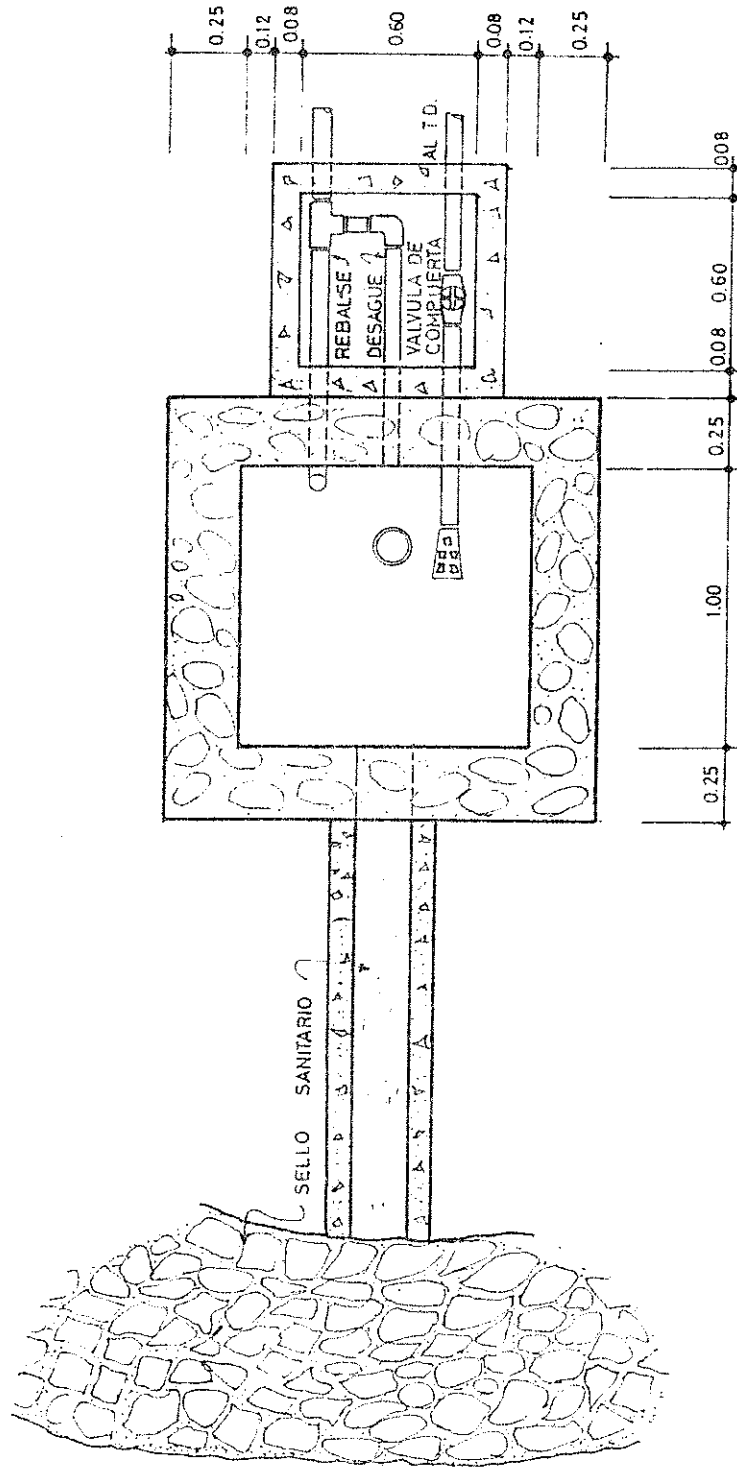
	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE INGENIERIA DEPTO DE EJERCICIO PROFESIONAL SUPERY	ESCALA: HORIZONTAL VERTICAL 1:5000/1:1000
	PROYECTO INTRODUCCION DE AGUA UBICACION COMUNA TU-UCHUCH CONTIENE: LINEA PIEZOMETRICA	YO BO PROYECTE VO BO E.I.P.S
ASISTENTE: E. GONZALEZ DIBUJANTE: J. RAMIREZ CALCULO: E. DIVIERA CONSTANTE: PERSONAL		

TANQUE DE CAPTACION

VISTA EN PLANTA

ESC. 1/25

CONTRAFUERA

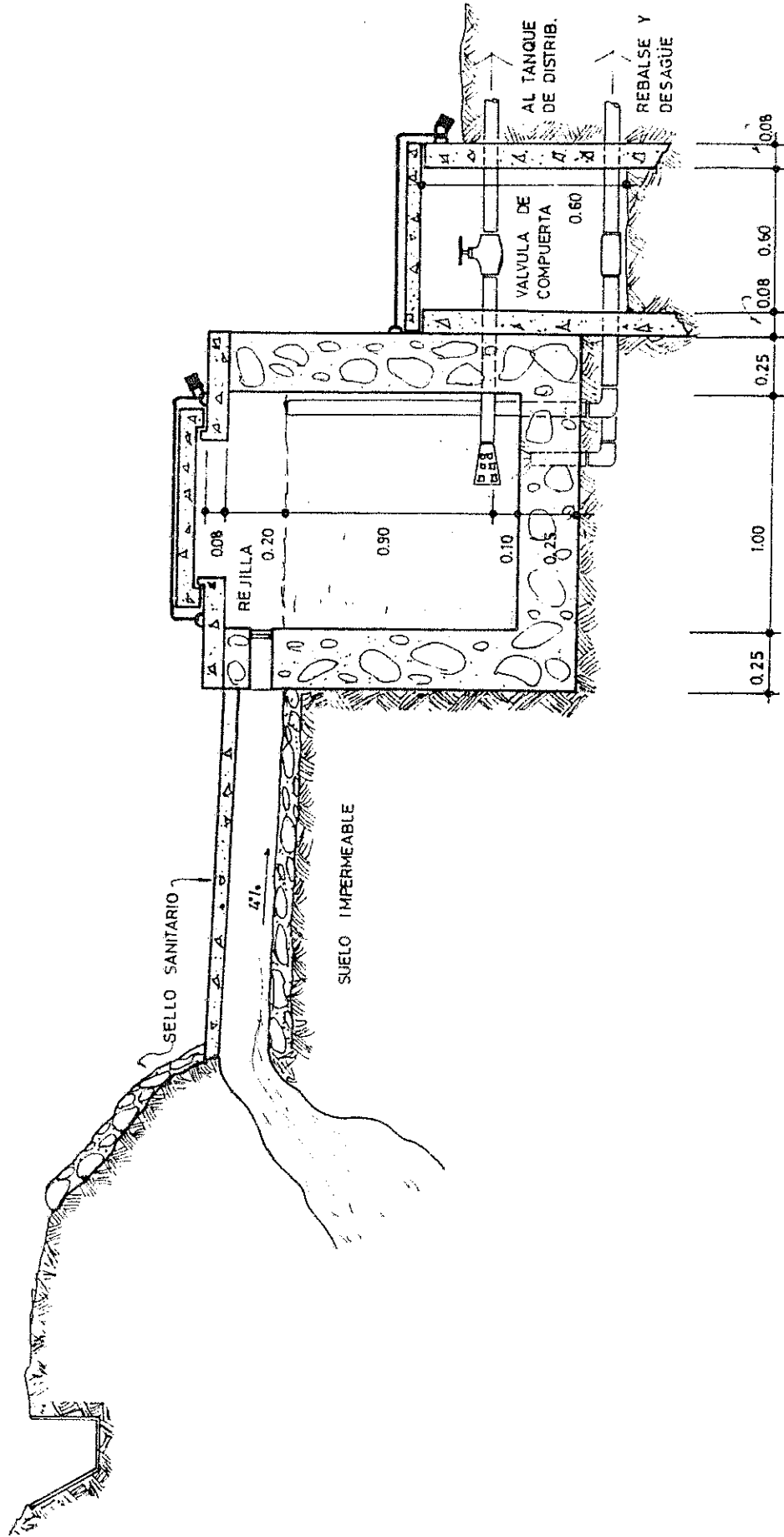


TANQUE DE CAPTACION

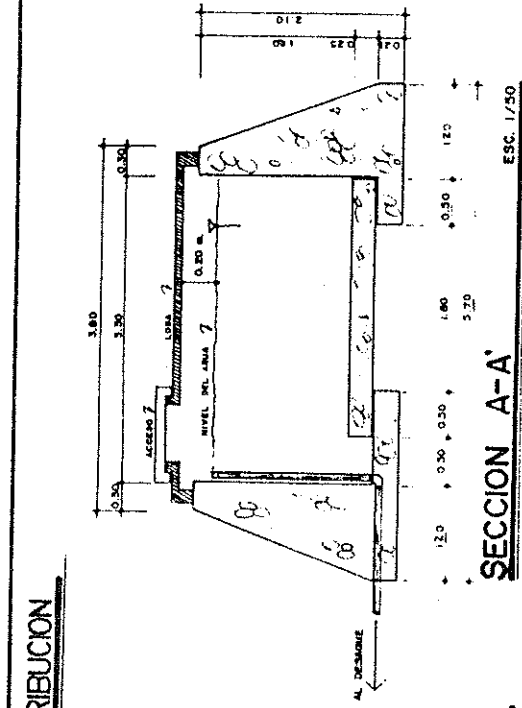
SECCION TRANSVERSAL

ESC. 1/25

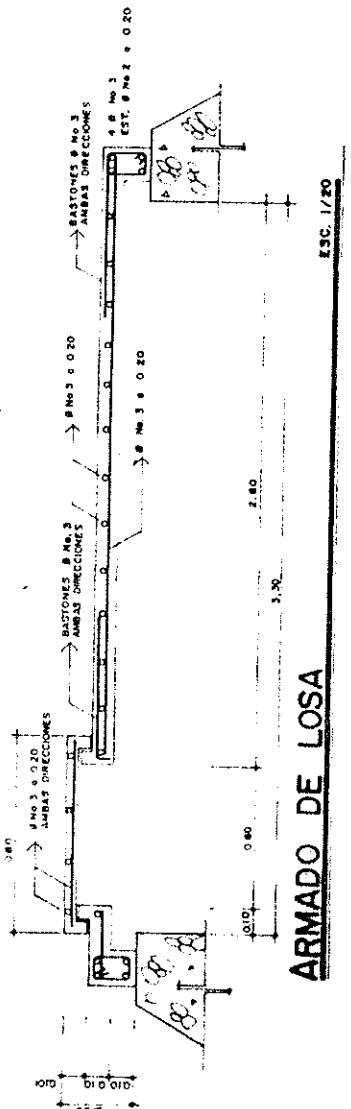
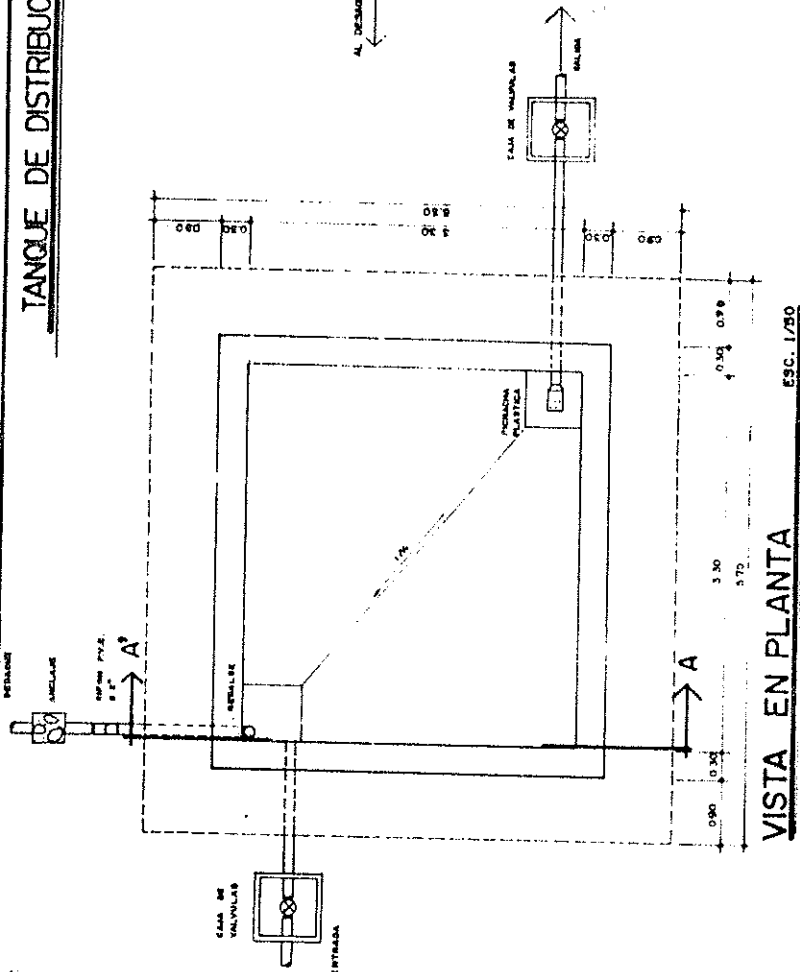
CONTRA CUNETETA



TANQUE DE DISTRIBUCION

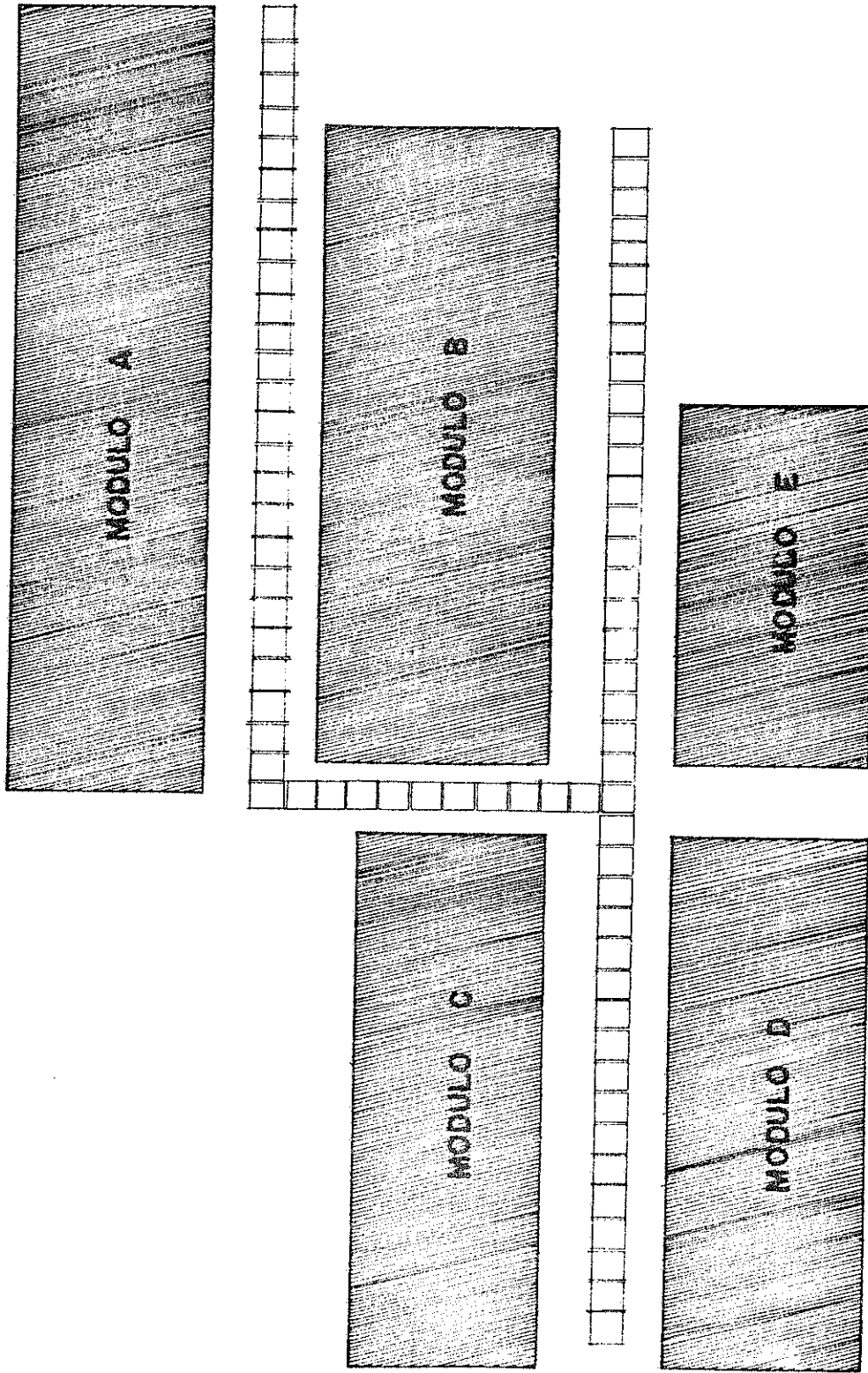


NOTA:
EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO ES EN BASE AL DISEÑO UTILIZADO POR LA UNIDAD EJECUTORA DEL PROGRAMA DE ACUEDUCTOS RURALES -LINEAR-

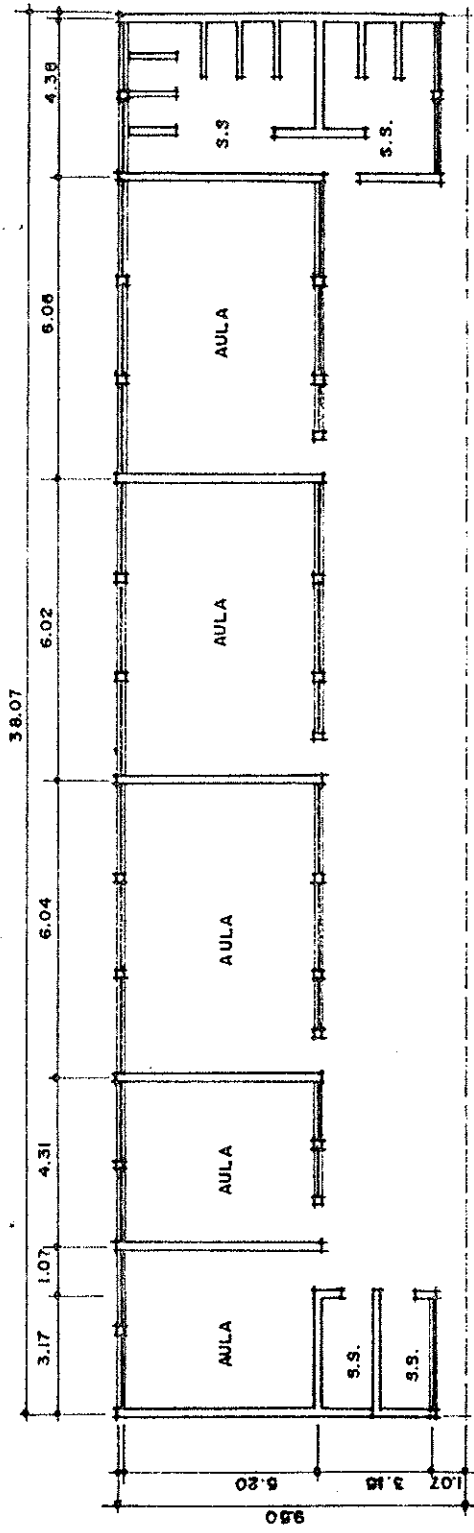


	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS FACULTAD DE INGENIERIA DEPTO DE EJERCIO PROFESIONAL SUPERVISADO	AREA DE INGENIERIA ESPECIALIDAD EN TUBERIA
	PROYECTO: INTRODUCCION DE AGUA UBICACION: COMUNIDAD DE TUJUCHO SUPERFICIE: TANQUE DE DISTRIBUCION	FECHA: FEBRERO/92
DISEÑADO: LINEAR	PROYECTADO: J. RAMIREZ A	VERIFICADO: CALCALO LINEAR
CONTRATANTE: COMUNITATE PROPIETARIA	BOBO PROPIETARIO: YOBAN	BOBO PROPIETARIO: YOBAN

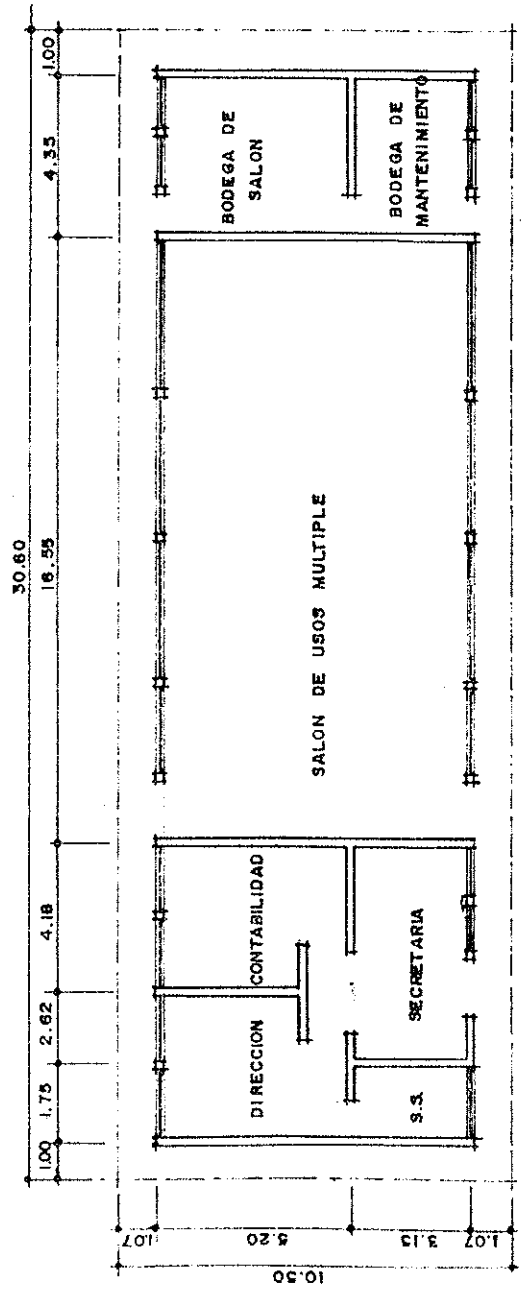
CENTRO DE CAPACITACION Y SEGUIMIENTO



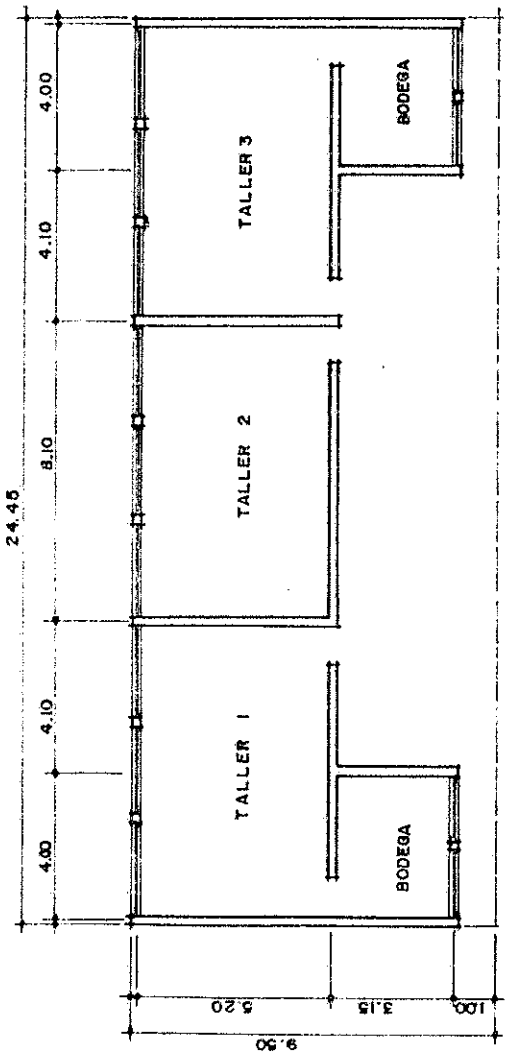
PLANTA EN CONJUNTO



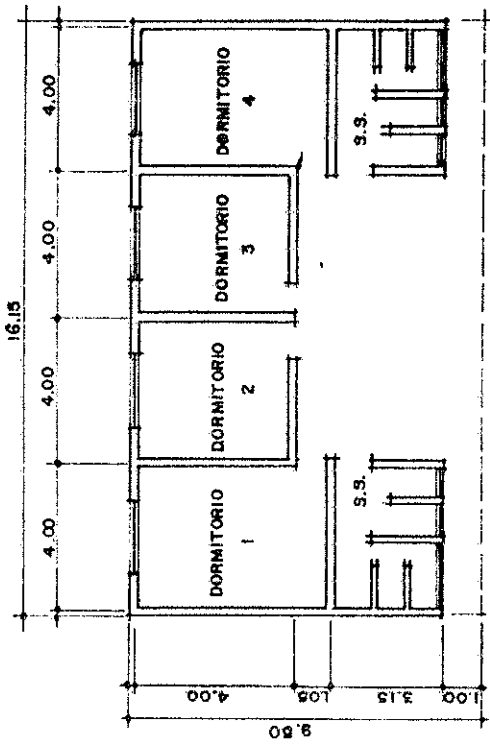
MODULO A



MODULO B

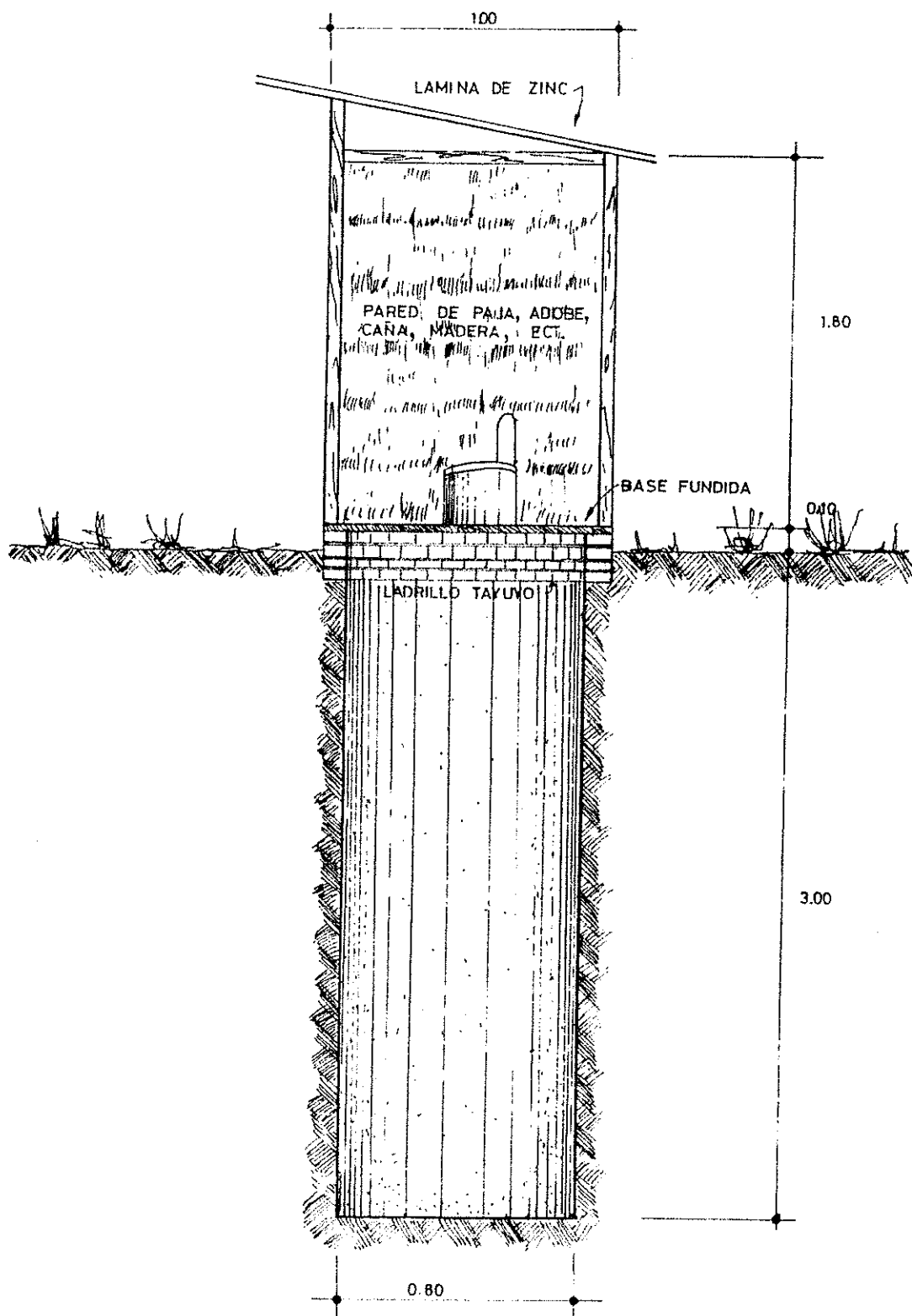


MODULO C Y D



MODULO E

LETRINA DE FOSO SECO



LETRINA DE FOSO SECO

