

SICOIN - COMPROBANTE UNICO DE REGISTRO

| | | | | | |
|-------------------------|-----------|---|---------------------|----------------|--------------|
| Institucion: | 1113-0012 | MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION | Fecha Elaboración | No. CUR | No. Original |
| Unid. Ejecutora: | 205 | VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO Y RURAL | 17 12 2020 | 980 | 787 |
| Unid. Desc: | 00 | | | | |
| Tipo Documento Respaldo | | Clase Documento | No. | No. Expediente | |
| COMPROBANTES FISCALES | | FACTURA ELECTRONICA | 7116CD15-1838500435 | 373 | |
| Clase de Registro: | DEVENGADO | Clase de Gasto: | OTROS GASTOS | DPU: | |
| | | | | RPA | RTO |
| | | | | DEV | IDP |
| | | | | | 00-0000-000 |
| Banco: | | Cuenta Monetaria: | | | |
| Area De: | GASTOS | Numero Operación | | | |
| | | GuateCompras (NOG): | | | |
| Beneficiario: | 13938843 | YOOL ROSALES EDGAR ROLANDO | | | |

AFECTACION PRESUPUESTARIA

| PG | SP | PY | ACT | OBR | REN | UBG | FTE | ORG | CORR | DESCRIPCION DE CUENTAS | MONTO |
|----------------------|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------------------------------|-----------|
| 11 | 02 | 000 | 001 | 000 | 189 | 0101 | 11 | 0000 | 0000 | OTROS ESTUDIOS Y/O SERVICIOS | 21,875.00 |
| TOTAL PRESUPUESTARIO | | | | | | | | | | | 21,875.00 |
| MONTO IVA | | | | | | | | | | | 0.00 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 21,875.00 |
| TOTAL DEDUCCIONES | | | | | | | | | | | 0.00 |
| LIQUIDO | | | | | | | | | | | 21,875.00 |

SON: VEINTE Y UNO MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y CINCO QUETZALES EXACTOS M.N.

DESCRIPCION: LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA. PERIODO DE LA CONTRATACION DEL 15/10/2020 AL 31/12/2020 SEGUN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020. 3er producto.

DEDUCCIONES

TOTAL DEDUCCIONES

APROBADO

DATOS APROBACIÓN

FIRMA ELECTRONICA: **MVG8YVQ663YCIBI**

USUARIO: **OZAMORA**

FECHA: **17/12/2020**

DATOS SOLICITUD PAGO

FIRMA ELECTRONICA: **M718YDQUQSN3RDM**

USUARIO: **BBALDANA**

FECHA: **21/12/2020**

Lic. Oscar Leonel Zamora Chajón
Encargado de Contabilidad
UDAPA-VIDER-MAGA

Licda. Diana Patricia Alfaro Pachila
Jefe de Contabilidad
Administrativo
UDAPA-VIDER-MAGA

SIGES - ANEXO DE ORDEN DE COMPRA.

No. OC: 1157
No. Adjudicación: 41199157

Lugar y Fecha: MULTIREGIONAL-MULTIREGION/ 17/12/2020 NIT: 3440273 (Agente Retenedor)
Institución: MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
Unidad Compradora: DIRECCION VIDER

Nombre Proveedor: YOOL ROSALES EDGAR ROLANDO NIT: 13938843
Domicilio Comercial: DIAGONAL 2 4-78 Z.2 BARRIO POROMA

| Fecha | Tipo | No. Documento | Descripción | Montos(Q) | | |
|--------------|----------------|---------------|--|------------|-----------|-------------|
| | | | | Monto | Deducción | Liquidación |
| 26/11/2020 1 | ORDEN COMPRA | 41199157 | LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA. PERIODO DE LA CONTRATACION DEL 15/10/2020 AL 31/12/2020 SEGUN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020. | 87,500.00 | 0.00 | 87,500.00 |
| 30/11/2020 2 | LIQUIDACION -1 | 41232922 | LA CONT. DE SERV. PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA. PERIODO DE LA CONTRATACION DEL 15/10/2020 AL 31/12/2020 SEGUN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020. C. 1ER Y 2DO PRODUCTO. | -65,625.00 | 0.00 | -65,625.00 |
| 17/12/2020 1 | LIQUIDACION -2 | 41457788 | LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA. PERIODO DE LA CONTRATACION DEL 15/10/2020 AL 31/12/2020 SEGUN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020. 3er producto. | -21,875.00 | 0.00 | -21,875.00 |

CANCELADO
No. 980
CONTABILIDAD
UDAFA-VIDER-MAGA

| DEDUCCIONES | 41232922 | Monto (Q) |
|------------------------------------|----------|-----------|
| 230 - IVA RETENIDO DECRETO 20-2006 | | 0.00 |
| TOTAL DEDUCCIONES | | 0.00 |

| DEDUCCIONES | 41457788 | Monto (Q) |
|------------------------------------|----------|-----------|
| 230 - IVA RETENIDO DECRETO 20-2006 | | 0.00 |
| TOTAL DEDUCCIONES | | 0.00 |

| FACTURAS | | 41232922 | |
|----------------|-------------------|------------|-----------|
| NIT | No. | Fecha | Monto |
| 13938843 | 4A7E5CC0-21940312 | 27/11/2020 | 30,625.00 |
| | 31 | | |
| 13938843 | 83E4EBDF-32357918 | 27/11/2020 | 35,000.00 |
| | 34 | | |
| TOTAL FACTURAS | | | 65,625.00 |

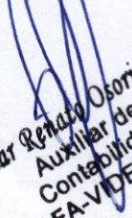
| FACTURAS | | 41457788 | |
|----------------|-------------------|------------|-----------|
| NIT | No. | Fecha | Monto |
| 13938843 | 7116C015-18385004 | 30/12/2020 | 21,875.00 |
| | 35 | | |
| TOTAL FACTURAS | | | 87,500.00 |

ESTADO DE CUENTA RESUMIDO (REGISTROS SIGES- SICOIN)

| Orden Compra | Reversión Orden | Liquidaciones | Reversión Liquidación | Saldo a la Fecha |
|--------------|-----------------|---------------|-----------------------|------------------|
| (A) | (B) | (C) | (D) | (A-B-C+D) |
| Q87500.00 | Q0.00 | Q87,500.00 | Q0.00 | Q0.00 |

Licda. Graciela Mirón Guerra de Montroy
 Auxiliar de
 Contrataciones y Adquisiciones
 UDAFA-VIDER-MAGA

Licda. Simari Carolina Pisabuj Jizol
 Encargada de Contrataciones y
 Adquisiciones
 UDAFA-VIDER-MAGA


Lic. Omar Renato Osorio Jarquin,
Auxiliar de
Contabilidad
UDAFA-VIDER-MAGA

UDAF-VIDER-MAGA
Calle 10 No. 10-10, 10-10, 10-10
Calle 10 No. 10-10, 10-10, 10-10
Calle 10 No. 10-10, 10-10, 10-10
Calle 10 No. 10-10, 10-10, 10-10

NP6480201889

109

122

Sistema de Contabilidad Integrada Gubernamental

PAGINA No. 1 DE 1

SICOIN - COMPROBANTE UNICO DE REGISTRO

| | | | | | |
|--|--------------|---|-------------------|----------------|--------------|
| Institucion: | 1113-0012 | MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION | Fecha Elaboración | No. CUR | No. Original |
| Unid. Ejecutora: | 205 | VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO Y RURAL | 27 11 2020 | 787 | 787 |
| Unid. Desc: | 00 | | | | |
| Tipo Documento Respaldo | | Clase Documento | No. | No. Expediente | |
| COMPROBANTES ADMINISTRATIVOS DE GASTOS | | ORDEN DE COMPRA | 1157 | 373 | |
| Clase de Registro: | COMPROMETIDO | Clase de Gasto: | OTROS GASTOS | DPU: | |
| | | RPA RTO DEV | | IDP | 00-0000-000 |
| Banco: | | Cuenta Monetaria: | | | |
| Area De: | GASTOS | Numero Operación | | | |
| | | GuateCompras (NOG): | | | |
| Beneficiario: | 13938843 | YOOL ROSALES EDGAR ROLANDO | | | |

AFECTACION PRESUPUESTARIA

| PG | SP | PY | ACT | OBR | REN | UBG | FTE | ORG | CORR | DESCRIPCION DE CUENTAS | MONTO |
|----------------------|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------------------------------|-----------|
| 11 | 02 | 000 | 001 | 000 | 189 | 0101 | 11 | 0000 | 0000 | OTROS ESTUDIOS Y/O SERVICIOS | 87,500.00 |
| TOTAL PRESUPUESTARIO | | | | | | | | | | | 87,500.00 |
| MONTO IVA | | | | | | | | | | | 0.00 |
| TOTAL | | | | | | | | | | | 87,500.00 |
| TOTAL DEDUCCIONES | | | | | | | | | | | 0.00 |
| LIQUIDO | | | | | | | | | | | 87,500.00 |

SON: OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS QUETZALES EXACTOS M.N.

DESCRIPCION: LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA. PERIODO DE LA CONTRATACION DEL 15/10/2020 AL 31/12/2020 SEGUN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020.

DEDUCCIONES

TOTAL DEDUCCIONES

APROBADO

DATOS APROBACIÓN

FIRMA ELECTRONICA: EZN4QXBFTI6L7CB
USUARIO: OZAMORA
FECHA: 27/11/2020

Lic. Oscar Leonel Zamora Chajón
Encargado de Contabilidad
UDAEF VIDER-MAGA

DATOS SOLICITUD PAGO

FIRMA ELECTRONICA:
USUARIO:
FECHA:

FIRMA

121

SIGES - ORDEN DE COMPRA**O.C: 1157**

No. Adjudicación: 41199157

| | | |
|---------------------------|---|--|
| Lugar y Fecha: | MULTIREGIONAL-MULTIREGIONAL, 26 de Noviembre del 2020 | NIT: 3440273-(Agente Retenedor) |
| Institución: | MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN | N.O.G: |
| Unidad Compradora: | DIRECCION VIDER | CDP.: 0 |

| | | |
|-----------------------------|---|---|
| Señor Proveedor: | YOOL ROSALES EDGAR ROLANDO | NIT: 13938843-(No es Agente Retenedor) |
| Domicilio Comercial: | DIAGONAL 2 4-78 Z.2 BARRIO POROMA | |
| Teléfono: | 78403425-3120 | Fax: |
| | | E-mail: INGENIEROYOOL@HOTMAIL.COM |
| Sírvase Entregar A: | MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN | |
| Con Domicilio: | 7A. AVENIDA 12-90 ZONA 13 | |

| | |
|---|---|
| Descripción: | Método de Compra |
| LA CONTRATACION DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSION PUBLICA. PERIODO DE LA CONTRATACION DEL 15/10/2020 AL 31/12/2020, SEGUN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020. | PROCEDIMIENTOS REGULADOS POR EL ARTÍCULO 44 LCE (CASOS) |

| Código Artículo | Renglón | Descripción Detallada del Bien y/o Servicio y/o Activos Fijos | Marca y/o Descripción | Unidad de Medida | Cantidad | Precio | |
|-----------------|---------|---|-----------------------|-------------------|------------|-----------------|-----------------|
| | | | | | | Unitario Q | Total Q |
| 99007 | 189 | Asesoría en procesos de formulación y evaluación de estudios de preinversión. Tipo: Servicio. | - | Unidad - 1 Unidad | 1.00000000 | 87,500.00000000 | 87,500.00000000 |

TOTAL: 87,500.00

No. de Pedido(s):
9035

Total en Letras: OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS QUETZALES CON 00/100 M.N.

Notas:


| RESUMEN | | TOTAL (Q) |
|------------------|--------------------------------|------------------|
| Grupo 100 | SERVICIOS NO PERSONALES | 87,500.00 |
| Renglón 189 | OTROS ESTUDIOS Y/O SERVICIOS | 87,500.00 |

COMPROMISO
Nº -----787
CONTABILIDAD
UDAFV-VIDER-MAGA

Licda. Graciela Mirón Guerra de Monroy
Auxiliar de
Contrataciones y Adquisiciones
UDAFV-VIDER-MAGA

Licda. Samari Carolina Pisabaz Jícol
Encargada de Contrataciones y
Adquisiciones
UDAFV-VIDER-MAGA

Agregar anexos

| | |
|---|--|
| Mensaje de confirmación | |
| Operación agregar anexos a compras sin concurso se ha realizado con éxito.. | |
| 17.dic..2020 09:56:52 | |
| Publicación de compra sin concurso | |
| Publicación(NPG): | E480201889 |
| Descripción: | CONTRATACIÓN DE EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES, SEGÚN ACTA ADMINISTRATIVA 07-2020 |
| Modalidad | Procedimientos Regulados por el artículo 44 LCE (Casos de Excepción) |
| Sub Modalidad | Contratación de Servicios Técnicos y Profesionales individuales (Art. 44 inciso e) |
| Nit: | 13938843 - YOOL,ROSALES,,EDGAR,ROLANDO |
| Monto: | Q. 87,500.00 |
| Estatus de la publicación: | Vigente |
| Documentos asociados: | |
| 1 | E480201889@Edgar Yool Fac..pdf(88 KB) |
| Documentos respaldo: | |
| 1 | Otros Documentos-ACTA 07-2020 (Registrada) |
| Si desea Imprimir este mensaje, oprlma el siguiente botón | |
|  | |

www.guatecompras.gt pertenece al Estado de la República de Guatemala
Compatible con Internet Explorer 9 en adelante, Mozilla Firefox y Chrome.

Términos y Condiciones de Uso

Adj. 4119a157.

Factura

EDGAR ROLANDO, YOOL ROSALES

Nit Emisor: 13938843

SPAFERYR

DIAGONAL 2 4-78 zona 2, Tecpan Guatemala, CHIMALTENANGO

NIT Receptor: 3440273

Nombre Receptor: MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION

NÚMERO DE AUTORIZACIÓN:

7116C015-6D95-4A53-AD87-AAEE6359A953

Serie: 7116C015 Número de DTE: 1838500435

Numero Acceso:

Fecha y hora de emisión: 30-dic-2020 17:01:24

Fecha y hora de certificación: 14-dic-2020 17:01:25

Moneda: GTQ

| #No | B/S | Cantidad | Descripción | P. Unitario con IVA (Q) | Descuentos (Q) | Total (Q) | Impuestos | |
|----------|----------|----------|---|-------------------------|----------------|-----------|-----------|--------------|
| 1 | Servicio | 1 | Honorarios por servicios profesionales prestados al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, según Acta Administrativa No. 07-2020, correspondiente al tercer producto. | 21,875.00 | 0.00 | 21,875.00 | IVA | 2,343.750000 |
| TOTALES: | | | | | 0.00 | 21,875.00 | IVA | 2,343.750000 |

* Sujeto a pagos trimestrales ISR

CANCELADO.

Datos del certificador

Superintendencia de Administracion Tributaria NIT: 16693949

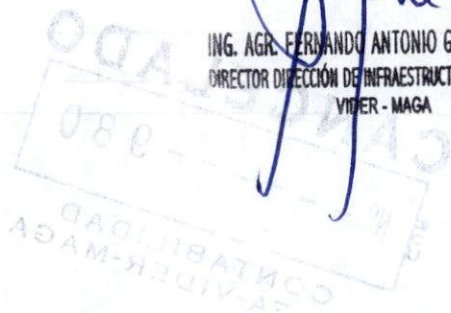
CANCELADO
Nº --- 980
CONTABILIDAD
SA-VIDER-MAGA



TIMBRE
CEN QUETZALESQ.100.00 Serie B
Reg. No. 451549TIMBRE
VEINTE QUETZALESQ.20.00 Serie B
Reg. No. 363215TIMBRE
VEINTE QUETZALESQ.20.00 Serie B
Reg. No. 346531TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199564TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199565TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199562TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199559TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199568TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199566TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199567TIMBRE
DIEZ QUETZALESQ.10.00 Serie B
Reg. No. 199560

La presente factura ampara el pago de honorarios por
servicios profesionales al Ministerio de Agricultura, Ganadería y
Alimentación según Acta Administrativa No. 07-2020
correspondiente al tercer producto.

ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LÉNIZ
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
VIVER - MAGA





Régimen de Factura Electrónica en Línea
Verificación de Documento Tributario Electrónico

| Factura (FACT) | |
|---|--|
| EMISIÓN | |
| Fecha Emisión: | 30/12/2020 17:01:24 |
| Emisor | 13938843-EDGAR ROLANDO, YOOL ROSALES |
| Establecimiento | 2-SPAFERYR |
| Receptor | 3440273-MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERIA Y ALIMENTACION |
| Monto Total | GTQ 21,875.00 |
| No. de acceso | |
| CERTIFICACIÓN | |
| Autorización: | 7116C015-6D95-4A53-AD87-AAEE6359A953 |
| Serie | 7116C015 |
| Número del DTE | 1838500435 |
| ACEPTACIÓN SAT | |
| Acuse de recibo: | FCID202020201214T17:01:2706:007116C0156D954A53AD87AAEE6359A953 |
| Fecha de la consulta: 14/12/2020 17:06:43 | |

NOTA: Si la información no coincide con el documento que tiene en su poder, denúncielo aquí:
<https://portal.sat.gob.gt/portal/denuncias/>



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Alimentación

Boleta de Traslado No: 2794-2020

De:

Licda. Berta Beatriz Aldana Archila
Jefe Financiero y Administrativo
UDAFA-VIDER-MAGA

Para:

Lic. Oscar Zamora
Contabilidad

Remitente:

Ing. Fernando A. Guerra
Director
DIPRODU

Documento:

OFICIO DIPRODU 1263-2020

Fecha y hora de Ingreso:

martes, 15 diciembre 2020
3:45:00 PM

Asunto:

Se traslada factura de EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES correspondiente al tercer producto según Acta Administrativa 07-2020

Número de solicitud de pedido:

Documentos Adjuntos:

1 expediente 1 CD

Observaciones:

Firma de Traslado

Firma Recibido



OFICIO DIPRODU 1263-2020

Barcena Villa Nueva, 14 de diciembre de 2020

Licenciada
Berta Beatriz Aldana
Jefe Administrativo Financiero
Unidad Desconcentrada de Administración Financiera y Administrativa
UDAFA-VIDER-MAGA

Estimada Licenciada Aldana:

Saludándole cordialmente me dirijo a usted, en seguimiento a las contrataciones del subgrupo 18 para la Dirección de Infraestructura Productiva, para el efecto se remite la factura original solicitando sus buenos oficios a efecto se continúe con el proceso que corresponde con respecto a la siguiente contratación:

FACTURA SERIE 7116C015 NUMERO 1838500435 de EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES correspondiente al Tercer Producto según Acta Administrativa No. 07-2020.

Sin otro particular me suscribo de usted, en espera de su valiosa respuesta para dar seguimiento al presente proceso.

Atentamente,

MINISTERIO DE AGRICULTURA
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN



UDAFA - VIDER - MAGA

Firma _____ Hora: 15:45

C. C. archivo

ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LÉMUZ
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
VIDER - MAGA



Barcena, Villa Nueva, diciembre de 2020.

Ing. Fernando Antonio Guerra Lemuz
Director Dirección de Infraestructura Productiva
Viceministerio de Desarrollo Económico Rural
Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación

Respetable Ingeniero Guerra:

Por este medio me dirijo a usted con el objeto de hacer entrega de: Tercer Producto: Informe Final que contiene:

- a. Tres ejemplares con folder y gancho del documento impreso en original que contendrá la consolidación de la formulación y evaluación de los proyectos de riego asignados, con todos los aspectos y requisitos establecidos en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Los cuáles serán entregados a la Dirección de Infraestructura Productiva para la custodia y posterior utilización.
- b. Tres discos compactos que contendrá el documento escaneado en formato no editable y formato editable; planos en formato editable y no editable.

Lo anterior, según lo establecido en el punto CUARTO y SÉPTIMO del **ACTA ADMINISTRATIVA NÚMERO SIETE GUION DOS MIL VEINTE (07-2020) PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA EN LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN**; celebrada entre el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación y mi persona, con plazo de contratación del 15/10/2020 al 31/12/2020, solicito su aprobación y las gestiones para el pago del Tercer Producto.

Atentamente,

ING. EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES
EL CONTRATISTA



PRODUCTO 3

INFORME FINAL

Informe Final de las actividades con los resultados esperados de acuerdo con lo establecido en el punto séptimo del acta administrativa No. 07-2020.

CONTRATACIÓN DE SERVICIOS

ACTA ADMINISTRATIVA NÚMERO SIETE GUION DOS MIL VEINTE (07-2020) PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA EN LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN.

PERIODO DE CONTRATACIÓN:

Del 15 de octubre de 2020 al 31 de diciembre de 2020.

OBJETO DE LA CONTRATACIÓN:

Contratación de servicios Profesionales para el proceso de formulación y evaluación de proyectos de riego, con base en normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.

ACTIVIDADES CON BASE EN LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA DE LA CONTRATACIÓN

1. Elaborar el diseño de los proyectos de riego que le sean asignados, así como estudio técnico con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública.
2. Coordinar con el profesional encargado de la elaboración de la fase de ingeniería y arquitectura del proyecto para las bases y criterios de diseño, memoria de cálculo, equipamiento y mobiliario, especificaciones técnicas, presupuesto detallado, cronograma de ejecución física y financiera, establecer actividades y costos para la operación y mantenimiento para la conformación del documento final de los proyectos de riego que le sean asignados.

Ingeniería y arquitectura del proyecto

a) Diseño del sistema

DESCRIPCIÓN:

El Distrito de riego Rio Lagartero consta de 5 unidades las cuales se definen con los nombres de:

- Unidad de Riego La Unión.
- Unidad de riego Rio Jordán.
- Unidad de Riego Chacaj.
- Unidad de Riego San Francisco El Zapotal parte alta,
- Unidad de Riego San Francisco El Zapotal parte baja, La Fortuna-El Olvido-La Libertad.

Como fuente de agua se tiene el Rio Lagartero y El Rio Jordán, siendo el primero un afloramiento que en la época de máximo estiaje deriva un caudal promedio en el orden de los 20 metros cúbicos por segundo. En el caso del Rio Jordán este deriva un caudal promedio de 8 metros cúbicos por segundo.

En relación a la Unidad de Riego La Unión utilizara agua proveniente del Nacimiento del Rio Lagartero, en donde por la diferencia de altura topográfica de la fuente hacia algunas parcelas, se utilizaran equipos de bombeo.

En otras áreas de esta unidad se podrá regar a través de la fuerza de gravedad, utilizando canales circulares construidos en material pvc de alto diámetro los cuales serán instalados y enterrados a un promedio de 1 a 1.5 metros de la base superior del tubo independientemente de su diámetro para que pueda tener resistencia mecánica inclusive con el paso de maquinaria pesada.

En el caso de la Unidad de Riego del Rio Jordán esta utilizara como fuente el agua del rio del mismo nombre, en donde dicha unidad será irrigada a través de canales circulares de material pvc que trabajaran a sección llena y a través de la fuerza de gravedad.

Es importante hacer mención que en el orden geográfico se tiene primero a la Unidad de riego La Unión, luego la Unidad de riego Rio Jordán, en donde dichas fuentes se unen y pasan a territorio Mexicano, para luego retornar hacia Guatemala en donde se procederá a su utilización para la irrigación de las últimas tres unidades de riego mencionadas anteriormente (Ver planos vista en planta general).

Es a la vez necesario indicar que en el caso de estas tres unidades (Chacaj, San Francisco parte alta, San Francisco parte baja, todas requieren de la utilización de equipos de bombeo los cuales en el caso de La Unidad de Riego Chacaj y la Unidad de riego San Francisco El Zapotal parte alta la Carga Dinámica Total o presión en el brocal de las bombas es del orden de los 45 a 55 metros, mientras que en el caso de la Unidad de riego San Francisco El Zapotal parte baja se requiere de una Carga Dinámica Total en el orden de los 15 metros, en donde la idea básica es que dicho equipo desfogue el agua a una chimenea de concreto reforzado de 8 metros de altura sobre el nivel del suelo para obtener carga hidráulica que permita que dicho flujo pueda derivarse hacia las áreas de las comunidades de La Fortuna, El Olvido, parte de la Esperancita, y La libertad..

ES IMPORTANTE HACER MENCIÓN QUE EL DISEÑO ORIGINAL CONTEMPLABA LA POSIBILIDAD DE PASAR AGUA A TRAVÉS DE UN TÚNEL CON UNA LONGITUD

PROMEDIO DE 1 KILOMETRO DE DISTANCIA, GENERANDO UNA DIFERENCIA DE ALTURA DE 5 METROS, SIN EMBARGO POR LO COMPLEJO DE LA OBRA SE RECOMIENDA QUE SE EJECUTE DE SER NECESARIO EN UN FUTURO COMO UNA SEGUNDA FASE DEL PROYECTO, DEBIÉNDOSE HACER LA OBSERVACIÓN QUE LA DISTANCIA DE RECORRIDO HASTA LA COMUNIDAD DE CHACAJ QUE SERIA LA PRÓXIMA EN IRRIGACIÓN ES DE MAS DE 2.5 KILÓMETROS LO QUE SE VE SENSIBLEMENTE AFECTADO POR ELEMENTOS COMO LO SON LA PERDIDA POR FRICCIÓN.

ESTE TÚNEL DARIA LA VENTAJA QUE DEPENDIENDO LA CANTIDAD DE AGUA QUE REGRESE DE MÉXICO, SI EN ALGÚN MOMENTO NO SE TUVIERA EL CAUDAL NECESARIO PARA LAS ÁREAS A DESARROLLAR EN GUATEMALA, SERIE LA ALTERNATIVA PARA IMPEDIR QUE PASE A TERRITORIO MEXICANO, Y ASÍ GARANTIZAR LA PRODUCCIÓN EN NUESTRO PAÍS.

EL Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en la construcción de este proyecto ha adquirido el compromiso de llevar el agua hasta las áreas parcelarias de preferencia en su parte más alta, siendo el beneficiario el responsable de buscar los mecanismos de irrigación a nivel parcelario, sin embargo en el diseño se ha considerado que el sistema a utilizar como mínimo sea el superficial con la utilización de surcos derivando un caudal promedio de 1 litro por segundo por surco, considerándose una eficiencia en el orden del 30 a 40% siendo necesario el realizar capacitaciones a los agricultores regantes para el riego superficial por pulsos y de preferencia como mínimo la posibilidad de que los agricultores puedan colocar en sus diferentes parcelas sistemas tipo californiano, lo cual bajo un adecuado manejo les permitirá aumentar la eficiencia y así reducir los costos de operación, pudiendo aumentar el área en irrigación.

Dentro de los factores importantes de mencionar está el tipo de agua la cual en base a los resultados de análisis de Laboratorio realizado por la Dirección de Infraestructura Productiva – DIPRODU, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación se obtuvo la siguiente información:

Cuadro No.13 Factores a considerar de la calidad de agua en el análisis de laboratorio para la toma de decisión de uso en la unidad de riego Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| FACTOR | DATO |
|-------------------------|--------|
| PH | 6.77 |
| CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA | 1552 |
| SUMA DE CATIONES Meq/l | 19.515 |
| SUMA DE ANIONES Meq/l | 4.224 |
| CALCIO Meq/l | 13.55 |
| MAGNESIO Meq/l | 5.88 |
| SODIO Meq/l | 0.046 |
| POTASIO Meq/l | 0.039 |
| CARBONATOS Meq/l | 0.000 |
| BICARBONATOS Meq/l | 4.180 |
| CLORUROS Meq/l | 0.044 |
| SULFATOS | +++ |
| % DE SODIO SOLUBLE | 0.236 |

| | |
|-----------------------------|-------|
| CARBONATO DE SODIO RESIDUAL | 0.000 |
| RAS | 0.015 |
| CLASE | C3 S1 |

Fuente: Consultas realizadas por equipo consultor de proyecto

La conclusión a nivel de laboratorio determina a la siguiente muestra como agua altamente salina y baja probabilidad que el sodio altere las propiedades físicas del suelo, razón por la cual no puede usarse para riegos en suelos cuyo drenaje sea deficiente. Y aun con drenajes adecuados se puede necesitar prácticas especiales de control de la salinidad, debiendo por lo tanto seleccionar únicamente aquellas especies vegetales muy tolerantes a las sales (USDA manual No.60).

Debemos observar que la clase de agua es C3S1 encontrándose en el límite de tolerancia del agua para ser usada para irrigación.

Se debe a la vez considerar un elemento importante en la concentración de sodio y es el hecho que en aquellas regiones con precipitaciones superiores a los 1000 milímetros se efectúa un lavado natural de sales año con año en la época de invierno lo cual es muy factible en el área del Distrito de Riego ya que las precipitaciones en algunos años son superiores a los 1000 milímetros antes mencionados.

b) Bases y criterios de diseño

b.1 Criterios y especificaciones técnicas en líneas de conducción principal, secundarias y terciarias

Uno de los principales factores a considerar en la construcción del Distrito de Riego del Rio Lagartero ha sido el tipo de canal a usar, pudiendo ser trapezoidal, cuadrado, rectangular, semi circular y circular.

En base a la socialización con beneficiarios de las diferentes comunidades se llegó a la conclusión que el tipo de canal más indicado de acuerdo a las condiciones de cada comunidad era el CIRCULAR debido a varios elementos que lo hacen el único posible de utilizar por las condiciones topográficas observadas a nivel parcelario y en líneas de conducción tanto principales, como secundarias y terciarias.

| DESCRIPCION | VALOR |
|----------------------------------|---|
| Area a implementar | 44,302.5 cuerdas de 25 x25 varas, equivalente a 2,013.79 hectáreas. |
| Cultivos a implementar | Limón persa, aguacate has, plátano, papaya, ejote francés, chile pimiento, tomate, maní y rosa de Jamaica, elote dulce. |
| Sistemas de riego | Bombeo Gravedad/superficial. Gravedad/Superficial |
| Profundidad Radicular | 1 metro. |
| Demanda de agua en época critica | 38.5 metros cúbicos por día/ hectárea |
| Método de riego en parcela | Superficial |
| Eficiencia de riego | 40 % |

| | |
|---|---|
| Caudal por surco | 1 litro por segundo por surco |
| Evapotranspiración o uso consuntivo en época crítica | 5.5 milímetros. |
| Frecuencia de riego | 7 días |
| Tiempo de riego | De acuerdo a tipo de suelo, longitud del surco, pruebas de avance. |
| Tipo de suelo | Franco arcilloso |
| Equipos de bombeo tipo | Turbina Vertical |
| Fuente de energía | Generadores eléctricos de combustión interna diésel |
| Tipo de tubería en líneas de conducción de turbinas a embalses y diámetro. | PVC en 100, 125 y 160 psi en 18 pulgadas. De junta rápida. |
| Diámetros de líneas de distribuciones primarias, secundarias y terciarias. | 48 pulg. , 42 pulg., 36 pulg., 30 pulg, 24 pulg., 15 pulg. 8 pulg., Y 6 pulg. |
| Profundidad de zanjado en líneas primarias y secundarias de distribución | 1 a 1.5 metros sobre la parte superior del tubo, más 30 cms. De base de selecto. |
| Profundidad de zanjado en líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses | 1.75 metros, de los cuales son 30 centímetros serán de selecto de base y 1 metro sobre el tubo de 18 pulgadas |
| Tipo de tubería en conducción, diámetro. | Tubería pvc diámetro de 18 pulgadas, junta rápida |
| Clase de agua | C3S1 |

Fuente: Consultas realizadas por equipo consultor de proyecto

Dentro de los factores que al canal circular lo hacen la única alternativa viable se tiene:

- PRIMERO: No se contó con una topografía de nivelación a nivel parcelario que permitiera conocer con exactitud el punto más alto dentro de cada parcela para conducir el agua hacia dicho punto, o bien que esta información se hubiera sacado con tiempo para realizar trabajos de nivelación con maquinaria pesada a nivel parcelario .
- En varios tramos de la línea de conducción principal , líneas secundarias y líneas terciarias de distribución se observa topografía en contra pendiente lo cual a canal abierto no se podría trabajar aunque dichas contrapendientes tengan valores bajos en el orden de 1 hasta 3 metros , siendo la única manera de transportar el agua a través de canales circulares que trabajen a sección llena y con presiones relativamente bajas, menores a 10 metros de carga neta, equivalente a 14 libras por pulgada cuadrada.
- Existen terrenos de beneficiarios los cuales son relativamente pequeños y que son esenciales en el paso de canales por lo que se quedarían sin área de trabajo al construirse canales abiertos los que requieren no solo el área de infraestructura de

obra civil del canal sino además camino de acceso paralelo para realizar labores de mantenimiento. .

- El uso de canales circulares enterrados de material pvc de alto diámetro nos permite muchas ventajas siendo las más importantes el hecho que los canales circulares son hidráulicamente los mejores en relación a capacidad hidráulica, además por ser de material pvc nos permite menos perdida por fricción.. Otro elemento a considerar en la construcción es que si se hace bien el zanjado al quitar el horizonte "A" del suelo que es el biológicamente activo y se coloca a un lado de dicho zanjado y el horizonte "B" y posiblemente parte del "C" al lado contrario, y luego de colocado el tubo, volver a colocar en el mismo orden los horizontes, esto nos permitirá mantener las condiciones edáficas del suelo, no afectando su potencial productivo.
- Las condiciones de mantenimiento de un canal circular enterrado versus un canal abierto son diferentes, requiriendo un canal abierto más mantenimiento por el hecho de estar expuesto a la luz solar lo cual genera malezas y/ o algas en las juntas. Además es muy susceptible a los cambios de temperatura por efectos de contracción y dilatación.
- La vida útil del material pvc se estima en 40 años y si está bien colocado sin problemas de tipo mecánico o radiación solar hasta 100 años, en contra posición con canales revestidos en concreto en donde su vida útil promedio si han sido bien construidos y por lo menos tienen 8 centímetros de espesor de pared en su talud duran de 30 años a 35 años, pero lógicamente con reparaciones anuales de ciertos tramos, además del deterioro que sufren los canales revestidos en concreto por las juntas entre la base y talud en donde si no se aplican las técnicas de protección se darán infiltraciones de agua que asentara su base o talud, debilitándolo y quebrándolo por el peso del agua, debiendo recordar que un metro cubico equivale a 22 quintales de peso.
- Los canales circulares en material pvc nos permiten ir en contra pendiente si colocamos adecuadamente válvulas de aire, lo cual no se puede lograrse con canales abiertos ya que el agua se desbordaría. Adema el canal abierto nos obliga al uso de compuertas en contra posición de canales circulares que nos permiten el uso de válvulas de compuerta.
- En los canales abiertos si no se tiene control del caudal aplicado, fácilmente se producen desbordamientos los cuales pueden ser altamente erosivos, requiriéndose de estructuras de canales auxiliares para desfogar el agua hacia quebradas o vertederos naturales para que no causen problemas. En el caso contrario los canales circulares a sección llena y con presiones bajas no superiores a 10 metros nos permite más flexibilidad en la operación del sistema además de poder colocar dispositivos de válvulas para que la operación sea más eficiente y sin riesgo de desbordamiento, siempre con la respectiva capacitación de los agricultores beneficiarios que deberán regirse a su programa de riego que contempla caudal a derivar y tiempo de derivación del flujo.

- El uso de canales abiertos en las diferentes comunidades lo miraban como un problema por el hecho del peligro que constituye para personas y animales al momento de caer dentro del canal, además de perder área de terreno.
- La construcción es más flexible por el hecho de ser materiales que no requieren secado como lo es cuando se construyen canales revestidos, siendo tramos de 6 metros como mínimo.
- Los canales revestidos si son cuadrados, rectangulares requieren formaletado al momento de construir el talud, y se deben alternar una plancha si y otra no al fundir, siendo en el caso de canales trapezoidales que si estos van a tener ángulos superiores a 33 grados van a necesitar también el formaletado en talud, lo cual hace más cara y difícil la construcción, comparado con un sistema de canales circulares en material pvc.

FORMULA UTILIZADA EN EL DISEÑO DE CANALES CIRCULARES

La fórmula utilizada para canales circulares en material pvc a sección de 0.90 sobre su diámetro como calado o bien a sección llena, ha sido de fórmula de Mannig y la de Hazzen y William respectivamente, de la cual se presenta la memoria hidráulica.

b.2 Criterios y especificaciones técnicas de diseño de los equipos de bombeo

Por el grado de pendiente a vencer y las condiciones de bombeo en cada uno de los proyectos de las diferentes unidades de riego se ha diseñado los equipos de bombeo con bombas tipo turbina colocadas en serie, lo cual nos permite la operación de dichos equipos de acuerdo a la demanda hídrica de los cultivos de acuerdo a edad o bien el área sembrada por los agricultores. Dentro de las observaciones básicas en el uso de turbinas está el hecho de que nos permiten más eficiencia, reduciendo de cierta manera el caballaje demandado, además de permitir mayor flexibilidad, al tener el criterio de tratar de uniformizar al máximo dichos equipos para crear un stock de repuestos que puedan ser usados en las 5 estaciones de bombeo que han sido diseñadas.

CRITERIOS DE DISEÑO GENERALES UTILIZADOS EN LAS ESTACIONES DE BOMBEO

- CONDICIONES DE DISEÑO BASADOS EN LA DEMANDA HÍDRICA BAJO EL SUPUESTO DE UN 40% DE EFICIENCIA POR EL USO DE UN SISTEMA DE RIEGO SUPERFICIAL, Y CON UN USO CONSUNTIVO DE 5.5 MILÍMETROS POR DÍA LO QUE NOS GENERA UNA DEMANDA DIARIA DE 38.5 METROS CÚBICOS DE AGUA POR DÍA EN LA ÉPOCA DE MÁXIMO ESTIAJE.
- SE DEBE HACER LA OBSERVACIÓN QUE EL MINISTERIO DE AGRICULTURA HA DISEÑADO EL PRESENTE DISTRITO DE RIEGO CONFORMADO POR 5 UNIDADES CON EL CRITERIO DE LLEVAR EL AGUA HASTA CADA PARCELA, EN EL ENTENDIDO QUE CADA AGRICULTOR DEBERÁ DE DESARROLLAR EL SISTEMA

DE IRRIGACIÓN EN RELACIÓN A APLICACIÓN PARCELARIA QUE MAS LE CONVENGA PUDIENDO SER GOTEIO, ASPERSIÓN, Y/O SUPERFICIAL, LO CUAL DEPENDERÁ DE LA SITUACIÓN ECONÓMICA DE CADA PRODUCTOR AGRÍCOLA.

- SE UNIFORMIZA LAS LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO A 18 PULGADAS EN MATERIAL PVC.
- TODAS LAS ESTACIONES DE BOMBEO TIENEN UN EQUIPO MAS PARA PERMITIR TIEMPOS DE MANTENIMIENTO, QUE PERMITAN ESTA LABOR SIN REDUCIR EL CAUDAL O BIEN QUE ALGÚN EQUIPO SUFRA DESPERFECTOS Y REQUIERA REPARACIONES MAYORES.
- SE HACE USO DE UNA PLANTA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA POR CADA DOS EQUIPOS DE BOMBEO.
- SE PLANIFICA EL USO DE GENERADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA PORQUE NO SE CUENTA CON EL SERVICIO. ADEMÁS DE CONTEMPLARSE QUE EN UN FUTURO SE TENGA UNA SEGUNDA INTERVENCIÓN DEL ESTADO TRATANDO DE UTILIZAR ENERGÍA SOLAR DE SER POSIBLE, AUNQUE LOS CABALLAJES SON BASTANTE ALTOS EN RELACIÓN A ALGUNAS ESTACIONES DE BOMBEO.
- EN EL CASO DE QUE EN ALGÚN MOMENTO SE OBTENGA OTRA FORMA DE ENERGÍA DADA POR EMPRESA O ENERGÍA SOLAR, LAS PLANTAS DE GENERACIÓN ADQUIRIDAS EN ESTE DISEÑO PASARAN A FORMAR PARTE DE EQUIPOS PARA PLANTAS DE PROCESAMIENTO DE ALIMENTOS DE LAS DIFERENTES COMUNIDADES.

c) Memoria hidráulica para el diseño de estaciones de bombeo

UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN

ANÁLISIS DE CARGA DINÁMICA TOTAL O PRESIÓN DEL BROCAL.

P.B. = H_f . Línea de conducción + Diferencia de altura topográfica.

DONDE:

P.B. = PRESIÓN EN EL BROCAL (expresado en metros)

H_f . Línea de conducción = expresada en metros.

Diferencia de altura topográfica.= expresada en metros.

Cuadro No.14 Cálculo de caudal teórico de equipo de bombeo en galones por minuto en la unidad de riego La Unión, Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| AREA EN MZ. | USO CONSUNTIVO EN MM. | DEMANDA HIDRICA POR DIA EN MTS. CUBICOS | TIEMPO DE OPERACION POR DIA EN HORAS | CAUDAL TEÓRICO DEL EQUIPO DE BOMBEO EN LTS/ SEG. | CAUDAL TEÓRICO EN GPM | CAUDAL COMERCIAL POR EQUIPO |
|-------------|-----------------------|---|--------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------------|
| 73.64 | 5.5 | 2,835.14 | 12 | 65.62 | 1041.58 | 1,100 |

Fuente: generada por equipo consultores

SE REQUIERE UN CAUDAL TEÓRICO DE 1041.58 GALONES POR MINUTO OPERANDO POR 12 HORAS:

PERDIDA POR FRICCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL:

Aplicación de la fórmula de Hazzem y William:

$$H_f = \frac{1.21 \times 10^{10} (L)}{D^{4.87}} \left(\frac{Q}{CHW} \right)^{1.852}$$

DONDE:

L = LONGITUD DE TUBERÍA

D = DIÁMETRO DE TUBERÍA

Q = CAUDAL

CHW = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL

Hf = PERDIDA POR FRICCIÓN

LONGITUD DE TUBERÍA:

1367 metros.

DIÁMETRO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN:

18 PULGADAS, equivalente a 450 milímetros de diámetro interno.

CAUDAL:

65.62 litros por segundo.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL:

PVC con coeficiente de rugosidad para Hazzem y William de 150, usando la fórmula de la Universidad de Utah. Estados Unidos.

$$HF = 1.21 \times 10^{10} \times 1367 / (450)^{4.87} \times (65.62 / 150)^{1.852}$$

$$HF = 1.65407 \times 10^{13} / 8.339594651 \times 10^{12} \times 0.21628683$$

HF= 0.040 METROS.

CALCULO DE DIFERENCIA DE ALTURA EN BASE A COTAS DE PLANOS.

COTA EMBALSE: 115.98

COTA ESTACIÓN DE BOMBEO: 96.00

DIFERENCIA DE ALTURA TOPOGRÁFICA: 19.98 METROS EQUIVALENTE A 20 METROS. SIN EMBARGO PARA FINES DE DISEÑO SE ASUME 30 METROS DE DIFERENCIA DE ALTURA.

POR TANTO

PRESIÓN EN EL BROCAL = 30 + 0.040 = 31 METROS.

PARA FINES DE COMPRA DEL EQUIPO:

Cuadro No.15 Cálculo de la presión en el brocal para equipo de bombeo y galones por minuto en la unidad de riego Río Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| CAUDAL EN GPM | PRESIÓN EN EL BROCAL | NUMERO DE EQUIPOS |
|---------------|----------------------|-------------------|
| 1100 | 35 mts. | 2 |

UNIDAD DE RIEGO CHACAJ

ANALISIS DE CARGA DINÁMICA TOTAL O PRESIÓN DEL BROCAL.

P.B. = Hf . Línea de conducción + Diferencia de altura topográfica.

DONDE:

P.B. = PRESIÓN EN EL BROCAL (expresado en metros)

Hf. Línea de conducción = expresada en metros.

Diferencia de altura topográfica.= expresada en metros.

Cuadro No.16 Cálculo de caudal teórico de equipo de bombeo en galones por minuto en la unidad de riego Chacaj, Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| AREA EN MZ. | USO CONSUMTIVO EN MM. | DEMANDA HIDRICA POR DIA EN MTS CUBICOS | TIEMPO DE OPERACION POR DIA EN HORAS | CAUDAL TEORICO DEL EQUIPO DE BOMBEO EN LTS/ SEG. | CAUDAL TEORICO EN GPM | CAUDAL COMERCIAL POR EQUIPO |
|-------------|-----------------------|--|--------------------------------------|--|-----------------------|-----------------------------|
| 685.07 | 5.5 | 26,375.19 | 12 | 220.5 | | 3,500 |

SE REQUIERE UN VOLUMEN DE 9,682.53 GALONES POR MINUTO OPERANDO POR 12 HORAS.

PERDIDA POR FRICCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL:

Aplicación de la fórmula de Hazzem y William:

$$H_f = \frac{1.21 \times 10^{10} (L)}{D^{4.87}} \left(\frac{Q}{CHW} \right)^{1.852}$$

DONDE:

L = LONGITUD DE TUBERÍA

D = DIÁMETRO DE TUBERÍA
 Q = CAUDAL
 CHW = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL
 Hf = PERDIDA POR FRICCIÓN

LONGITUD DE TUBERÍA:
 923 metros.

DIÁMETRO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN:

18 PULGADAS, equivalente a 450 milímetros de diámetro interno.

CAUDAL:

220.5 litros por segundo.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL:

PVC con coeficiente de rugosidad para Hazzem y William de 150, usando la fórmula de la Universidad de Utah. Estados Unidos.

$$HF = 1.21 \times 10^{10} \times 923 / (450)^{4.87} \times (220.5 / 150)^{1.852}$$

$$HF = 1.11683 \times 10^{13} / 8.339594651 \times 10^{12} \times 2.04134879$$

HF= 2.73 METROS.

CALCULO DE DIFERENCIA DE ALTURA EN BASE A COTAS DE PLANOS.

COTA EMBALSE: 702.84

COTA ESTACIÓN DE BOMBEO: 674.03

DIFERENCIA DE ALTURA TOPOGRÁFICA: 28.81 METROS EQUIVALENTE A 40 METROS.

POR TANTO

PRESIÓN EN EL BROCAL = 40 + 2.73 = 42.73 METROS.

PARA FINES DE COMPRA DEL EQUIPO:

Cuadro No.17 Cálculo de la presión en el brocal para equipo de bombeo y galones por minuto en la unidad de riego Chacaj Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| CAUDAL EN GPM | PRESIÓN EN EL BROCAL | NUMERO DE EQUIPOS |
|---------------|----------------------|-------------------|
| 3,500 | 42.73 mts. | 4 |

UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA

ANALISIS DE CARGA DINÁMICA TOTAL O PRESIÓN DEL BROCAL.

P.B. = Hf . Línea de conducción + Diferencia de altura topográfica.

DONDE:

P.B. = PRESIÓN EN EL BROCAL (expresado en metros)

Hf. Línea de conducción = expresada en metros.

Diferencia de altura topográfica.= expresada en metros.

Cuadro No.18 Cálculo de caudal teórico de equipo de bombeo en galones por minuto en la unidad de riego El Zapotal parte alta, Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| AREA EN MZ. | USO CONSUMTIVO EN MM. | DEMANDA HIDRICA POR DIA EN MTS. CUBICOS | TIEMPO DE OPERACIÓN POR DIA EN HORAS | CAUDAL TEÓRICO POR EQUIPO DE BOMBEO EN LTS/SEG. | CAUDAL TEÓRICO EN GPM | CAUDAL COMERCIAL POR EQUIPO |
|-------------|-----------------------|---|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| 641.70 | 5.5 | 24,705.45 | 12 | 201.60 | | 3,200 |

SE REQUIERE UN VOLUMEN DE 9,077.54 GALONES POR MINUTO OPERANDO POR 12 HORAS.

PERDIDA POR FRICCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL:

Aplicación de la fórmula de Hazzem y William:

$$H_f = \frac{1.21 \times 10^{10} (L)}{D^{4.87}} \left(\frac{Q}{CHW} \right)^{1.852}$$

DONDE:

L = LONGITUD DE TUBERÍA

D = DIÁMETRO DE TUBERÍA

Q = CAUDAL

CHW = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL

Hf = PERDIDA POR FRICCIÓN

LONGITUD DE TUBERÍA:

923 metros.

DIÁMETRO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN:

18 PULGADAS, equivalente a 450 milímetros de diámetro interno.

CAUDAL:

201.60 litros por segundo.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL:

PVC con coeficiente de rugosidad para Hazzen y William de 150, usando la fórmula de la Universidad de Utah. Estados Unidos.

$$HF = 1.21 \text{ EXP } 10^{\frac{10}{1655}} \times (450)^{\frac{4.87}{1655}} \times (201.60 / 150)^{1.852}$$

$$HF = 2.00255 \text{ EXP } 10^{\frac{13}{8.339594651}} \times 10^{\frac{12}{8.339594651}} \times 1.7290018001$$

HF= 4.15 METROS.

CALCULO DE DIFERENCIA DE ALTURA EN BASE A COTAS DE PLANOS.

COTA EMBALSE: 740.32

COTA ESTACIÓN DE BOMBEO: 670.62

DIFERENCIA DE ALTURA TOPOGRÁFICA: 69.70 METROS EQUIVALENTE A 75 METROS POR ACCESORIOS.

POR TANTO

PRESIÓN EN EL BROCAL = 75 + 4.15 = 79.15 LO QUE EQUIVALE A 80 METROS.

PARA FINES DE COMPRA DE LOS EQUIPOS:

Cuadro No.19 Cálculo de la presión en el brocal para equipo de bombeo y galones por minuto en la unidad de riego El Zapotal parte alta Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| CAUDAL EN GPM | PRESIÓN EN EL BROCAL | NUMERO DE EQUIPOS |
|---------------|----------------------|-------------------|
| 3,200 | 80 mts. | 4 |

UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA

ANALISIS DE CARGA DINÁMICA TOTAL O PRESIÓN DEL BROCAL.

P.B. = Hf . Línea de conducción + Diferencia de altura topográfica.

DONDE:

P.B. = PRESIÓN EN EL BROCAL (expresado en metros)

Hf. Línea de conducción = expresada en metros.

Diferencia de altura topográfica.= expresada en metros.

Cuadro No.20 Cálculo de caudal teórico de equipo de bombeo en galones por minuto en la unidad de riego El Zapotal parte baja, Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| AREA EN MZ | USO CONSUMTIVO EN MM. | DEMANDA HIDRICA POR DIA EN CUBICOS | TIEMPO DE OPERACION POR DIA EN HORAS | CAUDAL TEORICO POR EQUIPO DE BOMBEO EN LTS/SEG. | CAUDAL TEORICO EN GPM | CAUDAL COMERCIAL POR EQUIPO |
|------------|-----------------------|------------------------------------|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| 1253.58 | 5.5 | 48,262.83 | 12 | 283.50 | | 4,500 |

SE REQUIERE UN VOLUMEN MÍNIMO DE 17,733.25 GALONES POR MINUTO OPERANDO POR 12 HORAS, PARA CUBRIR EL CAUDAL DE DEMANDA.

PERDIDA POR FRICCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL:

Aplicación de la fórmula de Hazzem y William:

$$H_f = \frac{1.21 \times 10^{10} (L)}{D^{4.87}} \left(\frac{Q}{CHW} \right)^{1.852}$$

DONDE:

L = LONGITUD DE TUBERÍA
 D = DIÁMETRO DE TUBERÍA
 Q = CAUDAL
 CHW = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL
 Hf = PERDIDA POR FRICCIÓN

LONGITUD DE TUBERÍA:
 90 metros.

DIÁMETRO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN:

18 PULGADAS, equivalente a 450 milímetros de diámetro interno.

CAUDAL:

283.5.60 litros por segundo.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL:

PVC con coeficiente de rugosidad para Hazzen y William de 150, usando la fórmula de la Universidad de Utah. Estados Unidos.

$$HF = 1.21 \exp^{10} \times 90 / (450)^{4.87} \times (283.5 / 150)^{1.852}$$

$$HF = 1.089 \exp^{12} / 8.339594651 \exp^{12} \times 3.250927$$

HF= 0.4245 METROS.

CALCULO DE DIFERENCIA DE ALTURA EN BASE A COTAS DE PLANOS.

COTA DE CHIMENEA: 690.00

COTA ESTACIÓN DE BOMBEO: 670.62

DIFERENCIA DE ALTURA TOPOGRÁFICA: 19.38 METROS EQUIVALENTE A 20 METROS.

POR TANTO

PRESIÓN EN EL BROCAL = 20 + 10 + 0.4245 = 30.42 LO QUE EQUIVALE A 35 METROS DE CARGA.

PARA FINES DE COMPRA DE LOS EQUIPOS:

Cuadro No.21 Cálculo de la presión en el brocal para equipo de bombeo y galones por minuto en la unidad de riego El Zapotal parte alta Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| CAUDAL EN GPM | PRESIÓN EN EL BROCAL | NUMERO DE EQUIPOS |
|---------------|----------------------|-------------------|
| 4,500 | 35 mts. | 5 |

Cuadro No.21 A Cálculo de caudal teórico de equipo de bombeo en galones por minuto en la unidad de riego La Torre, Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| AREA EN MZ. | USO CONSUMTIVO EN MM. | DEMANDA HIDRICA POR DIA EN MTS. CUBICOS | TIEMPO DE OPERACION POR DIA EN HORAS | CAUDAL TEÓRICO DEL EQUIPO DE BOMBEO EN LTS/SEG. | CAUDAL TEÓRICO EN GPM | CAUDAL COMERCIAL POR EQUIPO |
|-------------|-----------------------|---|--------------------------------------|---|-----------------------|-----------------------------|
| 54.38 | 5.5 | 2,093.63 | 12 | 48.46 | 769.26 | 850 |

Fuente: generada por equipo consultores

SE REQUIERE UN CAUDAL TEÓRICO DE 850 GALONES POR MINUTO OPERANDO POR 12 HORAS.

PERDIDA POR FRICCIÓN DE LA LÍNEA DE CONDUCCIÓN PRINCIPAL:

Aplicación de la fórmula de Hazzem y William:

$$H_f = \frac{1.21 \times 10^{10} (L)}{D^{4.87}} \left(\frac{Q}{CHW} \right)^{1.852}$$

DONDE:

L = LONGITUD DE TUBERÍA
D = DIÁMETRO DE TUBERÍA
Q = CAUDAL
CHW = COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL
Hf = PERDIDA POR FRICCIÓN

LONGITUD DE TUBERÍA:
640 metros.

DIÁMETRO DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN:

18 PULGADAS, equivalente a 450 milímetros de diámetro interno.

CAUDAL:

53.55 litros por segundo.

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD DEL MATERIAL:

PVC con coeficiente de rugosidad para Hazzem y William de 150, usando la fórmula de la Universidad de Utah. Estados Unidos.

$$HF = 1.21 \times 10^{10} \times 640 / (450)^{4.87} \times (53.55 / 150)^{1.852}$$

$$HF = 7.744 \times 10^{12} / 8.339594651 \times 10^{12} \times 0.0123466$$

HF= 0.011 METROS.

CALCULO DE DIFERENCIA DE ALTURA EN BASE A COTAS DE PLANOS.

COTA EMBALSE: 721.38

COTA ESTACIÓN DE BOMBEO: 646.48

DIFERENCIA DE ALTURA TOPOGRÁFICA: 74.90 METROS EQUIVALENTE A 75 METROS.

POR TANTO

PRESIÓN EN EL BROCAL = 0.011 + 75.00 = 75.011 METROS.

PARA FINES DE COMPRA DEL EQUIPO:

Cuadro No.21 B Cálculo de la presión en el brocal para equipo de bombeo y galones por minuto en la unidad de riego La Torre en Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| CAUDAL EN GPM | PRESIÓN EN EL BROCAL | NUMERO DE EQUIPOS |
|---------------|----------------------|-------------------|
| 850 | 85 mts. | 2 |

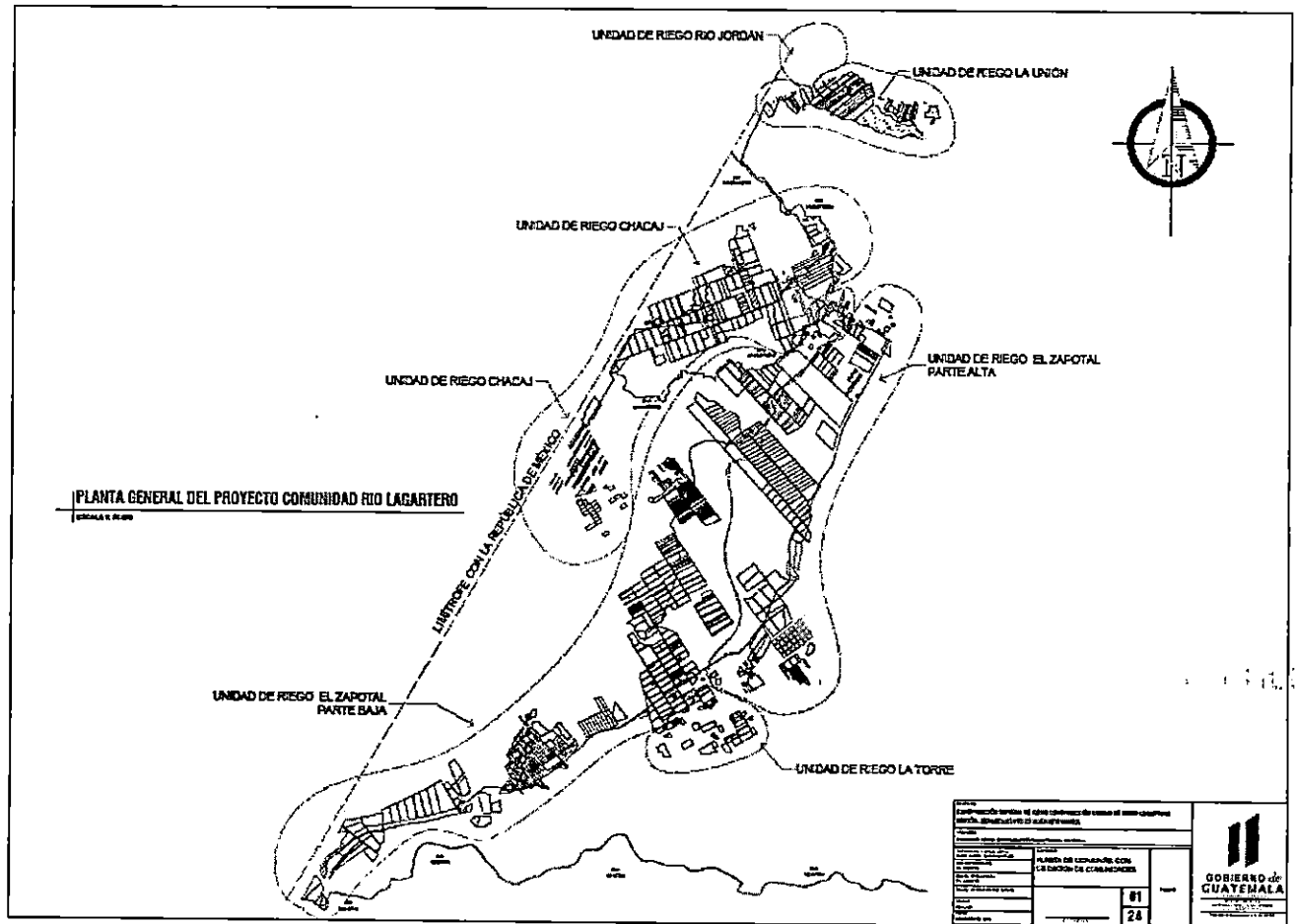
d) Equipamiento de estaciones de bombeo

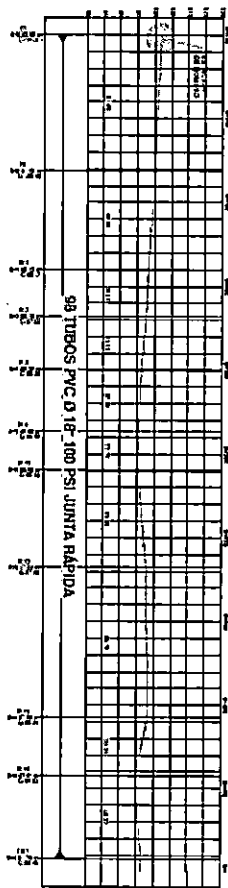
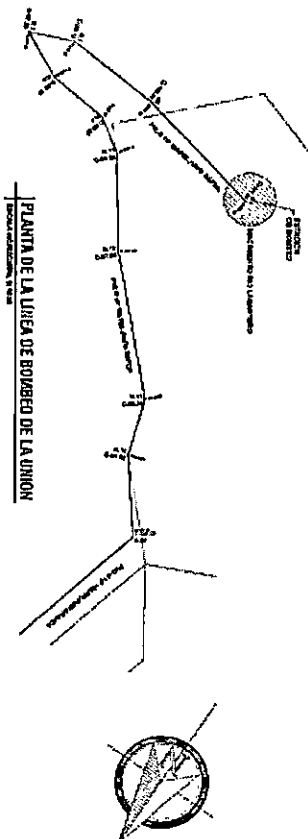
RESUMEN DE REQUERIMIENTOS DE ESTACIONES DE BOMBEO Y CAUDALES DE DISEÑO

Cuadro No.22 Resumen de requerimientos de estaciones de bombeo y caudales de bombeo en galones por minuto en la unidad de riego, Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| NOMBRE DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO | Nº DE EQUIPOS | PRESIÓN DE SALIDA (mts) | CAUDAL/BOMBA (Gpm) | CAUDAL DERIVADO POR ESTACIÓN DE BOMBEO (Gpm) | CAUDAL MÍNIMO REQUERIDO POR 12 HORAS DE BOMBEO (Gpm) | VOLUMEN TOTAL/DÍA (Mts cúbicos) |
|---------------------------------|---------------|-------------------------|--------------------|--|--|---------------------------------|
| LA UNION | 2 | 35 | 1,100 | 1,100 | 1,041.58 | 2,835.14 |
| CHACAJ | 4 | 43 | 3,500 | 10,500 | 9,682.53 | 26,375.19 |
| SAN FRANCISCO PARTE ALTA | 4 | 80 | 3,200 | 9,600 | 9,077.54 | 24,705.45 |
| SAN FRANCISCO PARTE BAJA | 5 | 35 | 4,500 | 18,000 | 17,733.25 | 48,262.83 |
| LA TORRE | 2 | 85 | 850 | 850 | 769.26 | 2,093.63 |

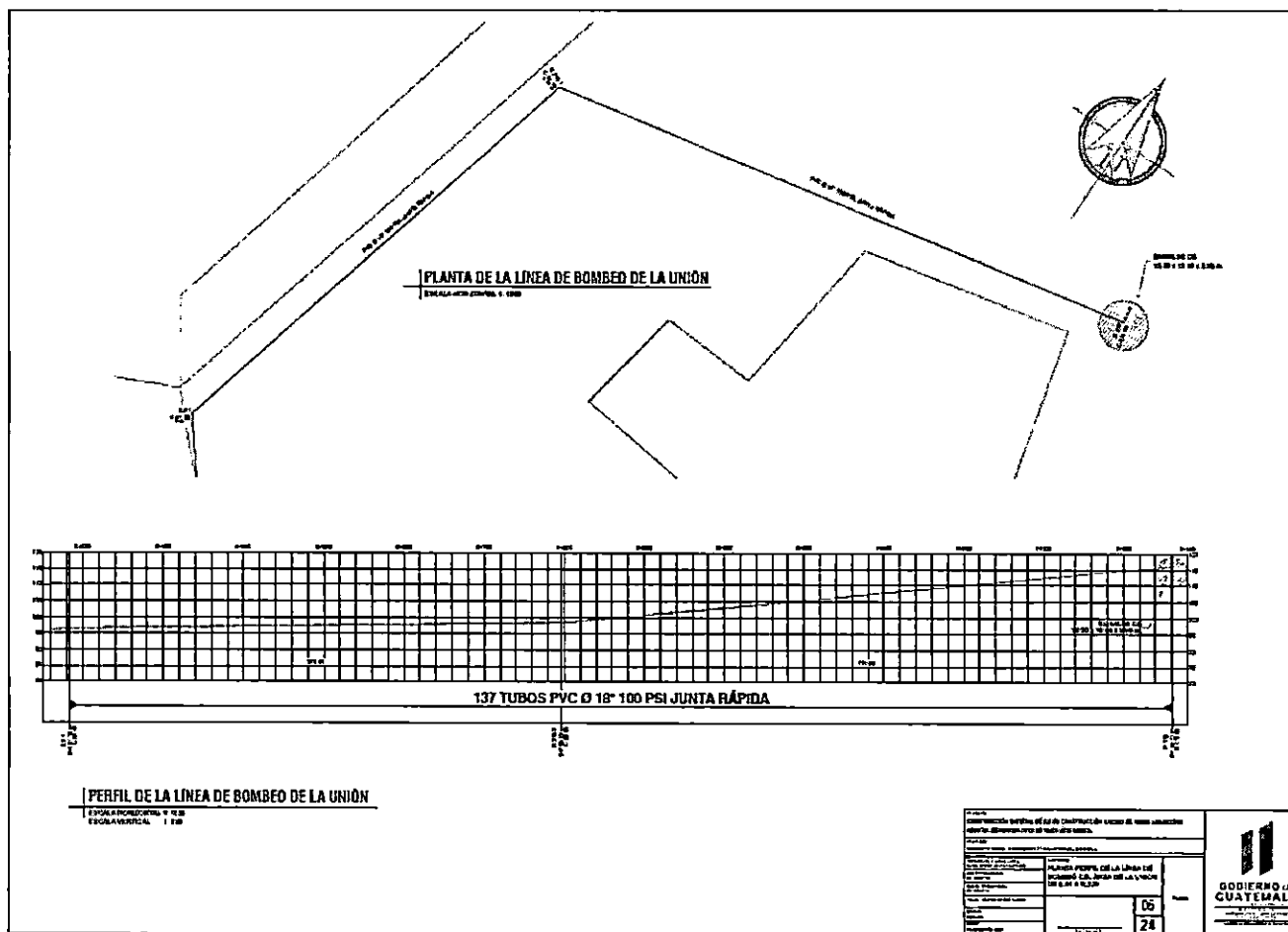
e) Juego de planos (VER ANEXO).

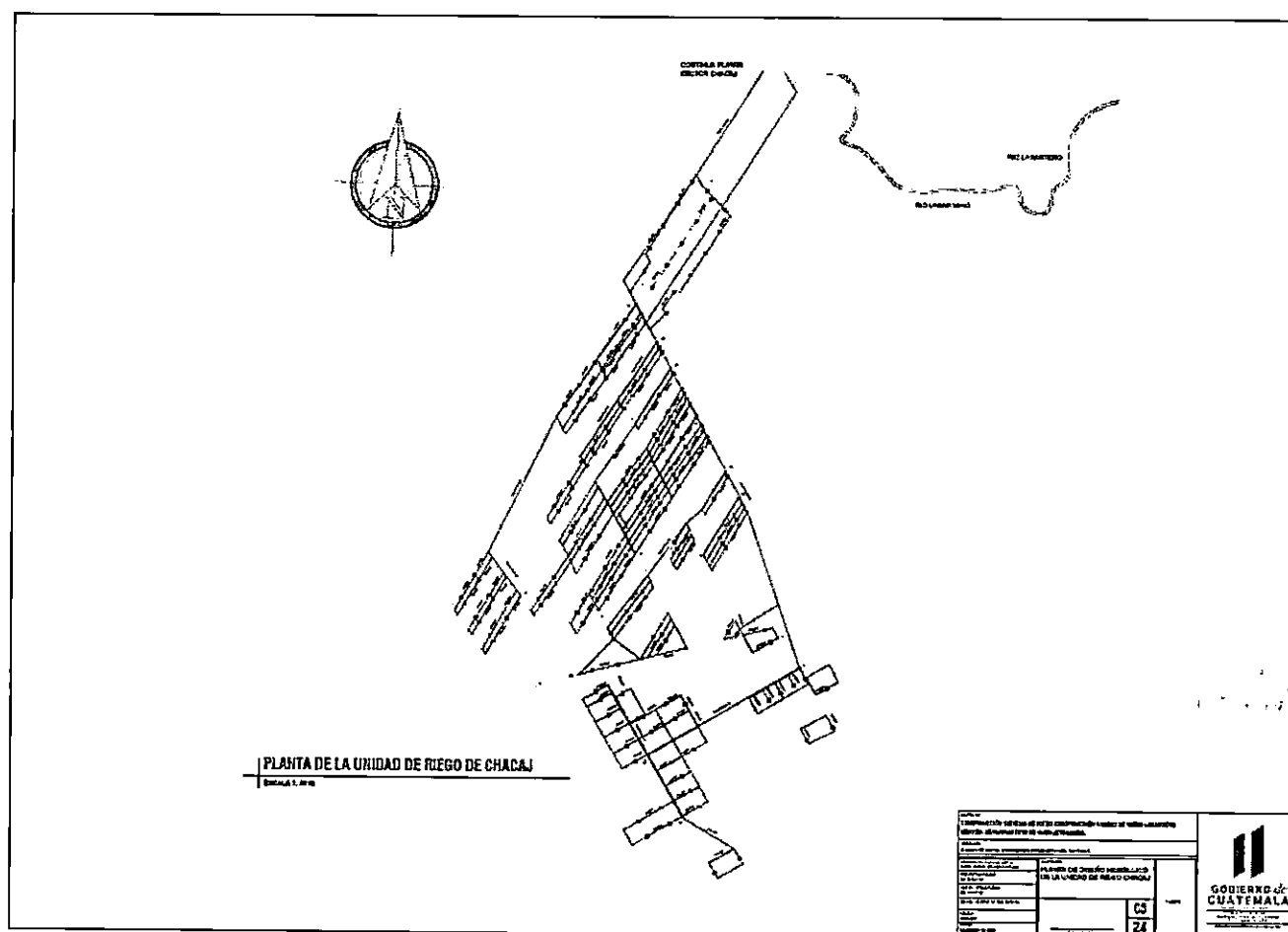


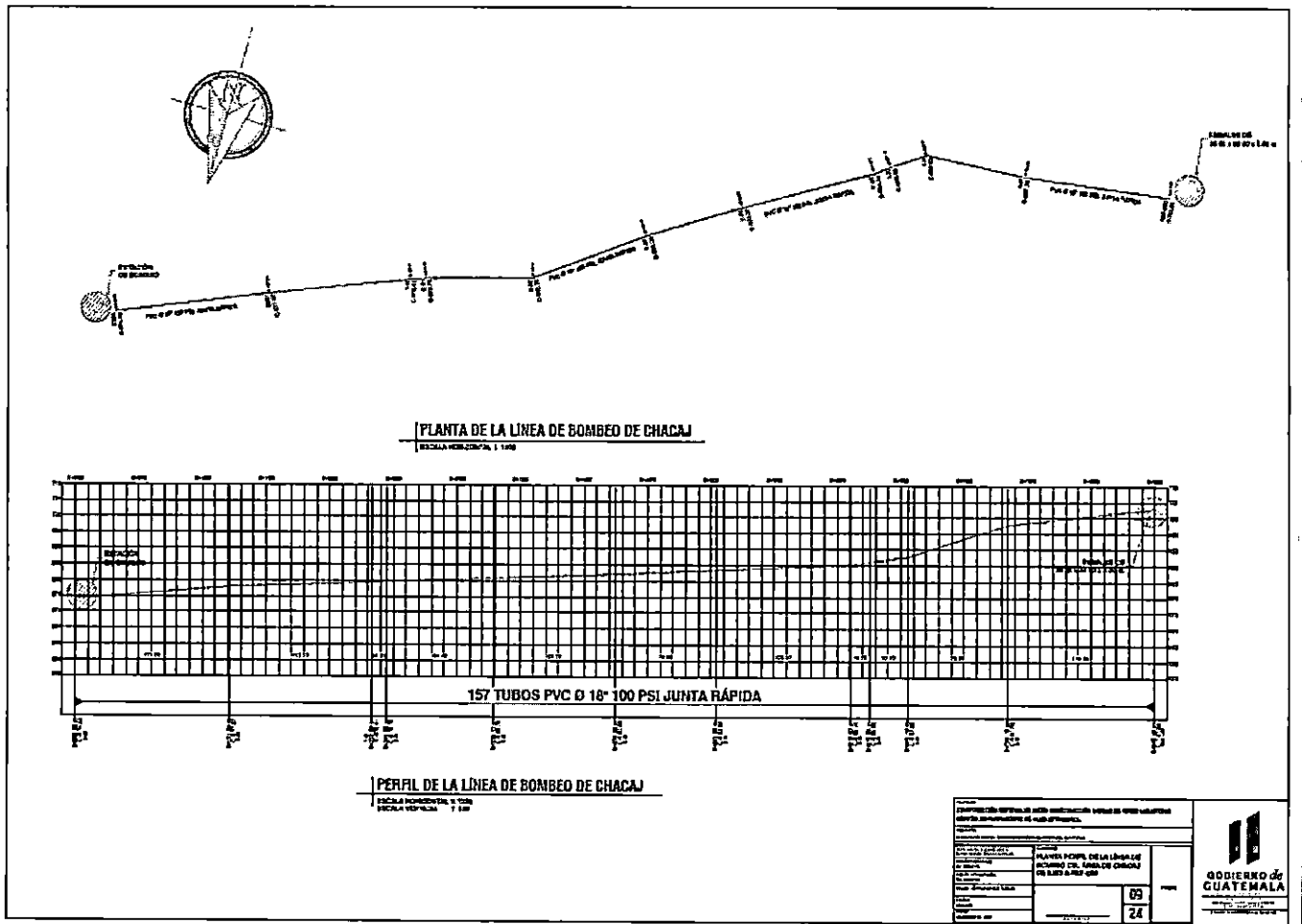


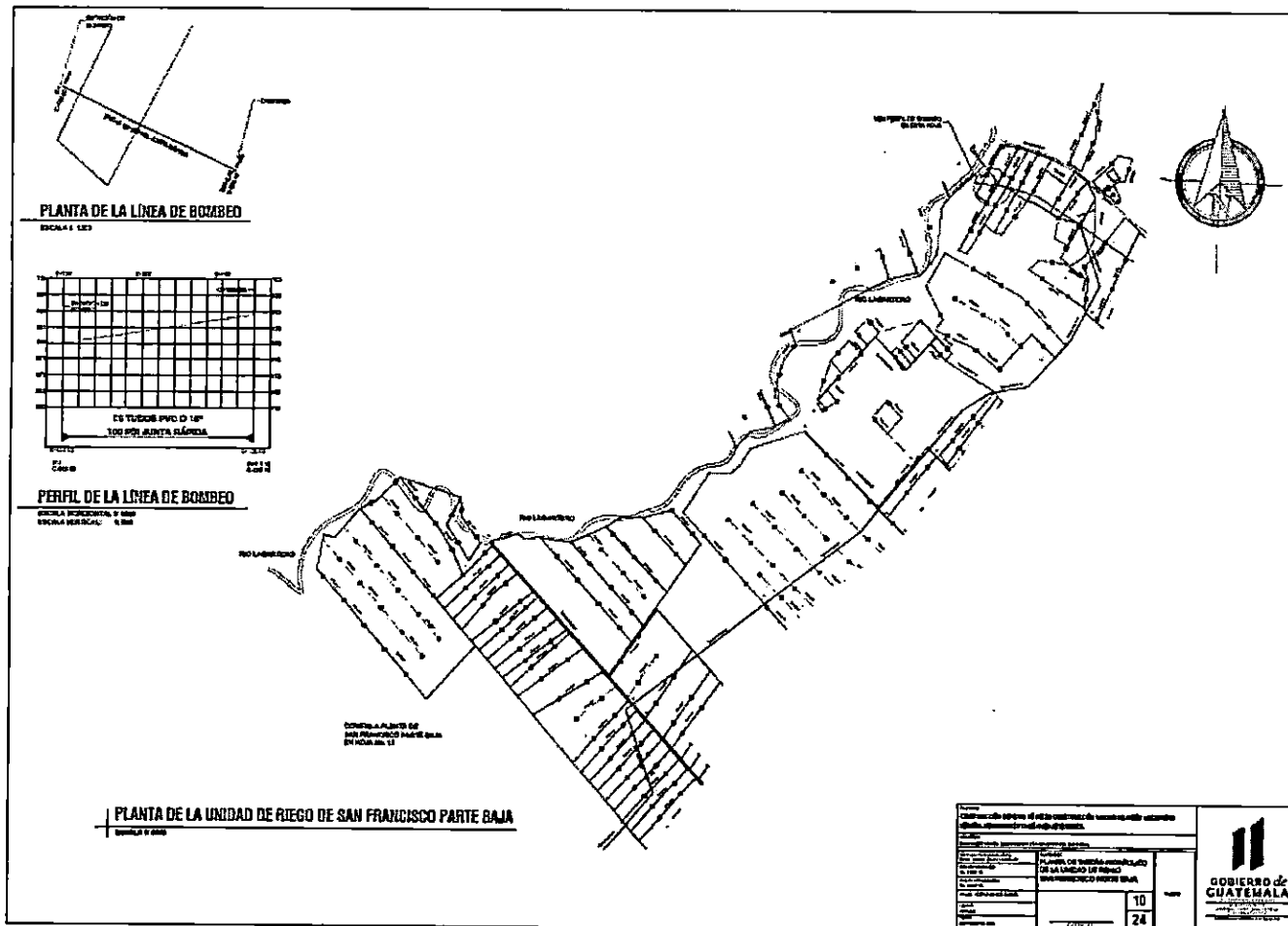
ESCALA HORIZONTAL: 1\"/>

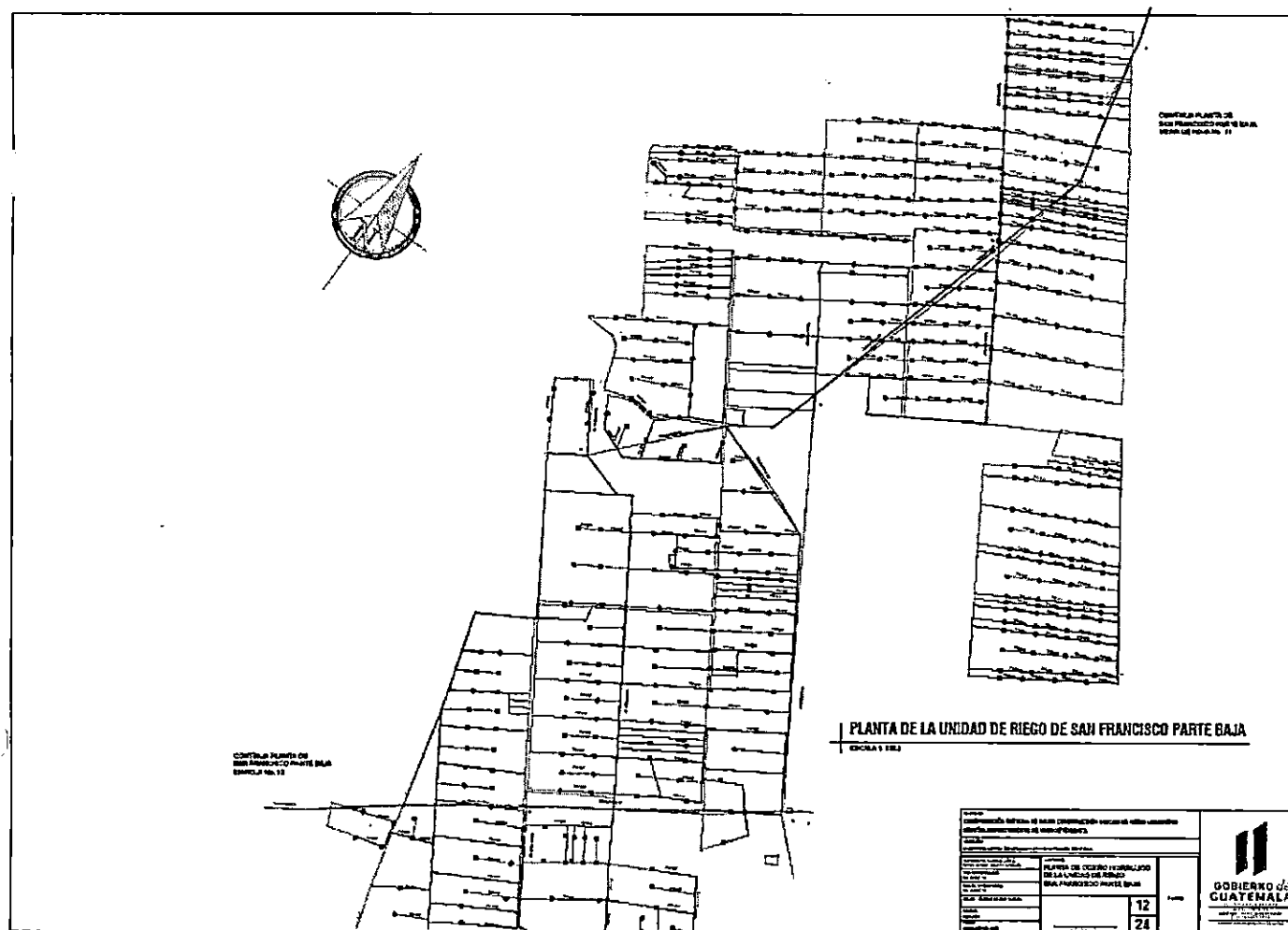
| | |
|--|-------------------------------|
| GOBIERNO DE GUATEMALA MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS SUBDIRECCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA | |
| PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DE LA LINEA DE BOMBEO DE LA UNION LOCALIDAD: SAN JUAN DE LOS RIOS MUNICIPIO: SAN JUAN DE LOS RIOS DEPARTAMENTO: GUATEMALA | FECHA: 15/05/2018 HOJA: 21 |

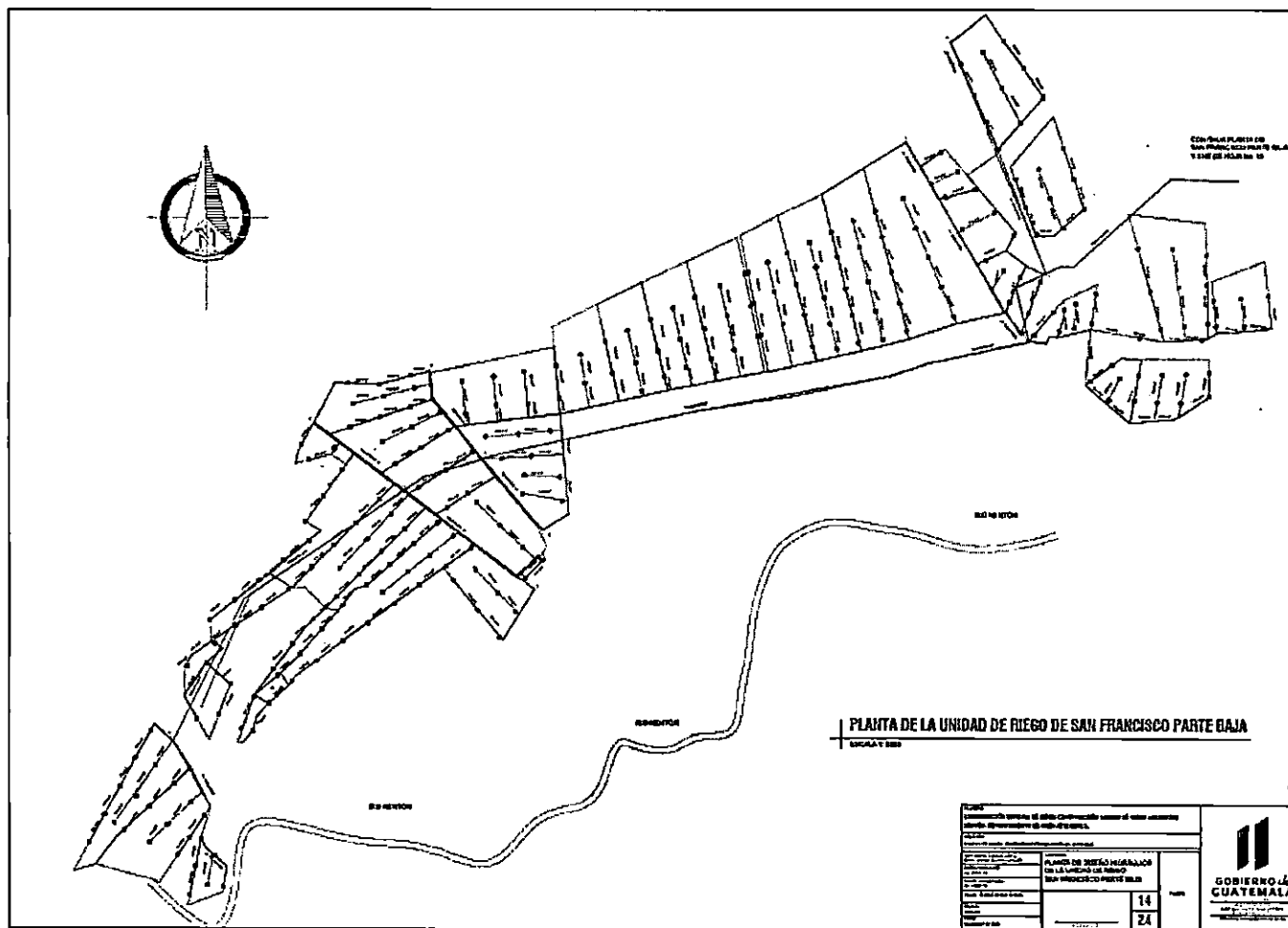


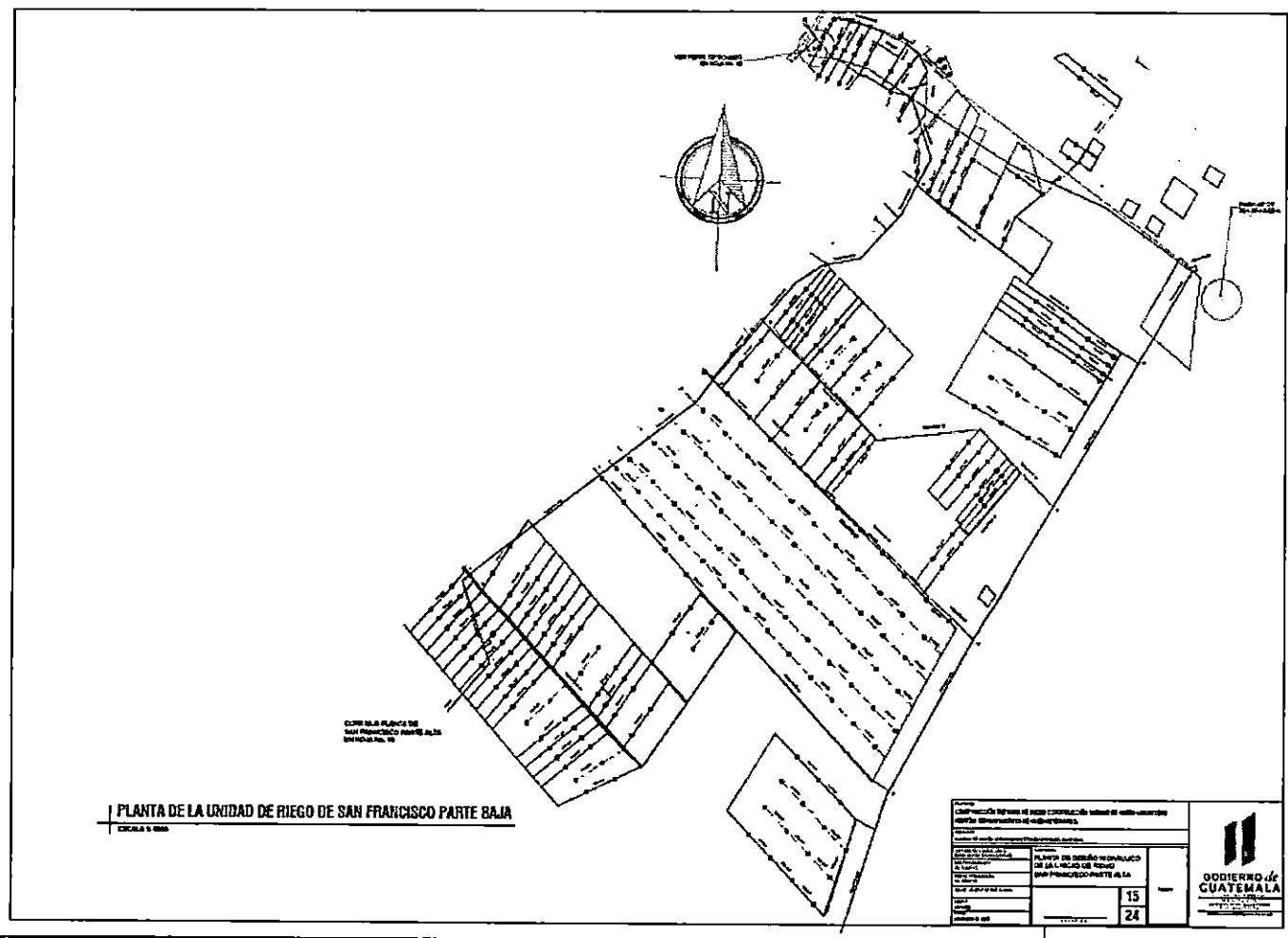


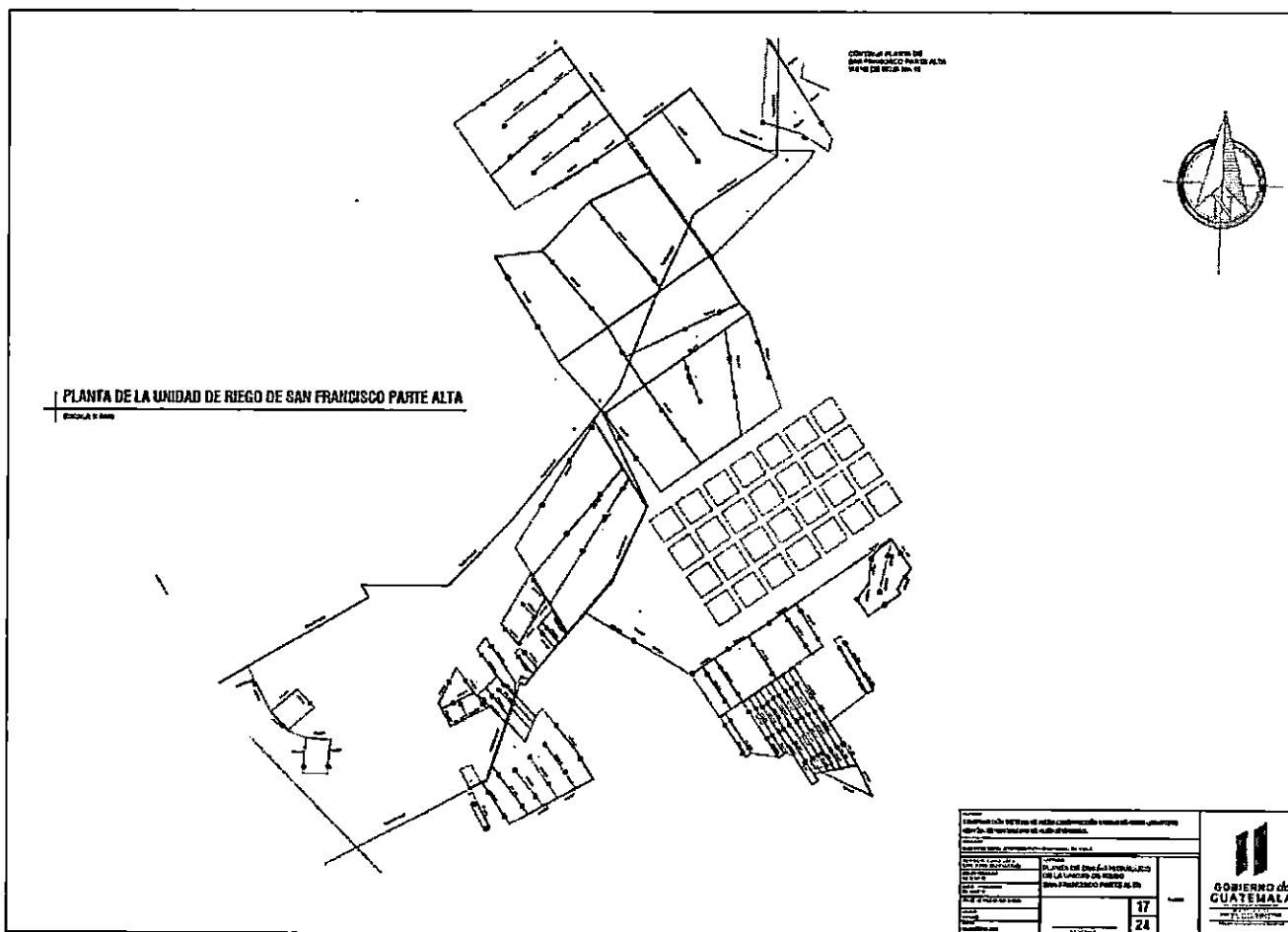


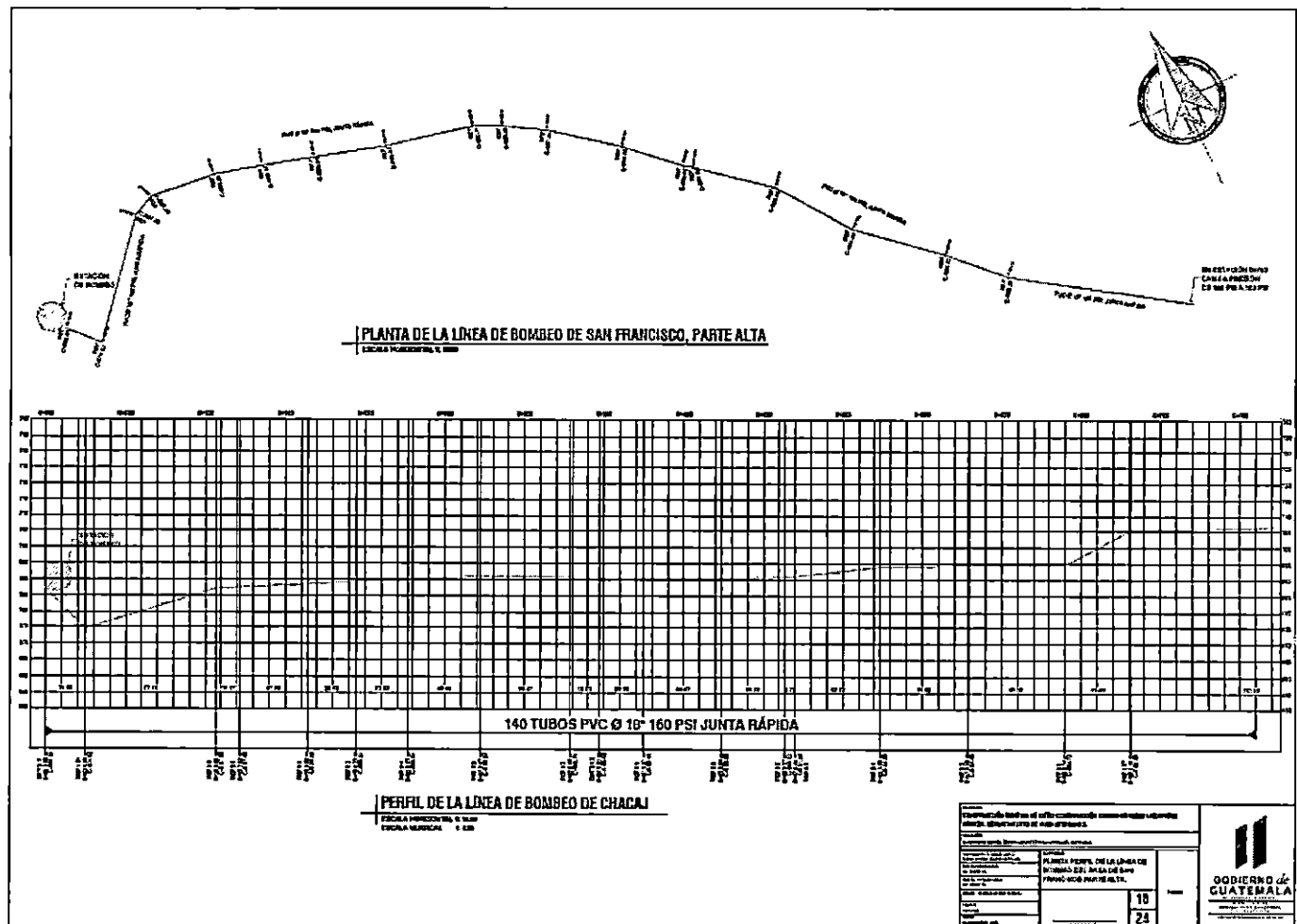


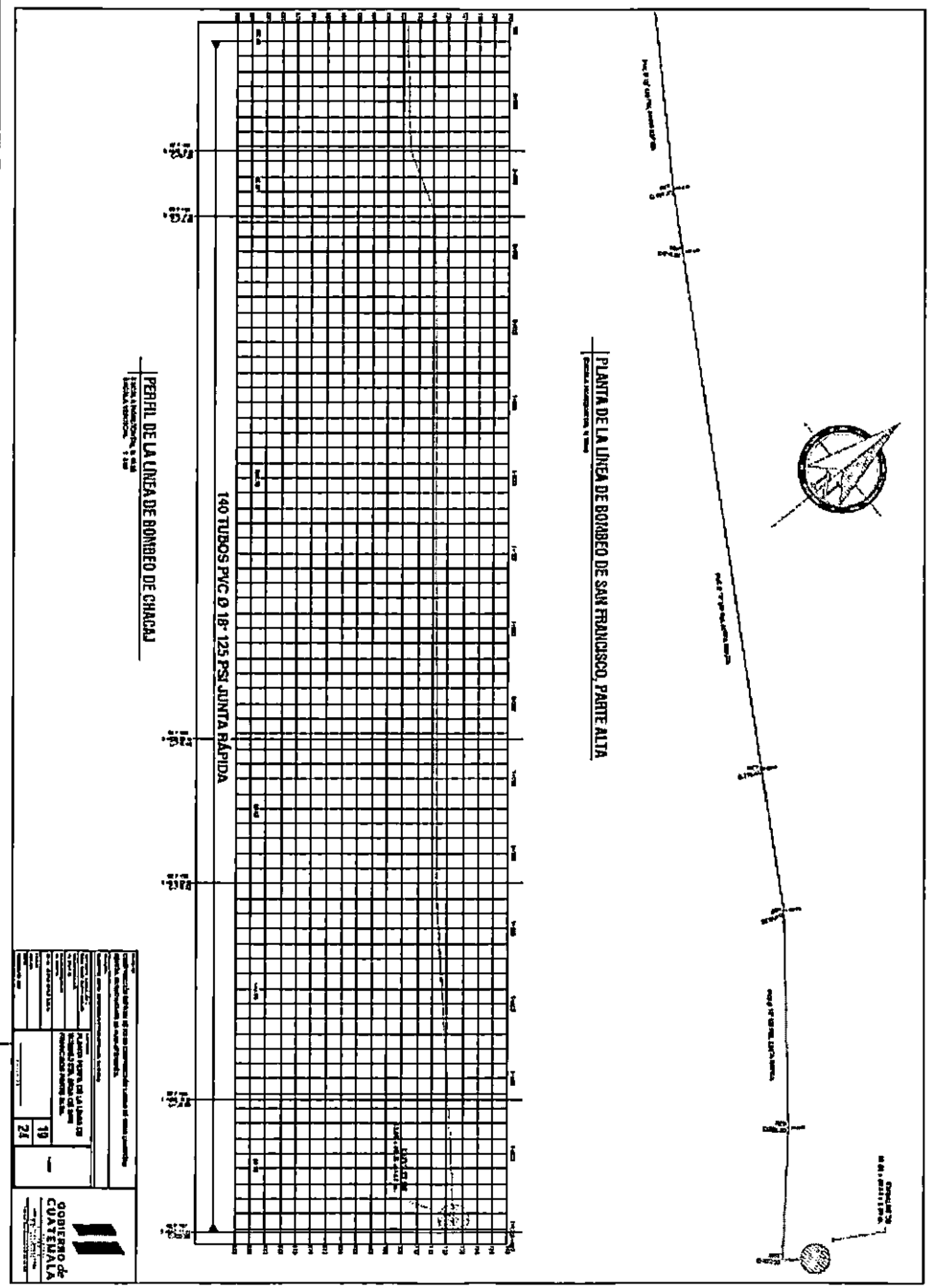


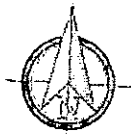
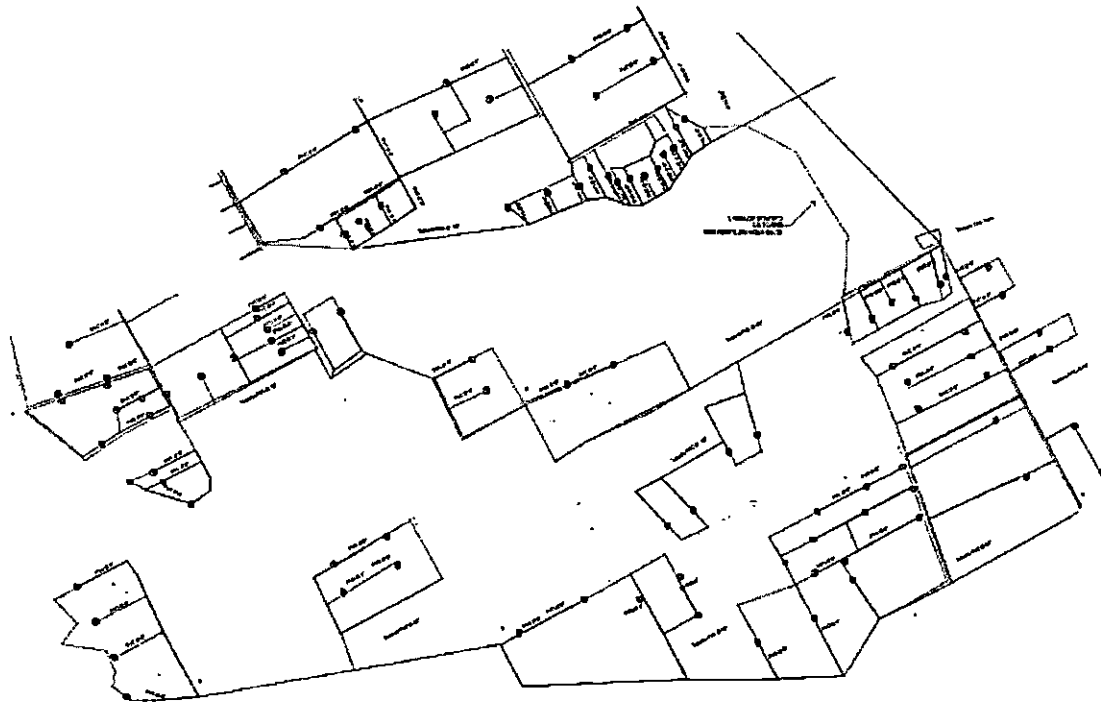










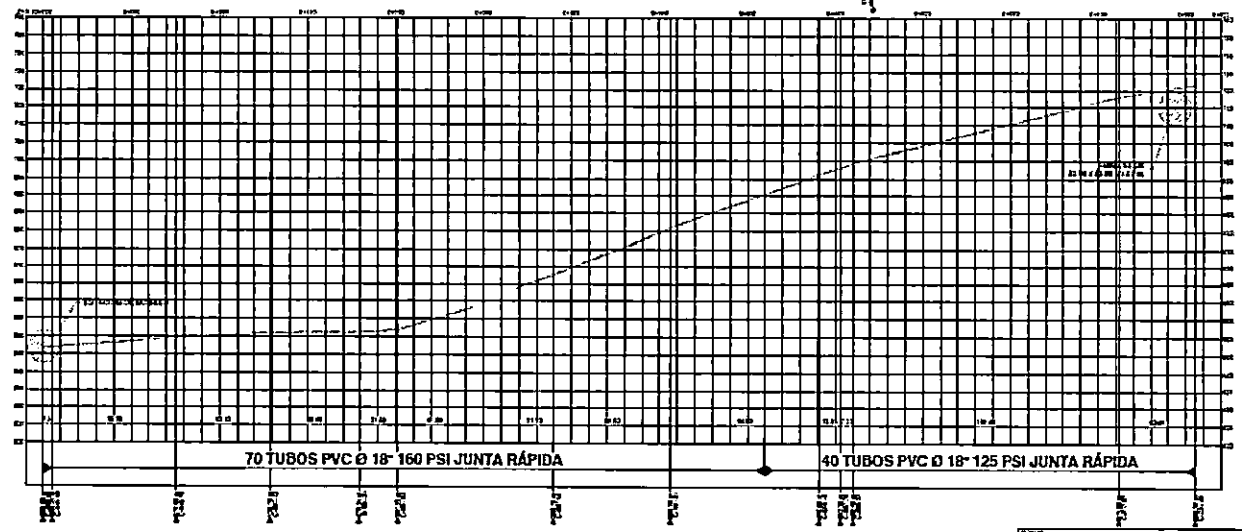
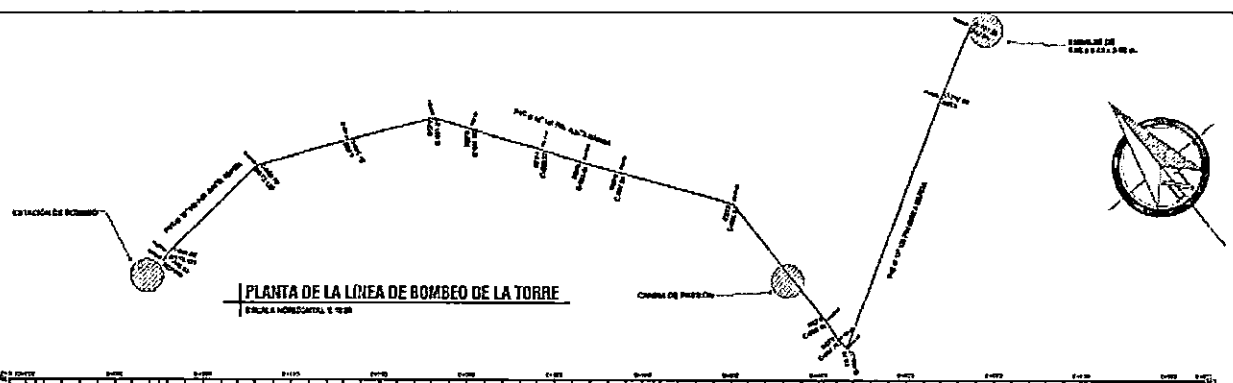


PLANTA DE LA UNIDAD DE RIEGO DE LA TORRE

ESCALA 1:500

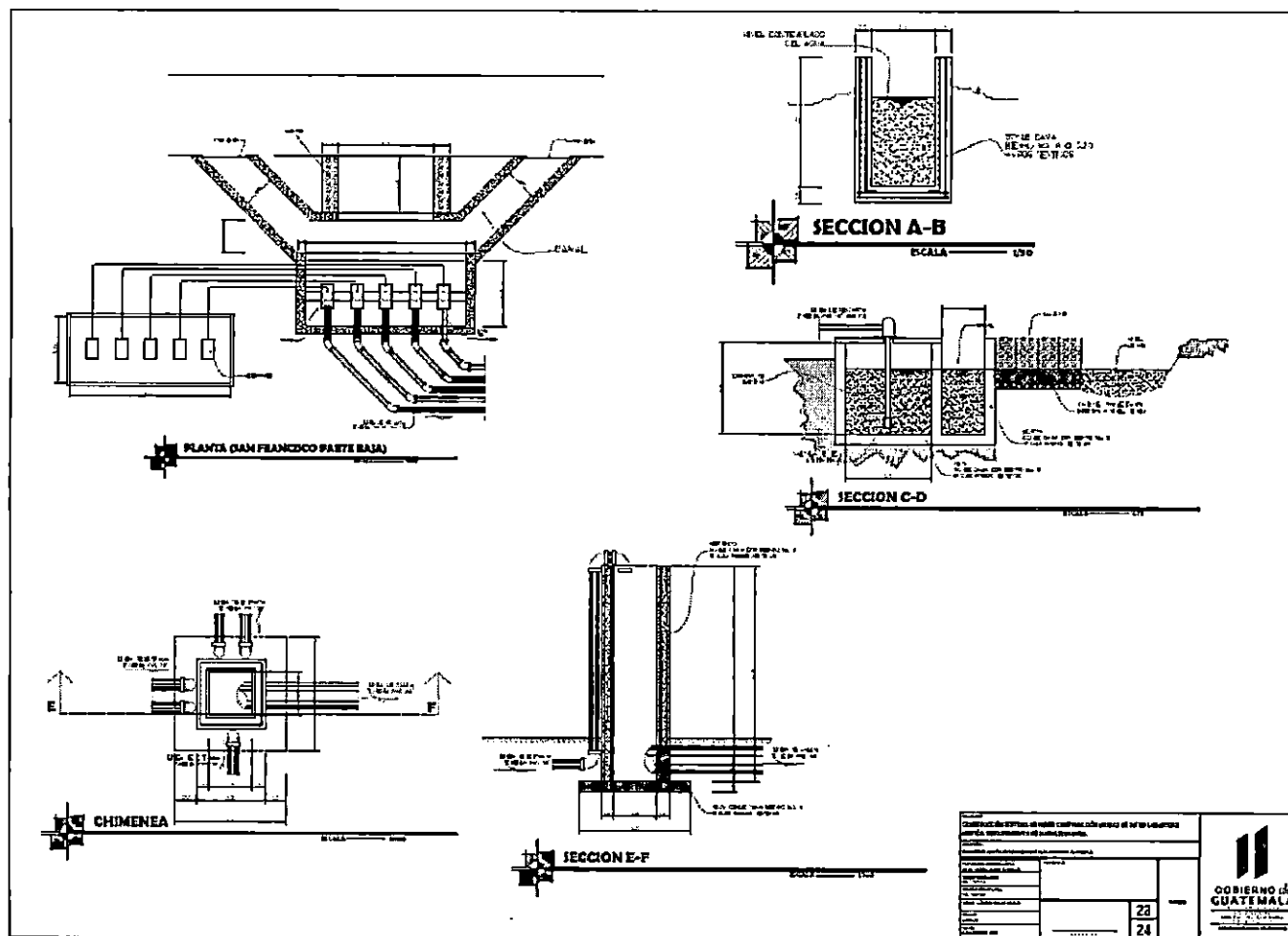
| | | | |
|---|--|-----------------------|-----------------------|
| Nombre del Proyecto: Descripción del Proyecto: Fecha de Elaboración: Autor: Revisor: Aprobado: Fecha de Aprobación: | | Número de Hoja: 20 | Total de Hojas: 24 |
|---|--|-----------------------|-----------------------|

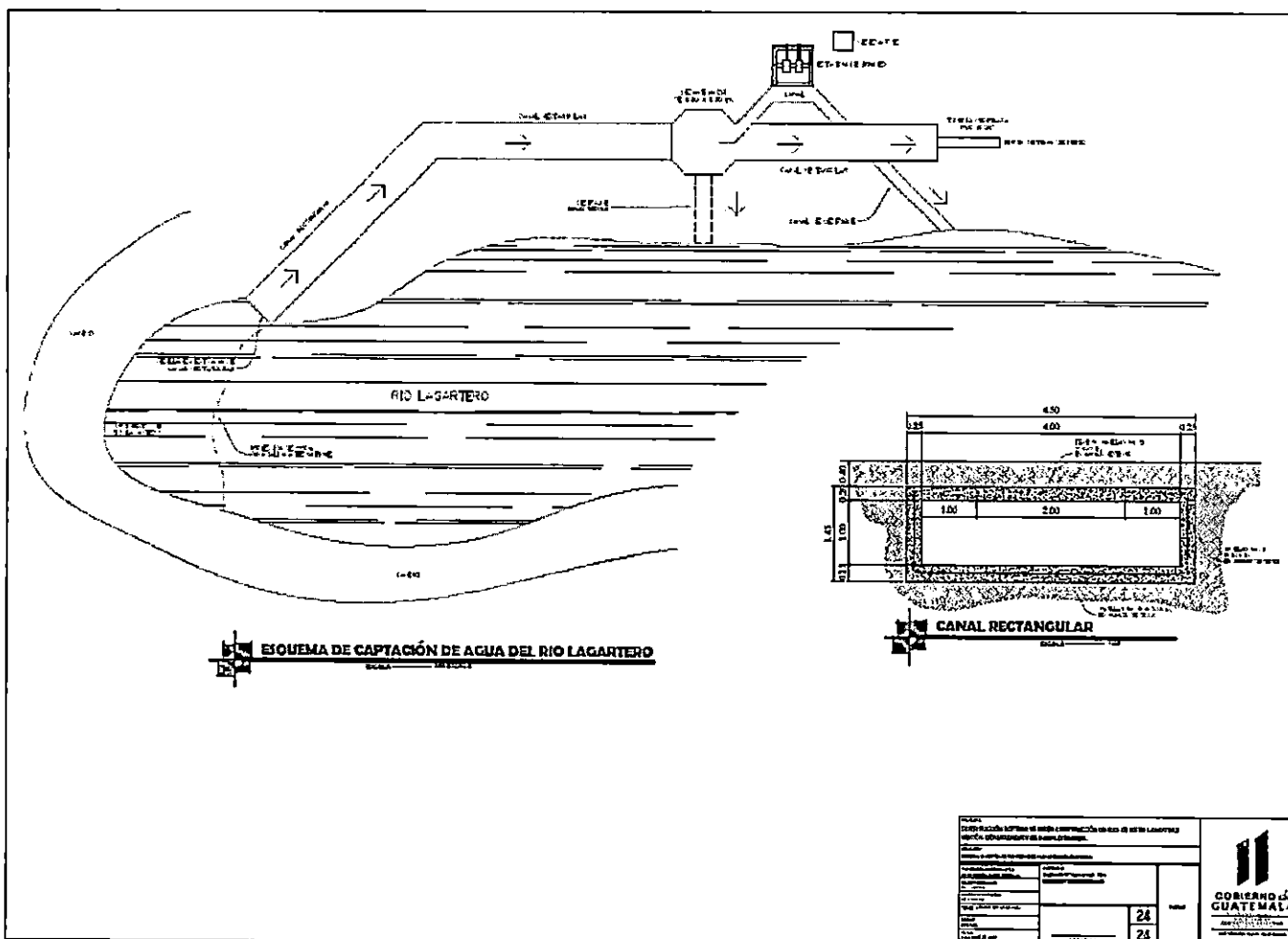




| | |
|---|--|
| Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL MUNICIPIO DE LA TORRE Ejecución: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL MUNICIPIO DE LA TORRE | |
| Autor: GOBIERNO DE GUATEMALA Ejecutor: GOBIERNO DE GUATEMALA Fecha: 2010 Lugar: LA TORRE Escala: 1:1000 Hoja: 27 | Proyecto: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL MUNICIPIO DE LA TORRE Ejecución: CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA EL MUNICIPIO DE LA TORRE Autor: GOBIERNO DE GUATEMALA Ejecutor: GOBIERNO DE GUATEMALA Fecha: 2010 Lugar: LA TORRE Escala: 1:1000 Hoja: 24 |







f) Definir medidas de mitigación ambiental

FASE DE CONSTRUCCIÓN

| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
|------------------------------|--|--|---|--|---------------------|--------------|-------------|--|---|
| Calidad del suelo y subsuelo | Actividades de construcción de estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución | Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos comunes | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Los desechos sólidos comunes deberán ser recolectados en cada frente de construcción y recogidos dos veces por semana para ser llevados hacia el vertedero municipal más cercano. Se deberán utilizar recipientes apropiados para la disposición de estos desechos (basureros plásticos) y el proponente deberá designar a un colaborador como responsable de recolectarlos y reunirlos para su disposición final. | 24 meses | Q. 43,200.00 | Proponente | Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal más cercano. Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales. | El proponente trasladará en vehículo propio 2 veces por semana los desechos sólidos comunes hacia el vertedero municipal más cercano de todas las áreas de trabajo. |
| Calidad del suelo y subsuelo | Actividades de construcción de estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución | Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos de construcción | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Los desechos sólidos producto de las actividades de construcción y consistentes en sobrantes de materiales, serán en la medida de lo posible reusados en otras actividades de la misma construcción en otras áreas de trabajo y de no ser posible su reuso serán llevados al vertedero municipal más cercano. | 24 meses | Q. 43,200.00 | Proponente | Ausencia de desechos de construcción en las áreas de construcción. Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal. Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades municipales y/o locales. | El proponente trasladará en vehículo propio 2 veces por semana los desechos sólidos de construcción hacia el vertedero municipal más cercano. |
| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|----------------------------|--|--------------------|--|--|
| Calidad del agua superficial y subterránea | Generación de aguas residuales comunes por los trabajadores | Contaminación de mantos acuíferos por vertido de aguas residuales comunes | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. A. G. 236-2006 Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales | El proyecto implementará estaciones de bombeo y líneas de tubería de conducción y distribución en diferentes comunidades, por lo que por la cercanía de sus viviendas se cuenta con instalaciones sanitarias conectadas a un sistema de drenaje. | 24 meses | Sin costo, las instalaciones ya existen y su costo lo absorbe los beneficiarios de cada comunidad. | Proponente | Ausencia de excretas humanas en los alrededores de áreas de construcción. Uso de instalaciones sanitarias por trabajadores. Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales. | Los colaboradores involucrados en los trabajos de construcción deberán utilizar obligatoriamente las instalaciones sanitarias existentes. |
| Calidad del agua superficial y subterránea | Manejo de aguas pluviales | Erosión hídrica de taludes y cunetas | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Las aguas pluviales deberán ser manejadas dejándolas fluir libremente desde los techos de bodegas o infraestructura creada hacia los drenajes naturales. Se deberá evitar dejar acumulaciones de tierra por periodos prolongados si la construcción se realiza en época de lluvia. | 24 meses | Sin costo | Proponente | Ausencia de eventos de acumulación de agua de lluvia o arrastre de sedimentos por la lluvia. Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales. | Si las actividades de construcción se realizan en periodos de lluvias, se deberá dejar fluir libremente la precipitación hacia los drenes naturales del terreno evitando acumulaciones de tierra por periodos prolongados. |
| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
| Medio socioeconómico | Actividades de construcción | Afectación del modo de vida. | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud | Prohibición de reproducción de música a alto volumen, así como normas apropiadas de conducta de empleados. | 24 meses | Sin costo | Proponente | Ausencia de quejas de vecinos. Niveles de ruido por debajo de 90 dB. Ausencia de | Se deberá respetar horarios de trabajo, será prohibido el funcionamiento de reproductores de música a alto |

| | | | | | | | | caza de especies animales en las diferentes comunidades. | volumen. Prohibido cazar animales en las áreas de las comunidades donde se ubica el proyecto. Lineamientos de trabajo claros. |
|---|-------------------------------|---|--|---|---------------------|--------------|-------------|---|--|
| Medio Socio Económico | Actividades de construcción | Empleo temporal | Decreto 1441. Código de trabajo. | En la medida de lo posible los trabajadores del proyecto deberán de ser de áreas de las mismas comunidades beneficiadas. | 24 meses | Sin costo | Proponente | Cantidad de empleados locales. | Se contratarán colaboradores de las mismas comunidades involucradas en el proyecto propiciar el empleo local básicamente en relación a mano de obra no calificada |
| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
| Medio Socio Económico. Salud y seguridad industrial. | Actividades de construcción. | Riesgo a la salud y seguridad de los colaboradores, visitantes y vecinos. | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. Decreto 1441. Código de trabajo. | Se deberá proveer a los colaboradores del equipo de protección apropiado a las actividades que desempeñen. Los colaboradores y visitantes deberán seguir las instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas. Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas de trabajo. Se capacitará a los trabajadores en normas de seguridad laboral, primeros auxilios. | 24 meses | Q. 36,000.00 | Proponente | Ausencia de accidentes laborales. Implementación de botiquín de primeros auxilios. Equipo de protección apropiado a la actividad realizada. | El personal de la empresa y/o empresas que ganen la licitación de construcción deberán contar con equipo de protección apropiado a la actividad realizada y deberá seguir los protocolos de contingencia. Rótulos preventivos claros y visibles de instrucciones para colaboradores. Se deberá dar |

| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|
| | | | | | | | | | capacitación a los colaboradores en medidas de SSO. Se contara con botiquines de primeros auxilios. |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---|

FASE DE OPERACIÓN

| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
|------------------------------|-------------------------------|--|---|--|----------------------------------|--------------|-------------|--|---|
| Calidad del suelo y subsuelo | Operación del proyecto | Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos comunes | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Los desechos sólidos comunes deberán ser dispuestos hacia el vertedero municipal más cercano. Se deberán utilizar recipientes apropiados para la disposición de estos desechos (basureros plásticos) y un colaborador designado por el proponente por frente de trabajo deberá ser responsable de recolectarlos y reunirlos para su disposición final. | Tiempo de operación del proyecto | Q. 12,000.00 | Proponente | Disposición dos veces por semana de los desechos hacia el vertedero municipal más cercano. Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales. | El proponente trasladará en vehículo propio los desechos sólidos comunes hacia el vertedero municipal más cercano |
| Calidad del suelo y subsuelo | Operación del proyecto | Afectación de la calidad del suelo por disposición de desechos sólidos consistentes en | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. | Los recipientes o bolsas en las cuales se reciben insumos y/o materiales serán devueltos al proveedor para su reúso de ser el caso. | Tiempo de operación del proyecto | Q. 6,000.00 | Proponente | Registro de bodega de insumos recibidos y devolución de recipientes a proveedores. | El proponente devolverá los recipientes a los proveedores. |

| | | recipientes de combustible o lubricantes en las estaciones de bombeo, | Código de Salud. | Los repuestos de maquinaria serán dispuestos por la empresa contratada para mantenimiento de equipos. | | | | | |
|--|---|--|--|--|----------------------------------|--|-------------|--|--|
| Calidad del suelo y subsuelo Calidad del agua Seguridad industrial | Operación de bodegas o centros de almacenamiento de productos agrícolas | Afectación de la calidad del suelo y el agua por disposición de desechos en forma inadecuada. Disposición de aceites por mantenimiento de equipos. | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Los colaboradores y beneficiarios del proyecto usaran cuando sea necesario el equipo de protección apropiado. Los aceites y lubricantes serán dispuestos por la empresa contratada para mantenimiento de equipos. | Tiempo de operación del proyecto | Q. 8,250.00 | Proponente | Ausencia de incidentes laborales por falta de equipo de protección. Buenas prácticas de manejo de desechos. | Los colaboradores y beneficiarios del proyecto deben contar con el equipo de protección adecuado. Registros de mantenimiento a equipos por empresa contratada. |
| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
| Calidad del agua superficial y subterránea | Generación de aguas residuales comunes por los trabajadores | Contaminación de mantos acuíferos por vertido de aguas residuales comunes | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. A. G. 236-2006 Reglamento de las descargas y reúso de aguas residuales | El proyecto se implementará en lugares en los cuales existen áreas de viviendas en las 11 comunidades involucradas, por lo que se cuenta con instalaciones sanitarias conectadas a sistemas de drenaje y plantas de tratamiento. | Tiempo de operación del proyecto | Sin costo, las instalaciones ya existen y su costo lo absorbe los beneficiarios de las diferentes comunidades. | Proponente | Ausencia de excretas humanas en los alrededores de áreas de operación. Uso de instalaciones sanitarias por colaboradores. Ausencia de quejas por parte de vecinos o autoridades locales y/o municipales. | Los colaboradores involucrados en los trabajos de operación del proyecto deberán utilizar obligatoriamente las instalaciones sanitarias existentes. |
| Calidad del agua superficial y subterránea | Manejo de aguas pluviales | Erosión hídrica de taludes y cunetas | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Las aguas pluviales deberán ser manejadas dejándolas fluir libremente desde los techos de las estaciones de bombeo hacia los drenajes naturales. | Tiempo de operación del proyecto | Q. 3,000.00 | Proponente | Ausencia de eventos de acumulación de agua de lluvia o arrastre de sedimentos por la lluvia. Ausencia de quejas por parte | Las actividades de operación se realizarán en periodos secos, sin embargo en los periodos de lluvia, se deberá dejar fluir libremente la precipitación |

| | | | | Limpieza de techos y tuberías de bajada pluvial 2 veces al año en casetas, bodega y oficina de la asociación. | | | | de vecinos o autoridades municipales | hacia los drenes naturales del terreno. Limpieza de techos y tuberías de bajada pluvial 2 veces al año. |
|-----------------------------|--|------------------------------|--|--|----------------------------------|--|-------------|---|--|
| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
| Medio socioeconómico | Actividad humana de los colaboradores en la Operación del proyecto | Afectación del modo de vida. | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud | Prohibición de reproducción de música a alto volumen, así como normas apropiadas de conducta de colaboradores. | Tiempo de operación del proyecto | Sin costo | Proponente | Ausencia de quejas de vecinos. Niveles de ruido por debajo de 90 dB. Ausencia de caza de especies animales en la finca. | Se deberá respetar horarios de trabajo, será prohibido el funcionamiento de reproductores de música a alto volumen. Prohibido cazar animales en las áreas de las comunidades donde se ubica el proyecto. Lineamientos de trabajo claros. |
| Medio Socio Económico | Operación del proyecto | Empleo permanente | Decreto 1441. Código de trabajo. | En la medida de lo posible los colaboradores del proyecto deberán de ser de áreas de las comunidades involucradas. | Tiempo de operación del proyecto | Sin costo | Proponente | Cantidad de colaboradores locales. | Se contratarán colaboradores de sitios cercanos para propiciar el empleo local. |
| Medio Socio Económico | Operación del proyecto | Demanda de energía eléctrica | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. | Usar eficientemente los generadores de energía eléctrica que surtirán a los equipos de bombeo tipo turbina vertical en las cinco estaciones de bombeo. | Tiempo de operación del proyecto | Sin costo ambiental, su costo está considerado en el costo de operación del sistema de bombeo. | Proponente | Disminución en uso de combustible por generación de energía eléctrica. | Propiciar el ahorro de energía eléctrica mediante el mantenimiento adecuado de maquinaria y equipos. |
| Variable ambiental | Fuente generadora del | Impacto ambiental | Regulación ambiental | Medidas ambientales | Tiempo de | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso |

| afectada | Impacto | | relacionada | establecidas | ejecución | | | | ambiental |
|---|-------------------------|---|--|---|----------------------------------|-------------|------------|--|---|
| Medio Socio Económico. Salud y seguridad industrial. | Operación del proyecto. | Riesgo a la salud y seguridad de los colaboradores, visitantes y vecinos. | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. Decreto 1441. Código de trabajo. | Se deberá proveer a los empleados del proyecto equipo de protección apropiado a las actividades que desempeñen. Hacer uso de extintores en áreas de riesgo, en especial en las estaciones de bombeo. Los colaboradores y visitantes deberán seguir las instrucciones de las señales de seguridad instaladas en áreas rotuladas. Será prohibido el acceso de personas externas a las áreas operativas de las estaciones de bombeo. Se capacitará a los colaboradores en normas de seguridad laboral y primeros auxilios. | Tiempo de operación del proyecto | Q. 5,000.00 | Proponente | Reportes de encargados de estaciones de bombeo. Ausencia de accidentes laborales. Implementación de botiquín de primeros auxilios. Equipo de protección apropiado a la actividad realizada. | El personal de las estaciones de bombeo deberán de contar con equipo de protección apropiado a la actividad realizada y deberá seguir los protocolos de operación que se detallan en este PGA. Rótulos preventivos claros y visibles de instrucciones para colaboradores. Se deberá dar capacitación a los colaboradores en aspectos de seguridad laboral, primeros auxilios y manejo de emergencias. |

FASE DE ABANDONO

| Variable ambiental afectada | Fuente generadora del impacto | Impacto ambiental | Regulación ambiental relacionada | Medidas ambientales establecidas | Tiempo de ejecución | Costo | Responsable | Indicador de desempeño | Síntesis del compromiso ambiental |
|------------------------------------|--|---|---|---|---------------------|--|-------------|--|---|
| Calidad del suelo y subsuelo | Actividades de abandono del proyecto al momento de retirar maquinaria y equipos. | Afectación de la calidad del suelo por generación de desechos sólidos | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. | Disponer en forma adecuada de los desechos sólidos generados en el proceso de retiro de maquinaria y equipos. Procurar el reúso de maquinaria. Se debe dar mantenimiento periódico a las instalaciones. | Durante el abandono | Q. 125,000.00 | Proponente | Ausencia de basuras y otros desechos eliminados en forma inadecuada. | Se deberá disponer en forma adecuada de los desechos sólidos de acuerdo con su tipo. Los desechos comunes serán llevados al vertedero municipal mas cercano |
| Aguas superficiales y subterráneas | Actividad humana de los colaboradores encargados de cerramiento hasta nuevo uso. | Contaminación de aguas subterráneas con agua residual | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud. | Será prohibido el realizar deposiciones humanas en el área externa del proyecto. Uso de las instalaciones sanitarias disponibles. | Durante el abandono | Sin costo. | Proponente | Ausencia de excretas en áreas externas. Sanitarios en buen estado y conectados a sistema de tratamiento. | Uso de instalaciones sanitarias existentes en las diferentes comunidades que integran el proyecto.. |
| Medio Socio Económico | Actividades de abandono | Riesgo a la salud y seguridad humana. | Decreto 68-86. Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente. Decreto 90-97. Código de Salud | Por seguridad se deberá garantizar el cerramiento de las instalaciones abandonadas de estaciones de bombeo hasta nuevo uso. | Durante el abandono | Sin costo, las comunidades por estar cercanas y ser beneficiarias velaran por la seguridad de las instalaciones. | Proponente | Instalaciones seguras y cerradas hasta nuevo uso. | Garantizar el cerramiento de las instalaciones de las estaciones de bombeo abandonadas hasta nuevo uso. |

g) Normas NRD emitidas por CONRED

Las presentes especificaciones están basadas principalmente en Normas de Instituciones nacionales e internacionales, la mayoría de las cuales se identifican en este documento por los siguientes nombres o siglas:

- **COGUANOR:** Commission Guatemalteca de Normas
- **ASTM:** American Society for Testing Materials
- **ANSI:** National Standards Institute
- **AWS:** American Welding Society
- **ACI 318-95:** American Concrete Institute. Reglamento de las Construcciones de Concreto Reforzado.
- **CILA:** La Comisión Internacional de Límites y Aguas o CILA es un organismo internacional creado en 1889 por Estados Unidos y México, esto, con el fin de aplicar los tratados internacionales sobre límites y aguas entre estas dos naciones. aguas entre estas dos naciones.
- Especificaciones Técnicas de Construcción de la Dirección General de Obras Públicas, República de Guatemala, C.A., Departamento de Estudios y Proyectos de Edificios Públicos, 1976.
- Cabe mencionar que se utilizaron como referencia normas en el diseño, en este caso las Normas AGIES, para reducir el riesgo originado por fenómenos naturales, en particular derivados de la amenaza sísmica.

h) Presupuesto detallado

Cuadro No.23 Equipamiento de estación de bombeo la Unión Río Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

D. EQUIPAMIENTO DE LAS ESTACIONES DE BOMBEO

UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN

| Presupuesto | | | | | |
|-------------|---|--------|----------|--------------|--------------|
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Unitario | Total |
| 1 | Bomba tipo turbina vertical de 2 etapas, rendimiento Q = 1,100 GPM con 115 Pies (35 Mts) de carta total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 86.9%, impeller @ 8.1875", NPSHR máximo 15', demandando 36.9 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable. | Unidad | 1 | Q 72,300.00 | Q 72,300.00 |
| 2 | Cabezal de descarga de Hierro fundido Dúctil, tamaño 10 x 16-1/2, brida de descarga de 10" | Unidad | 1 | Q 51,400.00 | Q 51,400.00 |
| 3 | Contrabrida de acero negro de 10" para cabezal de descarga | Unidad | 1 | Q 2,322.00 | Q 2,322.00 |
| 4 | Sub base de acero | Unidad | 1 | Q 23,300.00 | Q 23,300.00 |
| 5 | Columna lubricada por agua de 10" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-1/2" x 10' y arañas de acero inoxidable de 8" x 2-1/2" x 3/4" | Pie | 1 | Q 28,600.00 | Q 28,600.00 |
| 6 | Colador tipo Clip On de 10" | Unidad | 1 | Q 11,800.00 | Q 11,800.00 |
| 7 | Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 50 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). Base 16-1/2". | Unidad | 1 | Q 107,867.00 | Q 107,867.00 |
| 8 | Arrancador con variador de velocidad suave con by pass interno incorporado para 50 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarrápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1. | Unidad | 1 | Q 151,000.00 | Q 151,000.00 |
| 9 | Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo. | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 10 | Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 10", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo | Unidad | 1 | Q 53,571.00 | Q 53,571.00 |
| 11 | Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 10" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA | Unidad | 1 | Q 16,448.00 | Q 16,448.00 |
| 12 | Unión de Reparación Wedge Tite de 10" x 10", acero epoxificado, con sus tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 15,000.00 | Q 15,000.00 |

| | | | | | |
|---|--|--------|----|-------------|-----------------------|
| 13 | Válvula de mariposa marca Flomatic de 10", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 2 | Q 25,800.00 | Q 51,600.00 |
| 14 | Válvula de aire-vacío Flomatic de 2" | Unidad | 1 | Q 12,555.00 | Q 12,555.00 |
| 15 | Válvula de alivio Flomatic de 4" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA | Unidad | 1 | Q 42,996.00 | Q 42,996.00 |
| 16 | Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 10" x 12" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques. | Unidad | 1 | Q 2,000.00 | Q 2,000.00 |
| 17 | Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 400.00 | Q 400.00 |
| 18 | Flanges Acero negro de 10" SCH 40 con sus tornillos y empaques. | Unidad | 12 | Q 1,500.00 | Q 18,000.00 |
| 19 | Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón , de 10" x 3 mts con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios. | Unidad | 1 | Q 40,000.00 | Q 40,000.00 |
| 20 | Reducidor de hierro dresser de 10" x 18" extremos bridados | Unidad | 1 | Q 10,000.00 | Q 10,000.00 |
| 21 | Codo de hierro dresser de 10" x 45° | Unidad | 2 | Q 10,000.00 | Q 20,000.00 |
| 22 | Valor Flete Accesorios de Manifold | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 23 | Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 10" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts. | Global | 1 | Q 30,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Equipo y accesorios instalados | | | | | Q 801,159.00 |
| Total dos (2) unidades iguales | | | | | Q 1,602,318.00 |

| | | | | | |
|---|--|--------|---|--------------|---------------------|
| 24 | Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montaje estructural de acero, panel de instrumentos para el generador de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incluído base, alternador para carga de batería, batería y cables. | Unidad | 1 | Q 223,326.00 | Q 223,326.00 |
| | Transporte e Instalación y Arranque | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| Total Planta Eléctrica instalada | | | | | Q 243,326.00 |
| Total dos (2) | | | | | Q 486,652.00 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----------------------|
| COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN | | | | | Q 2,088,970.00 |
|---|--|--|--|--|-----------------------|

Cuadro No.24 Equipamiento de estación de bombeo Chacaj Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

UNIDAD DE RIEGO CHACAJ

| Presupuesto | | | | | |
|-------------|--|--------|----------|--------------|-------------|
| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Unitario | Total |
| 1 | Bomba tipo turbina vertical de 2 etapas, rendimiento Q = 3,500 GPM con 132 Pies (40 Mts) de carga total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 79.2%, impeller @ 9.5", NPSHR máximo 28 pies, demandando 148 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable. | Unidad | 1 | Q 113,283.00 | Q113,283.00 |
| 2 | Cabezal de descarga de Hierro fundido Dúctil, tamaño 12 x 16-1/2, brida de descarga de 12" | Unidad | 1 | Q 0,034.00 | Q 90,034.00 |
| 3 | Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga | Unidad | 1 | Q 70.00 | Q 2,970.00 |
| 4 | Sub base de acero | Unidad | 1 | Q 31,624.00 | Q 31,624.00 |
| 5 | Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-11/16" x 10' y arañas de acero inoxidable de 12" x 2-1/2" x 3/4" | Pie | 1 | Q 38,437.00 | Q 38,437.00 |
| 6 | Colador tipo Clip On de 12" | Unidad | 1 | Q 11,751.00 | Q 11,751.00 |
| 7 | Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 200 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). | Unidad | 1 | Q 466,055.00 | Q466,055.00 |
| 8 | Arrancador con variador de velocidad suave con by pass interno incorporado para 200 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC , fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1. | Unidad | 1 | Q 285,000.00 | Q285,000.00 |
| 9 | Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo. | Global | 1 | Q 30,000.00 | Q 30,000.00 |
| 10 | Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 12", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo | Unidad | 1 | Q 63,550.00 | Q 63,550.00 |
| 11 | Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 12" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA | Unidad | 1 | Q 24,705.00 | Q 24,705.00 |
| 12 | Unión de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", acero epoxificado , con sus tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 15,000.00 | Q 15,000.00 |
| 13 | Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 2 | Q 38,096.00 | Q 76,192.00 |
| 14 | Válvula de aire-vacío Flomatic de 3" | Unidad | 1 | Q 18,225.00 | Q 18,225.00 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|----|--------------|---------------|
| 15 | Válvula de alivio Flomatic de 8" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA | Unidad | 1 | Q 103,446.00 | Q103,446.00 |
| 16 | Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques. Fabricación local. | Unidad | 1 | Q 3,000.00 | Q 3,000.00 |
| 17 | Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 400.00 | Q 400.00 |
| 18 | Flanges Acero negro de 12" SCH 40 con sus tornillos y empaques. | Unidad | 12 | Q 1,800.00 | Q 21,600.00 |
| 19 | Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón , de 12" x 3 Mts" con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios. | Unidad | 1 | Q 50,000.00 | Q 50,000.00 |
| 20 | Reductor de hierro dresser de 12" x 18" extremos bridados | Unidad | 1 | Q 12,000.00 | Q 12,000.00 |
| 21 | Codo de hierro dresser de 12" x 45° | Unidad | 2 | Q 12,000.00 | Q 24,000.00 |
| 22 | Valor Flete Accesorios de Manifold | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 23 | Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts. | Global | 1 | Q 30,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Equipo y accesorios Instalados | | | | | Q1,531,272.00 |
| Total cuatro (4) unidades iguales | | | | | Q6,125,088.00 |

| | | | | | |
|------------------------------------|---|--------|---|--------------|----------------|
| 24 | Planta eléctrica accionada por motor diesel de 6 cilindros, de 200 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada sobre base estructural de acero, panel de instrumentos para el generador con medidor de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor con panel de instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura de agua y RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado con la base, alternador para carga de batería, batería y cables. | Unidad | 1 | Q 600,303.00 | Q 600,303.00 |
| | Transporte e Instalación y Arranque | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Planta Eléctrica instalada | | | | | Q 630,303.00 |
| Total cuatro (4) unidades: | | | | | Q 2,521,212.00 |
| COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO CHACAJ | | | | | Q 8,646,300.00 |

Cuadro No.25 Equipamiento de estación de bombeo El Zapotal parte baja Rio Lagartero, NENTÓN, HUEHUETENANGO

UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA

| Presupuesto | | | | | |
|-------------|--|--------|----------|-------------|--------------|
| Ítem | Descripción | Unidad | Cantidad | Unitario | Total |
| 1 | Bomba tipo turbina vertical de 1 etapas, rendimiento Q = 4,500 GPM con 115 Pies (35 Mts) de carga total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 82.3%, impeller @ 11:1875", NPSHR máximo 19 pies, demandando 158 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsor de acero Bronce. | Unidad | 1 | Q 72,300.00 | Q 72,300.00 |
| 2 | Cabezal de descarga tipo Acero estructural , tamaño 16 x 20, brida de descarga de 16" | Unidad | 1 | Q235,479.00 | Q 235,479.00 |
| 3 | Contrabrida de acero negro de 16" para cabezal de descarga | Unidad | 1 | Q 5,576.00 | Q 5,576.00 |
| 4 | Sub base de acero | Unidad | 1 | Q 58,168.00 | Q 58,168.00 |
| 5 | Columna lubricada por agua de 16" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-1/2" x 10' y arañas de acero inoxidable de 10" x 2-1/2" x 3/4" | Pie | 1 | Q 28,600.00 | Q 28,600.00 |
| 6 | Colador tipo Clip On de 10" | Unidad | 1 | Q 11,800.00 | Q 11,800.00 |
| 7 | Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 200 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). | Unidad | 1 | Q466,055.00 | Q 466,055.00 |
| 8 | Arrancador con variador de velocidad suave con by pass interno incorporado para 200 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC , fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1. | Unidad | 1 | Q285,000.00 | Q 285,000.00 |
| 9 | Valor de instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo. | Global | 1 | Q 40,000.00 | Q 40,000.00 |
| 10 | Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 16", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo | Unidad | 1 | Q 87,153.00 | Q 87,153.00 |
| 11 | Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 16" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA | Unidad | 1 | Q 56,936.00 | Q 56,936.00 |
| 12 | Union de Reparación Wedge Tite de 16" x 20", acero epoxificado , con sus tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 15,000.00 | Q 15,000.00 |
| 13 | Válvula de mariposa marca Flomatic de 16", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 2 | Q 71,633.00 | Q 143,266.00 |
| 14 | Válvula de aire-vacío Flomatic de 4" | Unidad | 1 | Q 32,479.00 | Q 32,479.00 |
| 15 | Válvula de alivio Flomatic de 10" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA | Unidad | 1 | Q136,133.00 | Q 136,133.00 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|----|-------------|---------------|
| 16 | Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 16" x 18" con niple HG de 6" soldado al centro con sus tonillos y empaques. Fabricación local. | Unidad | 1 | Q 6,000.00 | Q 6,000.00 |
| 17 | Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 400.00 | Q 400.00 |
| 18 | Flanges acero negro de 16" SCH 40 con sus tornillos y empaques. | Unidad | 12 | Q 2,500.00 | Q 30,000.00 |
| 19 | Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 16" x 3 mts con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios. | Unidad | 1 | Q 60,000.00 | Q 60,000.00 |
| 20 | Reductor de hierro dresser de 16" x 18" extremos bridados | Unidad | 1 | Q16,000.00 | Q 16,000.00 |
| 21 | Codo de hierro dresser de 16" x 45° | Unidad | 2 | Q15,000.00 | Q 30,000.00 |
| 22 | Valor Flete Accesorios de Manifold | Global | 1 | Q20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 23 | Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 16" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts. | Global | 1 | Q 40,000.00 | Q 40,000.00 |
| Total Equipo y accesorios Instalados | | | | | Q1,876,345.00 |
| Total dos (5) unidades iguales | | | | | Q9,381,725.00 |

| | | | | | |
|---|---|--------|---|--------------|----------------|
| 24 | Planta eléctrica accionada por motor diesel de 6 cilindros, de 200 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada sobre base estructural de acero, panel de instrumentos para el generador con medidor de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor con panel de instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura de agua y RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado con la base, alternador para carga de batería, batería y cables. | Unidad | 1 | Q 600,303.00 | Q 600,303.00 |
| | Transporte e Instalación y Arranque | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Planta Eléctrica instalada | | | | | Q 630,303.00 |
| Total cinco (5) unidades iguales | | | | | Q3,151,515.00 |
| COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA | | | | | Q12,533,240.00 |

Cuadro No.26 Equipamiento de estación de bombeo El Zapotal parte alta Rio Lagartero, NENTÓN,
HUEHUETENANGO

UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA

| Presupuesto | | | | | |
|-------------|---|--------|----------|--------------|--------------|
| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Unitario | Total |
| 1 | Bomba tipo turbina vertical marca Goulds, modelo 14FHC de 4 etapas, rendimiento Q = 3,200 GPM con 263 Pies (80 Mts) de carga total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 81.2%, impeller @ 9.1875", NPSHR máximo 25 pies, demandando 267 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable. | Unidad | 1 | Q 175,000.00 | Q 175,000.00 |
| 2 | Cabezal de descarga Goulds tipo DI de Hierro fundido Dúctil, tamaño 12 x 16-1/2, brida de descarga de 12" | Unidad | 1 | Q 53,706.00 | Q 53,706.00 |
| 3 | Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga | Unidad | 1 | Q 2,970.00 | Q 2,970.00 |
| 4 | Sub base de acero | Unidad | 1 | Q 31,624.00 | Q 31,624.00 |
| 5 | Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-11/16" x 10' y arañas de acero inoxidable de 12" x 2-1/2" x 3/4" | Pie | 1 | Q 38,437.00 | Q 38,437.00 |
| 6 | Colador tipo Clip On de 12" | Unidad | 1 | Q 11,751.00 | Q 11,751.00 |
| 7 | Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). | Unidad | 1 | Q 598,588.00 | Q 598,588.00 |
| 8 | Arrancador con variador de velocidad suave con by pass interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC, fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1. | Unidad | 1 | Q 378,362.00 | Q 378,362.00 |
| 9 | Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo. | Global | 1 | Q 40,000.00 | Q 40,000.00 |
| 10 | Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 12", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo | Unidad | 1 | Q 63,550.00 | Q 63,550.00 |
| 11 | Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 12" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA | Unidad | 1 | Q 24,705.00 | Q 24,705.00 |
| 12 | Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", acero epoxificado , con sus tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 15,000.00 | Q 15,000.00 |
| 13 | Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 2 | Q 38,096.00 | Q 76,192.00 |
| 14 | Válvula de aire-vacío Flomatic de 3" | Unidad | 1 | Q 18,225.00 | Q 18,225.00 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|----|--------------|----------------|
| 15 | Válvula de alivio Flomatic de 8" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA | Unidad | 1 | Q 103,446.00 | Q 103,446.00 |
| 16 | Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques. Fabricación local. | Unidad | 1 | Q 3,000.00 | Q 3,000.00 |
| 17 | Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 400.00 | Q 400.00 |
| 18 | Flanges Acero negro de 12" SCH 40 con sus tornillos y empaques. | Unidad | 12 | Q 1,800.00 | Q 21,600.00 |
| 19 | Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón , de 12" x 3 Mts" con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios. | Unidad | 1 | Q 50,000.00 | Q 50,000.00 |
| 20 | Reducidor de hierro dresser de 12" x 18" extremos bridados | Unidad | 1 | Q 12,000.00 | Q 12,000.00 |
| 21 | Codo de hierro dresser de 12" x 45° | Unidad | 2 | Q 12,000.00 | Q 24,000.00 |
| 22 | Valor Flete Accesorios de Manifold | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 23 | Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts. | Global | 1 | Q 30,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Equipo y accesorios Instalados | | | | | Q 1,792,556.00 |
| Total dos (4) unidades iguales | | | | | Q 7,170,224.00 |

| | | | | | |
|-----------------------------------|---|--------|---|-------------|----------------|
| 24 | Planta eléctrica accionada por motor diesel de 6 cilindros, de 350 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montada sobre base estructural de acero, panel de instrumentos para el generador con medidor de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor con panel de instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura de agua y RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado con la base, alternador para carga de batería, batería y cables. | Unidad | 1 | Q893,300.00 | Q 893,300.00 |
| | Transporte e Instalación y Arranque | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Planta Eléctrica instalada | | | | | Q 923,300.00 |
| Total cuatro (4) unidades iguales | | | | | Q 3,693,200.00 |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|-----------------|
| Total Oferta Unidad de Riego Zapotal Alto | | | | | Q 10,863,424.00 |
|---|--|--|--|--|-----------------|

Cuadro No.27 Equipamiento de estación de bombeo La Torre Rio Lagartero, NENTÓN,
HUEHUETENANGO

UNIDAD DE RIEGO LA TORRE

| COTIZACION | | | | | |
|------------|--|--------|----------|--------------|--------------|
| Item | Descripción | Unidad | Cantidad | Unitario | Total |
| 1 | Bomba tipo turbina vertical de 4 etapas, rendimiento Q = 850 GPM con 296 Pies (90 Mts) de carta total, girando a 1,770 rpm, eficiencia 89.7%, impeller @ 8.375", NPSHR máximo 11', demandando 71.6 BHP al eje de la bomba, Tazones de hierro fundido con impulsores de acero inoxidable. | Unidad | 1 | Q 110,688.00 | Q 110,688.00 |
| 2 | Cabezal de descarga de Hierro fundido Dúctil, tamaño 10 x 16-1/2, brida de descarga de 10" | Unidad | 1 | Q 51,400.00 | Q 51,400.00 |
| 3 | Contrabrida de acero negro de 10" para cabezal de descarga | Unidad | 1 | Q 2,322.00 | Q 2,322.00 |
| 4 | Sub base de acero | Unidad | 1 | Q 23,300.00 | Q 23,300.00 |
| 5 | Columna lubricada por agua de 10" x 10' con eje de acero inoxidable 416 de 1-1/2" x 10' y arañas de acero inoxidable de 8" x 2-1/2" x 3/4" | Pie | 1 | Q 28,600.00 | Q 28,600.00 |
| 6 | Colador tipo Clip On de 10" | Unidad | 1 | Q 11,800.00 | Q 11,800.00 |
| 7 | Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 100 HP, 1800 RPM nominales , 460 voltios, 60 Hz, tipo TEFC (totalmente cerrado con ventilación forzada), eficiencia Premium para trabajo a velocidad variable, trinquete de no retroceso o marcha inversa (NRR). Base 16-1/2". | Unidad | 1 | Q 175,832.00 | Q 175,832.00 |
| 8 | Arrancador con variador de velocidad suave con by pass interno incorporado para 100 HP, 480V. Trifásico, ventilación forzada, interruptor general, fusibles ultrarápidos, protección trifásica para alta y baja tensión, alta y baja corriente, pérdida de fase, desbalance de fase, desbalance de corriente, juego de donas trifásico incorporado y pantalla para medición de parámetros eléctricos trifásico, logo PLC , fusibles o flipones auxiliares, 2 supresores de transientes APT de 200 KA, 480 V. tipo High Leg con 7 modos de protección, certificación UL, 3 ventiladores para panel de control 110 voltios, todo instalado en gabinete metálico tipo Nema 1. | Unidad | 1 | Q 214,637.00 | Q 214,637.00 |
| 9 | Valor de Instalación de la turbina y todos sus componentes en el pozo. | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 10 | Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500 tipo propela de 10", extremos bridados, lectura instantánea en GPM (Lts/seg) y acumulada en Mts3, 150 Psi máximo | Unidad | 1 | Q 53,571.00 | Q 53,571.00 |
| 11 | Válvula de cheque horizontal tipo wafer de disco partido de acero inoxidable de 10" Flomatic mod 895, extremos bridados, con sus tornillos y empaques, fabricación USA | Unidad | 1 | Q 16,448.00 | Q 16,448.00 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|----|-------------|----------------|
| 12 | Union de Reparación Wedge Tite de 10" x 10", acero epoxificado , con sus tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 15,000.00 | Q 15,000.00 |
| 13 | Válvula de mariposa marca Flomatic de 10", modelo 45, de hierro fundido operada por caja de engranajes, con discos epoxificados de hierro dúctil con sus flanges, tornillos y empaques, fabricación USA. | Unidad | 2 | Q 25,800.00 | Q 51,600.00 |
| 14 | Válvula de aire-vacío Flomatic de 2" | Unidad | 1 | Q 12,555.00 | Q 12,555.00 |
| 15 | Válvula de alivio Flomatic de 4" , extremos bridado, clase 150 Psi. fabricación USA | Unidad | 1 | Q 42,996.00 | Q 42,996.00 |
| 16 | Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 10" x 12" con niple HG de 4" soldado al centro con sus tonillos y empaques. | Unidad | 1 | Q 2,000.00 | Q 2,000.00 |
| 17 | Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA. | Unidad | 1 | Q 400.00 | Q 400.00 |
| 18 | Flanges Acero negro de 10" SCH 40 con sus tornillos y empaques. | Unidad | 12 | Q 1,500.00 | Q 18,000.00 |
| 19 | Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón , de 10" x 3 mts con sus tonillos y empaques para instalación de valvulería y accesorios. | Unidad | 1 | Q 40,000.00 | Q 40,000.00 |
| 20 | Reducidor de hierro dresser de 10" x 18" extremos bridados | Unidad | 1 | Q 10,000.00 | Q 10,000.00 |
| 21 | Codo de hierro dresser de 10" x 45° | Unidad | 2 | Q 10,000.00 | Q 20,000.00 |
| 22 | Valor Flete Accesorios de Manifold | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| 23 | Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 10" con la tubería principal de PVC de 18" a una distancia de 6 mts. | Global | 1 | Q 30,000.00 | Q 30,000.00 |
| Total Equipo y accesorios instalados | | | | | Q 971,149.00 |
| Total dos (2) unidades iguales | | | | | Q 1,942,298.00 |

| | | | | | |
|--------------------------------------|--|--------|---|--------------|----------------|
| 24 | Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, montaje estructural de acero, panel de instrumentos para el generador de voltaje, amperaje, Hz, montados sobre la base, motor instrumentos para medición de presión de aceite y temperatura RPM, silenciador tipo residencial, tanque de combustible incorporado, alternador para carga de batería, batería y cables. | Unidad | 2 | Q 428,788.00 | Q 857,576.00 |
| | Transporte e Instalación y Arranque | Global | 1 | Q 20,000.00 | Q 20,000.00 |
| Total Planta Eléctrica instalada | | | | | Q 877,576.00 |
| Total dos | | | | | Q 1,755,152.00 |
| COSTO TOTAL UNIDAD DE RIEGO LA TORRE | | | | | Q 3,697,450.00 |

IMPLEMENTACIÓN DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

"UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN"

LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

LONGITUD APROXIMADA = 1,367 METROS.

Cuadro No.28 Líneas de conducción de bombeo La Unión, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DESCRIPCIÓN DEL RUBRO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (Quetzales) | SUBTOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO |
|---|----------|-----------------------------|-------------------------------|
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 100 PSI DE JUNTA RÁPIDA | 235 | 5,200 | 1,222,000.00 |
| CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 12 | 9,000 | 108,000.00 |
| CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 6 | 9,000 | 54,000.00 |
| TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA | 2 | 360 | 720.00 |
| ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC | 4 | 32 | 128.00 |
| ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC | 4 | 32 | 128.00 |
| VÁLVULAS DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO. | 4 | 2,000 | 8,000.00 |
| GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE | ½ | 380.00 | 380.00 |
| ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL | 4 | 2,500 | 10,000.00 |
| | | | 1,403,356.00 |

COSTO APROXIMADO PARA 2 LÍNEAS: Q 2,806,712.00

"UNIDAD DE RIEGO CHACAJ"
LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE
CONDUCCIÓN DE BOMBEO
LONGITUD APROXIMADA= 923 METROS.

Cuadro No.29 Líneas de conducción de bombeo Chacaj, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DESCRIPCIÓN DEL RUBRO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (Quetzales) | SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO |
|---|----------|-----------------------------|--------------------------------|
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 100 PSI DE JUNTA RÁPIDA | 157 | 5,200 | 816,400.00 |
| CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 9 | 9,000 | 81,000.00 |
| CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 6 | 9,000 | 54,000.00 |
| TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA | 3 | 360 | 1,080.00 |
| ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC | 3 | 32 | 96.00 |
| ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC | 3 | 32 | 96.00 |
| válvulas DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO. | 3 | 2,000 | 6,000.00 |
| GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE | ½ | 380.00 | 380.00 |
| ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL | 3 | 2,500 | 7,500.00 |
| | | | 966,552.00 |

COSTO APROXIMADO PARA 4 LÍNEAS Q 3,866,208.00

"SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA"

LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE CONDUCCIÓN DE BOMBEO

LONGITUD APROXIMADA= 120 METROS.

Cuadro No.30 Líneas de conducción de bombeo El Zapotal parte baja, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DESCRIPCIÓN DEL RUBRO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (Quetzales) | SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO |
|---|----------|-----------------------------|--------------------------------|
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 100 PSI DE JUNTA RÁPIDA | 25 | 5,200 | 130,000.00 |
| CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 4 | 9,000 | 36,000.00 |
| CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 6 | 9,000 | 54,000.00 |
| TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA | 1 | 360 | 360.00 |
| ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC | 1 | 32 | 32.00 |
| ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC | 1 | 32 | 32.00 |
| VALVULAS DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO. | 1 | 2,000 | 2,000.00 |
| GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE | ½ | 380.00 | 380.00 |
| ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL | 1 | 2,500 | 2,500.00 |
| | | | 225,304.00 |

COSTO APROXIMADO PARA 5 LÍNEAS Q 1,126,520.00

"SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA"
LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE
CONDUCCIÓN DE BOMBEO
LONGITUD APROXIMADA= 1,655 METROS.

Cuadro No.31 Líneas de conducción de bombeo El Zapotal parte alta, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DESCRIPCIÓN DEL RUBRO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (Quetzales) | SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO |
|---|----------|-----------------------------|--------------------------------|
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA RÁPIDA | 140 | 8,000 | 1,120,000.00 |
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 125 PSI | 140 | 6,500 | 910,000.00 |
| CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 12 | 9,000 | 108,000.00 |
| CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 8 | 9,000 | 72,000.00 |
| TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA | 4 | 360 | 518.40 |
| ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC | 6 | 32 | 192.00 |
| ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC | 6 | 32 | 192 |
| VALVULAS DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO. | 6 | 2,000 | 12,000.00 |
| GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE | ½ | 380.00 | 380.00 |
| ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL | 6 | 2,500 | 15,000.00 |
| | | | 2,238,282.40 |

COSTO APROXIMADO PARA 4 LÍNEAS Q 8,953,129.00

"UNIDAD DE RIEGO LA TORRE"
LISTADO DE TUBERÍA PVC, ACCESORIOS PVC Y MATERIALES LÍNEA DE
CONDUCCIÓN DE BOMBEO.
LONGITUD APROXIMADA= 640 METROS.

Cuadro No.32 Líneas de conducción de bombeo La Torre, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DESCRIPCIÓN DEL RUBRO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO (Quetzales) | SUB TOTAL POR EQUIPO DE BOMBEO |
|---|----------|-----------------------------|--------------------------------|
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA RÁPIDA | 70 | 8,000 | 560,000.00 |
| TUBO PVC DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE 125 PSI | 40 | 6,500 | 260,000.00 |
| CODOS 45 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 9 | 9,000 | 81,000.00 |
| CODOS DE 90 GRADOS DIÁMETRO DE 18 PULGADAS DE JUNTA RÁPIDA | 6 | 9,000 | 54,000.00 |
| TUBO PVC DE 4 PULGADAS DE 160 PSI DE JUNTA CEMENTADA | 2 | 360 | 720.00 |
| ADAPTADORES HEMBRA DIÁMETRO DE 4 PULGADAS PVC | 2 | 32 | 64.00 |
| ADAPTADOR MACHO 4 PULGADAS PVC | 2 | 32 | 64 |
| válvulas DE AIRE DIÁMETRO DE 4 PULGADAS CONEXIÓN MACHO. | 2 | 2,000 | 4,000.00 |
| GALÓN DE CEMENTO SOLVENTE | ½ | 380.00 | 380.00 |
| ABRAZADERA DE 18 PULG. X 4 PULG. DE METAL | 2 | 2,500 | 5,000.00 |
| | | | 965,228.00 |

COSTO APROXIMADO PARA 2 LÍNEAS Q 1,930,456.00

COSTOS DE OPERACIÓN PARA EQUIPOS DE BOMBEO

PERSONAL PARA OPERAR LOS EQUIPOS DE BOMBEO Y SUPERFICIAL
 Cuadro No.33 Costos generales de operación de bombeo, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| NOMBRE DE LA UNIDAD | PERSONAL REQUERIDO EN SISTEMAS DE BOMBEO | PERSONAL REQUERIDO EN SISTEMAS GRAVEDAD | TOTAL DE PERSONAS |
|--------------------------|--|---|-------------------|
| LA UNIÓN | 2 | 2 | 4 |
| RIO JORDÁN | | 2 | 4 |
| CHACAJ | 2 | | 2 |
| SAN FRANCISCO PARTE ALTA | 2 | | 2 |
| SAN FRANCISCO PARTE BAJA | 2 | | 2 |
| LA TORRE | 2 | | 2 |

10

4

14

SALARIO MÍNIMO AGRÍCOLA Q 2,992.37

Cuadro No.34 Costo de operarios de distrito de riego, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| | No DE COLABORADORES | SALARIO MÍNIMO AGRÍCOLA | COSTO TOTAL POR PERSONAL |
|-------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| COSTO TOTAL | 14 | 2,992.37 | 41,893.13 |

COSTO DE SERVICIO DE EQUIPOS DE BOMBEO A CADA 250 HORAS

Cuadro No.35 Costo de servicio de equipos de bombeo, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| NOMBRE DE LA UNIDAD | NUMERO DE EQUIPOS OPERANDO EN FORMA SIMULTANEA | NUMERO DE SERVICIOS POR AÑO | COSTO DE SERVICIOS POR EQUIPO DE BOMBEO | COSTOS DE SERVICIOS/ AÑO |
|------------------------------|--|-----------------------------|---|--------------------------|
| LA UNIÓN | 1 | 11 | 2,200 | 24,200 |
| CHACAJ | 3 | 11 | 2,500 | 27,500 |
| SAN FRANCISCO PARTE ALTA | 3 | 11 | 2,700 | 29,700 |
| SAN FRANCISCO PARTE BAJA | 4 | 11 | 3,000 | 33,000 |
| LA TORRE | 1 | 11 | 2,200 | 24,200 |
| COSTO TOTAL DE LOS SERVICIOS | | | | 138,600,00 |

NOTA: LOS SERVICIOS SE REALIZAN A CADA 250 HORAS.

MEMORIA DE CÁLCULOS HIDRÁULICOS LÍNEAS DE DISTRIBUCION

CALCULO HIDRÁULICO UNIDAD DE RIEGO LA UNIÓN

Cuadro No.37 Memoria hidráulica de líneas de conducción, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DATOS DEL PROYECTO | | | | | | | |
|--------------------|-------|------------------|--------|----------|-----------|---------------|------------|
| POZO DE VISITA | | COTA DE TERRENO | | LONGITUD | PENDIENTE | Caudal | |
| inicio | final | inicio | final | (metros) | (s %) | Inicial (l/s) | Final(l/s) |
| Tubería Presión | | La Unión Línea 1 | | | | | |
| Tanque | A | 115.98 | 101.74 | 454.00 | 3.14 | 70 | 70 |
| A | B | 101.74 | 98.45 | 357.00 | 0.92 | 70 | 70 |
| B | C | 98.45 | 98.45 | 482.00 | | 70 | 70 |
| C | D | 98.45 | 98.45 | 536.00 | | 70 | 70 |
| D | E | 98.45 | 96.17 | 818.00 | 0.28 | 70 | 70 |
| Gravedad | | La Unión Línea 2 | | | | | |
| N | F | 101.81 | 95.52 | 1,365.00 | 0.46 | 78 | 78 |
| F | G | 95.52 | 95.40 | 234.00 | 0.05 | 78 | 78 |
| G | H | 95.40 | 94.05 | 342.00 | 0.39 | 78 | 78 |
| H | I | 94.05 | 92.35 | 378.00 | 0.45 | 78 | 78 |
| I | J | 92.35 | 93.47 | 381.00 | 0.29 | 78 | 78 |
| J | K | 93.47 | 90.57 | 422.00 | 0.69 | 78 | 78 |
| K | L | 90.57 | 91.39 | 391.00 | 0.21 | 78 | 78 |
| Secundario | | | | | | | |
| A | 1 | 101.74 | 93.75 | 793.17 | 1.01 | 11.53 | 11.53 |
| A | 2 | 101.74 | 100.58 | 95.79 | 1.21 | 2.12 | 2.12 |
| T | 3 | 115.98 | 109.47 | 135.00 | 4.82 | 2.90 | 2.90 |
| 4 | 5 | 94.36 | 92.18 | 584.00 | 0.37 | 4.09 | 4.09 |
| 6 | 7 | 93.96 | 93.28 | 733.00 | 0.09 | 5.13 | 5.13 |
| I | 8 | 92.35 | 91.44 | 1,003.00 | 0.09 | 13.93 | 13.93 |
| 9 | 10 | 93.96 | 93.28 | 733.00 | 0.09 | 5.24 | 5.24 |
| 11 | 12 | 93.96 | 93.28 | 733.00 | 0.09 | 6.00 | 6.00 |

| CENSO HIDRÁULICO | | | | | | | | |
|------------------|--------|-----------|----------|---------|-----------|-------|---------|--------|
| COTA INVER | | PENDIENTE | DIÁMETRO | MANNING | VELOCIDAD | | CAUDAL | |
| INICIO | FINAL | S (%) | (plg) | RIBLOC | PARCIAL | LLENA | PARCIAL | LLENO |
| 114.75 | 101.00 | 3.0286 | 18 | 0.012 | 2.38 | 3.42 | 70.00 | 560.79 |
| 101.00 | 98.45 | 0.7143 | 18 | 0.012 | 1.15 | 1.66 | 70.00 | 272.34 |
| 98.45 | 98.20 | 0.0519 | 18 | 0.012 | 0.40 | 0.45 | 70.00 | 73.39 |
| 98.20 | 98.10 | 0.0187 | 18 | 0.012 | 0.26 | 0.27 | 70.00 | 44.01 |
| 98.00 | 95.00 | 0.3667 | 18 | 0.012 | 1.24 | 1.19 | 70.00 | 195.15 |
| 101.50 | 95.00 | 0.4762 | 24 | 0.012 | 1.71 | 1.64 | 78.00 | 478.90 |
| 95.00 | 93.50 | 0.6410 | 24 | 0.012 | 2.03 | 1.90 | 78.00 | 555.64 |
| 93.50 | 92.50 | 0.2924 | 24 | 0.012 | 1.03 | 1.29 | 78.00 | 375.27 |
| 92.50 | 92.00 | 0.1323 | 24 | 0.012 | 0.69 | 0.86 | 78.00 | 252.40 |
| 92.00 | 91.50 | 0.1312 | 24 | 0.012 | 0.69 | 0.86 | 78.00 | 251.41 |
| 91.50 | 89.50 | 0.4739 | 24 | 0.012 | 1.31 | 1.64 | 78.00 | 477.76 |
| 89.50 | 89.00 | 0.1279 | 24 | 0.012 | 0.68 | 0.85 | 78.00 | 248.17 |
| 101.24 | 93.25 | 1.0074 | 12 | 0.012 | 1.34 | 1.50 | 11.53 | 109.69 |
| 101.24 | 100.08 | 1.2110 | 8 | 0.012 | 1.12 | 1.26 | 2.12 | 40.79 |
| 115.48 | 91.00 | 18.1333 | 8 | 0.012 | 4.33 | 4.87 | 2.90 | 157.85 |
| 93.86 | 91.68 | 0.3733 | 8 | 0.012 | 0.62 | 0.70 | 4.09 | 22.65 |
| 93.46 | 92.78 | 0.0928 | 12 | 0.012 | 0.41 | 0.46 | 5.13 | 33.29 |
| 91.85 | 90.94 | 0.0907 | 18 | 0.012 | 0.53 | 0.59 | 13.93 | 97.06 |
| 93.46 | 92.78 | 0.0928 | 12 | 0.012 | 0.41 | 0.46 | 5.24 | 33.29 |
| 93.46 | 92.78 | 0.0928 | 12 | 0.012 | 0.41 | 0.46 | 6.00 | 33.29 |

RELACIONES HIDRÁULICAS

| q/q | V/V | d/D | Tirante Y (plg) | (cms.) | Pozos de visita Inicial | Final |
|--------|-------|-------|--------------------|--------|----------------------------|-------|
| | | | | | | |
| 0.1248 | 0.697 | 0.284 | 5.11 | 12.98 | 1.23 | 0.74 |
| 0.2570 | 0.693 | 0.245 | 4.41 | 11.20 | 0.74 | - |
| 0.9538 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | - | 0.25 |
| 1.5904 | 0.977 | 0.474 | 8.53 | 21.67 | 0.25 | 0.35 |
| 0.3587 | 1.041 | 0.553 | 9.95 | 25.28 | 0.45 | 1.17 |
| | | | | | | |
| 0.1629 | 1.044 | 0.557 | 13.37 | 33.95 | 0.31 | 0.52 |
| 0.1404 | 1.066 | 0.591 | 14.18 | 36.03 | 0.52 | 1.90 |
| 0.2079 | 0.697 | 0.284 | 6.82 | 17.31 | 1.90 | 1.55 |
| 0.3090 | 0.748 | 0.281 | 6.74 | 17.13 | 1.55 | 0.35 |
| 0.3103 | 0.590 | 0.187 | 4.49 | 11.40 | 0.35 | 1.97 |
| 0.1633 | 0.590 | 0.187 | 4.49 | 11.40 | 1.97 | 1.07 |
| 0.3143 | 0.590 | 0.187 | 4.49 | 11.40 | 1.07 | 2.39 |
| | | | | | | |
| 0.1051 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0520 | 0.890 | 0.389 | 3.11 | 7.90 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0184 | 0.890 | 0.389 | 3.11 | 7.90 | 0.50 | 18.47 |
| 0.1805 | 0.890 | 0.389 | 3.11 | 7.90 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1542 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1435 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1575 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1802 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |

| Diámetro | Longitud |
|----------|----------|
| 24 | 3,513.00 |
| 18 | 3,650.00 |
| 12 | 2,992.17 |
| 8 | 814.79 |

| | |
|---|-------|
| 8 | 25225 |
| 6 | 1100 |

CALCULO HIDRÁULICO UNIDAD DE RIEGO CHACAJ

Cuadro No.38 Memoria hidráulica de líneas de conducción chacaj, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| DATOS DEL PROYECTO | | | | | | | |
|--------------------|-------|-------------------|--------|----------|-----------|---------------|------------|
| POZO DE VISITA | | COTA DE TERRENO | | LONGITUD | PENDIENTE | Caudal | |
| inicio | final | inicio | final | (metros) | (s %) | Inicial (l/s) | Final(l/s) |
| Primario | | El Chacaj Línea 1 | | | | | |
| Tanque 1 | A | 702.84 | 701.81 | 78.00 | 1.32 | 665 | 665 |
| A | B | 701.81 | 697.96 | 251.00 | 1.53 | 665 | 665 |
| B | C | 697.96 | 701.50 | 139.00 | 2.55 | 665 | 665 |
| C | D | 701.50 | 694.15 | 339.00 | 2.17 | 665 | 665 |
| D | E | 694.15 | 688.81 | 836.00 | 0.64 | 665 | 665 |
| E | F | 688.81 | 687.15 | 200.00 | 0.83 | 665 | 665 |
| F | G | 687.15 | 681.23 | 974.00 | 0.61 | 665 | 665 |
| G | H | 681.23 | 679.29 | 380.00 | 0.51 | 665 | 665 |
| H | I | 679.29 | 676.56 | 520.00 | 0.53 | 665 | 665 |
| I | J | 676.56 | 672.54 | 618.00 | 0.65 | 665 | 665 |
| J | K | 672.54 | 672.89 | 1,280.00 | 0.03 | 665 | 665 |
| K | L | 672.89 | 674.68 | 1,535.00 | 0.12 | 665 | 665 |
| Primario | | El Chacaj Línea 2 | | | | | |
| Tanque 1 | M | 702.84 | 688.94 | 1,192.00 | 1.17 | 67 | 67 |
| M | N | 688.94 | 672.94 | 1,284.00 | 1.25 | 47 | 47 |
| M | O | 688.94 | 686.25 | 398.00 | 0.68 | 20 | 20 |
| O | P | 686.25 | 680.25 | 423.00 | 1.42 | 20 | 20 |
| Secundario | | Sector Norte | | | | | |
| 1 | 2 | 683.85 | 688.83 | 1,144.00 | 0.44 | 14.42 | 14.42 |
| O | 3 | 686.25 | 676.24 | 987.00 | 1.01 | 23.10 | 23.10 |
| P | 4 | 680.00 | 683.63 | 978.00 | 0.37 | 9.16 | 9.16 |
| 6 | 8 | 681.23 | 674.89 | 2,674.00 | 0.24 | 61.01 | 61.01 |
| 5 | 7 | 685.26 | 679.29 | 2,437.00 | 0.24 | 36.34 | 36.34 |
| 9 | F | 691.74 | 687.15 | 1,284.00 | 0.36 | 34.65 | 34.65 |
| D | 10 | 694.15 | 680.99 | 1,152.00 | 1.14 | 80.85 | 80.85 |
| F | 11 | 687.15 | 678.56 | 845.00 | 1.02 | 78.50 | 78.50 |
| H | 12 | 679.29 | 675.75 | 384.00 | 0.92 | 27.15 | 27.15 |
| Secundario | | Sector Sur | | | | | |
| K | 18 | 672.54 | 671.83 | 1,144.00 | 0.06 | 3.28 | 3.28 |
| 12 | 17 | 672.95 | 672.65 | 539.10 | 0.06 | 2.10 | 2.10 |
| 13 | 19 | 673.26 | 672.29 | 894.95 | 0.11 | 13.68 | 13.68 |
| 14 | 20 | 672.56 | 672.12 | 972.12 | 0.05 | 5.36 | 5.36 |
| 15 | 21 | 672.43 | 672.23 | 260.00 | 0.08 | 0.99 | 0.99 |
| L | 22 | 674.93 | 673.89 | 652.00 | 0.16 | 8.36 | 8.36 |
| L | 23 | 674.93 | 673.89 | 296.00 | 0.35 | 4.53 | 4.53 |
| L | 24 | 674.93 | 673.85 | 277.00 | 0.39 | 4.00 | 4.00 |

| DISEÑO HIDRÁULICO | | | | | | | | |
|-------------------|--------|-----------|----------|---------|-----------|-------|---------|----------|
| COTA INVER | | PENDIENTE | DIÁMETRO | MANNING | VELOCIDAD | | CAUDAL | |
| INICIO | FINAL | S (%) | (plg) | RIBLOC | PARCIAL | LLENA | PARCIAL | LLENO |
| | | | | | | | | |
| 701.00 | 700.00 | 1.2821 | 42 | 0.012 | 2.73 | 3.91 | 665.00 | 3,494.74 |
| 700.00 | 696.10 | 1.5538 | 42 | 0.012 | 2.98 | 4.30 | 665.00 | 3,847.32 |
| 696.10 | 696.00 | 0.0719 | 42 | 0.012 | 0.82 | 0.93 | 665.00 | 827.86 |
| 696.00 | 693.00 | 0.8850 | 42 | 0.012 | 3.17 | 3.25 | 665.00 | 2,903.51 |
| 693.00 | 686.50 | 0.7775 | 42 | 0.012 | 3.17 | 3.04 | 665.00 | 2,721.55 |
| 686.50 | 685.00 | 0.7500 | 42 | 0.012 | 3.12 | 2.99 | 665.00 | 2,672.96 |
| 685.00 | 680.00 | 0.5133 | 42 | 0.012 | 2.64 | 2.47 | 665.00 | 2,211.40 |
| 680.00 | 678.00 | 0.5263 | 42 | 0.012 | 2.00 | 2.51 | 665.00 | 2,239.16 |
| 678.00 | 675.00 | 0.5769 | 42 | 0.012 | 2.10 | 2.62 | 665.00 | 2,344.34 |
| 675.00 | 674.70 | 0.0485 | 42 | 0.012 | 0.61 | 0.76 | 665.00 | 680.03 |
| 674.70 | 674.00 | 0.0547 | 42 | 0.012 | 0.65 | 0.81 | 665.00 | 721.78 |
| 674.00 | 673.20 | 0.0521 | 42 | 0.012 | 0.63 | 0.79 | 665.00 | 704.62 |
| | | | | | | | | |
| 701.00 | 687.00 | 1.1745 | 30 | 0.012 | 2.09 | 2.99 | 67.00 | 1,363.67 |
| 687.00 | 671.00 | 1.2461 | 24 | 0.012 | 1.84 | 2.65 | 47.00 | 774.69 |
| 687.00 | 685.25 | 0.4397 | 18 | 0.012 | 0.90 | 1.30 | 20.00 | 213.68 |
| 685.25 | 679.25 | 1.4184 | 18 | 0.012 | 1.62 | 2.34 | 20.00 | 383.78 |
| | | | | | | | | |
| 683.35 | 680.00 | 0.2928 | 15 | 0.012 | 0.84 | 0.94 | 14.42 | 107.23 |
| 685.75 | 675.74 | 1.0142 | 18 | 0.012 | 1.76 | 1.98 | 23.10 | 324.52 |
| 679.50 | 674.00 | 0.5624 | 12 | 0.012 | 1.00 | 1.12 | 9.16 | 81.96 |
| 680.73 | 674.39 | 0.2371 | 30 | 0.012 | 1.20 | 1.34 | 61.01 | 612.70 |
| 684.76 | 678.79 | 0.2450 | 24 | 0.012 | 1.05 | 1.18 | 36.34 | 343.49 |
| 691.24 | 686.65 | 0.3575 | 18 | 0.012 | 1.04 | 1.17 | 34.65 | 192.66 |
| 693.65 | 680.49 | 1.1424 | 24 | 0.012 | 2.26 | 2.54 | 80.85 | 741.74 |
| 686.65 | 678.06 | 1.0166 | 24 | 0.012 | 2.13 | 2.40 | 78.50 | 699.71 |
| 678.79 | 675.25 | 0.9219 | 18 | 0.012 | 1.68 | 1.88 | 27.15 | 309.40 |
| | | | | | | | | |
| 672.04 | 671.33 | 0.0621 | 12 | 0.012 | 0.33 | 0.37 | 3.28 | 27.23 |
| 672.45 | 672.15 | 0.0556 | 12 | 0.012 | 0.31 | 0.35 | 2.10 | 25.78 |
| 672.76 | 671.79 | 0.1084 | 18 | 0.012 | 0.57 | 0.65 | 13.68 | 106.09 |
| 672.06 | 671.62 | 0.0453 | 12 | 0.012 | 0.28 | 0.32 | 5.36 | 23.25 |
| 671.93 | 671.73 | 0.0769 | 12 | 0.012 | 0.37 | 0.42 | 0.99 | 30.31 |
| 674.43 | 673.39 | 0.1595 | 15 | 0.012 | 0.62 | 0.69 | 8.36 | 79.14 |
| 674.43 | 673.39 | 0.3514 | 12 | 0.012 | 0.79 | 0.89 | 4.53 | 64.78 |
| 674.43 | 673.35 | 0.3899 | 12 | 0.012 | 0.83 | 0.94 | 4.00 | 68.24 |

| DISEÑO HIDRÁULICO | | | | | | | | |
|-------------------|--------|-----------|----------|---------|-----------|-------|---------|----------|
| COTA INVER | | PENDIENTE | DIÁMETRO | MANNING | VELOCIDAD | | CAUDAL | |
| INICIO | FINAL | S (%) | (plg) | RIBLOC | PARCIAL | LLENA | PARCIAL | LLENO |
| | | | | | | | | |
| 701.00 | 700.00 | 1.2821 | 42 | 0.012 | 2.73 | 3.91 | 665.00 | 3,494.74 |
| 700.00 | 696.10 | 1.5538 | 42 | 0.012 | 2.98 | 4.30 | 665.00 | 3,847.32 |
| 696.10 | 696.00 | 0.0719 | 42 | 0.012 | 0.82 | 0.93 | 665.00 | 827.86 |
| 696.00 | 693.00 | 0.8850 | 42 | 0.012 | 3.17 | 3.25 | 665.00 | 2,903.51 |
| 693.00 | 686.50 | 0.7775 | 42 | 0.012 | 3.17 | 3.04 | 665.00 | 2,721.55 |
| 686.50 | 685.00 | 0.7500 | 42 | 0.012 | 3.12 | 2.99 | 665.00 | 2,672.96 |
| 685.00 | 680.00 | 0.5133 | 42 | 0.012 | 2.64 | 2.47 | 665.00 | 2,211.40 |
| 680.00 | 678.00 | 0.5263 | 42 | 0.012 | 2.00 | 2.51 | 665.00 | 2,239.16 |
| 678.00 | 675.00 | 0.5769 | 42 | 0.012 | 2.10 | 2.62 | 665.00 | 2,344.34 |
| 675.00 | 674.70 | 0.0485 | 42 | 0.012 | 0.61 | 0.76 | 665.00 | 680.03 |
| 674.70 | 674.00 | 0.0547 | 42 | 0.012 | 0.65 | 0.81 | 665.00 | 721.78 |
| 674.00 | 673.20 | 0.0521 | 42 | 0.012 | 0.63 | 0.79 | 665.00 | 704.62 |
| | | | | | | | | |
| 701.00 | 687.00 | 1.1745 | 30 | 0.012 | 2.09 | 2.99 | 67.00 | 1,363.67 |
| 687.00 | 671.00 | 1.2461 | 24 | 0.012 | 1.84 | 2.65 | 47.00 | 774.69 |
| 687.00 | 685.25 | 0.4397 | 18 | 0.012 | 0.90 | 1.30 | 20.00 | 213.68 |
| 685.25 | 679.25 | 1.4184 | 18 | 0.012 | 1.62 | 2.34 | 20.00 | 383.78 |
| | | | | | | | | |
| 683.35 | 680.00 | 0.2928 | 15 | 0.012 | 0.84 | 0.94 | 14.42 | 107.23 |
| 685.75 | 675.74 | 1.0142 | 18 | 0.012 | 1.76 | 1.98 | 23.10 | 324.52 |
| 679.50 | 674.00 | 0.5624 | 12 | 0.012 | 1.00 | 1.12 | 9.16 | 81.96 |
| 680.73 | 674.39 | 0.2371 | 30 | 0.012 | 1.20 | 1.34 | 61.01 | 612.70 |
| 684.76 | 678.79 | 0.2450 | 24 | 0.012 | 1.05 | 1.18 | 36.34 | 343.49 |
| 691.24 | 686.65 | 0.3575 | 18 | 0.012 | 1.04 | 1.17 | 34.65 | 192.66 |
| 693.65 | 680.49 | 1.1424 | 24 | 0.012 | 2.26 | 2.54 | 80.85 | 741.74 |
| 686.65 | 678.06 | 1.0166 | 24 | 0.012 | 2.13 | 2.40 | 78.50 | 699.71 |
| 678.79 | 675.25 | 0.9219 | 18 | 0.012 | 1.68 | 1.88 | 27.15 | 309.40 |
| | | | | | | | | |
| 672.04 | 671.33 | 0.0621 | 12 | 0.012 | 0.33 | 0.37 | 3.28 | 27.23 |
| 672.45 | 672.15 | 0.0556 | 12 | 0.012 | 0.31 | 0.35 | 2.10 | 25.78 |
| 672.76 | 671.79 | 0.1084 | 18 | 0.012 | 0.57 | 0.65 | 13.68 | 106.09 |
| 672.06 | 671.62 | 0.0453 | 12 | 0.012 | 0.28 | 0.32 | 5.36 | 23.25 |
| 671.93 | 671.73 | 0.0769 | 12 | 0.012 | 0.37 | 0.42 | 0.99 | 30.31 |
| 674.43 | 673.39 | 0.1595 | 15 | 0.012 | 0.62 | 0.69 | 8.36 | 79.14 |
| 674.43 | 673.39 | 0.3514 | 12 | 0.012 | 0.79 | 0.89 | 4.53 | 64.78 |
| 674.43 | 673.35 | 0.3899 | 12 | 0.012 | 0.83 | 0.94 | 4.00 | 68.24 |

RELACIONES HIDRÁULICAS

| q/Q | v/v | d/d | Tramite Y | | Pozos de visita | |
|--------|-------|-------|-----------|--------|-----------------|--------|
| | | | (plg) | (cms.) | Inicial | Final |
| | | | | | | |
| 0.1903 | 0.697 | 0.284 | 11.93 | 30.30 | 1.84 | 1.81 |
| 0.1728 | 0.693 | 0.245 | 10.29 | 26.14 | 1.81 | 1.86 |
| 0.8033 | 0.890 | 0.389 | 16.34 | 41.50 | 1.86 | 5.50 |
| 0.2290 | 0.977 | 0.474 | 19.91 | 50.57 | 5.50 | 1.15 |
| 0.2443 | 1.041 | 0.553 | 23.23 | 58.99 | 1.15 | 2.31 |
| 0.2488 | 1.044 | 0.557 | 23.39 | 59.42 | 2.31 | 2.15 |
| 0.3007 | 1.066 | 0.591 | 24.82 | 63.05 | 2.15 | 1.23 |
| 0.2970 | 0.697 | 0.284 | 11.93 | 30.30 | 1.23 | 1.29 |
| 0.2837 | 0.748 | 0.281 | 11.80 | 29.98 | 1.29 | 1.56 |
| 0.9779 | 0.590 | 0.187 | 7.85 | 19.95 | 1.56 | - 2.16 |
| 0.9213 | 0.590 | 0.187 | 7.85 | 19.95 | (2.16) | - 1.11 |
| 0.9438 | 0.590 | 0.187 | 7.85 | 19.95 | (1.11) | 1.48 |
| | | | | | | |
| 0.0491 | 0.697 | 0.284 | 8.52 | 21.64 | 1.84 | 1.94 |
| 0.0607 | 0.693 | 0.245 | 5.88 | 14.94 | 1.94 | 1.94 |
| 0.0936 | 0.693 | 0.245 | 4.41 | 11.20 | 1.94 | 1.00 |
| 0.0521 | 0.693 | 0.245 | 4.41 | 11.20 | 1.00 | 1.00 |
| | | | | | | |
| 0.1345 | 0.890 | 0.389 | 5.84 | 14.82 | 0.50 | 8.83 |
| 0.0712 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1117 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 9.63 |
| 0.0996 | 0.890 | 0.389 | 11.67 | 29.64 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1058 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1798 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1090 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1122 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0877 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| | | | | | | |
| 0.1205 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0815 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1289 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.2305 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0328 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1056 | 0.890 | 0.389 | 5.84 | 14.82 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0700 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0587 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |

| Cuantificación | |
|----------------|----------|
| Diámetro | Longitud |

| | |
|----|----------|
| 42 | 7,150.00 |
| 30 | 1,192.00 |
| 24 | 5,718.00 |
| 18 | 3,384.95 |
| 15 | 652.00 |
| 12 | 5,444.22 |

| | |
|---|-------|
| 8 | 64020 |
| 6 | 3190 |

CALCULO HIDRÁULICO UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA

Cuadro No.39 Memoria hidráulica de líneas de conducción San Francisco parte baja, NENTÓN,
HUEHUETENANGO

| DATOS DEL PROYECTO | | | | | | | |
|--------------------|-------|--------------------|--------|----------|-----------|---------------|------------|
| POZO DE VISITA | | COTA DE TERRENO | | LONGITUD | PENDIENTE | Caudal | |
| Inicio | final | inicio | final | (metros) | (s %) | Inicial (l/s) | Final(l/s) |
| Primario | | San Francisco Bajo | | | | | |
| Tanque | A | 700.00 | 681.29 | 1,679.00 | 1.11 | 1,136 | 1,136 |
| A | B | 681.29 | 687.56 | 1,995.00 | 0.31 | 1,136 | 1,136 |
| B | C | 687.56 | 678.43 | 1,446.00 | 0.63 | 1,136 | 1,136 |
| C | D | 678.43 | 676.58 | 1,107.32 | 0.17 | 1,136 | 1,136 |
| D | E | 676.58 | 638.91 | 1,537.00 | 2.45 | 1,136 | 1,136 |
| E | F | 638.91 | 635.14 | 760.00 | 0.50 | 1,136 | 1,136 |
| F | G | 635.14 | 632.18 | 1,478.50 | 0.20 | 1,137 | 1,137 |
| Secundario | | | | | | | |
| C | 1 | 672.54 | 671.83 | 459.00 | 0.15 | 5.68 | 5.68 |
| 2 | 3 | 686.49 | 680.61 | 341.00 | 1.72 | 2.64 | 2.64 |
| 4 | 5 | 685.72 | 680.33 | 774.00 | 0.14 | 11.82 | 11.82 |
| 6 | 7 | 680.86 | 679.74 | 661.00 | 1.55 | 36.98 | 36.98 |
| 8 | 9 | 688.67 | 678.44 | 1,116.00 | 0.92 | 34.64 | 34.64 |
| C | 10 | 678.43 | 677.38 | 656.00 | 0.16 | 11.56 | 11.56 |
| 11 | 12 | 675.65 | 678.82 | 853.10 | 0.37 | 13.90 | 13.90 |
| 13 | 14 | 675.61 | 674.13 | 703.00 | 0.21 | 38.96 | 38.96 |
| E | 15 | 638.91 | 639.30 | 416.40 | 0.09 | 25.46 | 25.46 |

| DISEÑO HIDRÁULICO | | | | | | | | |
|-------------------|--------|-----------|----------|---------|-----------|-------|----------|----------|
| COTA INVER | | PENDIENTE | DIÁMETRO | MANNING | VELOCIDAD | | CAUDAL | |
| INICIO | FINAL | S (%) | (plg) | PVC | PARCIAL | LLENA | PARCIAL | LLENO |
| 699.00 | 680.00 | 1.1316 | 48 | 0.012 | 2.80 | 4.02 | 1,136.00 | 4,687.71 |
| 680.00 | 679.00 | 0.0501 | 48 | 0.012 | 0.59 | 0.85 | 1,136.00 | 986.59 |
| 679.00 | 677.00 | 0.1383 | 48 | 0.012 | 1.25 | 1.40 | 1,136.00 | 1,638.85 |
| 677.00 | 676.00 | 0.0903 | 48 | 0.012 | 1.11 | 1.13 | 1,136.00 | 1,324.26 |
| 669.00 | 638.00 | 2.0169 | 48 | 0.012 | 5.58 | 5.36 | 1,136.00 | 6,258.26 |
| 638.00 | 634.00 | 0.5263 | 48 | 0.012 | 2.86 | 2.74 | 1,136.00 | 3,196.93 |
| 634.00 | 631.00 | 0.2029 | 48 | 0.012 | 1.78 | 1.70 | 1,137.00 | 1,985.00 |
| 672.04 | 670.83 | 0.2636 | 12 | 0.012 | 0.68 | 0.77 | 5.68 | 56.12 |
| 685.99 | 680.11 | 1.7243 | 12 | 0.012 | 1.75 | 1.97 | 2.64 | 143.52 |
| 680.36 | 678.00 | 0.3049 | 12 | 0.012 | 0.74 | 0.83 | 11.82 | 60.35 |
| 680.11 | 678.99 | 0.1694 | 24 | 0.012 | 0.87 | 0.98 | 36.98 | 285.67 |
| 688.17 | 677.94 | 0.9167 | 18 | 0.012 | 1.67 | 1.88 | 34.64 | 308.52 |
| 677.93 | 676.88 | 0.1601 | 12 | 0.012 | 0.53 | 0.60 | 11.56 | 43.73 |
| 675.15 | 674.00 | 0.1348 | 18 | 0.012 | 0.64 | 0.72 | 13.90 | 118.31 |
| 675.11 | 673.63 | 0.2105 | 24 | 0.012 | 0.97 | 1.09 | 38.96 | 318.42 |
| 638.41 | 638.00 | 0.0985 | 24 | 0.012 | 0.66 | 0.75 | 25.46 | 217.77 |

| RELACIONES HIDRÁULICAS | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-----------|---------|-----------------|-------|
| q/Q' | v/V | d/D | Tirante Y | | Pozos de visita | |
| | | | (plg) | (cms.) | Inicial | Final |
| 0.2423 | 0.697 | 0.284 | 13.63 | 34.63 | 1.00 | 1.29 |
| 1.1514 | 0.693 | 0.245 | 11.76 | 29.87 | 1.29 | 8.56 |
| 0.6932 | 0.890 | 0.389 | 18.67 | 47.43 | 8.56 | 1.43 |
| 0.8578 | 0.977 | 0.474 | 22.75 | 57.79 | 1.43 | 0.58 |
| 0.1815 | 1.041 | 0.553 | 26.54 | 67.42 | 7.58 | 0.91 |
| 0.3553 | 1.044 | 0.557 | 26.74 | 67.91 | 0.91 | 1.14 |
| 0.5728 | 1.044 | 0.557 | 26.74 | 67.91 | 1.14 | 1.18 |
| 0.1011 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 1.00 |
| 0.0184 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1958 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 1.74 |
| 0.1294 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 8.56 | 0.55 |
| 0.1123 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.2644 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1175 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 4.82 |
| 0.1224 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1169 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 1.30 |

| Diámetro | Longitud |
|----------|-----------|
| 48 | 10,002.82 |
| 24 | 1,780.40 |
| 18 | 853.10 |
| 12 | 2,230.00 |

| | |
|---|-------|
| 8 | 61880 |
| 6 | 500 |

CALCULO HIDRÁULICO UNIDAD DE RIEGO SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA

| DATOS DEL PROYECTO | | | | | | | |
|--------------------|-------|-----------------|--------|----------|-----------|---------------|------------|
| POZO DE VISITA | | COTA DE TERRENO | | LONGITUD | PENDIENTE | Caudal | |
| Inicio | final | inicio | final | (metros) | (s %) | Inicial (l/s) | Final(l/s) |
| Sector Unico | | | | | | | |
| Tanque | A | 710.00 | 694.13 | 3,094.00 | 0.51 | 605 | 605 |
| A | B | 694.13 | 673.00 | 1,948.00 | 1.08 | 605 | 605 |
| B | C | 673.00 | 669.64 | 1,100.00 | 0.31 | 605 | 605 |
| C | D | 669.64 | 641.56 | 1,494.00 | 1.88 | 605 | 605 |
| D | E | 641.56 | 624.46 | 1,239.00 | 1.38 | 605 | 605 |
| E | F | 624.46 | 618.00 | 1,965.00 | 0.33 | 605 | 605 |
| F | G | 618.00 | 605.06 | 1,340.00 | 0.97 | 605 | 605 |
| G | H | 605.06 | 612.98 | 1,111.00 | 0.71 | 605 | 605 |
| H | I | 612.98 | 653.34 | 3,124.00 | 1.29 | 605 | 605 |
| Secundario | | | | | | | |
| 1 | 2 | 568.00 | 553.10 | 540.12 | 2.76 | 9.90 | 9.90 |
| 2 | 3 | 592.38 | 588.54 | 354.74 | 1.08 | 7.50 | 7.50 |
| 2 | 4 | 592.38 | 595.58 | 512.53 | 0.62 | 13.50 | 13.50 |
| 5 | 6 | 595.18 | 594.36 | 303.00 | 0.27 | 4.50 | 4.50 |
| H | 7 | 605.06 | 599.19 | 335.60 | 1.75 | 45.80 | 45.80 |
| 8 | 9 | 613.51 | 603.60 | 782.10 | 1.27 | 13.77 | 13.77 |
| 10 | 11 | 606.60 | 606.16 | 564.00 | 0.08 | 8.04 | 8.04 |
| 11 | 12 | 609.66 | 606.28 | 923.00 | 0.37 | 21.21 | 21.21 |
| F | 13 | 618.40 | 607.07 | 1,054.05 | 1.07 | 22.14 | 22.14 |
| 14 | 15 | 625.43 | 615.22 | 1,211.00 | 0.84 | 25.35 | 25.35 |
| 16 | 17 | 634.13 | 629.49 | 677.00 | 0.69 | 15.76 | 15.76 |
| 17 | 18 | 636.85 | 634.73 | 1,422.00 | 0.15 | 28.74 | 28.74 |
| D | 19 | 641.56 | 639.70 | 1,273.00 | 0.15 | 38.07 | 38.07 |
| 20 | 21 | 670.00 | 636.05 | 1,809.00 | 1.88 | 35.87 | 35.87 |
| C | 20 | 673.00 | 670.00 | 1,402.00 | 0.21 | 54.75 | 54.75 |
| 23 | 24 | 679.21 | 677.75 | 2,909.00 | 0.05 | 45.37 | 45.37 |
| 25 | 26 | 673.00 | 664.71 | 952.00 | 0.87 | 64.25 | 64.25 |
| 27 | 28 | 689.00 | 685.00 | 1,575.00 | 0.25 | 69.68 | 69.68 |
| 29 | 30 | 704.13 | 681.30 | 1,131.00 | 2.02 | 38.38 | 38.38 |
| 31 | 32 | 703.70 | 686.15 | 1,177.00 | 1.49 | 20.93 | 20.93 |
| 33 | 34 | 707.50 | 687.68 | 911.60 | 2.17 | 19.69 | 19.69 |

| DISEÑO HIDRAULICO | | | | | | | | |
|-------------------|--------|-----------|----------|---------|-----------|-------|---------|----------|
| COTA INVER | | PENDIENTE | DIAMETRO | MANNING | VELOCIDAD | | CAUDAL | |
| INICIO | FINAL | S (%) | (plg) | PVC | PARCIAL | LLENA | PARCIAL | LLENO |
| 709.00 | 693.00 | 0.5171 | 42 | 0.012 | 1.73 | 2.48 | 605.00 | 2,219.54 |
| 693.00 | 672.00 | 1.0780 | 42 | 0.012 | 2.48 | 3.59 | 605.00 | 3,204.63 |
| 672.00 | 669.00 | 0.2727 | 42 | 0.012 | 1.60 | 1.80 | 605.00 | 1,611.86 |
| 669.00 | 640.00 | 1.9411 | 42 | 0.012 | 4.70 | 4.81 | 605.00 | 4,300.18 |
| 640.00 | 623.00 | 1.3721 | 42 | 0.012 | 4.21 | 4.04 | 605.00 | 3,615.36 |
| 623.00 | 617.00 | 0.3053 | 36 | 0.012 | 1.80 | 1.72 | 605.00 | 1,130.65 |
| 617.00 | 604.00 | 0.9701 | 36 | 0.012 | 3.27 | 3.07 | 605.00 | 2,015.37 |
| 604.00 | 603.00 | 0.0900 | 36 | 0.012 | 0.75 | 0.93 | 605.00 | 613.87 |
| 603.00 | 600.00 | 0.0960 | 36 | 0.012 | 0.77 | 0.97 | 605.00 | 634.07 |
| 567.50 | 552.60 | 2.7586 | 12 | 0.012 | 2.21 | 2.49 | 9.90 | 181.53 |
| 591.88 | 588.04 | 1.0825 | 12 | 0.012 | 1.39 | 1.56 | 7.50 | 113.71 |
| 591.88 | 590.00 | 0.3668 | 12 | 0.012 | 0.81 | 0.91 | 13.50 | 66.19 |
| 594.68 | 593.86 | 0.2706 | 12 | 0.012 | 0.69 | 0.78 | 4.50 | 56.86 |
| 604.56 | 593.00 | 3.4446 | 18 | 0.012 | 3.24 | 3.64 | 45.80 | 598.06 |
| 613.01 | 603.10 | 1.2671 | 12 | 0.012 | 1.50 | 1.69 | 13.77 | 123.03 |
| 606.10 | 604.00 | 0.3723 | 12 | 0.012 | 0.81 | 0.91 | 8.04 | 66.69 |
| 609.16 | 605.78 | 0.3662 | 18 | 0.012 | 1.06 | 1.19 | 21.21 | 195.00 |
| 617.90 | 606.57 | 1.0749 | 15 | 0.012 | 1.60 | 1.80 | 22.14 | 205.45 |
| 624.93 | 613.00 | 0.9851 | 15 | 0.012 | 1.53 | 1.73 | 25.35 | 196.69 |
| 633.63 | 628.99 | 0.6854 | 12 | 0.012 | 1.10 | 1.24 | 15.76 | 90.48 |
| 636.35 | 632.00 | 0.3059 | 18 | 0.012 | 0.97 | 1.09 | 28.74 | 178.23 |
| 641.06 | 638.00 | 0.2404 | 24 | 0.012 | 1.04 | 1.17 | 38.07 | 340.25 |
| 669.50 | 635.55 | 1.8767 | 18 | 0.012 | 2.39 | 2.69 | 35.87 | 441.45 |
| 672.50 | 669.50 | 0.2140 | 24 | 0.012 | 0.98 | 1.10 | 54.75 | 321.03 |
| 678.71 | 676.00 | 0.0932 | 24 | 0.012 | 0.65 | 0.73 | 45.37 | 211.82 |
| 672.50 | 664.21 | 0.8708 | 18 | 0.012 | 1.63 | 1.83 | 64.25 | 300.70 |
| 688.50 | 684.50 | 0.2540 | 24 | 0.012 | 1.07 | 1.20 | 69.68 | 349.74 |
| 703.63 | 680.80 | 2.0186 | 12 | 0.012 | 1.89 | 2.13 | 38.38 | 155.28 |
| 703.20 | 685.65 | 1.4911 | 12 | 0.012 | 1.63 | 1.83 | 20.93 | 133.46 |
| 707.00 | 687.18 | 2.1742 | 12 | 0.012 | 1.97 | 2.21 | 19.69 | 161.16 |

| RELACIONES HIDRAULICAS | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-----------|--------|-----------------|-------|
| q/Q | v/V | d/D | Tirante Y | | Pozos de visita | |
| | | | (plg) | (cms.) | Inicial | Final |
| | | | | | | |
| 0.2726 | 0.697 | 0.284 | 11.93 | 30.30 | 1.00 | 1.13 |
| 0.1898 | 0.693 | 0.245 | 10.29 | 26.14 | 1.13 | 1.00 |
| 0.3753 | 0.890 | 0.389 | 16.34 | 41.50 | 1.00 | 0.64 |
| 0.1407 | 0.977 | 0.474 | 19.91 | 50.57 | 0.64 | 1.56 |
| 0.1673 | 1.041 | 0.553 | 23.23 | 58.99 | 1.56 | 1.46 |
| 0.5351 | 1.044 | 0.557 | 20.05 | 50.93 | 1.46 | 1.00 |
| 0.3002 | 1.066 | 0.591 | 21.28 | 54.04 | 1.00 | 1.06 |
| 0.9855 | 0.697 | 0.284 | 10.22 | 25.97 | 1.06 | 9.98 |
| 0.9541 | 0.748 | 0.281 | 10.12 | 25.69 | 9.98 | 53.34 |
| | | | | | | |
| 0.0546 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0660 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.2040 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 5.58 |
| 0.0791 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.0766 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 6.19 |
| 0.1119 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1206 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 2.16 |
| 0.1086 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1078 | 0.890 | 0.389 | 5.84 | 14.82 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1289 | 0.890 | 0.389 | 5.84 | 14.82 | 0.50 | 2.22 |
| 0.1741 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1613 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 2.73 |
| 0.1119 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 1.70 |
| 0.0813 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1705 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 0.50 |
| 0.2142 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 1.75 |
| 0.2137 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1992 | 0.890 | 0.389 | 9.34 | 23.71 | 0.50 | 0.50 |
| 0.2472 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1568 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |
| 0.1222 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 |

| Diametro | Longitud |
|----------|----------|
| 42 | 8,875.00 |
| 36 | 8,779.00 |
| 24 | 7,160.00 |
| 18 | 5,106.00 |
| 15 | 2,265.05 |
| 12 | 7,429.59 |

| | |
|---|------------|
| 8 | 141,237.00 |
| 6 | 3990 |

CALCULO HIDRÁULICO UNIDAD DE RIEGO LA TORRE

| DATOS DEL PROYECTO | | | | | | | |
|--------------------|-------|-----------------|--------|----------|-----------|---------------|------------|
| POZO DE VISITA | | COTA DE TERRENO | | LONGITUD | PENDIENTE | Caudal | |
| Inicio | final | inicio | final | (metros) | (s %) | Inicial (l/s) | Final(l/s) |
| Sector Unico | | La Torre | | | | | |
| Tanque | A | 721.38 | 673.43 | 912.00 | 5.26 | 54 | 54 |
| Tanque | B | 721.38 | 706.99 | 542.00 | 2.65 | 54 | 54 |
| B | C | 706.99 | 714.03 | 1,208.00 | 0.58 | 54 | 54 |
| C | D | 714.03 | 718.36 | 557.00 | 0.78 | 54 | 54 |
| Secundario | | | | | | | |
| B | 1 | 676.10 | 641.41 | 1,143.00 | 3.03 | 8.15 | 8.15 |
| 2 | 3 | 699.76 | 690.76 | 384.00 | 2.34 | 12.07 | 12.07 |
| 2 | 3 | 718.36 | 705.75 | 272.00 | 4.64 | 2.08 | 2.08 |

| DISEÑO HIDRAULICO | | | | | | | | |
|-------------------|--------|-----------|----------|---------|-----------|-------|---------|----------|
| COTA INVER | | PENDIENTE | DIAMETRO | MANNING | VELOCIDAD | | CAUDAL | |
| INICIO | FINAL | S (%) | (plg) | RIBLOC | PARCIAL | LLENA | PARCIAL | LLENO |
| 720.00 | 671.00 | 5.3728 | 24 | 0.012 | 3.84 | 5.51 | 54.00 | 1,608.62 |
| 720.00 | 705.00 | 2.7675 | 18 | 0.012 | 2.26 | 3.27 | 54.00 | 536.07 |
| 705.00 | 704.00 | 0.0828 | 18 | 0.012 | 0.50 | 0.56 | 54.00 | 92.71 |
| 704.00 | 703.00 | 0.1795 | 18 | 0.012 | 0.81 | 0.83 | 54.00 | 136.54 |
| 675.60 | 640.41 | 3.0787 | 12 | 0.012 | 2.34 | 2.63 | 8.15 | 191.77 |
| 699.26 | 690.26 | 2.3438 | 12 | 0.012 | 2.04 | 2.29 | 12.07 | 167.32 |
| 717.86 | 705.25 | 4.6360 | 12 | 0.012 | 2.87 | 3.23 | 2.08 | 235.33 |

| RELACIONES HIDRAULICAS | | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------|-----------|----------|-----------------|-------|----------|-----------|
| q/Q | v/V | d/D | Tirante Y | | Pozos de visita | | Diametro | Longitud |
| | | | (plg) | (cms.) | Inicial | Final | | |
| 0.0336 | 0.697 | 0.284 | 6.82 | 17.31 | 1.38 | 2.43 | 24 | 912.00 |
| 0.1007 | 0.693 | 0.245 | 4.41 | 11.20 | 1.38 | 1.99 | 18 | 2,307.00 |
| 0.5824 | 0.890 | 0.389 | 7.00 | 17.79 | 1.99 | 10.03 | 12 | 1,799.00 |
| 0.3955 | 0.977 | 0.474 | 8.53 | 21.67 | 10.03 | 15.36 | 8 | 14,120.00 |
| 0.0425 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 1.00 | 6 | |
| 0.0721 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 | | |
| 0.0088 | 0.890 | 0.389 | 4.67 | 11.86 | 0.50 | 0.50 | | |

Cuadro No.40 Resumen de cantidades y costos de tubería y valvulería de líneas de conducción, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| Tubería PVC | Unidades | Costo | | |
|--|-----------|------------|-----------------|-----------------|
| Descripción | Cantidad | Unitario | SubTotal | Total |
| Distribución Primaria y Secundaria | | | | |
| Tubería Perfilada PVC 1200 mm (48") metro | 10,003 | Q 1,644.00 | Q 16,444,932.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 1050 mm (42") metro | 16,025 | Q 1,428.00 | Q 22,883,700.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 900 mm (36") metro | 8,780 | Q 1,252.00 | Q 10,992,560.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 750 mm (30") metro | 1,192 | Q 701.00 | Q 835,592.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 600 mm (24") metro | 20,005 | Q 580.00 | Q 11,602,900.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 450 mm (18") metro | 15,661 | Q 404.00 | Q 6,327,044.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 375 mm (15") metro | 2,917 | Q 390.00 | Q 1,137,630.00 | |
| Tubería Perfilada PVC 300 mm (12") metro | 19,895 | Q 300.00 | Q 5,968,500.00 | |
| Pegamento PVC en Galón | 5,100.00 | Q 460.00 | Q 2,346,000.00 | |
| Fletes de tuberías | 1,790.00 | Q 4,570.00 | Q 8,180,300.00 | Q 86,719,158.00 |
| Distribución terciaria | | | | |
| Tubería Corrugada 8" 80 Psi 6 metros | 51,228.00 | Q 666.22 | Q 34,129,220.62 | |
| Tubería Corrugada 6" 80 Psi 6 metros | 750.00 | Q 444.25 | Q 333,189.00 | |
| Tubería lisa 8" SDR 51 80 PSI | 590 | Q 589.00 | Q 347,510.00 | |
| Tubería lisa 6" SDR 51 80 PSI | 12 | Q 354.97 | Q 4,259.58 | |
| Tubería lisa 4" 80 Psi | 6 | Q 293.04 | Q 1,758.24 | |
| Codo ø 6" x 90° | 57 | Q 518.26 | Q 29,540.82 | |
| Tee ø 6" | 25 | Q 595.20 | Q 14,880.00 | |
| Manguito inyeccion de ø 6" | 12 | Q 250.00 | Q 3,000.00 | |
| Flange ø 6 PVC SCH 40 | 126 | Q 572.16 | Q 72,092.16 | |
| Válvula de Mariposa ø 6" Volante | 61 | Q 1,467.00 | Q 89,487.00 | |
| Empaque Neupremo ø 6" | 122 | Q 125.00 | Q 15,250.00 | |
| Tornillos Completos Galvanizados 3/4" x 3 1/2" | 976 | Q 40.00 | Q 39,040.00 | |
| Codo ø 8" x 90° | 1,583 | Q 1,289.80 | Q 2,041,753.40 | |
| Codo ø 8" x 45° | 160 | Q 1,289.80 | Q 206,368.00 | |
| Tee ø 8" PD | 2,400 | Q 1,497.15 | Q 3,593,160.00 | |
| Reductor Liso 8" x 6" | 12 | Q 490.00 | Q 5,880.00 | |
| Reductor Liso 8" x 4" | 70 | Q 490.00 | Q 34,300.00 | |
| Inyectados ø 8" | 1,094 | Q 520.00 | Q 568,880.00 | |
| Flange ø 8 PVC SCH 40 | 6,772 | Q 732.55 | Q 4,960,828.60 | |
| Válvula de Compuerta ø 8" H.F Vastago Fijo | 3,385 | Q 2,140.00 | Q 7,243,900.00 | |
| Empaque Neupremo ø 8" | 6,772 | Q 250.00 | Q 1,693,000.00 | |
| Tornillos Completos Galvanizados 3/4" x 3 1/2" | 54,176 | Q 45.00 | Q 2,437,920.00 | |
| Codo HG 4" x 90 SCH 40 | 60 | Q 389.00 | Q 23,340.00 | |
| Niple HG 4" x 12" | 120 | Q 350.00 | Q 42,000.00 | |
| Válvula de Aire ø 4" Aluminio Fresno | 60 | Q 1,190.00 | Q 71,400.00 | |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|-----|---|-----------|---|------------|-----------------|
| Tee metal epoxificado 12" Dresser | 20 | Q | 12,825.39 | Q | 256,507.80 | |
| Flange 12" PVC Sch 80 | 20 | Q | 2,312.00 | Q | 46,240.00 | |
| Flange 12" HG | 20 | Q | 1,245.00 | Q | 24,900.00 | |
| Galón de Pegamento PVC Transparente | 920 | Q | 625.00 | Q | 575,000.00 | |
| Flete tuberías y accesorios | 160 | Q | 4,570.00 | Q | 731,200.00 | Q 59,635,805.22 |

Q 146,354,963.22

RESUMEN DE VOLÚMENES Y DIMENSIONES DE EMBALSES

Cuadro No.41 Resumen de volúmenes y dimensiones de embalses, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| NOMBRE DE LA UNIDAD | VOLUMEN MÍNIMO Mts. Cúbicos | VOLUMEN MÁXIMO Mts. Cúbicos | VOLUMEN A CONSTRUIR Mts. Cúbicos | DIMENSIÓN DEL EMBALSE EN METROS. |
|--------------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| LA UNION | 124.72 | 249.48 | 200 | 10X10 X3 |
| CHACAJ | 1,190.70 | 2,381.40 | 2,000 | 30X30 X 3 |
| SAN FRANCISCO PARTE ALTA | 1,088.64 | 2,177.28 | 2,000 | 30X30X3 |
| LA TORRE | 96.39 | 192.78 | 175 | 9X9X3 |

COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE EMBALSES CON RECUBRIMIENTO DE GEOMEMBRANA Y GEOTEXTIL.

Cuadro No.42 Costos de implementación de embalses NENTÓN, HUEHUETENANGO

| UNIDAD DE RIEGO | MTS. CUADRADOS | COSTO EXCAVACIÓN (Quetzales) | COSTO GEOMEMBRANA | COSTO GEO TEXTIL | SUBTOTAL |
|--------------------------|----------------|------------------------------|-------------------|------------------|------------|
| LA UNION | 576 | 18,000.00 | 34,560.00 | 13,824.00 | 66,384.00 |
| CHACAJ | 1936 | 30,000.00 | 116,160.00 | 46,464.00 | 192,622.00 |
| SAN FRANCISCO PARTE ALTA | 1936 | 30,000.00 | 116,160.00 | 46,464.00 | 192,622.00 |
| LA TORRE | 529 | 16,000.00 | 31,740.00 | 12,696.00 | 60,436.00 |
| | | | | | 512,064.00 |

CONDICIONES DE DISEÑO:

- GEO MEMBRANA DE 1.5 MILÍMETROS DE ESPESOR
- 2 METROS DE EXCAVACIÓN Y 1 METRO DE FORMACIÓN DE BORDA.
- BORDA LIBRE DE 50 CMS.
- PRECIO MT. CUADRADO GEO MEMBRANA= 60 QUETZALES
- PRECIO MT. CUADRADO GEO TEXTIL= 24 QUETZALES

LISTADO DE MATERIALES Y MANO DE OBRA CALIFICADA PARA LA CONSTRUCCION DE CANAL DE LLAMADA EN EL NACIMIENTO DEL RIO LAGARTERO PARA LA SECCION DE GRAVEDAD DE LA UNIDAD DE RIEGO LA UNION.

CANAL DE 80 METROS DE LONGITUD

| RUBRO | U.M. | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | SUB- TOTAL |
|---|---------|----------|-----------------|--------------|
| Cemento 4,000 psi | saco | 2,080 | 80 | 166,400.00 |
| Hierro de 5/8 legitimo para la base del canal y taludes | quintal | 304 | 400 | 121,600.00 |
| Hierro de 5/8 para la fundición de losa del canal | quintal | 296 | 400 | 118,400.00 |
| Alambre de amarre | quintal | 56 | 700 | 39,200.00 |
| Arena de rio | M3 | 136 | 180 | 24,480.00 |
| Piedrin | M3 | 112 | 250 | 28,000.00 |
| Selecto | M3 | 160 | 160 | 25,600.00 |
| Tabla de 12" x 2 metros de largo x 1" de grosor | unidad | 1,040 | 45 | 46,800.00 |
| Parales de 3" x 3" x 1 metro | unidad | 840 | 25 | 21,000.00 |
| Clavo de 3 Pulg. | libra | 1000 | 7 | 7,000.00 |
| Excavacion de canal | M3 | 800 | 50 | 40,000.00 |
| Armadura | M2 | 800 | 60 | 48,000.00 |
| Formaleteado y desencofrado | M2 | 800 | 40 | 32,000.00 |
| Preparacion de concreto. | M3 | 208 | 385 | 80,080.00 |
| Compactacion de base con 30 centímetros de selecto | M2 | 400 | 20 | 8,000.00 |
| CONSTRUCCION DE 2 CANALES DE DESFOGUE. | | | | |
| Cemento 4,000 psi. | saco | 600 | 80 | 48,000.00 |
| Arena de rio | M3 | 38 | 180 | 6,840.00 |
| Piedrin | M3 | 30 | 250 | 7,500.00 |
| Alambre de amarre | quintal | 10 | 700 | 7,000.00 |
| Hierro de ½ legitimo | | | | |
| Armadura | M2 | 200 | 60 | 12,000.00 |
| Preparacion de concreto | M3 | 60 | 300 | 18,000.00 |
| Hierro de ½ legitimo | quintal | 140 | 350 | 49,000.00 |
| Transporte de materiales | Global | | | 29,150.00 |
| UTILIDADES DE LA EMPRESA SOBRE EL 20% | | | GLOBAL | 215,950.00 |
| COSTO TOTAL DE INVERSION | | | | |
| | | | | 1,200,000.00 |

Observacion : no incluye mano de obra no calificada ya que es aporte de la comunidad.

DESCRIPCION DE LA CONSTRUCCION DEL CANAL DE LLAMADA:

- El canal de llamada tiene poco calado debido a que no se tiene tirante de agua en donde nace el rio lagartero , es por ello que para no causar daños ambientales se construirá sin cemento un dique de piedra como el que actualmente existe, pero se prolongara hacia el margen izquierdo agua abajo para que el canal de llamada de poco calado ingrese el agua sin observarse estructura, haciendo la salvedad que el canal de llamada deberá luego de ser construido relleno con 30 a 40 centímetros de tierra , a la vez deberá de colocarse una parrilla de hierro de 5/8 en su entrada de agua a cada 15 centímetros para evitar que alguna persona pueda irse dentro de él , ya que el área del nacimiento es centro turístico.
- Se debe hacer la observación que el canal de llamada esta diseñado con capacidad hidráulica de conducir el caudal si en algún momento se construye el túnel para pasar al área de Chacaj previo a que el agua pase a México.
- Se hace a la vez la observación que el canal se construye de 80 metros para alejar el punto de bombeo de la unidad de riego La Union , por el ruido que emitirán los motores de los generadores de energía eléctrica.
- Longitud de 80 metros.
- Dimensión 1 metro de calado, 4 metros de ancho.
- Desarenador de 8 metros de largo x 8 metros de ancho con división de pared al centro, con cambio de diámetro de canal a desarenador en Angulo de 45 grados.
- No se incluye repello y alisado de canal porque disminuye su capacidad hidráulica por aumentar el coeficiente de rugosidad.
- Se recomienda hacer la figura de ocheavado en la base del canal para evitar que la junta entre la base del canal y el talud quede a 90 grados, o sea que debe ser semicircular en la unión base de canal y talud.
- La dimensión promedio de las líneas de desfogue son de 5 metros de ancho x 40 metros de largo y grosor de 15 centímetros, con talud de 40 centímetros.
- Los canales de desfoque se ubican luego del desarenador en la transformación a canal nuevamente y como desfogue de la estación de bombeo de la unidad de riego La Union.

i) Cronograma de ejecución física y financiera

Se adjunta a seis folios adelante luego de costos del proyecto.

j) Financiamiento (posibles fuentes)

El financiamiento considerado y planteado para la ejecución del proyecto es totalmente presupuesto proveniente del gobierno de Guatemala, por medio de la asignación presupuestaria del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, además de los aportes que la comunidad provea, por medio de la mano de obra no calificada y los costos mismos de la tierra.

k) Establecer actividades y costos para la operación

COSTOS DE CONSUMO DE COMBUSTIBLES

Cuadro No.36 Costos de consumo de combustibles, NENTÓN, HUEHUETENANGO

| NOMBRE DE LA UNIDAD | CABALLAJE REQUERIDO | FACTOR DE CONVERSIÓN DE 1.25 CABALLAJE DIESEL POR GENERADOR | CONSUMO DE COMBUSTIBLE POR EQUIPO EN GPH | COSTOS DE COMBUSTIBLE POR DÍA |
|--------------------------|---------------------|---|--|-------------------------------|
| LA UNIÓN | 37 | 50 | 2.5 | 450.00 |
| CHACAJ | 148 | 185 | 9.2 | 4,968.00 |
| SAN FRANCISCO PARTE ALTA | 267 | 333.75 | 16.68 | 9,007.20 |
| SAN FRANCISCO PARTE BAJA | 158 | 197.5 | 9.87 | 7,106.40 |
| LA TORRE | 71.6 | 89.50 | 4.47 | 804.60 |

COSTO TOTAL DE COMBUSTIBLE POR DÍA

22,336.20

COSTO DE COMBUSTIBLE DIESEL= Q 15

TIEMPO DE OPERACIÓN POR DÍA= 12 HORAS.

l) Estudio ambiental

Ver documento adjunto de acuerdo a estudio de impacto ambiental, presentado ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN-

m) Análisis y gestión de riesgo

Ver documento adjunto de análisis y gestión de riesgos

2. Estudio administrativo y Legal

5.1 Aspectos administrativos

La región del río Lagartero con el interés de la ejecución del proyecto ha iniciado con los trámites correspondientes a los aspectos legales.

5.2 Aspectos legales

Dentro de los cuales se anexan los siguientes documentos:

- Tenencia de la tierra: se tiene certeza jurídica en cuanto a la tenencia de la tierra, sin embargo, según lo constatado están en proceso el trámite legal.
- Servidumbre y derechos de paso: se tiene certeza jurídica en cuanto a la tenencia de la tierra, sin embargo, según lo constatado están en proceso el trámite legal.
- Constitución legal de la organización (grupos): la organización cuenta con personería jurídica, además del COCODE, acta adjunta.
- Constancia del representante legal de la organización.
- Documento de trámite ante el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN

5.3 Estudio financiero

Para la realización del presente estudio financiero se procedió a la colecta de la información relacionada con costos de operación, recurso humano, entre otros.

5.4 Costos de inversión

Los costos de implementación de la Unidad de Riego El Lagartero se resumen en la siguiente tabla:

| Concepto | Unidad | Cantidad | P. Unitario | Costo Total |
|---|--------|----------|--------------|--------------|
| Inversión Fija | | | | |
| LA UNIÓN: Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacio Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts", Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45", Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque. | equipo | 2 | 1,044,485.00 | 2,088,970.00 |
| CHACAJ: Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacio Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts", Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45", Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque. | equipo | 4 | 2,161,575.00 | 8,646,300.00 |

| | | | | |
|---|--------|---|----------------|---------------|
| EL ZAPOTAL ZONA BAJA: Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacío Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts", Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque. | equipo | 5 | Q 2,506,648.00 | 12,533,240.00 |
| EL ZAPOTLA ZONA ALTA: Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacío Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts", Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque. | equipo | 4 | Q 2,715,856.00 | 10,863,424.00 |
| LA TORRE: Equipo de bombeo de riego: bomba tipo turbina vertical, Cabezal de descarga, Contrabrida de acero negro de 12" para cabezal de descarga, Sub base de acero, Columna lubricada por agua de 12" x 10' con eje de acero inoxidable, Colador tipo Clip On de 12", Motor eléctrico vertical de eje hueco (VHS), US Motor de 300 HP, 1800 RPM nominales, 460 voltios, 60 Hz, interno incorporado para 300 HP, 480V. Trifásico, Instalación de la turbina y todos sus componentes, Medidor de flujo marca McCrometer modelo MW500, Válvula de cheque horizontal, Union de Reparación Wedge Tite de 12" x 10", Válvula de mariposa marca Flomatic de 12", Válvula de aire-vacío Flomatic de 3", Válvula de alivio Flomatic de 8", Carrizo flangeado de acero negro al carbón para instalación de válvula tri-action, de 12" x 14", Manómetro amortiguado de 0 - 100 PSI fabricación USA, Flanges Acero negro de 12", Manifold de descarga flangeado de acero negro al carbón, de 12" x 3 Mts", Reducidor de hierro dresser de 12" x 18", Codo de hierro dresser de 12" x 45°, Valor Flete Accesorios de Manifold, Valor de mano de obra para conexión de la turbina a los accesorios de descarga de 12", Planta eléctrica accionada por motor diesel de 4 cilindros, de 60 Kw trabajo continuo, 480/277 voltios, 60 Hz, 1800 RPM, Transporte e Instalación y Arranque. | equipo | 2 | Q 1,848,725.00 | 3,697,450.00 |
| LA UNIÓN: Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos) | equipo | 1 | 2,806,712.00 | 2,806,712.00 |

| | | | | |
|---|------------|---|----------------|-----------------------|
| CHACAJ: Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos) | | 1 | 3,866,208.00 | 3,866,208.00 |
| SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA: Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos) | | 1 | 1,126,520.00 | 1,126,520.00 |
| SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA: Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos) | | 1 | 8,953,129.00 | 8,953,129.00 |
| LA TORRE: Tubería líneas de conducción de estaciones de bombeo a embalses en tubería de 18" en 100, 125 y 160 psi y accesorios (listados a detalle adjuntos) | | 1 | 1,930,456.00 | 1,930,456.00 |
| Canal de llamada nacimiento río Lagartero | | 1 | 1,200,000.00 | 1,200,000.00 |
| Obra de drenaje con canal trapezoidal | | 1 | 8,000,000.00 | 8,000,000.00 |
| Tubería, valvulería y accesorios para líneas primarias, secundarias y terciarias de distribución | | 1 | 146,354,933.21 | 146,354,933.21 |
| LA UNIÓN: Obra civil en captación | | 1 | 317,840.14 | 317,840.14 |
| CHACAJ: Obra civil en captación | | 1 | 383,344.50 | 383,344.50 |
| SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA: Obra civil en captación | | 1 | 607,773.26 | 607,773.26 |
| SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE BAJA: Obra civil en captación Chimenea | | 1 | 137,578.01 | 137,578.01 |
| SAN FRANCISCO EL ZAPOTAL PARTE ALTA: Obra civil en captación | | 1 | 383,344.50 | 383,344.50 |
| LA TORRE: Estructura de succión | | 1 | 135061.81 | 135,061.81 |
| Estructuras para embalses, LA UNIÓN. CHACAJ, SAN FRANCISCO PARTE ALTA, LA TORREO | Estructura | 1 | 512,064.00 | 512,064.00 |
| Servicio de transporte de materiales en general | Transporte | 1 | 8,504,083.29 | 8,504,083.29 |
| Zanjado, colocación y cierre de líneas de conducción primaria y secundaria | Servicio | 1 | 16,000,000.00 | 16,000,000.00 |
| Material selecto | Material | 1 | 10,000,000.00 | 10,000,000.00 |
| Imprevistos | Global | 1 | 5,000,000.00 | 5,000,000.00 |
| Subtotal | | | | 254,048,431.72 |
| Gran Total | | | | 254,048,431.72 |

Porcentaje de participación

100%

ANALISIS FÍSICO FINANCIERO

| No. | ACTIVIDAD | SUB ACTIVIDAD | TIEMPO EN MESES | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOTAL |
|-----------|---|--|-----------------|--------------|------------|---------------|--------------|--------------|------------|---------------|---------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|------------|----|----------------|----------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| 1 | OBRA CIVIL EN ESTACIONES DE BOMBEO | Trazo de obra civil | 1,914,702.72 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,914,702.72 |
| | | Excavacion y zanjado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Elaboracion de armadura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fundicion de cimentacion | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Levantado de Paredes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Colocacion de Gaviones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fundicion de losa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Curado de losa | | | | | | | | | | | | | | | No. | | | | | | | | | | |
| 2 | LINEAS DE CONDUCCION DE BOMBEO A EMBALSES | | 18,683,025.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 18,683,025.00 |
| | | Trazo de linea | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Zanjado de lineas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Instalacion de lineas | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | MONTAJE DE EQUIPOS DE BOMBEO | | 37,829,384.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 37,829,384.00 |
| | | Montaje de turbinas verticales | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | CONSTRUCCION DE CANAL DE LLAMADA Unidad de riego la Union, Sistema Gravedad | Pruebas de bombeo | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Trazo de canal de llamada | | | | | | 1,200,000.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1,200,000.00 |
| | | Zanjado de canal de llamada | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Elaboracion de armadura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Colocacion de armadura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Fundiciones | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | LINEAS DE DISTRIBUCION PRIMARIAS Y SECUNDARIAS | | 50,000,000.00 | | | 50,000,000.00 | | | | 46,354,993.21 | | | | | | | | | | | | | | | | | 146,354,993.21 |
| | | Trazado de lineas primarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Trazado de lineas secundarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Zanjado de lineas primarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Zanjado de lineas secundarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Instalacion de lineas primarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Instalacion de lineas secundarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Trazado de lineas terciarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Zanjado de lineas terciarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Instalacion de lineas terciarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | EMBALSES | | | | 512,064.00 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 512,064.00 | |
| | | Excavacion de embalses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | CONDUCCION Y DISTRIBUCION RIO JORDAN | Recurbimiento de embalses | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Linea de conduccion principal | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | CANALES DE DRENAJE | Lineas de distribucion primarias y secundarias | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Trazo | | | | | | | | | | | | | 8,000,000.00 | | | | | | | | | | | | 8,000,000.00 |
| 10 | PRUEBA | Zanjado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Prueba general del sistema | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | TRANSPORTE | | | 1,000,000.00 | | | 1,000,000.00 | | | 1,000,000.00 | | | 1,000,000.00 | | 1,000,000.00 | | 1,000,000.00 | | 1,000,000.00 | | 1,000,000.00 | | 554,322.65 | | | 8,554,322.65 | |
| 12 | IMPREVISTOS | | | | 240,000.00 | | 240,000.00 | | 240,000.00 | 240,000.00 | | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 240,000.00 | 200,000.00 | | 5,000,000.00 | |
| SUMATORIA | | | 108,427,111.72 | 1000000 | 752064 | 50240000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2400000 | 2000000 | | 254,048,461.58 | |

Ing. Agr. Jorge Isaac Sotomayor Bello
Jefe del Departamento de Riego
-DIPRODU-VIDER-MAGA-



[Handwritten signature]

EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES
INGENIERO AGRONOMO
TOLEGIADO ACTIVO 2,439

ING. Agr. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUZ
DIRECTOR DIRECCION DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
VIDER - MAGA



010



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA



LIBRO DE ACTAS

000036 N° 00046

ACTA ADMINISTRATIVA NÚMERO CERO SIETE GUION DOS MIL VEINTE (07-2020), PARA LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES PARA EL PROCESO DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO, CON BASE EN NORMAS DEL SISTEMA NACIONAL DE INVERSIÓN PÚBLICA EN LA DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA DEL VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN. En el municipio de Guatemala, departamento de Guatemala, el quince de octubre del año dos mil veinte, siendo las doce horas en punto, nos encontramos reunidos en la sede del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, ubicada en la séptima avenida doce guion noventa, zona trece de esta ciudad capital, las siguientes personas: por una parte **JOSÉ MIGUEL ANTONIO DURO TAMASIUNAS**, de sesenta y cuatro (64) años de edad, casado, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo y Doctor en Ciencias Políticas y Sociología, de este domicilio; me identifico con el Documento Personal de Identificación -DPI- con Código Único de Identificación -CUI- número dos mil seiscientos ocho, ochenta y nueve mil ciento trece, cero ciento uno (2608 89113 0101), extendido por el Registro Nacional de las Personas -RENAP- de la República de Guatemala, Centroamérica; actúo en mi calidad de **VICEMINISTRO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN**; tal y como lo acredito con las certificaciones de los documentos siguientes: **a)** Acuerdo Gubernativo número once (11) de mi nombramiento, de fecha treinta de julio de dos mil veinte, emitido por el Presidente de la República; **b)** Acta número cero noventa y seis guion dos mil veinte (096-2020), de toma de posesión del cargo, de fecha cuatro de agosto de dos mil veinte, contenida en el Libro de Actas L guion dos (L-2), registro cuarenta y dos mil quinientos setenta y cuatro (42574), folio cero cuatrocientos diez (0410) de la Dirección de Recursos Humanos del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; **c)** Acuerdo Gubernativo número trescientos treinta y ocho guion dos mil diez (338-2010), emitido por la Presidencia de la República de Guatemala, que contiene el Reglamento Orgánico Interno del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; **d)** Acuerdo Ministerial número noventa y siete guion dos mil veinte (97-2020) de fecha veintisiete de mayo del año dos mil veinte, por medio del cual el Señor Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, me delega la función de celebrar y suscribir contratos administrativos que se realicen en el



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA



LIBRO DE ACTAS

000035

Nº

00047

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación; señalo como lugar para recibir notificaciones y citaciones la séptima (7ª.) avenida número doce guion noventa (12-90) de la zona trece (13), Edificio Monja Blanca, en esta ciudad capital; y por la otra parte; **EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES**, de cincuenta y seis años de edad, soltero, guatemalteco, Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola; con domicilio en el Departamento de Chimaltenango; me identifico con el Documento Personal de Identificación extendido por el Registro Nacional de las Personas –RENAP- de la República de Guatemala, Código único de Identificación –CUI- dos mil trescientos treinta y tres, cuarenta y cinco mil seiscientos cincuenta y cinco, cero ciento uno (2333 45655 0101); señalo lugar para recibir citaciones y notificación en Diagonal dos, cuatro guion setenta y ocho zona dos, Barrio Poromá, municipio Tecpan Guatemala, departamento de Chimaltenango. En el transcurso de la presente acta administrativa, nos denominaremos como **“EL MINISTERIO”** y **“EL CONTRATISTA”** respectivamente. Los comparecientes manifestamos: a) Ser de los datos de identificación personal consignados y de las calidades consignadas; b) Encontrarnos en el libre ejercicio de nuestros derechos civiles; c) Que la documentación relacionada se tiene a la vista y la representación que se ejercita es suficiente de conformidad con la ley y a nuestro juicio, para la celebración de la presente **ACTA ADMINISTRATIVA POR SERVICIOS PROFESIONALES**, de conformidad con los puntos siguientes: **PRIMERO: BASE LEGAL.** La presente negociación se suscribe con fundamento en lo que establecen los artículos 1, 3, 44 inciso e), 50, 65 y 69 de la ley de Contrataciones del Estado, Decreto número 57-92 del Congreso de la República y sus reformas; artículo 32 del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, Acuerdo Gubernativo 122-2016 del Presidente de la República y sus reformas. **SEGUNDO: OBJETO DE LA CONTRATACIÓN.** Contratación de servicios Profesionales para el proceso de formulación y evaluación de proyectos de riego, con base en normas del Sistema Nacional de Inversión Pública, de conformidad con las actividades de los **TÉRMINOS DE REFERENCIA** siguientes: 1. Elaborar el diseño de los proyectos de riego que le sean asignados, así como estudio técnico con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. 2. Coordinar con el profesional encargado de la elaboración de la fase de ingeniería y arquitectura del proyecto para las bases y criterios de diseño, memoria de cálculo, equipamiento y mobiliario, especificaciones técnicas, presupuesto detallado, cronograma de ejecución



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA



LIBRO DE ACTAS

000034

Nº

00048

física y financiera, establecer actividades y costos para la operación y mantenimiento para la conformación del documento final de los proyectos de riego que le sean asignados. 3. Elaborar el plan de trabajo y cronograma de actividades a realizar para la formulación de los proyectos de riego que le sean asignados. 4. Realizar la consolidación de documentación de los procesos para la conformación de la formulación de los proyectos de riego que le sean asignados. 5. Elaborar el registro de avance y cumplimiento del cronograma de actividades y plan de trabajo. **TERCERO: VALOR DE LA CONTRATACIÓN Y FORMA DE PAGO.** EL MINISTERIO pagará a EL CONTRATISTA por la prestación de sus SERVICIOS PROFESIONALES, honorarios por el monto total de OCHENTA Y SIETE MIL QUINIENTOS QUETZALES EXACTOS (Q87,500.00), los que incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA) que grava dichos servicios; los honorarios serán pagados en TRES amortizaciones de la forma siguiente: a) un primer pago de treinta mil seiscientos veinticinco quetzales exactos (Q30,625.00) contra entrega de un plan de trabajo y un cronograma de actividades; b) un segundo pago de treinta y cinco mil quetzales exactos (Q35,000.00) contra entrega de un Informe de avance documental que demuestre el 75% del compromiso adquirido; c) un tercer pago de veintiún mil ochocientos setenta y cinco quetzales exactos (Q21,875.00) contra entrega de un informe final **CUARTO: LOS PRODUCTOS.** El Contratista deberá elaborar y hacer entrega de lo siguiente: Primer Producto: Informe que deberá contener Plan de Trabajo y un Cronograma de Actividades; Segundo Producto: Informe de avance documental que demuestre el 75% del compromiso adquirido; Tercer Producto: Informe Final de las actividades con los resultados esperados de acuerdo con lo establecido en el punto séptimo de la presente acta administrativa. **QUINTO: DISPONIBILIDAD PRESUPUESTARIA:** Los pagos que se efectúen a EL CONTRATISTA se harán efectivos con cargo a la partida presupuestaria número 2020-1113-0012-0205-11-02-000-001-000-189-0101-11 del Presupuesto general de Ingresos y Egresos del Estado para el Ejercicio Fiscal dos mil veinte o la que en su momento corresponda. Dichos honorarios serán depositados en la cuenta de depósitos monetarios que será abierta por EL CONTRATISTA, en la institución bancaria que EL MINISTERIO le indique. **SEXTO: PLAZO.** El plazo de la contratación inicia a partir del quince de octubre de dos mil veinte al treinta y uno de diciembre de dos mil veinte. En caso de que la presente contratación se diera por terminada antes del vencimiento del plazo convenido, EL MINISTERIO



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA



LIBRO DE ACTAS

000033 N° 00049

cancelará al **CONTRATISTA** el pago correspondiente al informe presentado por los servicios prestados, siempre y cuando se acredite el cumplimiento de las obligaciones contractuales por parte del contratista. **SÉPTIMO: INFORMES. EL CONTRATISTA** deberá rendir informes de avance a la autoridad administrativa superior inmediata, el Administrador General o Director correspondiente, según sea el caso, quienes serán los encargados de dar el visto bueno a los informes que evidencien el cumplimiento de las actividades descritas en los términos de referencia y el avance de los resultados esperados de la presente acta administrativa y trasladarlos a donde correspondan. **EL INFORME FINAL** deberá de contener: a. Tres ejemplares con folder y gancho del documento impreso en original que contendrá la consolidación de la formulación y evaluación de los proyectos de riego asignados, con todos los aspectos y requisitos establecidos en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Los cuáles serán entregados a la Dirección de Infraestructura Productiva para la custodia y posterior utilización. b. Tres discos compactos que contendrá el documento escaneado en formato no editable y formato editable; planos en formato editable y no editable. **OCTAVO: DOCUMENTOS QUE FORMAN PARTE DE LA NEGOCIACIÓN:** Forman parte de la presente negociación y quedan incorporados al mismo expediente respectivo, informes y cualquier otro documento que se produzca hasta el término del plazo de negociación. Los productos y demás documentos que se produzcan por parte de "**EL CONTRATISTA**" como consecuencia de los servicios que preste derivados de la presente negociación son propiedad exclusiva de "**EL MINISTERIO**". **NOVENO: TERMINACIÓN DE LA CONTRATACIÓN. EL MINISTERIO** podrá dar por terminada la contratación sin responsabilidad de su parte, por las causas siguiente: a) Negligencia de **EL CONTRATISTA** en la prestación de sus servicios; b) Si le embargaren sumas que debieran pagársele por los servicios prestados, siempre que le impidan cumplir con sus obligaciones; c) Por incumplimiento de las obligaciones contractuales por parte de **EL CONTRATISTA**; d) Por vencimiento del plazo; e) En caso que se descubra falsedad en la declaración jurada; f) Por caso fortuito o de fuerza mayor; g) Unilateralmente, cuando así convenga a los intereses de **EL MINISTERIO**, sin que ello implique responsabilidad por parte de **EL MINISTERIO**. Si la causal de terminación de la presente contratación es imputable a **EL CONTRATISTA**, **EL MINISTERIO**, iniciará las acciones correspondientes a efecto de solicitar la efectividad de la fianza de cumplimiento a que se refiere el punto



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA



LIBRO DE ACTAS

000032 N° 00050

décimo de la presente acta administrativa. **DÉCIMO: FIANZA DE CUMPLIMIENTO.** EL **CONTRATISTA** debe constituir, en una afianzadora debidamente autorizada para operar en Guatemala, fianza equivalente al diez por ciento (10%) del valor de la contratación, a favor de **EL MINISTERIO**, la cual garantizará el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones contractuales. Dicha fianza deberá hacerse efectiva por **EL MINISTERIO**, en caso de ocurrir cualquiera de las causales enumeradas en las literales a), b), c) y e) del punto octavo de la presente acta administrativa. En tales casos, deberá dársele audiencia por el plazo de cinco días a la Institución Afianzadora para que se pronuncie; efectuando lo anterior, con o sin el pronunciamiento de la Institución Afianzadora, sin más trámite se ordenará el requerimiento y dicha Institución deberá realizar el pago dentro del plazo de cinco días, contados a partir del requerimiento, lo cual se hará constar en la póliza respectiva; la fianza deberá mantenerse en vigencia hasta que se finalice la presente contratación. **DÉCIMO PRIMERO: PROHIBICIONES.** Queda prohibido a **EL CONTRATISTA** ceder los derechos provenientes de la presente contratación y proporcionar información a terceros sobre asuntos que son de su conocimiento, derivado de la presente contratación y de las actividades en el desempeño de la misma. **DÉCIMO SEGUNDO: DECLARACIÓN JURADA.** EL **CONTRATISTA**, bajo juramento y enterado de las penas relativas al delito de perjurio contenidas en el Código Penal, declara que no se encuentra comprendido en alguno de los casos señalados en los artículos 19 numeral 10) y 80 de la ley de Contrataciones del Estado, Decreto número 57-92 del Congreso de la República. **DÉCIMO TERCERO: IMPUESTOS Y RETENCIONES.** De los honorarios que se paguen al **CONTRATISTA**, se le harán las deducciones y retenciones que procedan de conformidad con la ley. **DÉCIMO CUARTO: OTRAS CONDICIONES.** Los documentos e informes que se originen de la presente contratación serán para el uso exclusivo del **MINISTERIO**. EL **CONTRATISTA** no tendrá la calidad de Servidor Público y en consecuencia no tendrá derecho a ninguna de las prestaciones laborales establecida en la Ley de Servicio Civil, Pacto Colectivo y otras leyes laborales para los servidores públicos, tales como: indemnizaciones, vacaciones, aguinaldo, bonificaciones, bonos, pago de tiempo extraordinario, licencias, permisos o cualquiera otra prestación laboral, por cuanto el pago por los servicios prestados tiene la calidad de honorarios. **DÉCIMO QUINTO: CLÁUSULA RELATIVA AL COHECHO:** Yo, **EL CONTRATISTA**, manifiesto que conozco



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL
DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

LIBRO DE ACTAS

000031

Nº

00051



las penas relativas al delito de cohecho así como las disposiciones contenidas en el Capítulo III del Título XIII del Decreto 17-73 del Congreso de la República. Código Penal. Adicionalmente, conozco las normas jurídicas que facultan a la Autoridad Superior de la entidad afectada para aplicar las sanciones administrativas que pudieren corresponderme, incluyendo la inhabilitación en el sistema de GUATECOMPRAS. **DÉCIMO SEXTO: ACEPTACIÓN.** No habiendo más que hacer constar se da por terminada la presente acta administrativa, en el mismo lugar y fecha de su inicio, siendo las doce horas con cuarenta y cinco minutos, los comparecientes procedemos a dar lectura íntegra de la misma, manifestando que aceptamos el contenido de todas y cada una de las cláusulas y bien enterados de su contenido, objeto, validez y demás efectos legales, la aceptamos, ratificamos y firmamos, haciendo constar que la misma queda contenida en seis (6) hojas del libro de Actas de la Dirección de Infraestructura Productiva del Viceministerio de Desarrollo Económico Rural del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación con membrete de este Ministerio, debidamente autorizadas por la Contraloría General de Cuentas, folios No. 00046, 00047, 00048, 00049, 00050, 00051.

Doctor José Miguel Antonio Duro Tamasiunas

Viceministro de Desarrollo Económico Rural

EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES

EL CONTRATISTA

| No. | NOMBRES Y APELLIDOS | RENGLO | TIPO DE SERVICIO | OBJETO DE LA CONTRATACIÓN | PLAZO | PRODUCTO 1 (q.) | PRODUCTO 2 (q.) | PRODUCTO 3 (q.) | MONTO TOTAL DEL SERVICIO |
|-------|----------------------------------|--------|-------------------------|---|------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|
| 1 | PAVEL DANILLO IRIARTE BACA | 189 | SERVICIOS TÉCNICOS | Contratación de servicios técnicos para elaboración de planos para la formulación de proyectos de riego con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. | Del 15/10/2020 al 31/12/2020 | 8,575.00 | 9,800.00 | 6,125.00 | Q24,500.00 |
| 2 | WALFRE LIZANDRO HERRERA ARMAS | 189 | SERVICIOS TÉCNICOS | Contratación de servicios técnicos para procesos de planificación de proyectos de riego, en fase de formulación con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. | Del 15/10/2020 al 31/12/2020 | 7,350.00 | 8,400.00 | 5,250.00 | Q21,000.00 |
| 3 | OSCAR BERNARDO ALVARADO MARTÍNEZ | 189 | SERVICIOS TÉCNICOS | Contratación de servicios técnicos para elaboración de planos para la formulación de proyectos de riego, en fase de formulación con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. | Del 15/10/2020 al 31/12/2020 | 7,350.00 | 8,400.00 | 5,250.00 | Q21,000.00 |
| 4 | JESSICA MARIA GARCIA GARCIA | 189 | SERVICIOS TÉCNICOS | Contratación de servicios técnicos para elaboración de planos para la formulación de proyectos de riego con base en las Normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. | Del 15/10/2020 al 31/12/2020 | 8,575.00 | 9,800.00 | 6,125.00 | Q24,500.00 |
| 5 | WILLIAM EDUARDO CABRERA URIZAR | 189 | SERVICIOS TÉCNICOS | Contratación de servicios profesionales para el proceso de formulación y evaluación de proyectos de riego, con base en normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. | Del 15/10/2020 al 31/12/2020 | 18,375.00 | 21,000.00 | 13,125.00 | Q52,500.00 |
| 6 | EDGAR ROLANDO YOOL ROSALES | 189 | SERVICIOS PROFESIONALES | Contratación de servicios profesionales para el proceso de formulación y evaluación de proyectos de riego, con base en normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. | Del 15/10/2020 al 31/12/2020 | 30,625.00 | 35,000.00 | 21,875.00 | Q87,500.00 |
| TOTAL | | | | | | 80,850.00 | 92,400.00 | 57,750.00 | 231,000.00 |

ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUZ
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
VIDER - MAGA

ELABORADO POR



VO. BO. VICEMINISTRO

Dr. Ing. José Miguel Antonio Duro Tamashinas
Viceministro de Desarrollo Económico Rural



FIRMA ENCARGADO DE PRESUPUESTO
Lic. Eleazar Arceón García Salas
Encargado de Presupuesto
VIDER - MAGA



MINISTERIO DE AGRICULTURA GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN
VICEMINISTERIO DE DESARROLLO ECONÓMICO RURAL - VIDER
UNIDAD DESCONCENTRADA DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA Y
ADMINISTRATIVA - UDAFA -

7a. Avenida 12-90, Zona 13, Planta Central, Edificio Monja Blanca, Guatemala, C.A.
Teléfono: 2413-7000



000028

SOLICITUD DE PEDIDO

Nº 0009035

FECHA: 14/10/2020

Señor Jefe de Contrataciones y Adquisiciones

Unidad Solicitante: DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA

Atentamente solicito a usted efectuar las adquisiciones y/o contrataciones detalladas a continuación:

| Existencia en Almacén: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> | | Nombre, firma y sello: (responsable) |
|--|---------------|--|
| CANTIDAD | UNIDAD MEDIDA | DESCRIPCIÓN |
| 1 | Servicio | Asesoría en procesos de formulación y evaluación de estudios de preinversión; Código de Insumo: 99007; Código de Presentación: 115822; Tipo: Servicio; Unidad; 1 unidad (es) Otros estudios y/o servicios -----ULTIMA LINEA----- RAZON: La contratación de servicios Profesionales para el proceso de formulación y evaluación de proyectos de riego, con base en normas del Sistema Nacional de Inversión Pública. Periodo de contratación del 15/10/2020 al 31/12/2020. Centro de Costo: 2327/5414 Dirección de Desarrollo Económico Rural Sub Producto 001-012-0001 Servicios de Dirección y Coordinación |
| OBSERVACIONES | | |
| Partida Presupuestaria: Disponibilidad: 2020-1113-0012-0205-11-02-000-001-000-189-0101-11 | | Fecha Nombre Firma Sello Lic. Eleazar Pinzón García Salas Encargado de Presupuesto UDAFA-VIDER-MAGA |



ING. AGR. FERNANDO ANTONIO GUERRA LEMUZ
DIRECTOR DIRECCIÓN DE INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA
VIDER - MAGA

Vo. Bo.

Director de Desarrollo Económico Rural
Nombre, Firma y Sello
Vicerrector de Desarrollo
Económico Rural

Solicitante
Nombre, Firma y Sello

Encargado de Almacén
Nombre, Firma y Sello