

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**

— GOBIERNO NACIONAL —

PROYECTO No. 61250**NOMBRE****"MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO-PARITA"**

CORREGIMIENTO DE LOS LEONES - DISTRITO DE LAS MINAS - PROVINCIA DE HERRERA

AÑO - 2021

| INDICE DE EXPEDIENTE | | |
|---|--|---------------------|
| EVALUACION | | PAGINA |
| INDICE | | PE - 232 |
| PORTADA | | PE - 172 |
| ALCANCE DE TRABAJO (TERMINOS DE REFERENCIA) | | PE - 165 @ PE - 170 |
| PLANOS Y DETALLES | | PE - 132 @ PE - 164 |
| ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES | | PE - 88 @ PE - 131 |
| ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES | | PE - 63 @ PE - 87 |
| INFORMES DE EVALUACION Y MODELO DE PROPUESTA | | PE - 60 @ PE - 62 |
| ANEXOS (FOTOS, OTROS DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS, ETC.) | | PE - 57 @ PE - 59 |
| CD - DIGITALIZADO | | en sobre |
| TOTAL | | 115 |
| S. EVALUACION | | ING. TORRES |
| DOCUMENTOS ADMINISTRATIVOS | | |
| 1. PORTADA | | PE - 56 |
| 2. FICHA DE APROBACION | | PE - 55 |
| 3. FORMULARIO DE SOLICITUD DE ASIGNACION PRESUPUESTARIA | | PE - 54 |
| 4. SOLICITUD DE VISTO BUENO (DIRECCION EJECUTIVA) | | PE - 53 |
| 5. PLAN DE PROPUESTA CON COSTOS | | en sobre |
| TOTAL | | 4 paginas |
| S. EVALUACION | | ING. TORRES |
| FORMULACION | | |
| 1. SOLICITUD | | PE - 01 |
| 2. FICHA F1 | | PE - 03 @ PE - 02 |
| 3. FICHA F2/F3 | | PE - 05 @ PE - 04 |
| 4. Vo.Bo. DE COORDINACION | | PE - 07 @ PE - 06 |
| 5. FICHA F4/F5 | | PE - 09 @ PE - 08 |
| 6. FOTOS | | PE - 14 @ PE - 13 |
| 7. ALCANCE DE TRABAJO | | PE - 12 |
| 8. PRUEBA DE LABORATORIO (Bacteriologica - Fisicoquimica) | | PE - 13 |
| 9. CERTIFICACION DE FUENTE (Minsa) | | |
| 10. CERTIFICACION DE TERRENOS (Tenencia-Acueductos, Vialidad) | | PE - 24 @ PE - 16 |
| 11. SOSTENIBILIDAD (EDUC. SALUD, ANAM, MIDA, MOP) | | |
| 12. PLANOS/ CROQUIS | | PE - 31 @ PE - 25 |
| 13. SECCIONES DE TERRENOS Y PERFILES (Acueducto-Vialidad) | | |
| 14. FICHA F5 | | PE - 38 @ PE - 32 |
| 15. FICHA DE AGUA POTABLE | | |
| 16. FICHA AMBIENTAL | | PE - 46 @ PE - 39 |
| 17. REPORTE AMBIENTAL | | PE - 48 @ PE - 47 |
| 18. LOCALIZACION REGIONAL | | PE - 49 |
| 19. DIAGRAMA DE ACCESIBILIDAD | | |
| 20. MAPA | | PE - 50 |
| 21. HOJA RESUMEN | | PE - 51 |
| 22. PORTADA | | PE - 52 |
| TOTAL | | PAGINAS 52 |
| S. FORMULACION | | ING. MUÑOZ |



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

**DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION
DE PROYECTOS**

PROYECTO No. 61250

“MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA”

**COMUNIDAD RIO PARITA
CORREGIMIENTO DE LEONES
DISTRITO DE LAS MINAS
PROVINCIA DE HERRERA**

2021



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

EVALUACION DE PROYECTOS

TERMINOS DE REFERENCIA



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

ALCANCE DE TRABAJO

PROYECTO No. 61250

“MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA”

DISTRITO DE LAS MINAS/CORREGIMIENTO DE LEONES/PROVINCIA DE HERRERA

OBJETIVO GENERALES

El Proyecto consiste en la **MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA**, Corregimiento de Leones, Distrito de Las Minas, Provincia de Herrera.

ALCANCE DE TRABAJO

Los trabajos comprenden fundamentalmente los siguientes aspectos:

1. Actividades Preliminar

- 1.1. Letrero Tipo I (1.20 x 2.40), Metal.
- 1.2. Placa de Marmolina 12" x 17", Crema, Logos Grav. Azul.
- 1.3. Monolito para Placa de Marmolina 12" x 17".
- 1.4. Caseta de Construcción 2.40 x 2.40.
- 1.5. Siembra de Arbustos o arboles a 3' de altura.

2. CONSTRUCCION DE CAPTACION + LINEA DE ADUCCION. (Ver Planos).

2.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Construcción de Captación + línea de aducción**. Actividades a realizar:

- 2.1.1. Construcción de captación para ojo de agua de 2.00 m de longitud, aletas de amarre a ambos lados de 0.50 m., altura de 1.00 m., con su caja de limpieza, completa.
- 2.1.2. Suministro e instalación de línea de aducción con tubería de 2" PVC, SDR 26, accesorios, completa.
- 2.1.3. Construcción de cruces de quebrada aéreas con tubería de 2" PVC con cable 5/8", completos.
- 2.1.4. Suministro e instalación de válvula de expulsión de aire de 2", bronce, completa.

3. CONSTRUCCION DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA DE 3,000 GALONES, SOBRE TIERRA (Ver Planos).

3.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Construcción de tanque de almacenamiento de agua de 3,000 galones, sobre tierra.**

Actividades a realizar:

- 3.1.1.** Construcción de tanque de concreto para almacenamiento de agua de 3,000 galones sobre tierra.
- 3.1.2.** Suministro e instalación de línea de conducción con tubería de 2" PVC, SDR 26, Accesorios, completa.
- 3.1.3.** Filtro multimedia de 2" x 16" de acero al carbón revestido por tres capas al horno de poliéster azul sin plomo. Certificado para agua potable.
- 3.1.4.** Construcción de caseta para filtro de 3.10 x 3.10 m, completa.

4. LINEA DE CONDUCCION (Ver Planos).

4.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Línea de Conducción.** Actividades a realizar:

- 4.1.1.** Suministro e instalación de línea de conducción con tubería de 2" PVC, SDR 26, Accesorios, Completa.
- 4.1.2.** Suministro e instalación de clorinador de línea de 2" de diámetro, incluye caja protectora y tapa de concreto, completo.

5. LINEA DE DISTRIBUCION (Ver Planos).

5.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Línea de Distribución.** Actividades a realizar:

- 5.1.1.** Suministro e instalación de línea de distribución con tubería de 2" PVC, SDR 26, Accesorios, completa.
- 5.1.2.** Construcción de Cruces de quebrada aéreos con tubería de 2" PVC con cables 5/8", completos.
- 5.1.3.** Suministro e instalación de válvula de expulsión de aire de 2", bronce, completa.
- 5.1.4.** Caja de hormigón con tapa de 0.50 x 0.50 x 0.50 m, bloques 4" Rell.
- 5.1.5.** Conexión domiciliaria, incluye llaves de chorro de 1/2" (plumas), tipo americana, incluye: Base y pedestal de hormigón, caja de 0.50 x 0.50 m, completa.
- 5.1.6.** Suministro e instalación de tubería de 1/2" PVC, SDR 26, Completa

6. DESINFECCION Y PRUEBAS DE PRESION. (Ver Planos).

6.1. El trabajo requerido en esta sección consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, transporte y otros medios necesarios para llevar a cabo en su totalidad los trabajos de **Desinfección y pruebas de presión**. Actividades a realizar:

6.1.1. Limpieza y desinfección de tuberías de agua potable nuevas instaladas.

6.1.2. Desinfección y pruebas bacteriológicas del tanque de almacenamiento de agua de 3,000 galones.

6.1.3. Pruebas de presión a las tuberías de agua potable nuevas instaladas

CONSIDERACIONES AMBIENTALES

7. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

7.1. Siembra de 10 plántones certificados (Especies autóctonas), deben entregarse a 3 pies de altura.

7.2. Entregar al DAS el listado de los plántones certificados y donde han sido sembrados.

7.3. Realizar los trabajos de excavación de manera que no queden destapadas las zanjas por más de dos días e impedir así que estas se conviertan en foco de proliferación de vectores.

7.4. El ruido no debe exceder de 80 dB

7.5. Construcción de desagüe que recoja todas las aguas provenientes de los techos de las nuevas instalaciones.

7.6. Controlar los sedimentos que se produzcan en la construcción y evitar arrastre de estos hasta los drenajes.

7.7. Coordinar con las autoridades de tránsito el reordenamiento del área para el flujo de vehículos mientras dure la construcción. Incluir una señalización adecuada para indicar sitios de peligro.

7.8. Considerar una adecuada área temporal, para la eliminación y colocación de desechos sólidos, líquidos y semi-líquidos de comida.

7.9. El contratista debe mantener el equipo de construcción en óptimas condiciones.

7.10. Revegetar el área que se afecte con la maquinaria, una vez terminado los trabajos de construcción. En la protección se debe considerar el restablecimiento de la capa vegetal a base de plantas gramíneas, herbáceas o trepadoras, que tengan las siguientes características: raíz superficial, tallo corto y follaje denso. Al seleccionar la planta que se utilizara como capa vegetal, es muy importante tomar en cuenta cual es el uso de suelo, en el área contigua; de tal manera que las plantas seleccionadas, no sean consideradas, como plagas o malezas.

7.11. Mantener húmedos los materiales que pueden producir polvo (caliche).

- 7.12. El Contratista dotará a su personal, de equipo e implementos de protección personal, para el cuerpo, las extremidades, la cabeza, los ojos, los oídos y el aparato respiratorio. Una dotación mínima debe contener de botas de cuero, overoles, cascos, guantes, protector auditivo y mascarilla.
- 7.13. El contratista debe seleccionar, el lugar de almacenamiento temporal y final de los desechos, este deberá ser aprobado por los inspectores.

CONSIDERACIONES ADMINISTRATIVAS

8. **Presentar Cronograma de ejecución** (Al momento de Orden de Proceder).
9. **El Contratista tendrá cinco (5) días calendario** a partir de la Orden de Proceder para la colocación del Letrero del proyecto, según el punto 1 de este Alcance de Trabajo.
10. **El Contratista deberá visitar el sitio de la obra, quince (15) días** antes del Acto Público de Licitación del proyecto con la finalidad de inspeccionar el sitio de la obra, los datos relativos al proyecto.

CONSIDERACIONES DE IMPUESTOS

11. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta, el trámite de aprobación de planos y el pago de los **IMPUESTO MUNICIPALES DE CONSTRUCCION**.
12. **El Contratista** deberá incluir en su propuesta el **ITBMS, TASAS Y GRAVAMENES**, (Solo Será llenado por personas naturales o jurídicas establecidas en la Ley 61 de diciembre 2002); que sean requeridos por **Ley en la República de Panamá**.

NOTAS:

- **Las Especificaciones Técnicas del Pliego de Cargo, son generales**, por lo tanto, el **Contratista** utilizara de las mismas, los conceptos que le competen a su proyecto y contemplado en los planos.
- **El Alcance de Trabajo, es solo un apoyo de carácter informativo de los planos básicos o típicos y las especificaciones técnicas.**

ORDEN DE PRIORIDAD

Orden de prioridad, es el siguiente:

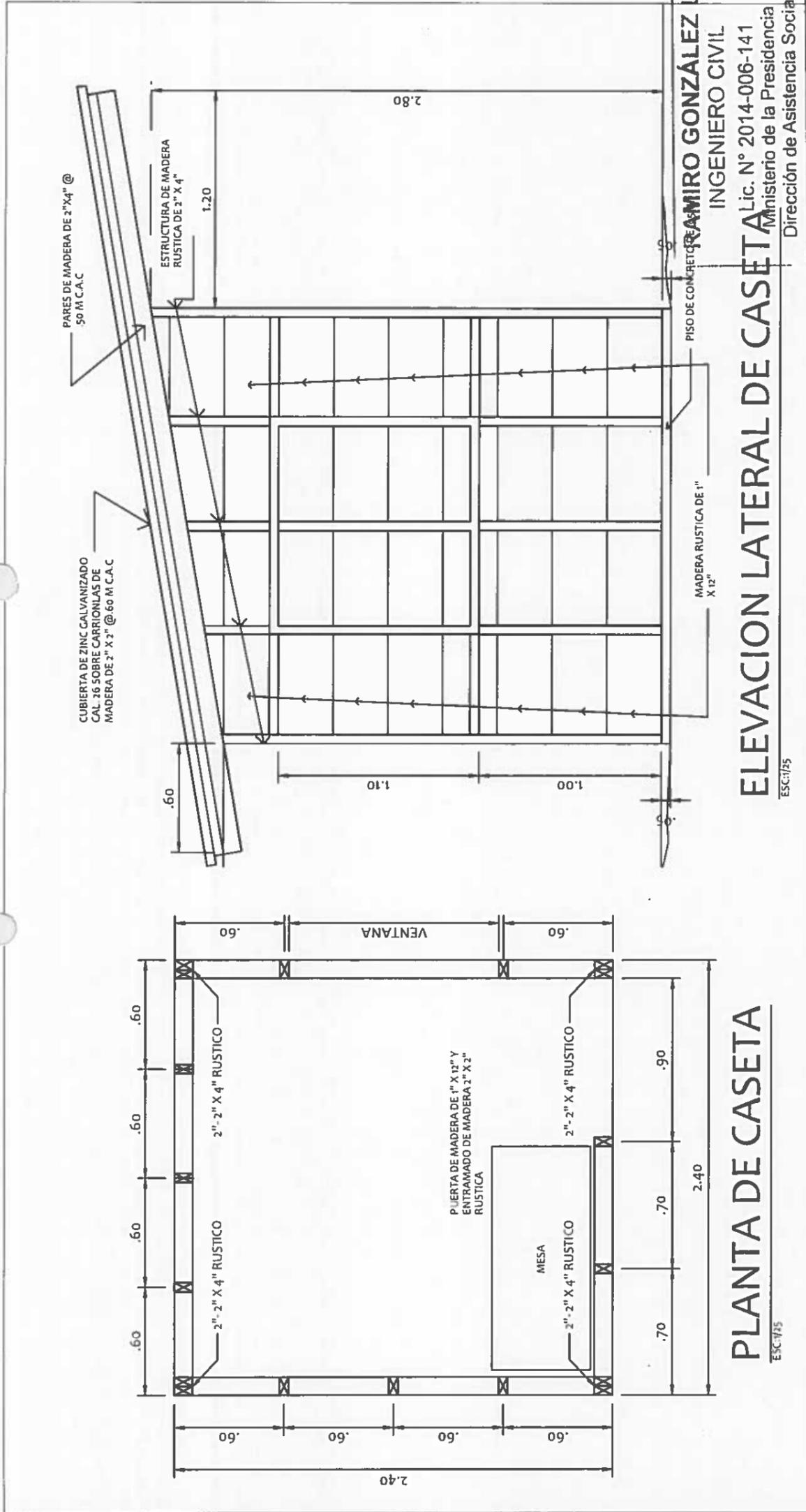
- Planos
- Visita al sitio de la obra

TIEMPO DE ENTREGA: CIENTO CINCUENTA (150) DIAS CALENDARIO A PARTIR DE LA ORDEN DE PROCEDER.

LA DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL, no reconocerá ninguna extra, por falta de conocimiento de los alcances de la obra, negligencia u omisión; cometidos por el proponente, al no inspeccionar el sitio de la obra y no verificar los datos relativos al proyecto cotizado, antes o después de esta.

El proponente, debe contemplar el suministro de todos los materiales, herramientas, accesorios, equipo, transporte, mano de obra correspondiente; y cualquier otro detalle renglón o cosa necesaria para la realización completa y cabal de los trabajos descritos en el alcance de la obra.

PLANOS Y DETALLES



PLANTA DE CASETA
ESC:1/25

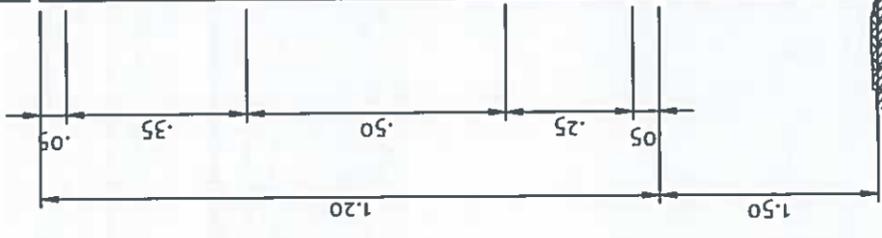
ELEVACION LATERAL DE CASETA
ESC:1/25

RAMIRO GONZÁLEZ
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

| | | | |
|---|-----------------|---|----------------------|
|  <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p> | | <p>DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL</p> | |
| <p>ANTEPROYECTO N° :</p> | | <p>NOMBRE DE PROYECTO :</p> | |
| <p>DISEÑO:</p> | <p>DIBUJO:</p> | <p>CODIGO:</p> | <p>FECHA:</p> |
| <p>CALCULO:</p> | <p>REVISOR:</p> | <p>HOJA DE:</p> | <p>MODIFICACION:</p> |
| <p>ESCALA:</p> | <p>FECHA:</p> | <p>FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS</p> | |
| <p>ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ</p> | | <p>SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES</p> | |

PE-142

2.40



INVERSION B/00,0000.00
PARTIDA PRESUPUESTARIA
 0.00.0.0.000.00.00.000

Nombre de la Compañía

TEXTO DESCRIPTIVO E INFORMACIÓN DE LO QUE SE ESTÁ REALIZANDO EN EL PROYECTO

REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
 Dirección de Asistencia Social

NOTA: EL TAMAÑO DE LAS LETRAS QUE DEFINEN EL PROYECTO PODRAN SER AJUSTADAS EN SU ALTURA DEPENDIENDO DE LA LONGITUD DEL NOMBRE DEL PROYECTO Y TOMANDO EN CUENTA EL ESPACIO ASIGNADO PARA TAL FIN DE FORMA TAL QUE SEA LO MÁS LEGIBLE POSIBLE

NOTA: LOS DATOS DEL LETRERO SON UN EJEMPLO, EL CONTRATISTA DEBERA PLASMAR LOS DATOS CORRESPONDIENTES AL PROYECTO A REALIZAR.

NOTA: ARTE SUJETO A CAMBIO, SE DEBE COORDINAR CON EL DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.

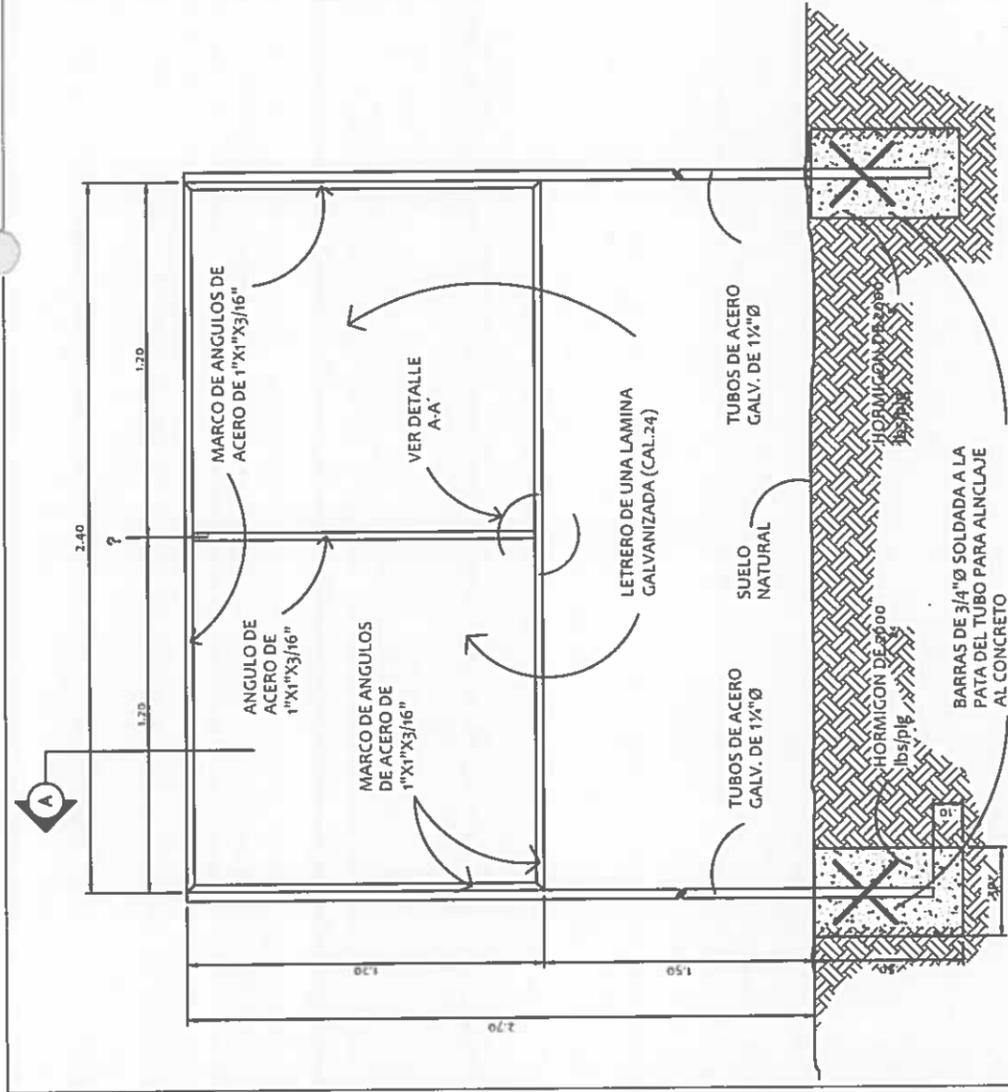
NIVEL DE SUELO NATURAL

RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

OBSERVACION:
 -LA LAMINA FOSFATADA (CAL.24) SE COLOCARA EN UN SOLO LADO DEL LETRERO.
 -EL LETRERO SERA TIPO BANER.

LETRERO TIPO "I".
 ESCALA 1:10

| | | | |
|---|-----------------------------------|--|---|
| <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p> | | <p>DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL</p> | |
| <p>DISEÑO:</p> | <p>PROYECTO:</p> | <p>ANTEPROYECTO N°:</p> | <p>FECHA:</p> |
| <p>CALCULO:</p> | <p>REVISION:</p> | <p>NOMBRE DE PROYECTO:</p> | <p>FECHA:</p> |
| <p>ESCALA:</p> | <p>ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ</p> | <p>SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES</p> | <p>FEEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS</p> |



DETALLE A-A.
ESCALA 1:5
DESCRIPCION DE COLORES

1. LOGO GOBIERNO NACIONAL ----- COLORES REGLAMENTARIOS
2. PROYECTO: ----- NEGRA
3. NOMBRE DE PROYECTO ----- NEGRA
4. COMUNIDAD Y NOMBRE DE LA COMUNIDAD ----- NEGRA
5. BENEFICIARIOS: ----- NEGRA
6. LOGO DEL DAS ----- COLORES REGLAMENTARIOS

RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

ESTRUCTURA DE ACERO PARA LETRERO.
SIN ESCALA

| | | | |
|---|------------------------|---|-------|
|  REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL | | DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL ANTEPROYECTO N° : | |
| CÓDIGO: TÉCNICA | FECHA DE ADOPTACIÓN | FECHA DE ADOPTACIÓN | FECHA |
| VUEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS | | Ing. Ramiro González López ING. RAMIRO GONZÁLEZ LOPEZ SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES | |

Proyecto N° _____

INVERSION
000,000.00

"TEXTO DESCRIPTIVO E INFORMACION DE LO QUE SE ESTA REALIZANDO EN EL PROYECTO"

FECHA-2020

"UNIDOS LO HACEMOS"

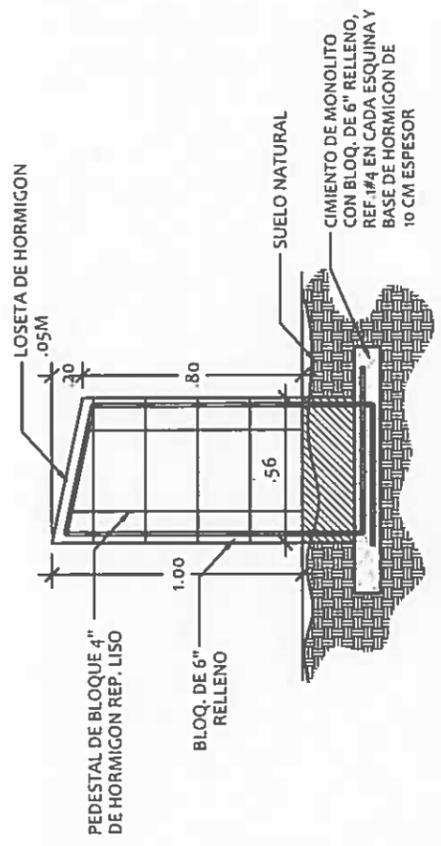
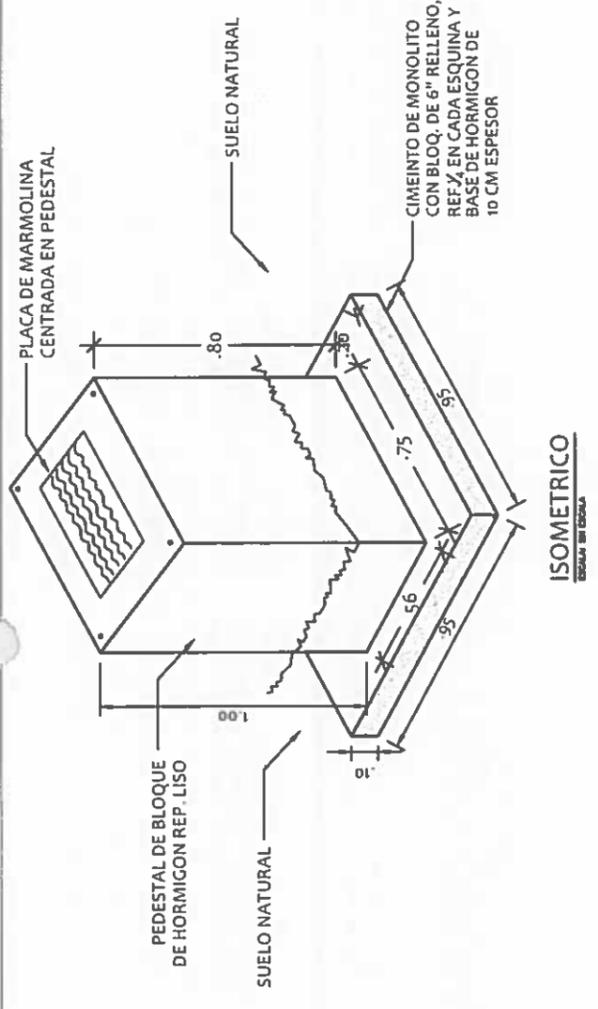
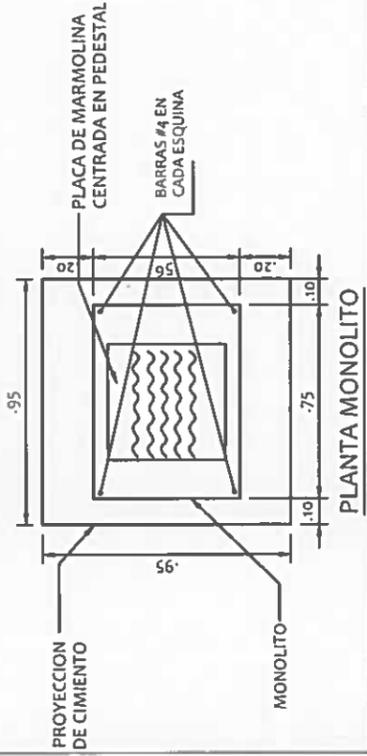
REPUBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PLACA DE MARMOLINA

NOTA
LOS DATOS DEL LETRERO SON UN EJEMPLO. EL CONTRATISTA DEBERA PLASMAR LOS DATOS CORRESPONDIENTE AL PROYECTO A REALIZAR. LA PLACA SERA FIJADA CON CUATRO (4) TORNILLO DE 3/8 X 1 1/2. LA PLACA SERA DE MARMOLINA COLOR CREMA. TODAS LAS LETRAS Y LOGOS PLASMADOS EN LA PLACA SERA DE COLOR AZUL.

NOTA ARTE SUJETO A CAMBIO. SE DEBE COORDINAR CON EL DEPARTAMENTO DE FORMULACION Y EVALUACION DE PROYECTOS.



RAMIRO GONZALEZ L
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

ANTEPROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO:

ESTE COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

Ramiro Gonzalez L
ING. RAMIRO GONZALEZ LOPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

| | |
|---------------|----------|
| LOGO: | FECHA: |
| FECHA: | HOJA DE: |
| MODIFICACION: | FECHA: |

| | |
|-----------|--------------------------------|
| DISEÑO: | DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL |
| DIBUJO: | ANTEPROYECTO N° : |
| CALCULO: | NOMBRE DE PROYECTO: |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

REPUBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL



RIO PARITA

6.34 KM

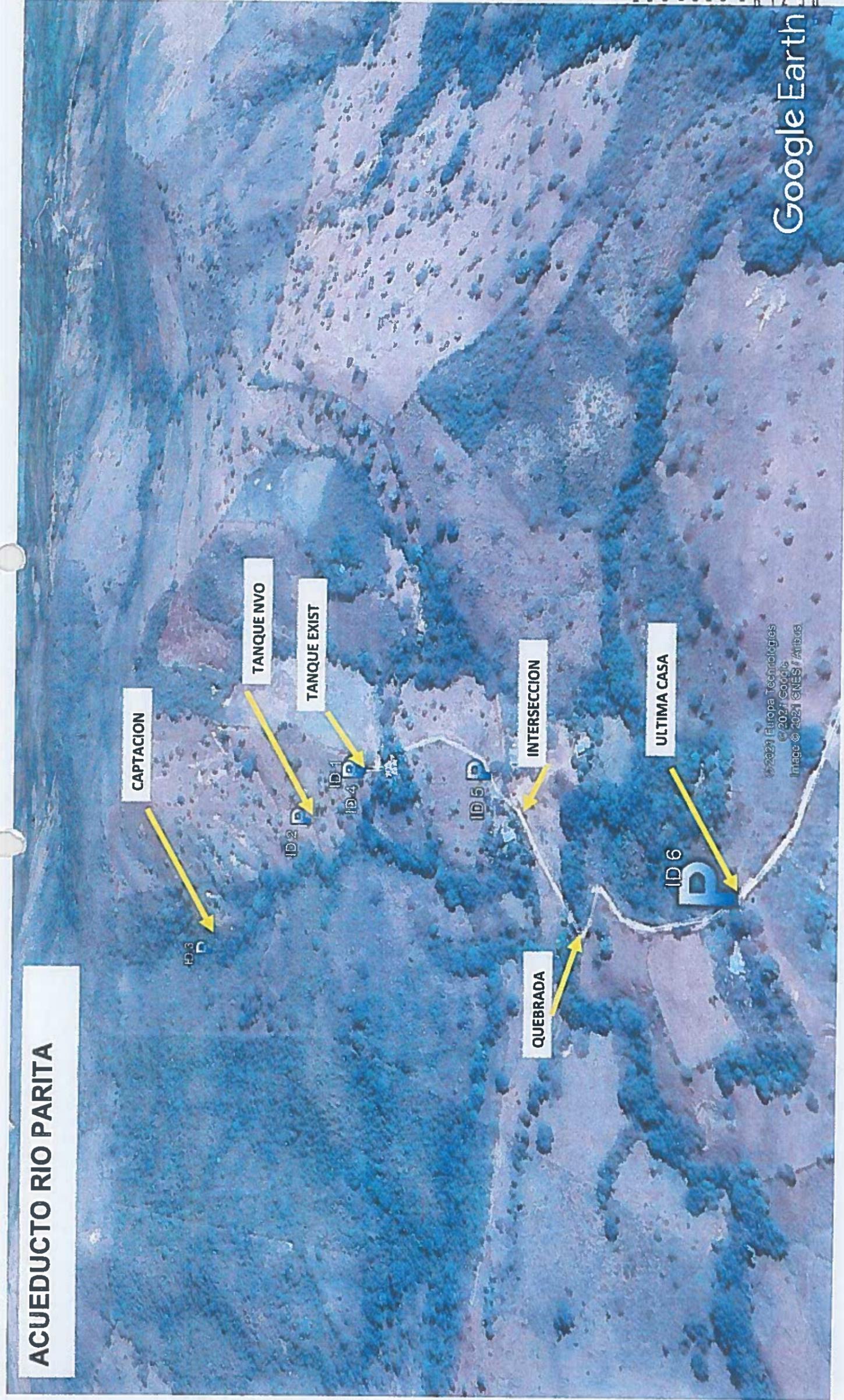
LAS MINAS

© 2021 Google
© 2021 Europa Technologies
Image © 2021 CNES / Airbus

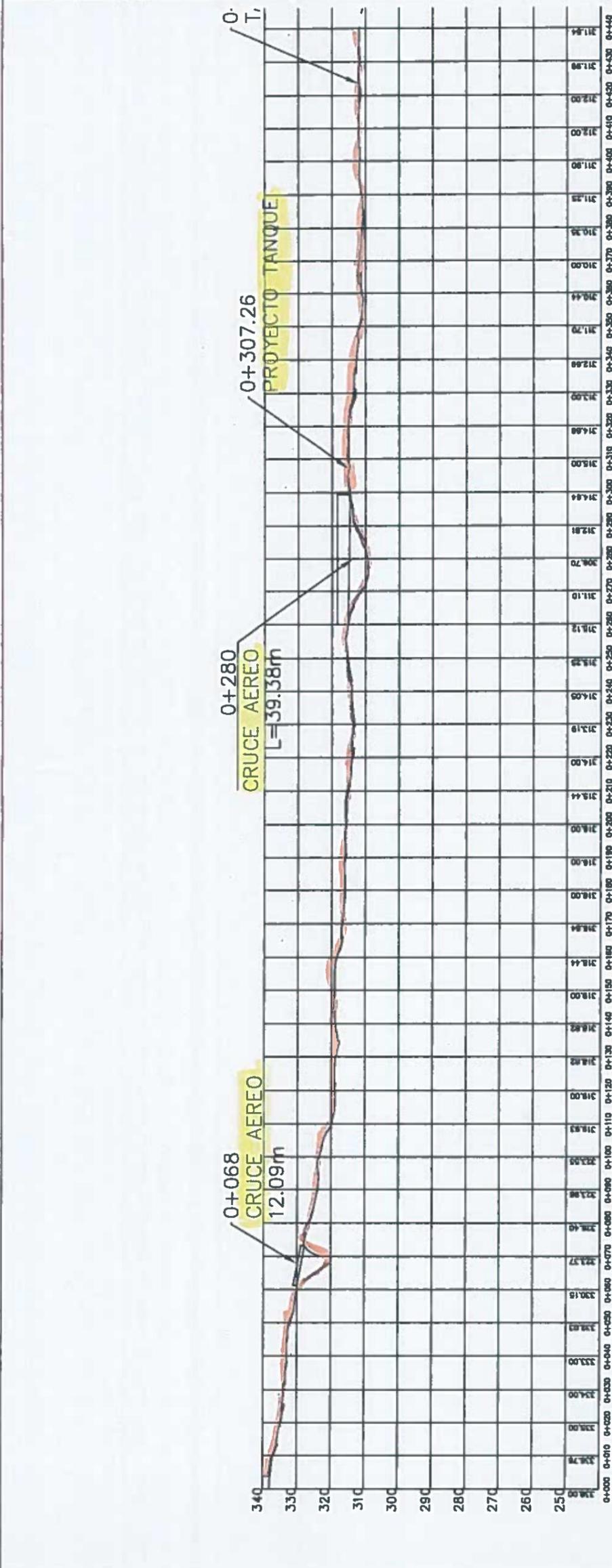
Google Earth

5 12 58

ACUEDUCTO RIO PARITA



© 2021 Europa Technologies
© 2021 Google
Image © 2021 CNES / Airbus



RAMIRO GONZÁLEZ
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

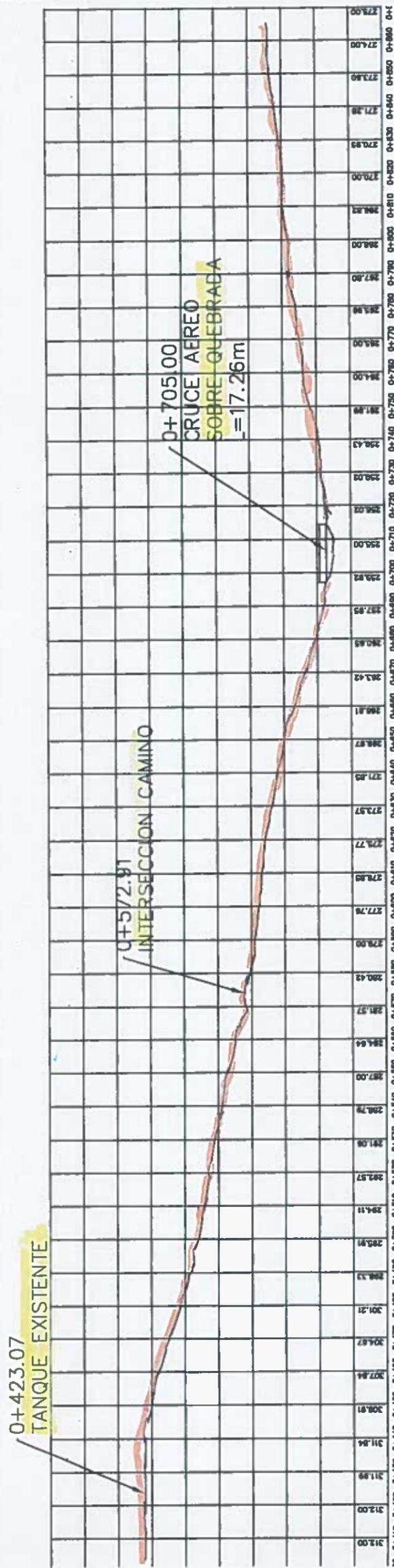
RAMIREZ RAMIRO GONZÁLEZ
INGENIERO CIVIL
DIRECCIÓN DE ASISTENCIA SOCIAL



| | | | |
|--------------------------------|--|------------------|------------------------------|
| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | | PROYECTO-1 | |
| DISEÑO XXXX | PROYECTO N° MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA | CODIGO CODIGO | MODIFICACION MODIFICACION |
| DIBUJO XXXX | NOMBRE | FECHA FECHA | FECHA FECHA M |
| CALCULO XXXX | | HOJA DE HOJA | ESCALA ESCALA |
| REVISION XXXX | | | |

PE.

Alignment - RIO PARITA PROFILE



RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

6 12 5 755

REPÚBLICA DE PANAMÁ
Ramiro González
Ingeniero Civil
Asociación de Profesionales - D.A.S.

Dirección de Asistencia Social

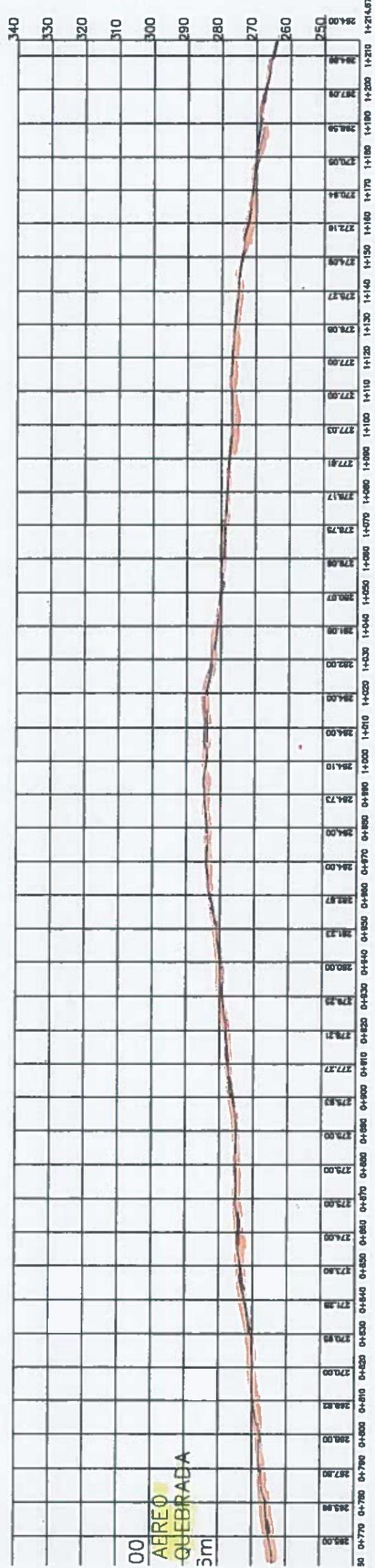
| MODIFICACION | CODIGO |
|--------------|--------------|
| FECHA | FECHA |
| FECHA-M | HOJA DE HOJA |
| ESCALA | |

| PROYECTO-1 |
|------------------------------------|
| MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA |

| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | |
|--------------------------------|------------------------------------|
| PROYECTO N° | MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA |
| NOMBRE | |

| | | | |
|--------|------|----------|------|
| DISEÑO | XXXX | CALCULO | XXXX |
| DIBUJO | XXXX | REVISION | XXXX |

PE.



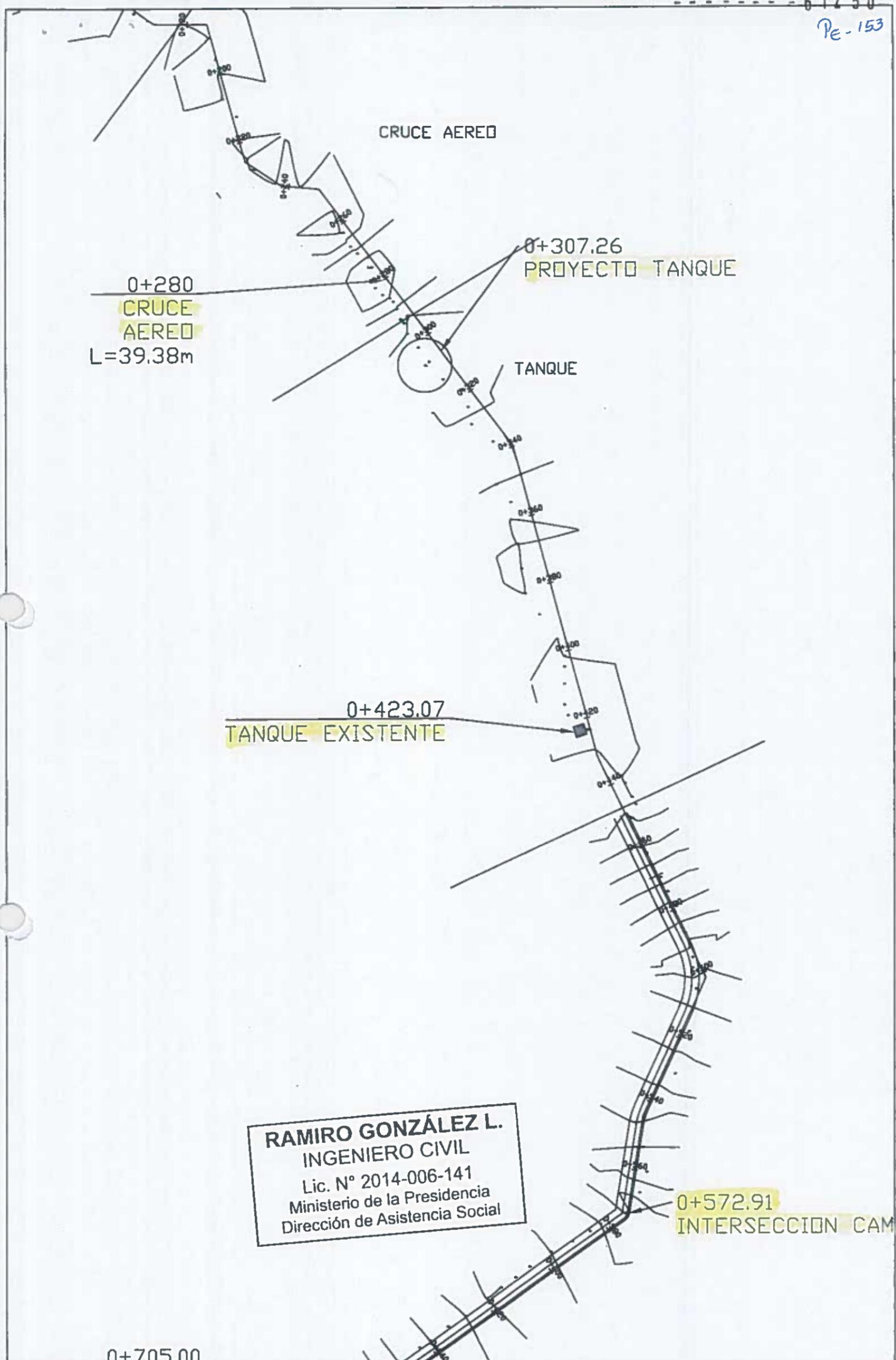
RAMIRO GONZ
INGENIERO
Lic. N° 2014-C
Ministerio de la Pr.
Dirección de Asist.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
Ing. Ramiro González
DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN - D.A.S.



| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | | PROYECTO-1 | |
|--|------------------|------------------|------------------------------|
| DISEÑO XXXX | CALCULO XXXX | CODIGO CODIGO | MODIFICACION MODIFICACION |
| DIBUJO XXXX | REVISION XXXX | FECHA FECHA | FECHA FECHA-M |
| | | HOJA DE HOJA | ESCALA |
| PROYECTO N° MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA | | | |

PE



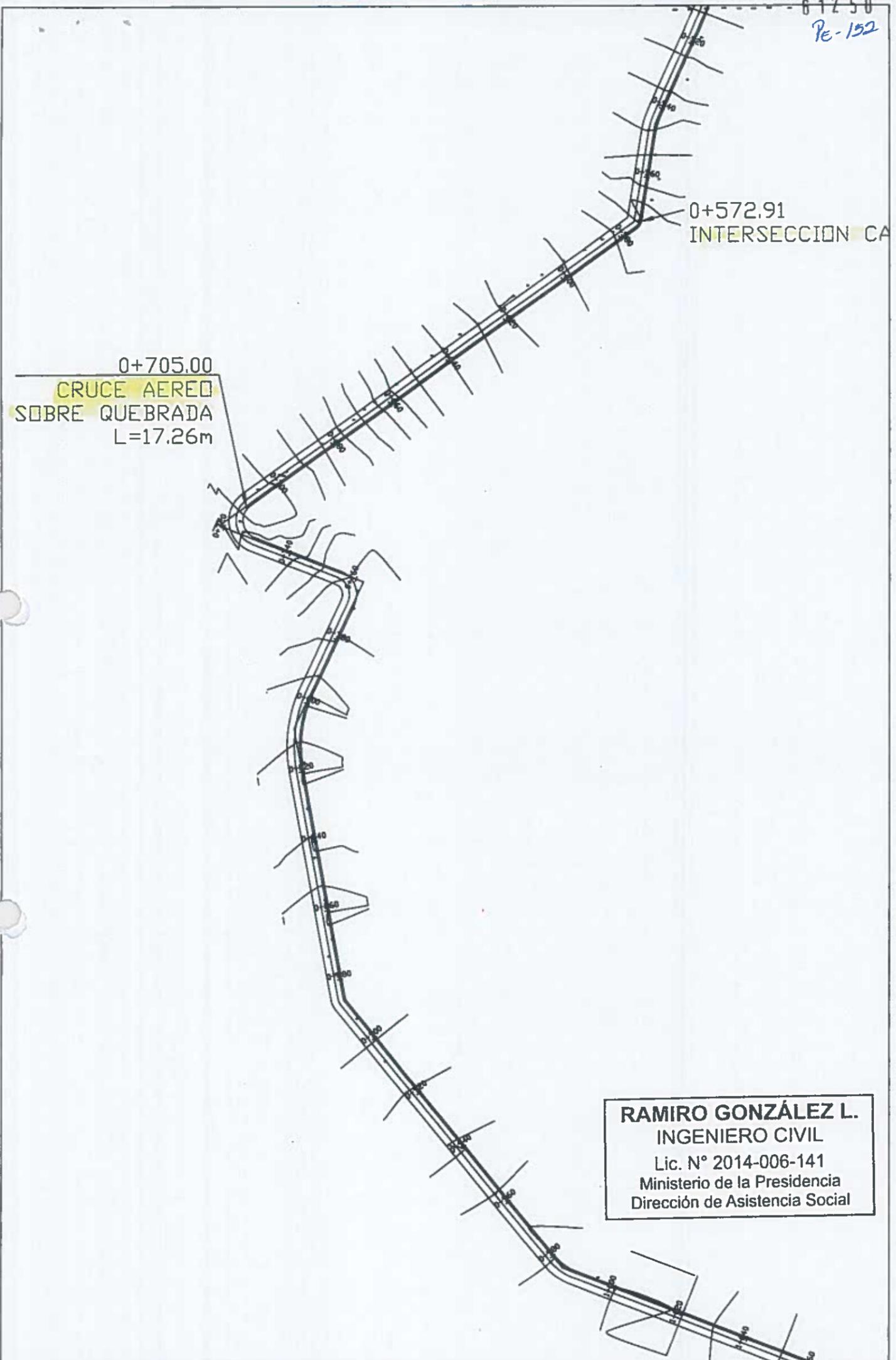
RAMIRO GONZÁLEZ L.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

| | | |
|---------------------------------------|---|--------------|
| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | | |
| DISEÑO | PROYECTO N° | CODIGO |
| DISEÑO | NOMBRE | CODIGO |
| DIBUJO | | FECHA |
| DIBUJO | | FECHA |
| CALCULO | | HOJA DE |
| CALCULO | | HOJA |
| REVISION | CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO EN RIO PARITA | MODIFICACION |
| REVISION | | MODIFICACION |
| ESCALA | | FECHA |
| ESCALA | | FECHA-M |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS

 Dirección de Asistencia Social

Ing. RAMIRO GONZALEZ
 DIRECCION DE PROYECTOS - D.A.S.
 PE.



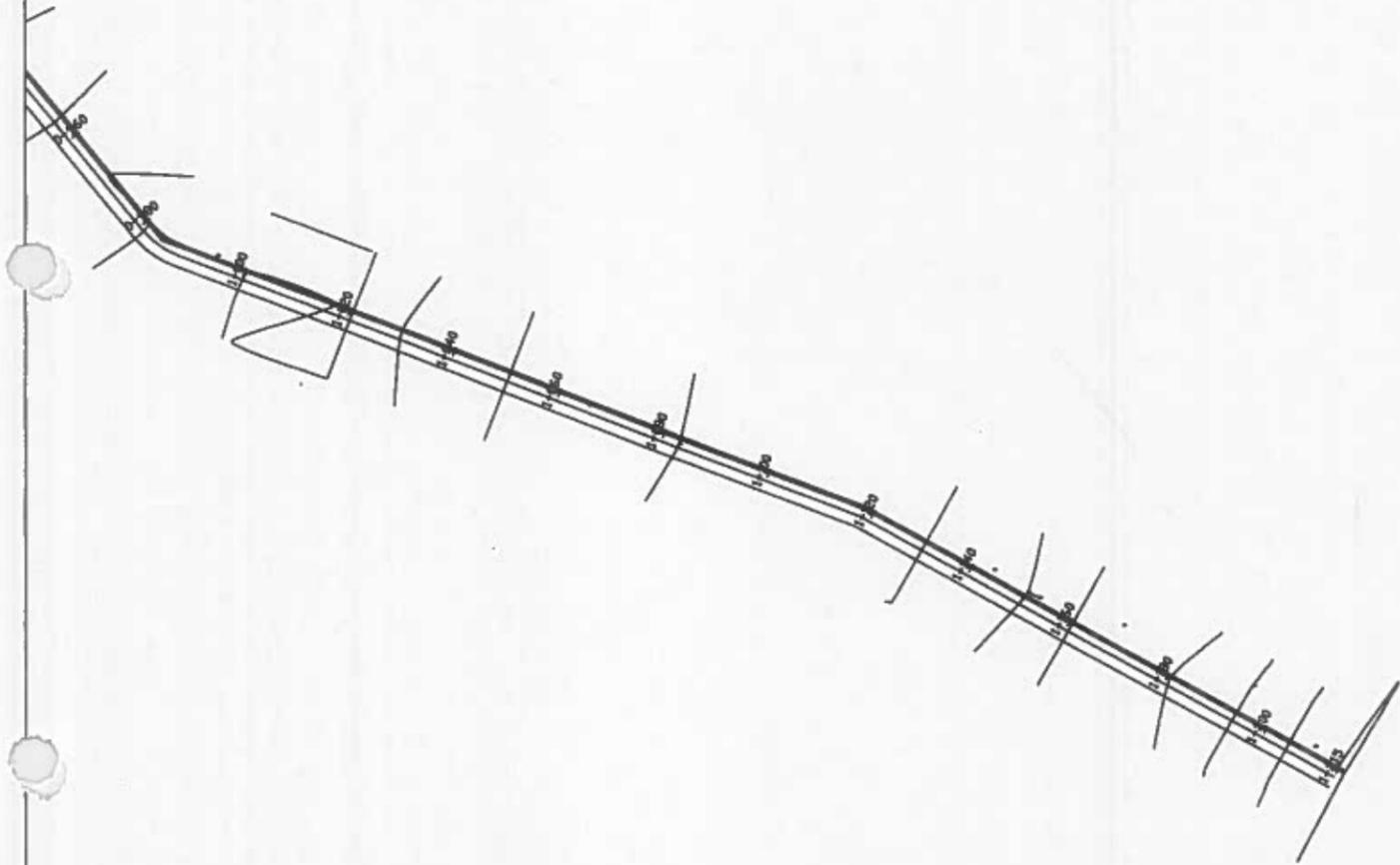
RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | | |
|--------------------------------|--|--------------|
| DISEÑO: | PROYECTO N° : | CODIGO: |
| DISEÑO | | CODIGO |
| DIBUJO: | NOMBRE | FECHA: |
| DIBUJO | | FECHA |
| CALCULO: | CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO EN RIO PARITA | HOJA DE |
| CALCULO | | HOJA |
| REVISION: | | MODIFICACION |
| REVISION | | MODIFICACION |
| ESCALA: | | FECHA |
| ESCALA | | FECHA-M |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS



Ramiro Gonzalez
Ing. RAMIRO GONZALEZ
DIRECCION DE PROYECTOS - D.A.S
PE.



RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

| DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL | | |
|--------------------------------|---------------------------|--------------|
| DISEÑO | PROYECTO N° | CODIGO |
| DISEÑO | NOMBRE | CODIGO |
| DIBUJO | | FECHA |
| DIBUJO | | FECHA |
| CALCULO | | HOJA DE |
| CALCULO | | HOJA |
| REVISION | CONSTRUCCION DE ACUEDUCTO | MODIFICACION |
| REVISION | EN RIO PARITA | MODIFICACION |
| ESCALA | | FECHA |
| ESCALA | | FECHA-M |

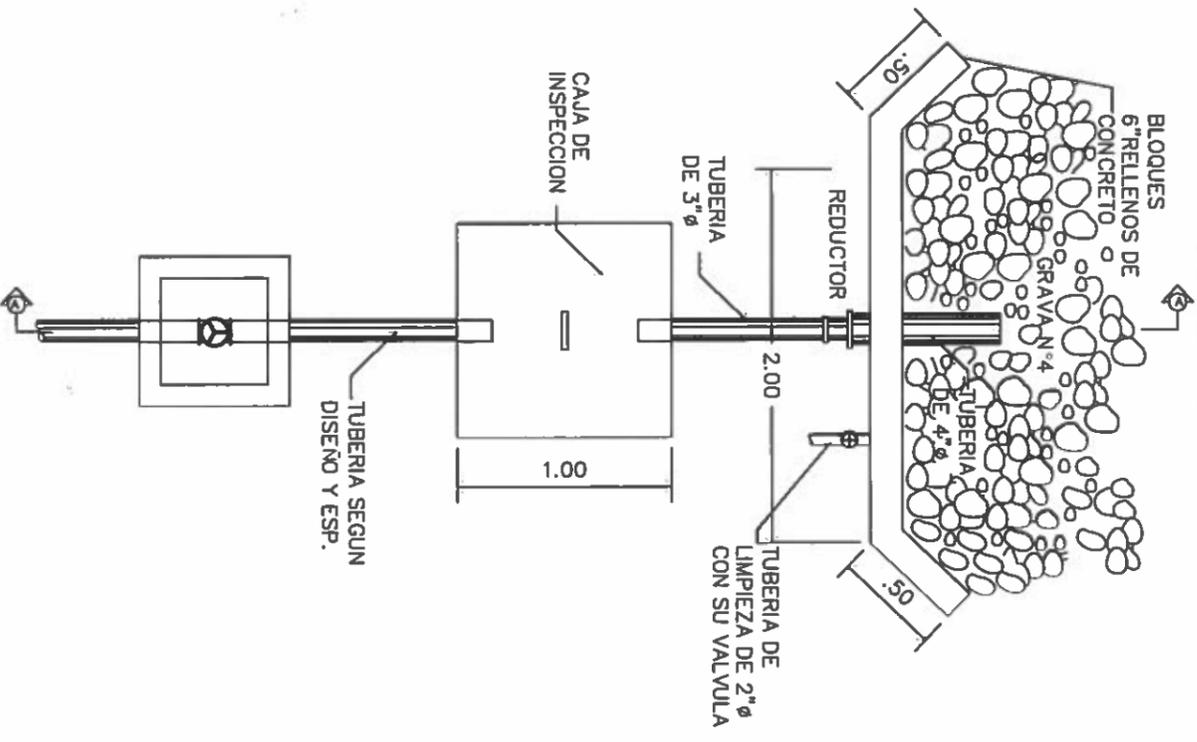
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE RESPONDA EN NUESTROS ARCHIVOS



Dirección de Asistencia Social

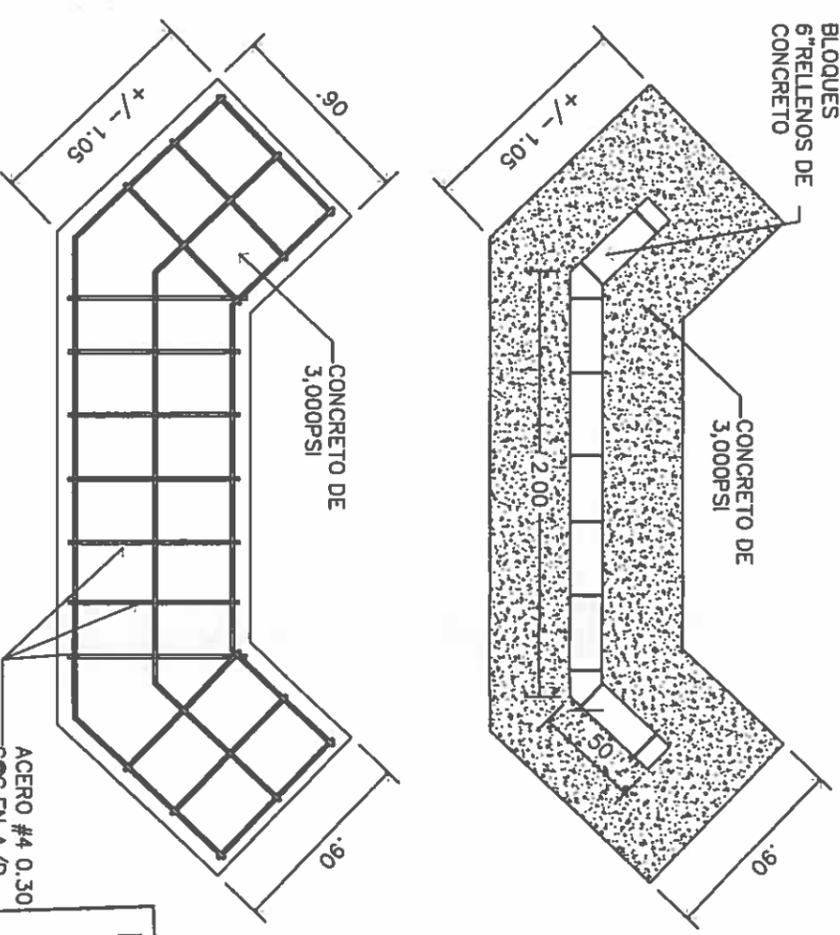
Ramiro González

Ing. RAMIRO GONZALEZ
 DIRECCION DE PROYECTOS - D.A.S.
 PE.



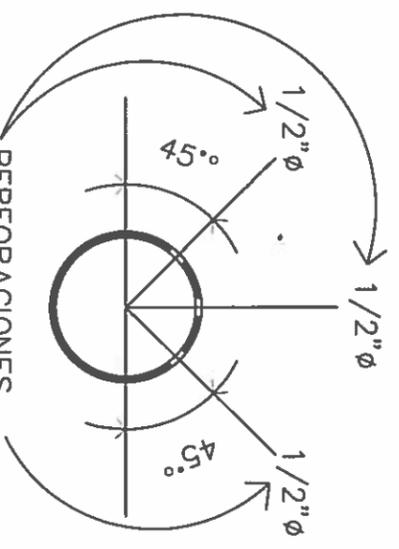
PLANTA DE CAPTACION

ESCALA 1:33 1/3

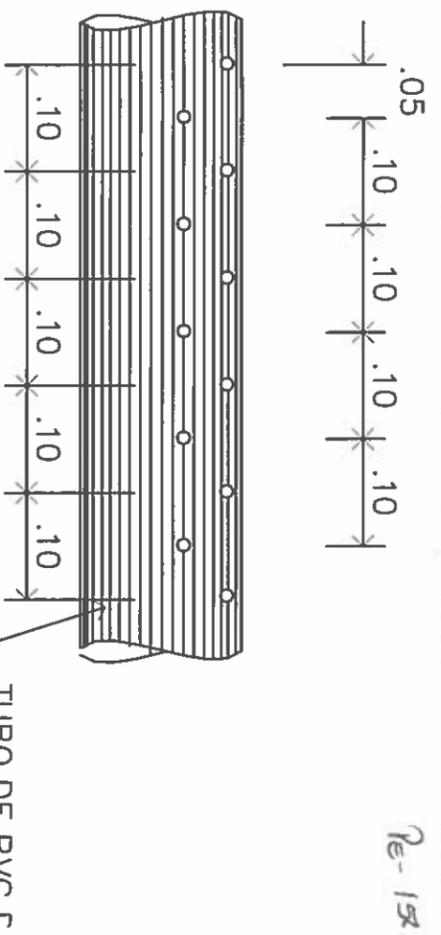


PLANTA DE FUNDACION

ESCALA 1:33 1/3



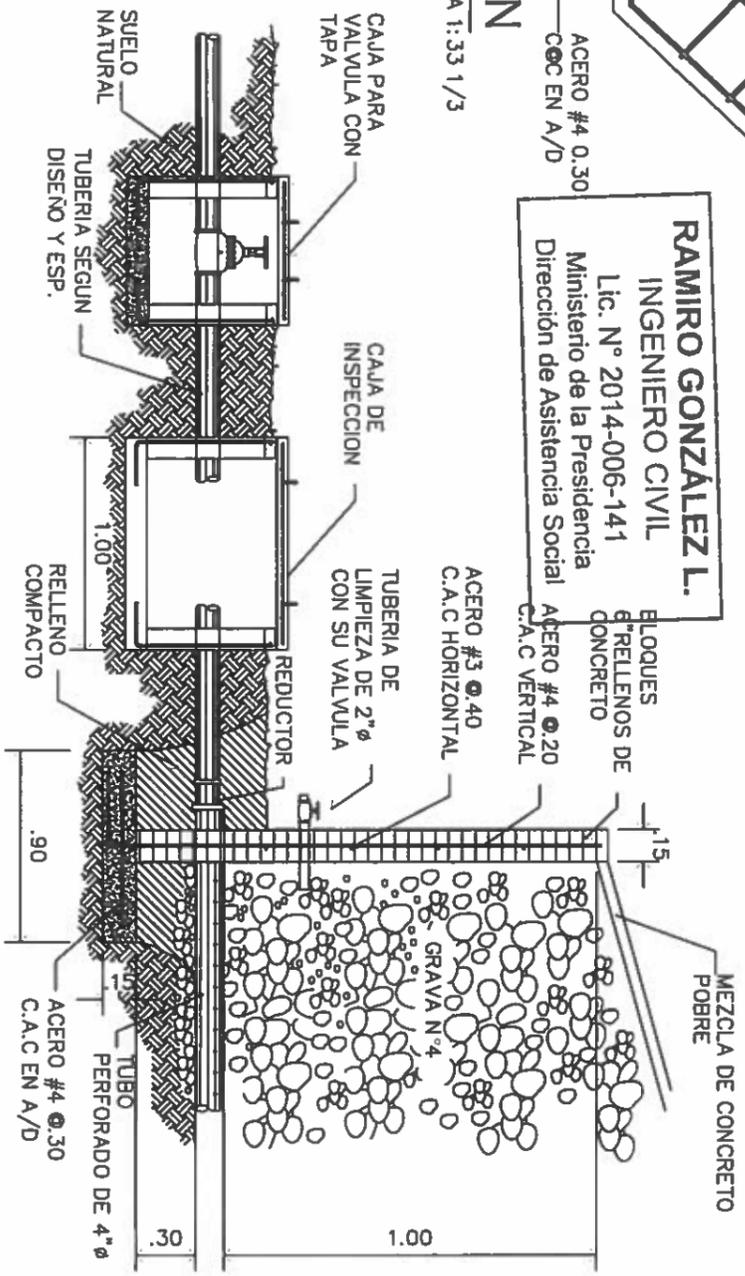
SECCION



ELEVACION

TUBO PERFORADO

ESCALA 1:10



SECCION A-A

ESCALA 1:33 1/3

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA



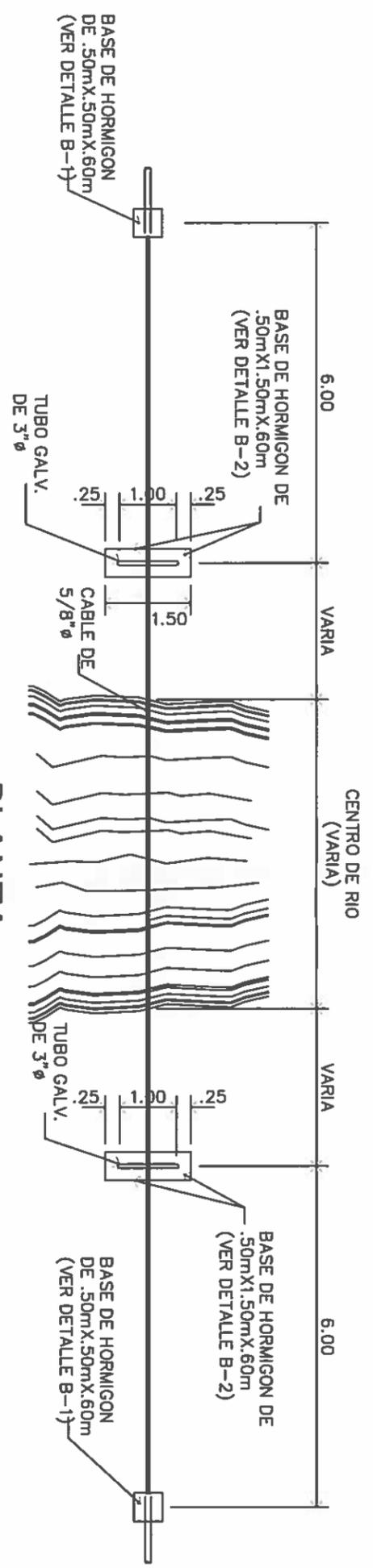
REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

| | |
|-----------|--|
| DISEÑO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

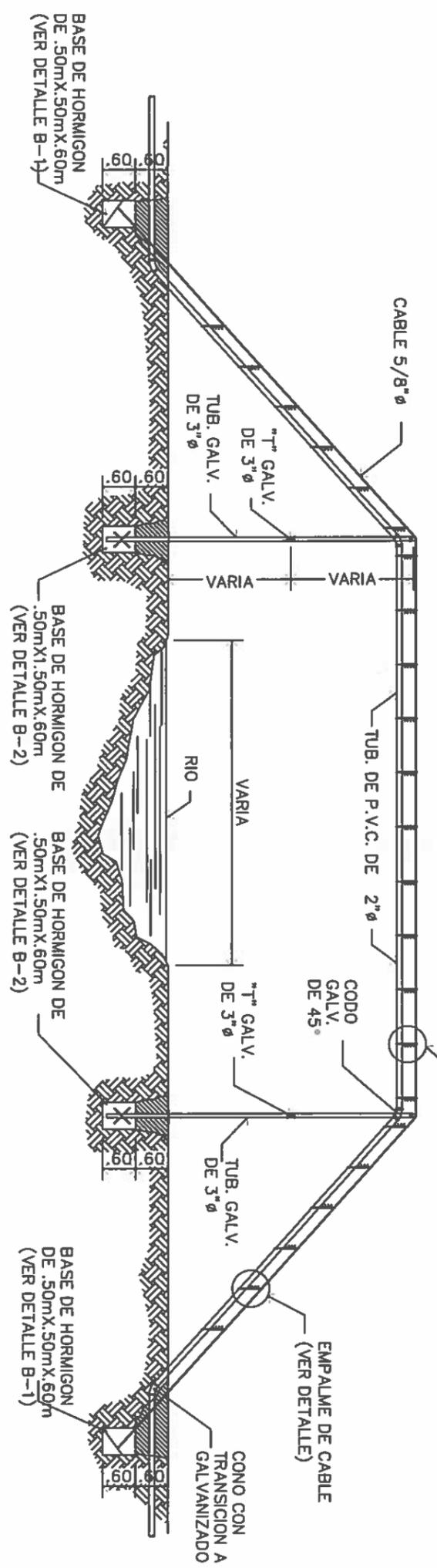
| | |
|---------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE: | |
| MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro González López
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



PLANTA
ESCALA 1:100



ELEVACION FRONTAL.
ESCALA 1:100

RAMIRO GONZALEZ L
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro González López

ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACION

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

DISEÑO:

DIBUJO:

CALCULO:

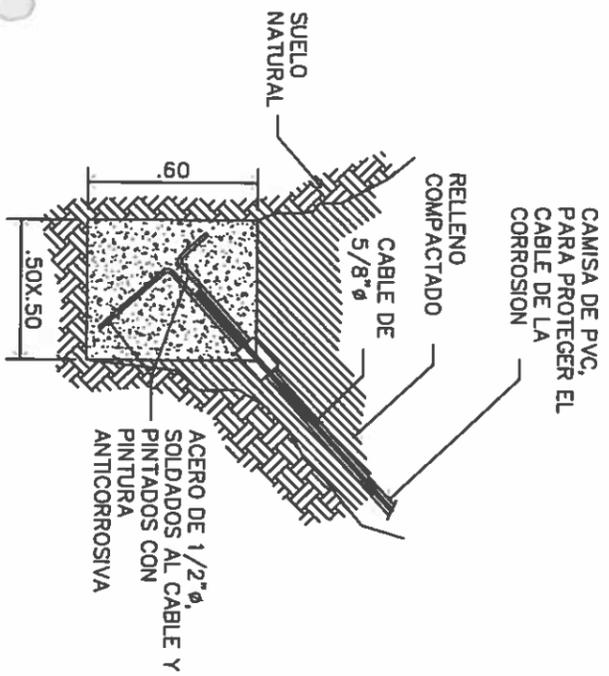
REVISION:

ESCALA:



REPÚBLICA DE PANAMÁ

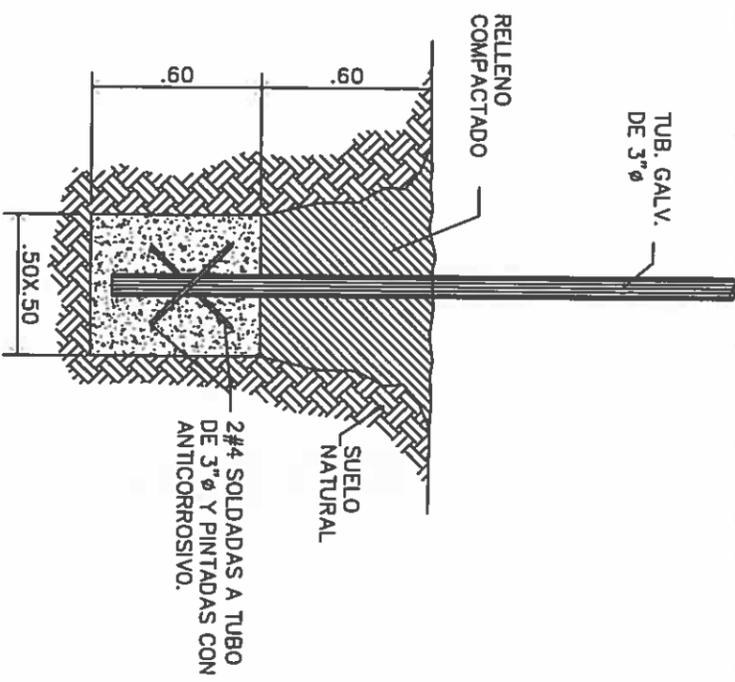
GOBIERNO NACIONAL



BASE DE HORMIGON

TIPO B-1

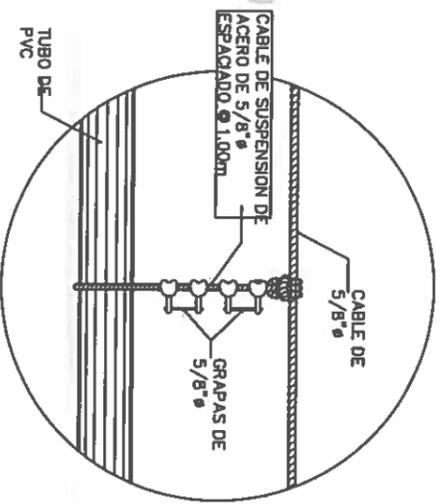
ESCALA 1:25



BASE DE HORMIGON

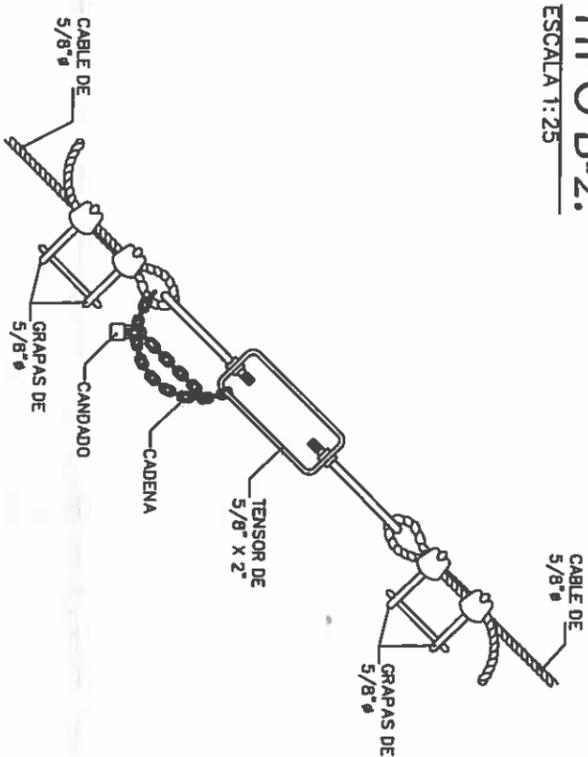
TIPO B-2.

ESCALA 1:25



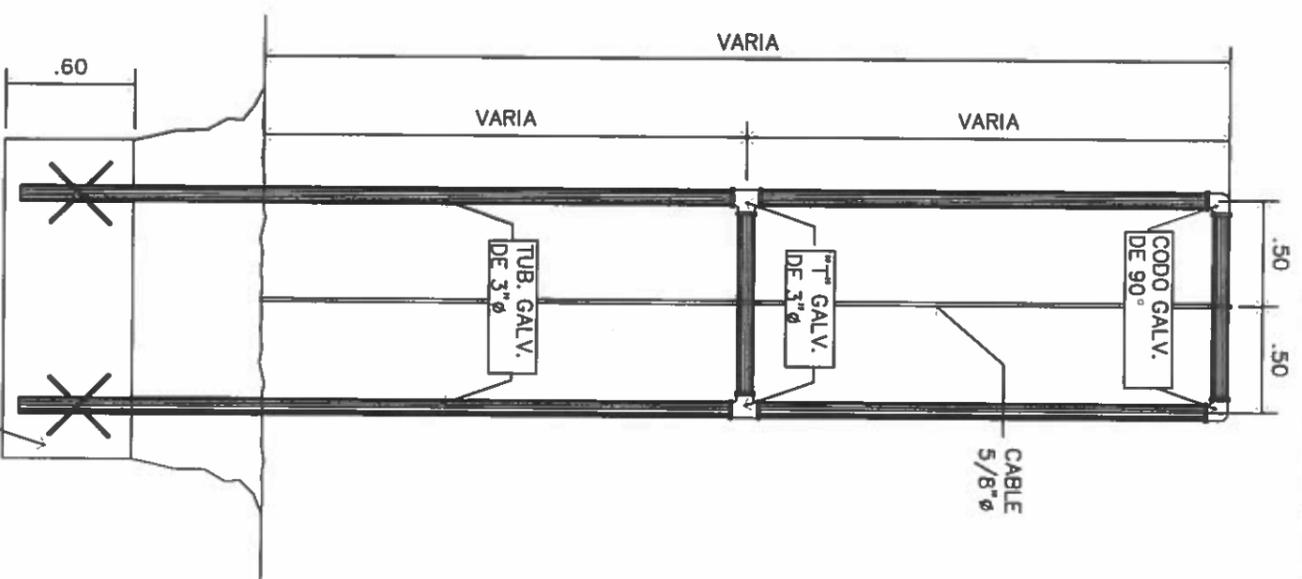
DETALLE DE FIJACION DE TUBERIA EN CABLE DE 5/8" Ø

ESCALA



DETALLE DE EMPALME DE CABLE.

ESCALA



BASE DE HORMIGON DE .50mX1.50mX.60m (VER DETALLE B-2)

ELEVACION LATERAL

ESCALA 1: 337/3

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA



REPÚBLICA DE PANAMÁ

GOBIERNO NACIONAL

| | |
|-----------|--|
| DISERIO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA | |

| | |
|---------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HORA DE: | |
| MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro González L.

ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACION

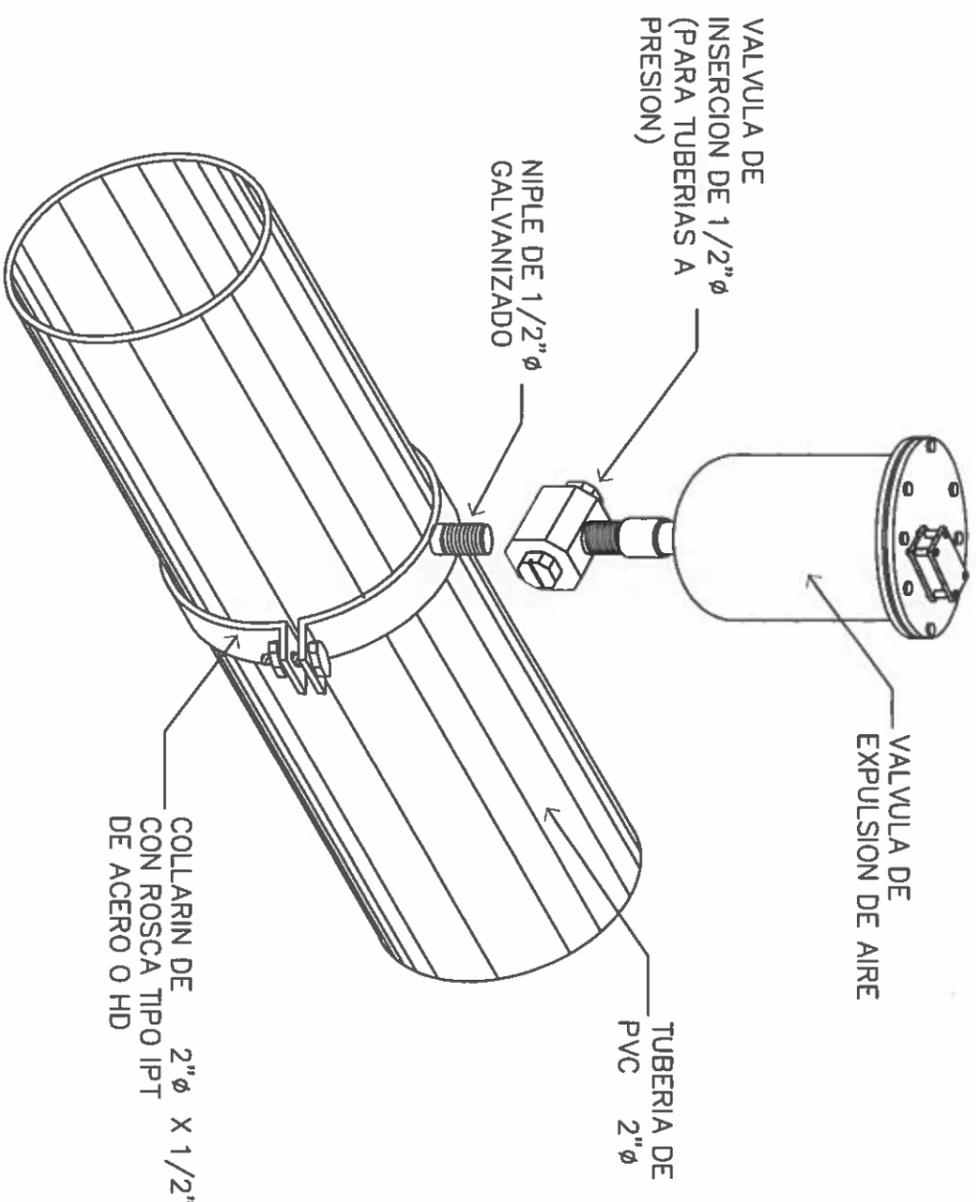
RAMIRO GONZÁLEZ L.

INGENIERO CIVIL

Lic. N° 2014-006-141

Ministerio de la Presidencia

Dirección de Asistencia Social

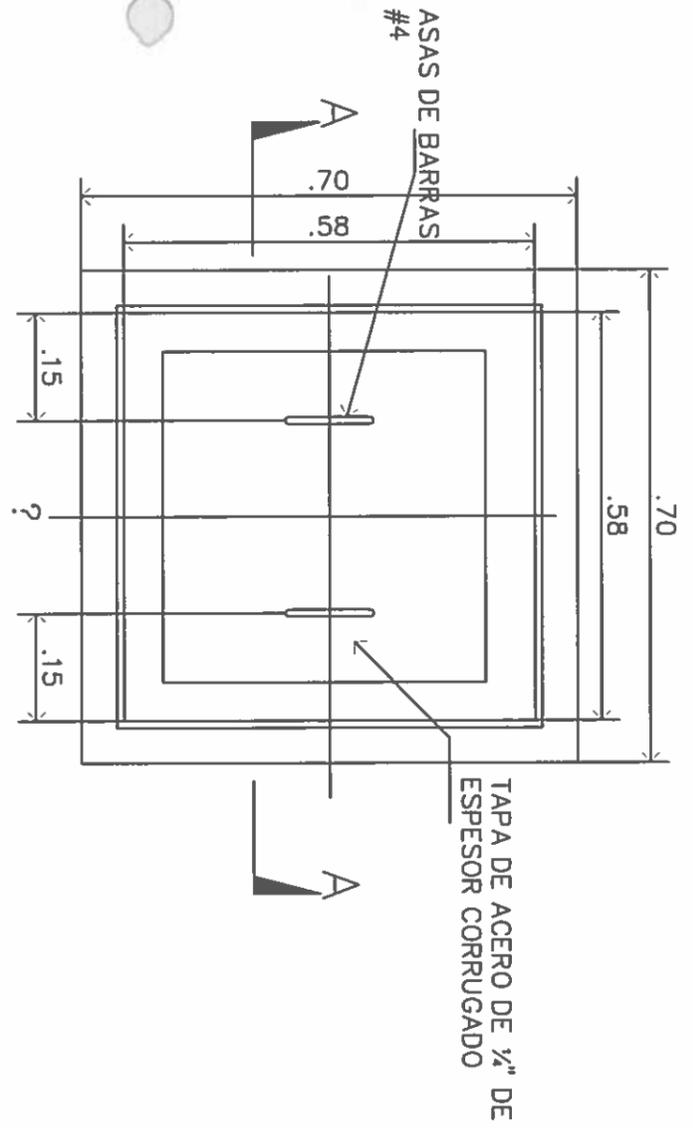


**DETALLE DE VALVULA DE
EXPULSION DE AIRE.**
SIN ESCALA

RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

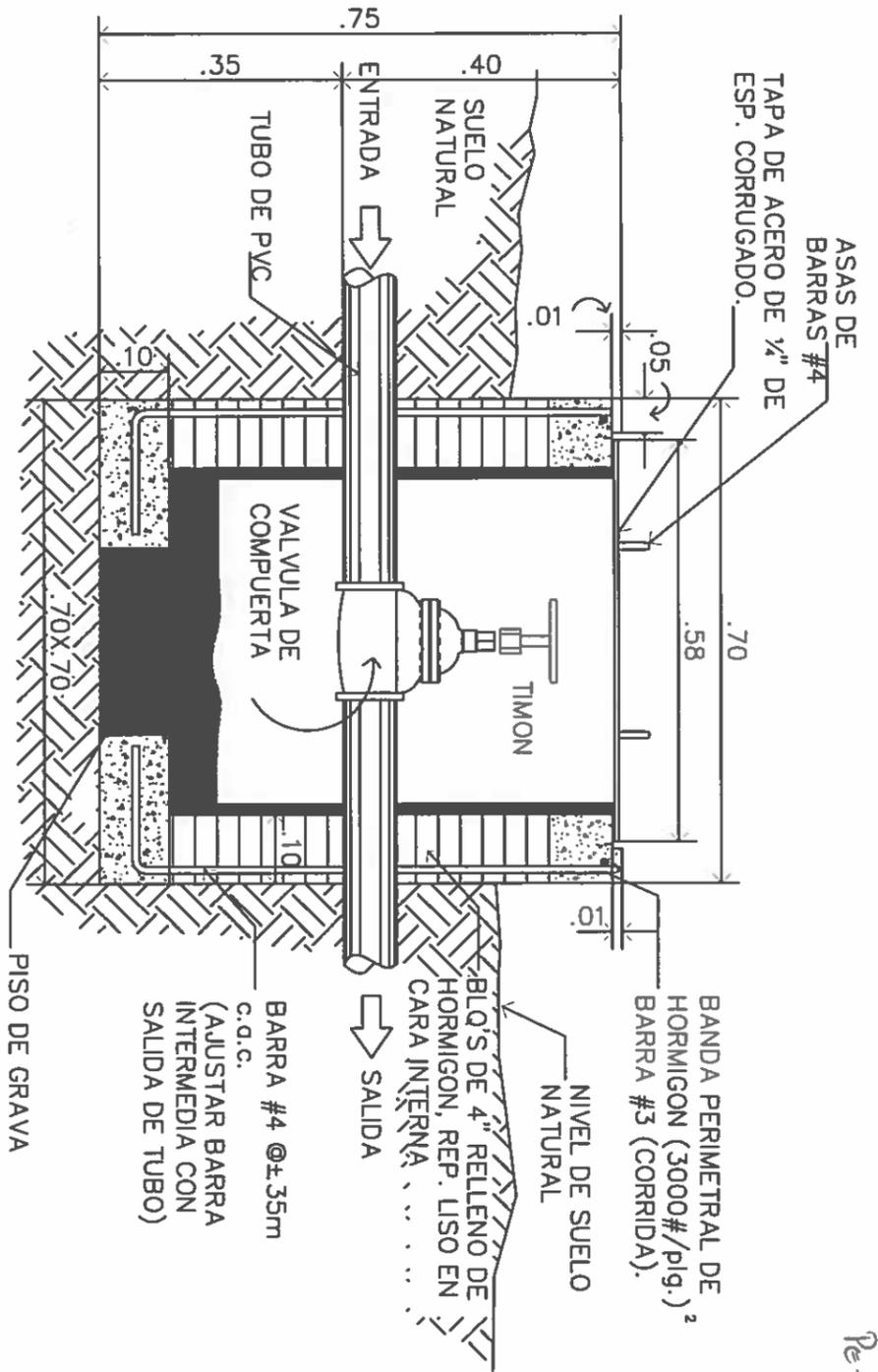
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

| | |
|---|---|
| <p>REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL</p> | |
| <p>DISEÑO: _____</p> | <p>DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL</p> |
| <p>DIBUJO: _____</p> | <p>PROYECTO N° : _____</p> |
| <p>CALCULO: _____</p> | <p>NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA</p> |
| <p>REVISION: _____</p> | <p>CODIGO: _____</p> |
| <p>ESCALA: _____</p> | <p>FECHA: _____</p> |
| <p>_____</p> | <p>HOJA DE _____</p> |
| <p>_____</p> | <p>MODIFICACION _____</p> |
| <p>_____</p> | <p>FECHA _____</p> |
| <p>_____</p> | <p>SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES</p> |



PLANTA DE CAJA DE VALVULAS
ESC. 1/10

CAJA PARA VALVULA DE .70X.70



SECCION A-A DE CAJA DE VALVULAS.
ESCALA 1/10

OBSERVACION:

1. REALIZAR LOS TRABAJOS DE EXCAVACION DE FORMA QUE NO SE DEJEN DESTAPADAS LAS ZANJAS ABIERTAS POR MAS DE DOS DIAS, IMPIDIENDO ASI QUE ESTAS SE CONVIERTAN EN FOCOS DE PROLIFERACION DE VECTORES NI EN BOTADEROS DE BASURA.
2. EN CASO DE DECAPOTAR UN ARBOL, SOMBRAR 10 PLANTONES DE LA MISMA ESPECIE TALADA POR CADA ARBOL CORTADO, GARANTIZANDO SU CRECIMIENTO POR LOS TRES PRIMEROS MESES.

RAMIRO GONZALEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Direccion de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

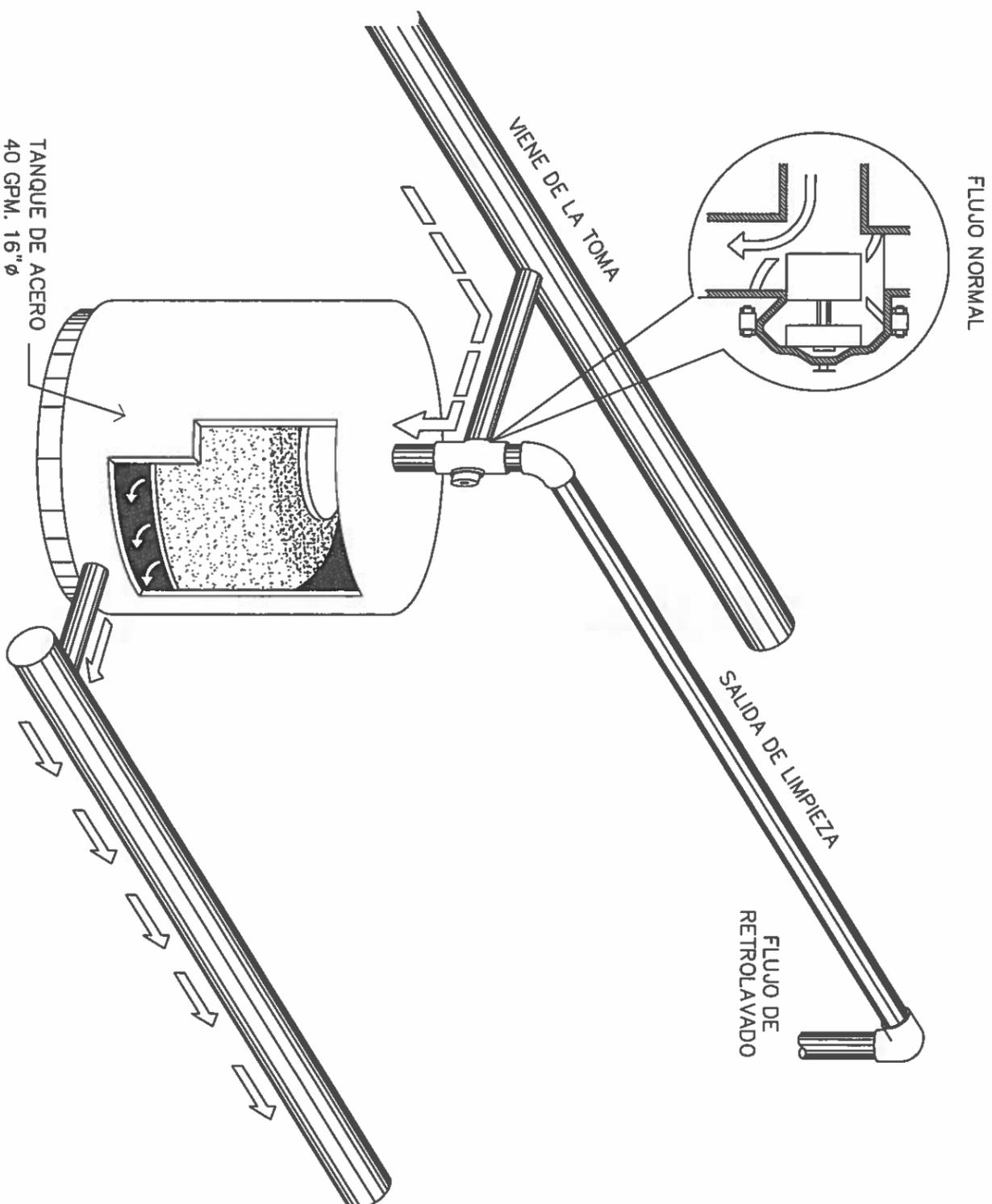
NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA

| | |
|-----------|--|
| DISEÑO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HORA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro Gonzalez Lopez
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



FILTRO MULTIMEDIA DE 2" X 16".

SIN ESCALA

RAMIRO GONZÁLEZ L.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

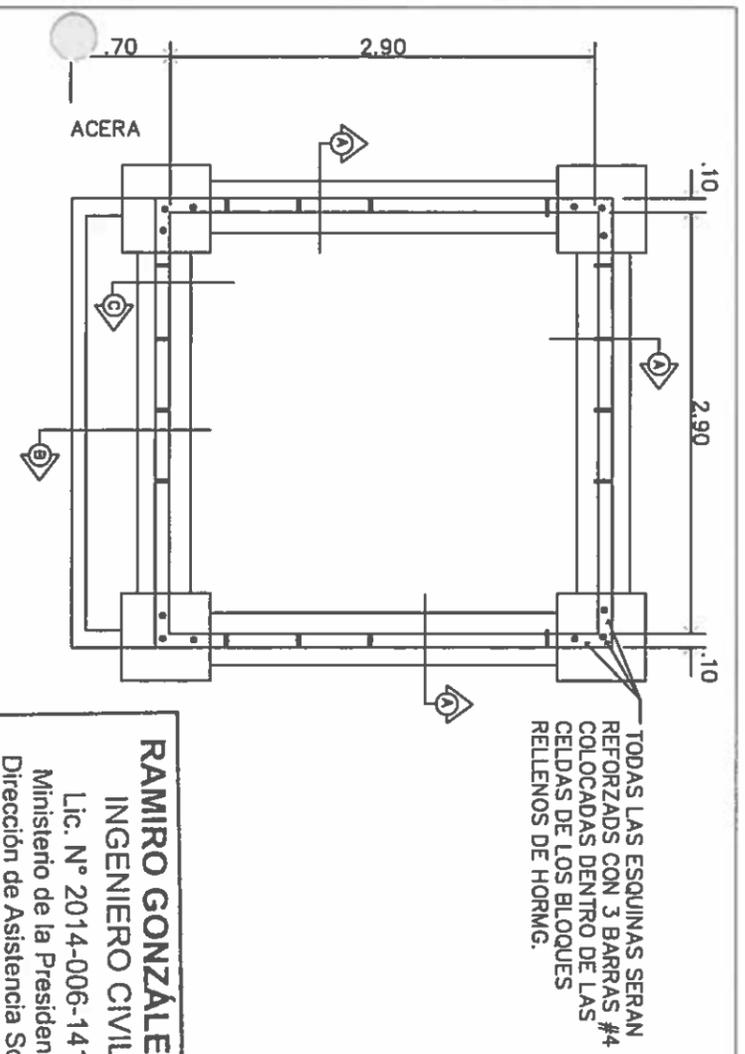
Ramiro González López
 ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACION



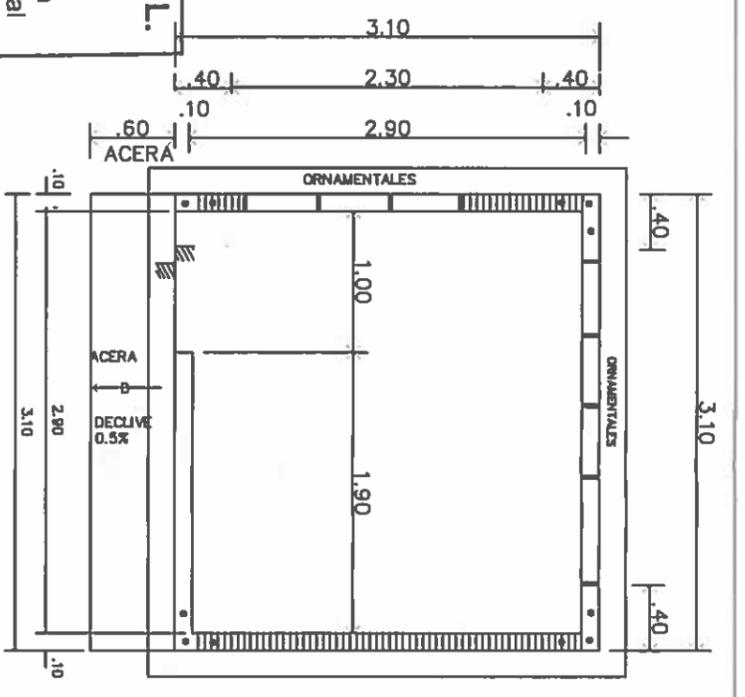
REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL

| | |
|-----------|--|
| DISEÑO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

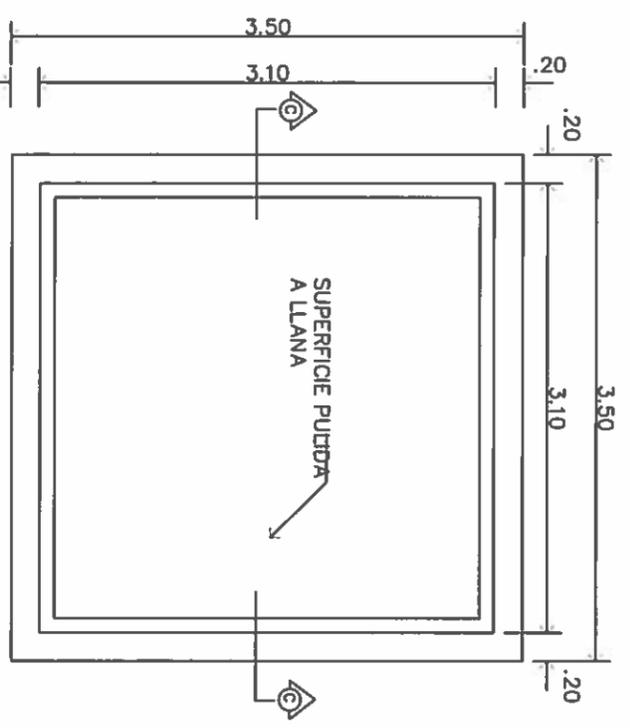


RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

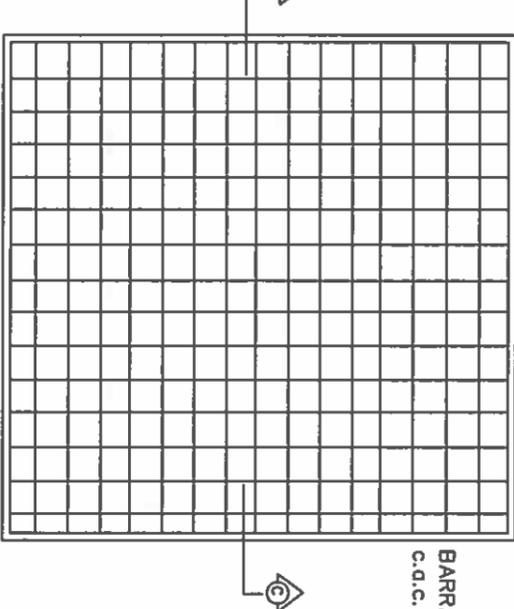
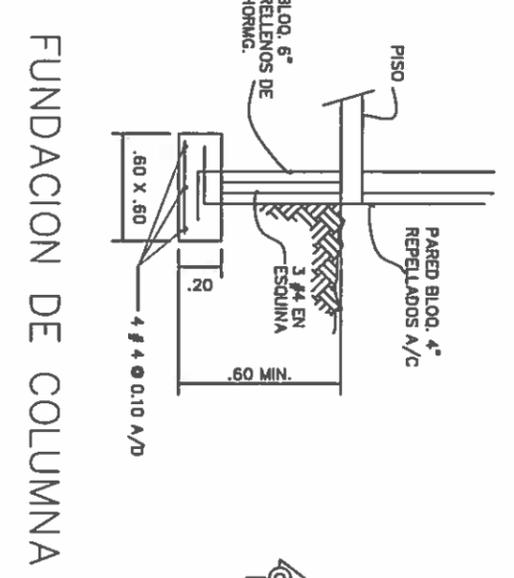
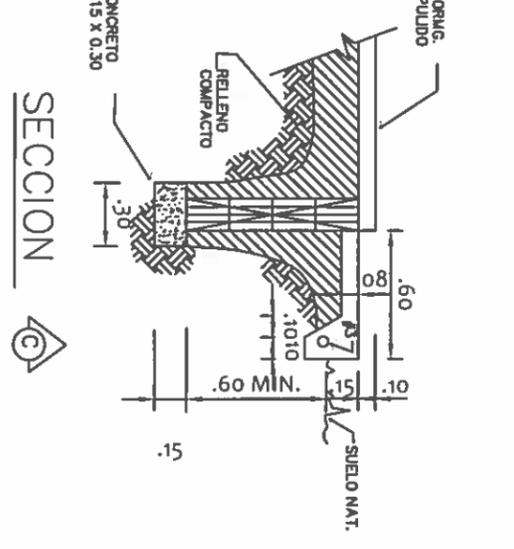
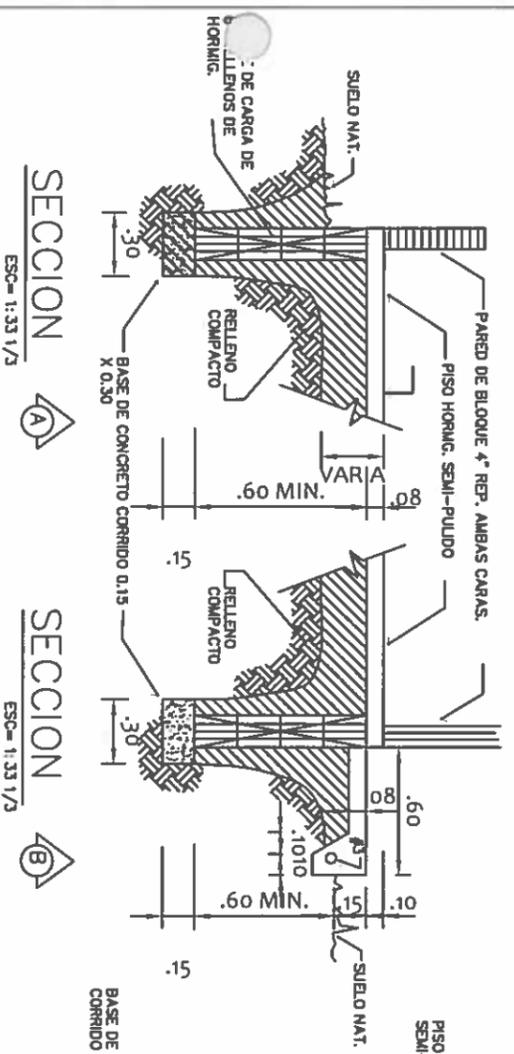


PLANTA DE FUNDACIONES
 ESC= 1:50

PLANTA ARQUITECTONICA
 ESC= 1:50



PLANTA DE TECHO
 ESC= 1:50



FUNDACION DE COLUMNA
 ESC= 1:50



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHO (LOSA)
 ESC= 1:50



REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

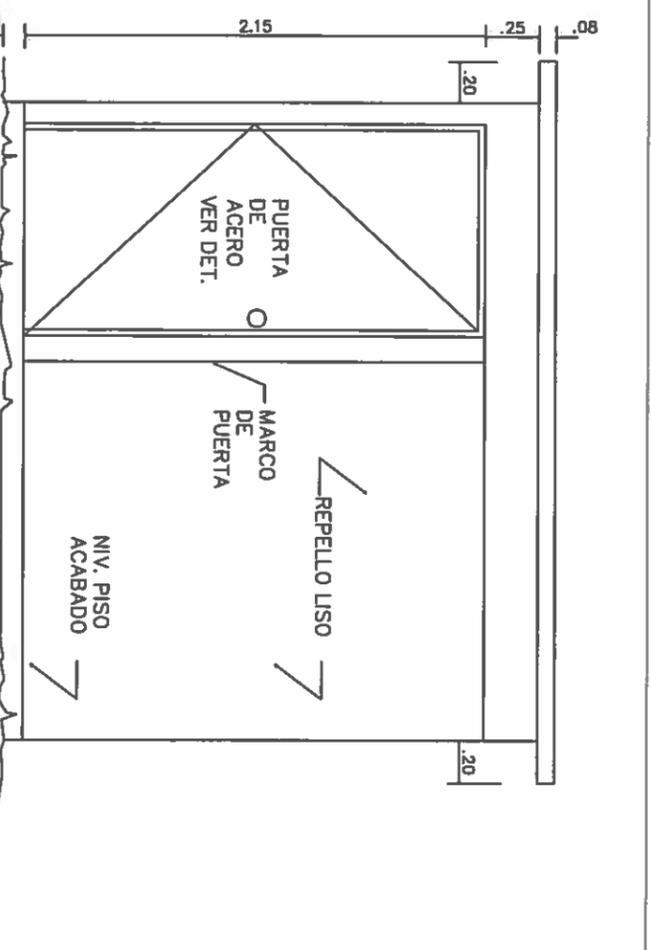
NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

| | |
|-----------|--|
| DISEÑO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|---------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE: | |
| MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

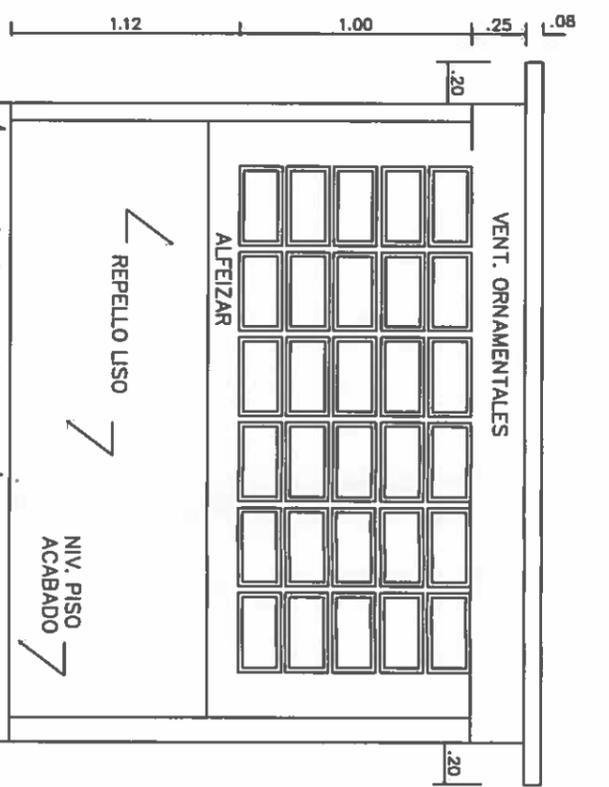
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro González López
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACION

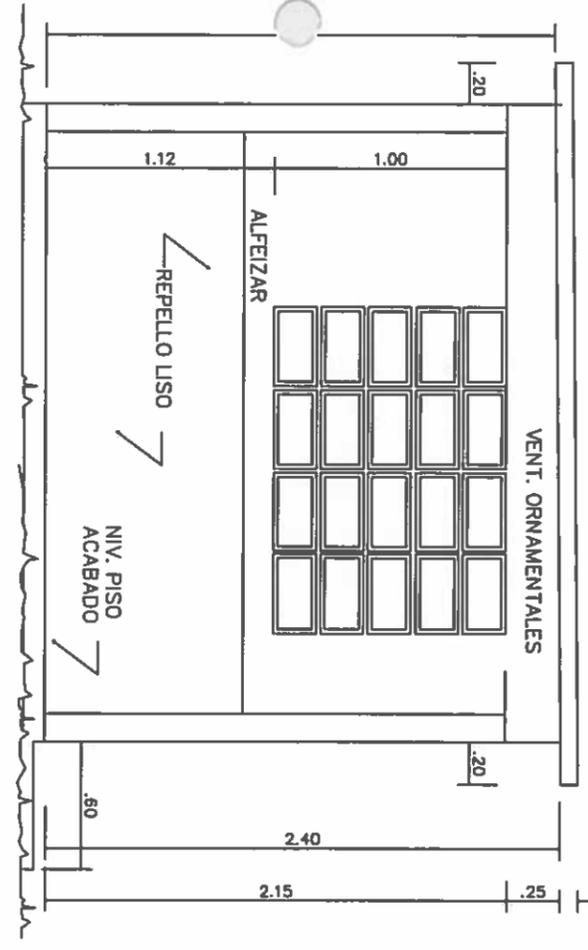


ELEVACION FRONTAL
ESC= 1:33 1/3

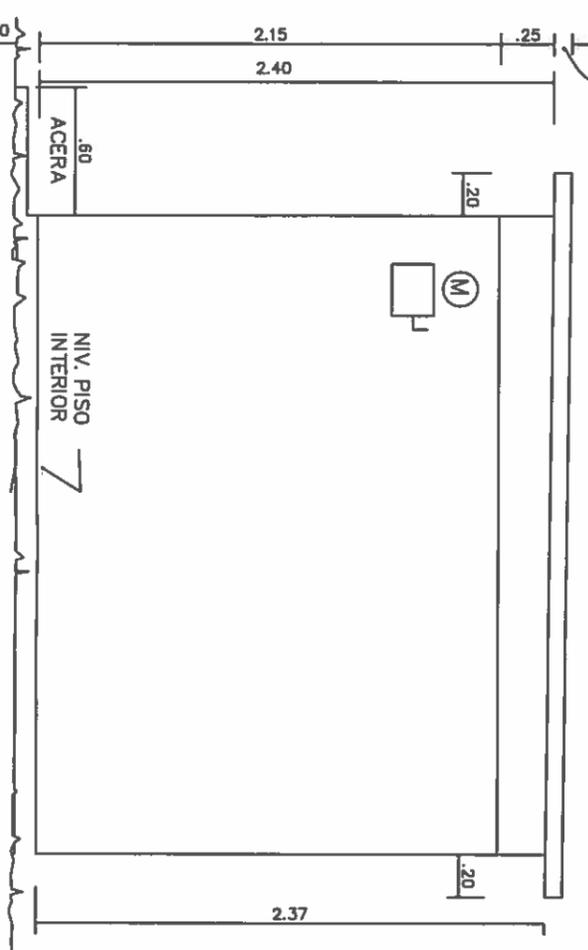
RAMIRO GONZALEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social



ELEVACION POSTERIOR
ESC= 1:33 1/3

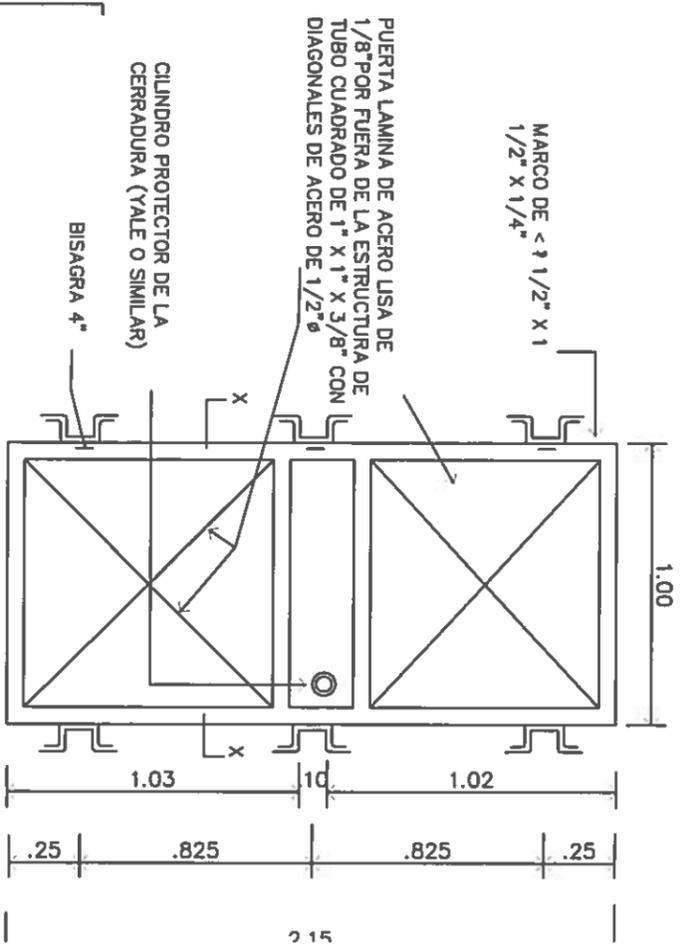
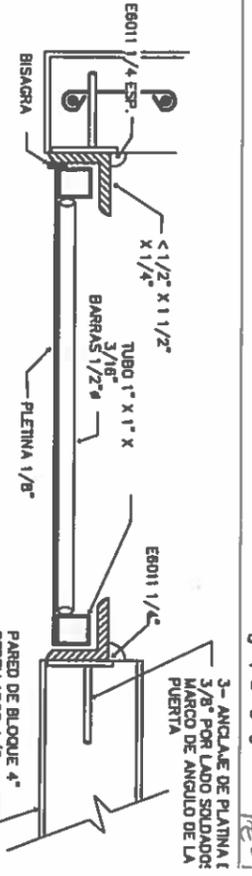


ELEVACION IZQUIERDA
ESC= 1:33 1/3



ELEVACION DERECHA
ESC= 1:33 1/3

SECCION X - X DE LA PUERTA



PUERTA DE ACERO
ESC= 1:33 1/3

- NOTAS: CUADRO DE ACABADOS
- A - LAS PAREDES SERAN DE BLOQUES DE CARGA DE CONCRETO RELLENADOS POR AMBAS CARAS.
 - B - PISO DE HORMIGON DE 0.08 M DE ESPESOR, TERMINADO A FLOTA DE MADERA.
 - C - CUBIERTA DE HORMIGON REFORZADO (LOSA) 3.50 X 3.50 X 0.08 APOYADA EN LA VIGA DE AMARRE DE 0.10 X 0.25.
 - D - 2 VENTANAS DE BLOQUES ORNAMENTALES TIPO PERSIANAS O TIPO TROPICAL.
 - E - PUERTA DE ACERO 3'-0" X 7'-0" PINTADA CON PINTURA ANTICORROSIVA Y 2 MANOS DE ESMALTE BRILLANTE.
 - F - SE USARA ACERO DEL GRADO 40, HORMIGON DE 3,000 lb/pulg² A LOS 28 DIAS DE VACADO.
 - G - SE PINTARA LA CASITA CON PINTURA VINILICA CELESTE I.D.A.N.
 - H - EL CONTRATISTA TRAMITARA Y PAGARA TODOS LOS IMPUESTOS MUNICIPALES QUE GENERE ESTA OBRA.

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL
PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITTA



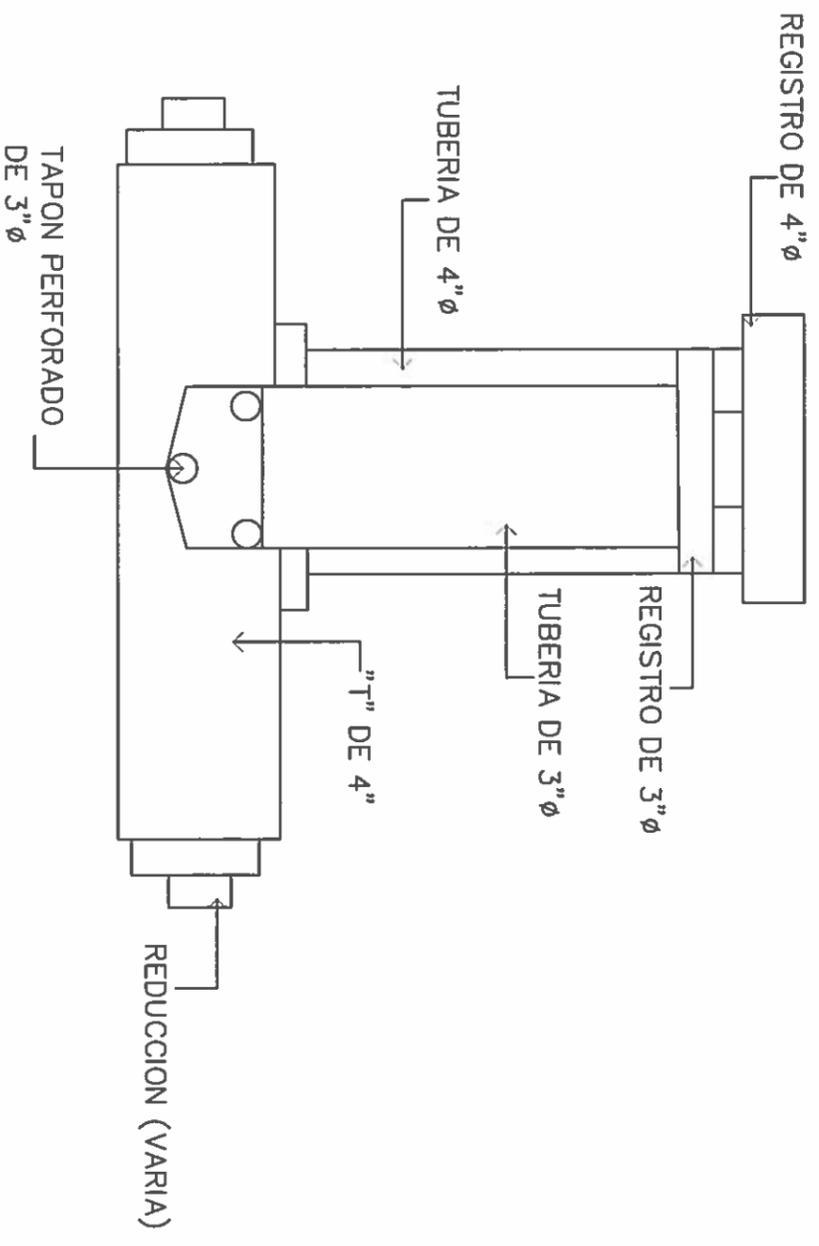
REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

| |
|-----------|
| DESIGNO: |
| DIBUJO: |
| CALCULO: |
| REVISION: |
| ESCALA: |

| |
|-----------------------|
| CODIGO: |
| FECHA: |
| HOJA DE MODIFICACION: |
| FECHA: |

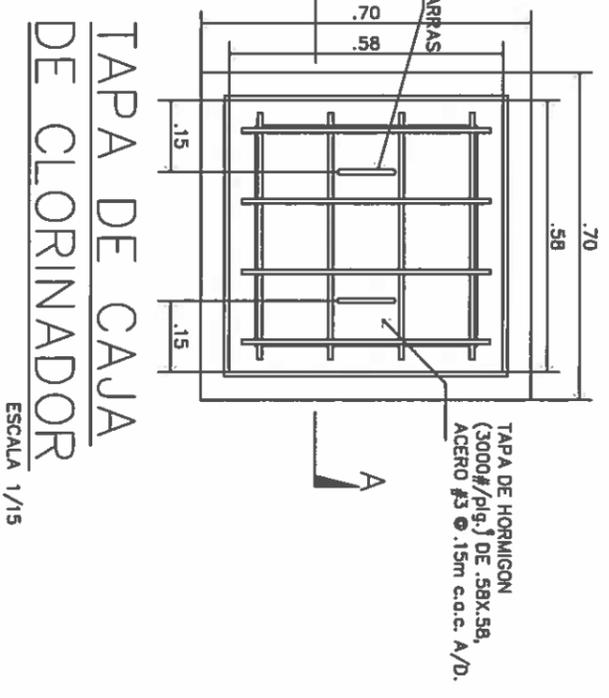
FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro Gonzalez Lopez
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACION



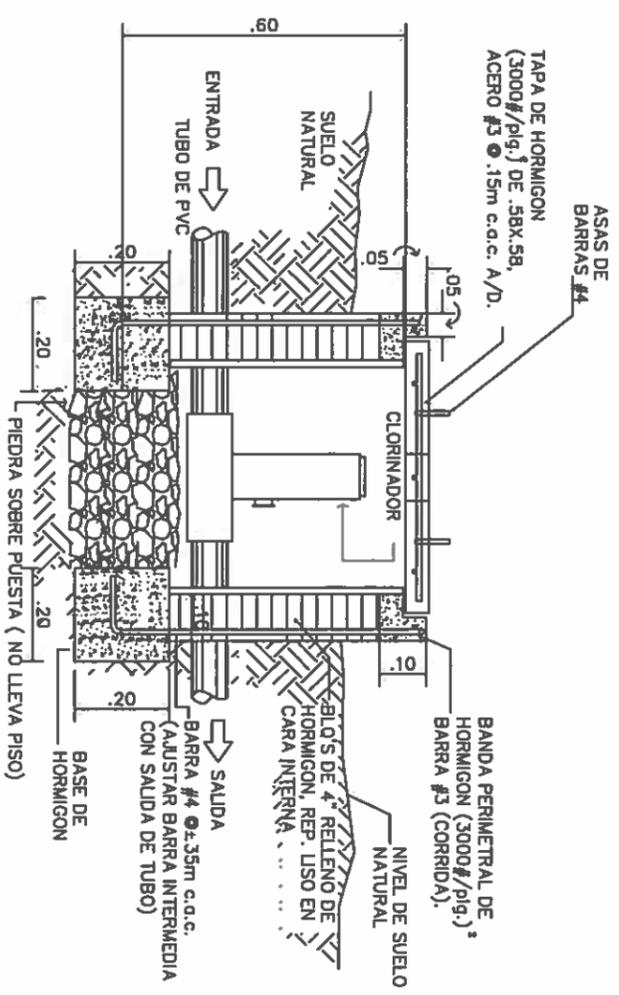
CLOMINADOR DE LINEA

S/E



TAPA DE CAJA DE CLOMINADOR

ESCALA 1/15



SECCION A-A DE CAJA DE PROTECTORA DE CLOMINADOR

ESCALA 1/15

RAMIRO GONZALEZ
INGENIERO CIVIL
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

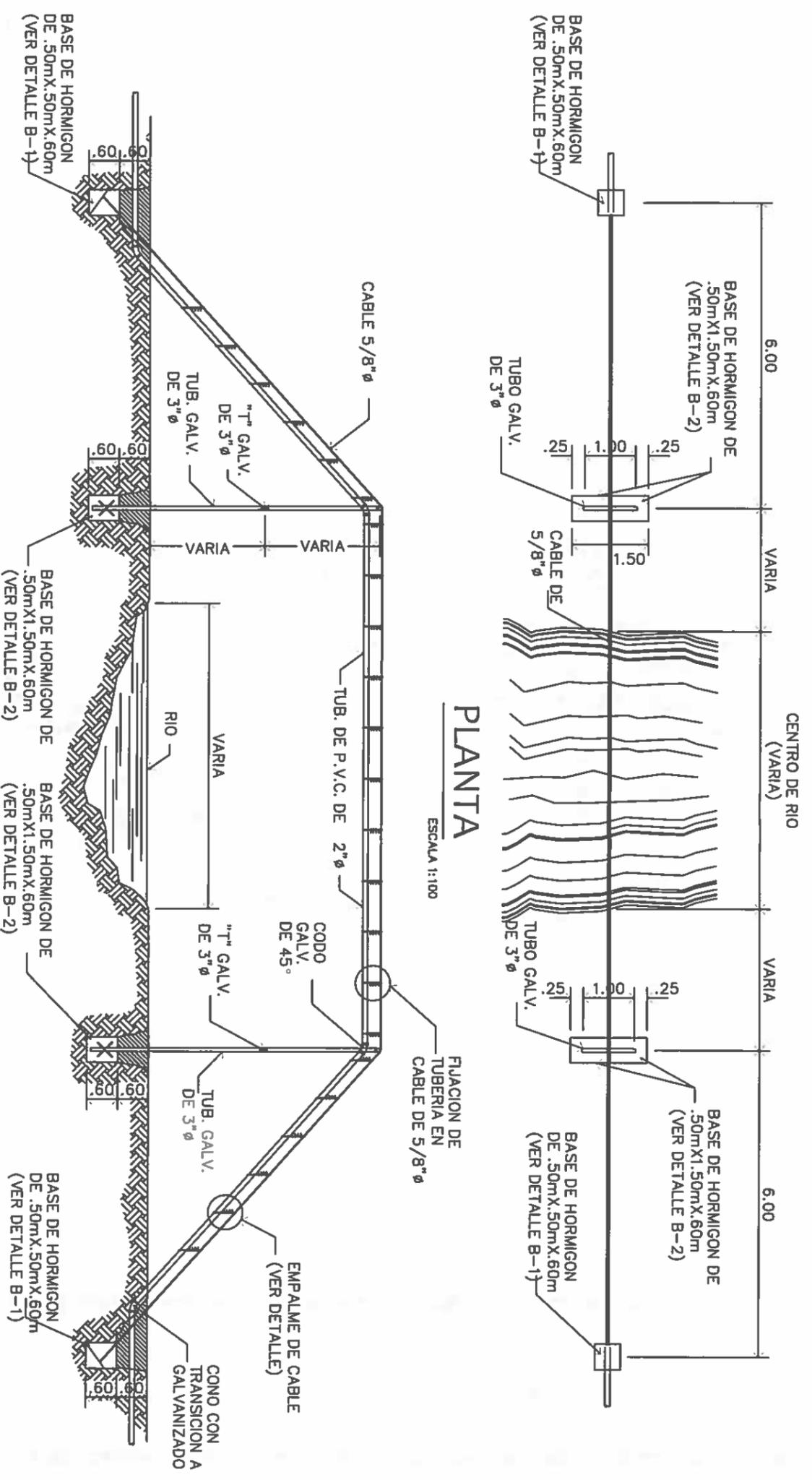
NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA


REPÚBLICA DE PANAMÁ
 GOBIERNO NACIONAL

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACION



ELEVACION FRONTAL.

ESCALA 1:100

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA

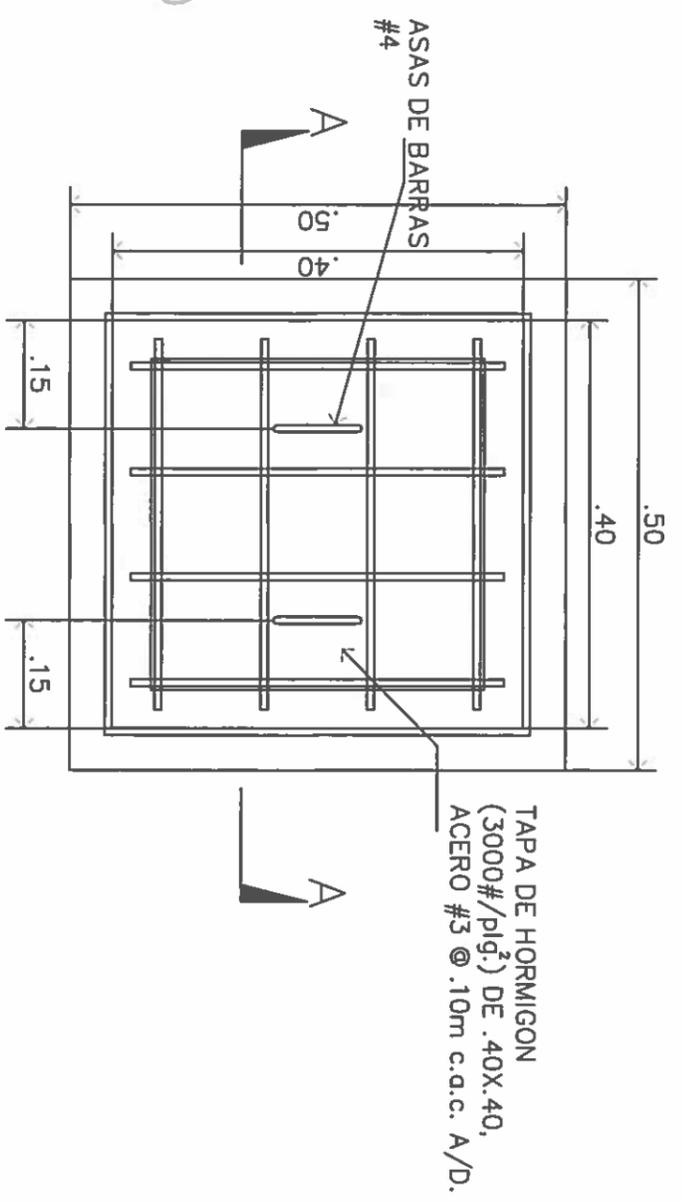
| | |
|-----------|--|
| DISENYO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOLA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

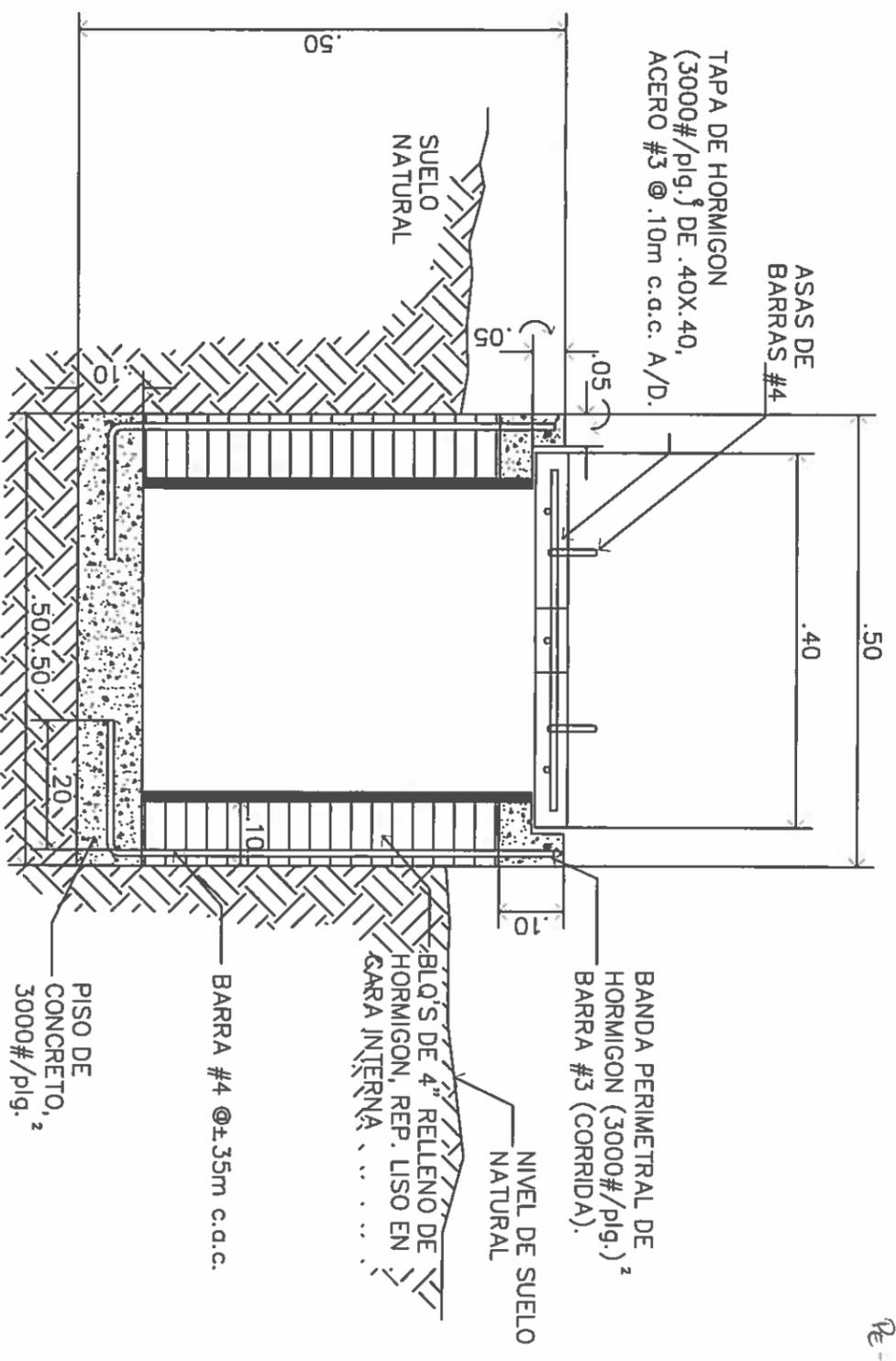
SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACION

RAMIRO GONZALEZ
 INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-14
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social



PLANTA DE CAJA DE .50 X .50

ESCALA 1:5



SECCION A-A DE CAJA DE .50 X .50

ESCALA 1:5

- OBSERVACION:**
1. REALIZAR LOS TRABAJOS DE EXCAVACION DE FORMA QUE NO SE DEJEN DESTAPADAS LAS ZANUJAS ABIERTAS POR MAS DE DOS DIAS , IMPIDIENDO ASI QUE ESTAS SE CONVIERTAN EN FOCOS DE PROLIFERACION DE VECTORES NI EN BOTADEROS DE BASURA.
 2. EN CASO DE DECAPOTAR UN ARBOL, SEMBRAR 10 PLANTONES DE LA MISMA ESPECIE TALADA POR CADA ARBOL CORTADO, GARANTIZANDO SU CRECIMIENTO POR LOS TRES PRIMEROS MESES.

RAMIRO GONZALEZ L.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

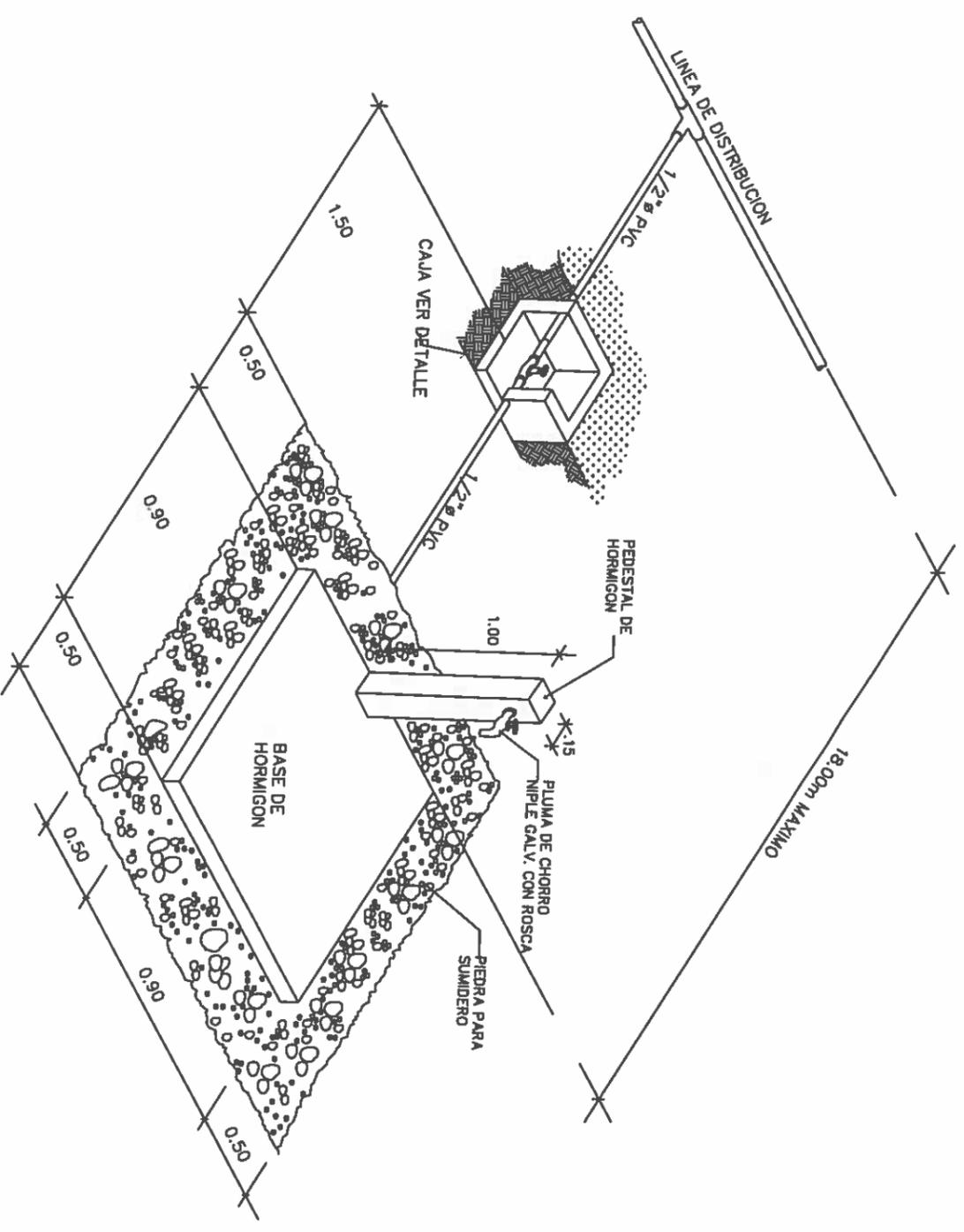
PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

| | |
|-----------|--------------|
| DISEÑO: | CODIGO: |
| DIBUJO: | FECHA: |
| CALCULO: | HOJA DE |
| REVISION: | MODIFICACION |
| ESCALA: | FECHA: |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro Gonzalez Lopez
 ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
 SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACION



ISOMETRICO CONEXION DOMICILIARIA

RAMIRO GONZÁLEZ L.
 INGENIERO CIVIL
 Lic. N° 2014-006-141
 Ministerio de la Presidencia
 Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

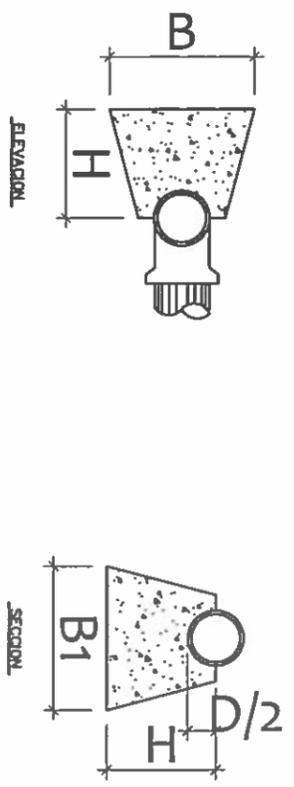
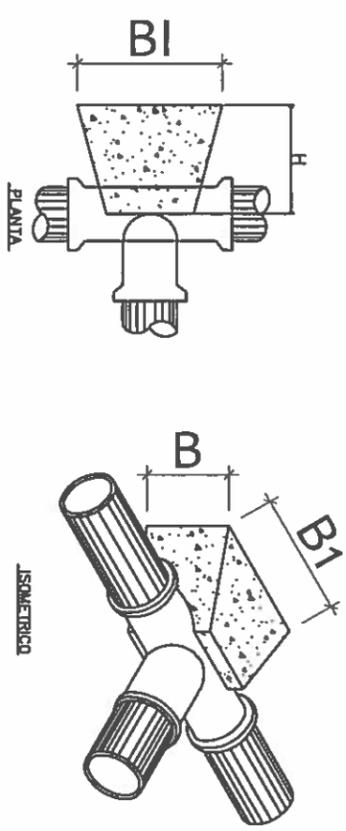
NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
 QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

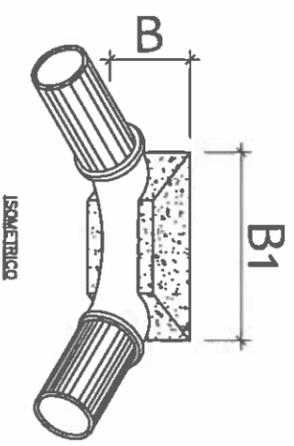
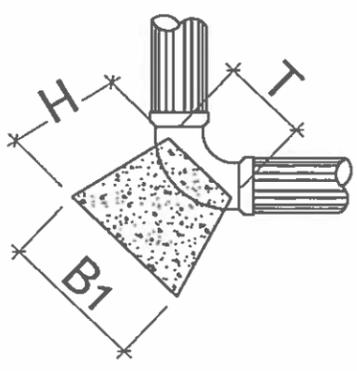
Ramiro González López
 ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
 SECCION DE EVALUACION - PLANOS Y ESPECIFICACION

| | |
|-----------|--|
| DISEÑO: | |
| DIABUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |



| DIAMETRO | PRESION DE TRABAJO | A=B | B | B1 | A | T | H | VOLUMEN NETO |
|----------|--------------------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 4" | 100 | 0.13 | 0.35 | 0.35 | 0.36 | 0.20 | 0.30 | 0.03 |
| | 200 | 0.17 | 0.41 | 0.41 | 0.41 | 0.20 | 0.30 | 0.03 |
| 6" | 100 | 0.26 | 0.61 | 0.61 | 0.41 | 0.30 | 0.35 | 0.06 |
| | 200 | 0.38 | 0.81 | 0.81 | 0.53 | 0.41 | 0.35 | 0.07 |
| 8" | 100 | 0.38 | 0.71 | 0.71 | 0.46 | 0.41 | 0.40 | 0.13 |
| | 200 | 0.50 | 0.82 | 0.82 | 0.51 | 0.41 | 0.40 | 0.13 |
| 10" | 100 | 0.52 | 0.89 | 0.89 | 0.51 | 0.51 | 0.45 | 0.21 |
| | 200 | 0.76 | 1.05 | 1.05 | 0.72 | 0.51 | 0.45 | 0.25 |
| 12" | 100 | 0.72 | 1.06 | 1.06 | 0.56 | 0.61 | 0.50 | 0.40 |
| | 200 | 1.06 | 1.25 | 1.25 | 0.72 | 0.61 | 0.50 | 0.40 |
| 16" | 100 | 1.34 | 1.16 | 1.16 | 0.66 | 0.81 | 0.60 | 0.68 |
| | 200 | 2.00 | 1.42 | 1.42 | 0.88 | 0.81 | 0.60 | 0.88 |
| 20" | 100 | 2.09 | 1.45 | 1.45 | 0.76 | 1.02 | 0.70 | 1.34 |
| | 200 | 3.14 | 1.90 | 1.90 | 1.02 | 1.02 | 0.70 | 1.50 |
| 24" | 100 | 4.47 | 2.00 | 2.00 | 0.88 | 1.22 | 0.80 | 1.93 |
| | 200 | 5.98 | 2.00 | 2.00 | 0.88 | 1.22 | 0.80 | 2.41 |



| DIAMETRO | PRESION DE TRABAJO | A=B | B | B1 | A | T | H | VOLUMEN NETO |
|----------|--------------------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 4" | 100 | 0.23 | 0.48 | 0.48 | 0.20 | 0.25 | 0.35 | 0.05 |
| | 200 | 0.17 | 0.41 | 0.41 | 0.20 | 0.25 | 0.35 | 0.05 |
| 6" | 100 | 0.39 | 0.71 | 0.71 | 0.25 | 0.25 | 0.38 | 0.09 |
| | 200 | 0.51 | 0.71 | 0.71 | 0.33 | 0.25 | 0.38 | 0.09 |
| 8" | 100 | 0.51 | 0.81 | 0.81 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.17 |
| | 200 | 0.81 | 0.95 | 0.95 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.17 |
| 10" | 100 | 0.68 | 0.83 | 0.83 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.17 |
| | 200 | 0.81 | 0.95 | 0.95 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.17 |
| 12" | 100 | 1.02 | 1.02 | 1.02 | 0.40 | 0.55 | 0.45 | 0.33 |
| | 200 | 1.54 | 1.24 | 1.24 | 0.40 | 0.55 | 0.45 | 0.42 |
| 16" | 100 | 1.85 | 1.35 | 1.35 | 0.50 | 0.90 | 0.50 | 0.68 |
| | 200 | 2.73 | 1.85 | 1.85 | 0.50 | 0.90 | 0.50 | 0.88 |
| 20" | 100 | 3.63 | 1.90 | 1.90 | 0.50 | 0.90 | 0.50 | 1.17 |
| | 200 | 5.70 | 2.00 | 2.00 | 0.50 | 0.90 | 0.50 | 1.56 |
| 24" | 100 | 6.15 | 2.00 | 2.00 | 0.70 | 1.25 | 0.80 | 2.32 |
| | 200 | 8.20 | 2.00 | 2.00 | 0.70 | 1.25 | 0.80 | 2.95 |

CODO DE 90°
SIN ESCALA

RAMIRO GONZÁLEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

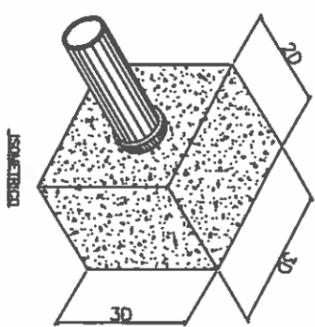
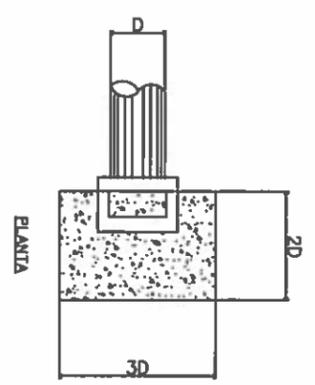
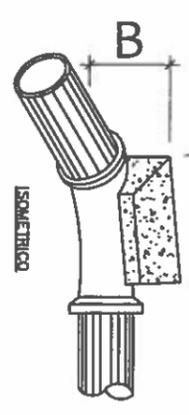
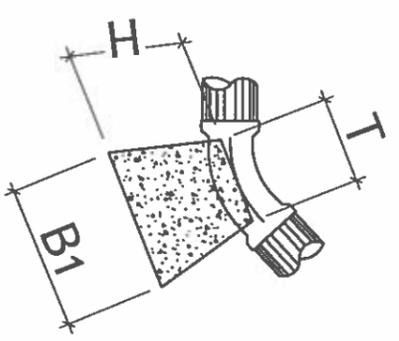


REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.

Ramiro González López
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES

| | |
|-----------|--|
| DISEÑO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |



| DIAMETRO | PRECION DE TRABAJO | A-B | B | B1 | A | T | H | VOLUMEN NETO |
|----------|--------------------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 4" | 100 | 0.12 | 0.35 | 0.35 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 6" | 150 | 0.09 | 0.30 | 0.30 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 8" | 200 | 0.08 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 10" | 200 | 0.07 | 0.20 | 0.20 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 12" | 150 | 0.05 | 0.15 | 0.15 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 16" | 100 | 0.04 | 0.10 | 0.10 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 20" | 100 | 0.03 | 0.08 | 0.08 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |
| 24" | 100 | 0.02 | 0.06 | 0.06 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.02 |

| DIAMETRO | PRECION DE TRABAJO | 2D | 3D | VOLUMEN 2Dx3Dx3D |
|----------|--------------------|------|------|------------------|
| 4" | 100 | 0.20 | 0.30 | 0.02 |
| 6" | 150 | 0.30 | 0.45 | 0.04 |
| 8" | 200 | 0.40 | 0.60 | 0.14 |
| 10" | 200 | 0.50 | 0.75 | 0.19 |
| 12" | 150 | 0.60 | 0.90 | 0.49 |
| 16" | 100 | 0.80 | 1.20 | 1.15 |
| 20" | 100 | 1.00 | 1.50 | 2.25 |
| 24" | 100 | 1.20 | 1.80 | 3.89 |

CODO DE 45°
SIN ESCALA

BLOQUE PARA TAPON
SIN ESCALA

RAMIRO GONZALEZ L.
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Dirección de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

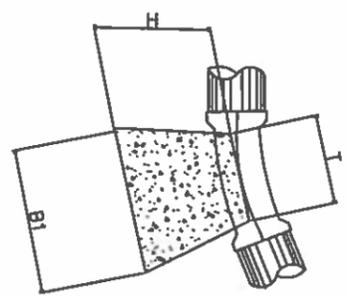
PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RÍO PARITA

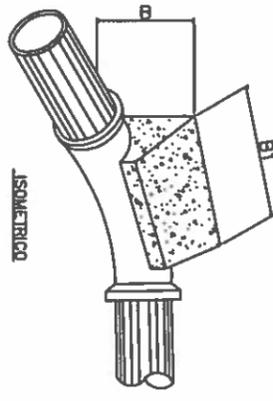
| | |
|-----------|--|
| DISENÑO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.
Ramiro Gonzalez Lopez
ING. RAMIRO GONZALEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



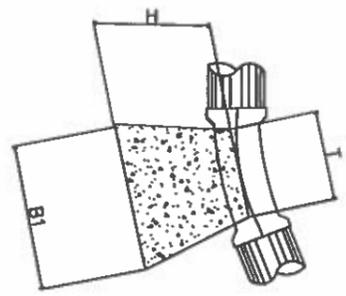
PLANTA



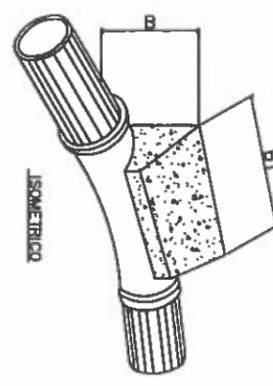
ISOMETRICO

| DIAMETRO | PRESION DE TRABAJO | A=B | B | B1 | A | T | H | M | M5 | VOLUMEN NETO |
|----------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 4" | 100 | 1.13 | 1.07 | 1.07 | 0.70 | 0.90 | 0.70 | 0.70 | 0.48 | 0.48 |
| 4" | 150 | 1.70 | 1.30 | 1.30 | 0.70 | 0.90 | 0.70 | 0.70 | 0.65 | 0.65 |
| 4" | 200 | 2.28 | 1.50 | 1.50 | 0.70 | 0.90 | 0.70 | 0.70 | 0.81 | 0.81 |
| 6" | 100 | 0.79 | 0.69 | 0.69 | 0.80 | 0.80 | 0.55 | 0.55 | 0.27 | 0.27 |
| 6" | 150 | 1.18 | 1.09 | 1.09 | 0.80 | 0.80 | 0.55 | 0.55 | 0.37 | 0.37 |
| 6" | 200 | 1.57 | 1.25 | 1.25 | 0.80 | 0.80 | 0.55 | 0.55 | 0.48 | 0.48 |
| 8" | 100 | 0.50 | 0.71 | 0.71 | 0.50 | 0.65 | 0.50 | 0.50 | 0.16 | 0.16 |
| 8" | 150 | 0.75 | 0.87 | 0.87 | 0.50 | 0.65 | 0.50 | 0.50 | 0.21 | 0.21 |
| 8" | 200 | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.50 | 0.65 | 0.50 | 0.50 | 0.27 | 0.27 |
| 10" | 100 | 0.28 | 0.53 | 0.53 | 0.40 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 0.08 | 0.08 |
| 10" | 150 | 0.43 | 0.65 | 0.65 | 0.40 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 0.10 | 0.10 |
| 10" | 200 | 0.57 | 0.75 | 0.75 | 0.40 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 0.13 | 0.13 |
| 12" | 100 | 0.20 | 0.44 | 0.44 | 0.35 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.06 | 0.06 |
| 12" | 150 | 0.30 | 0.54 | 0.54 | 0.35 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.08 | 0.08 |
| 12" | 200 | 0.40 | 0.64 | 0.64 | 0.35 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.10 | 0.10 |
| 16" | 100 | 0.13 | 0.35 | 0.35 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.03 | 0.03 |
| 16" | 150 | 0.19 | 0.44 | 0.44 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.04 | 0.04 |
| 16" | 200 | 0.25 | 0.50 | 0.50 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.05 | 0.05 |
| 20" | 100 | 0.07 | 0.27 | 0.27 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.02 | 0.02 |
| 20" | 150 | 0.11 | 0.33 | 0.33 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.03 | 0.03 |
| 20" | 200 | 0.14 | 0.38 | 0.38 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.03 | 0.03 |
| 4" | 100 | 0.06 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 0.02 | 0.02 |
| 4" | 150 | 0.08 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 0.02 | 0.02 |
| 4" | 200 | 0.06 | 0.25 | 0.25 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 0.02 | 0.02 |

CODO DE 22 1/2°
SIN ESCALA



PLANTA



ISOMETRICO

| DIAMETRO | PRESION DE TRABAJO | A=B | B | B1 | A | T | H | M | M5 | VOLUMEN NETO |
|----------|--------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------------|
| 4" | 100 | 0.65 | 0.92 | 0.92 | 0.70 | 0.80 | 0.70 | 0.70 | 0.39 | 0.39 |
| 4" | 150 | 0.85 | 0.92 | 0.92 | 0.70 | 0.80 | 0.70 | 0.70 | 0.48 | 0.48 |
| 4" | 200 | 1.13 | 1.08 | 1.08 | 0.70 | 0.80 | 0.70 | 0.70 | 0.61 | 0.61 |
| 6" | 100 | 0.79 | 0.69 | 0.69 | 0.80 | 0.80 | 0.53 | 0.53 | 0.27 | 0.27 |
| 6" | 150 | 1.18 | 0.69 | 0.69 | 0.80 | 0.80 | 0.53 | 0.53 | 0.37 | 0.37 |
| 6" | 200 | 1.57 | 0.69 | 0.69 | 0.80 | 0.80 | 0.53 | 0.53 | 0.48 | 0.48 |
| 8" | 100 | 0.50 | 0.71 | 0.71 | 0.50 | 0.65 | 0.50 | 0.50 | 0.16 | 0.16 |
| 8" | 150 | 0.75 | 0.71 | 0.71 | 0.50 | 0.65 | 0.50 | 0.50 | 0.21 | 0.21 |
| 8" | 200 | 1.00 | 0.71 | 0.71 | 0.50 | 0.65 | 0.50 | 0.50 | 0.27 | 0.27 |
| 10" | 100 | 0.28 | 0.53 | 0.53 | 0.40 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 0.08 | 0.08 |
| 10" | 150 | 0.43 | 0.65 | 0.65 | 0.40 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 0.10 | 0.10 |
| 10" | 200 | 0.57 | 0.75 | 0.75 | 0.40 | 0.50 | 0.40 | 0.40 | 0.13 | 0.13 |
| 12" | 100 | 0.20 | 0.44 | 0.44 | 0.35 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.06 | 0.06 |
| 12" | 150 | 0.30 | 0.54 | 0.54 | 0.35 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.08 | 0.08 |
| 12" | 200 | 0.40 | 0.64 | 0.64 | 0.35 | 0.40 | 0.35 | 0.35 | 0.10 | 0.10 |
| 16" | 100 | 0.13 | 0.35 | 0.35 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.03 | 0.03 |
| 16" | 150 | 0.19 | 0.36 | 0.36 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.04 | 0.04 |
| 16" | 200 | 0.25 | 0.36 | 0.36 | 0.30 | 0.35 | 0.30 | 0.30 | 0.05 | 0.05 |
| 20" | 100 | 0.07 | 0.28 | 0.28 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.02 | 0.02 |
| 20" | 150 | 0.11 | 0.28 | 0.28 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.03 | 0.03 |
| 20" | 200 | 0.14 | 0.28 | 0.28 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.03 | 0.03 |
| 4" | 100 | 0.07 | 0.28 | 0.28 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 0.02 | 0.02 |
| 4" | 150 | 0.07 | 0.28 | 0.28 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 0.02 | 0.02 |
| 4" | 200 | 0.07 | 0.28 | 0.28 | 0.20 | 0.25 | 0.20 | 0.20 | 0.02 | 0.02 |

CODO DE 11 1/4°
SIN ESCALA

RAMIRO GONZALEZ I
INGENIERO CIVIL
Lic. N° 2014-006-141
Ministerio de la Presidencia
Direccion de Asistencia Social

DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL

PROYECTO N° :

NOMBRE DE PROYECTO: MEJORAS AL ACUEDUCTO DE RIO PARITA

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

| | |
|-----------|--|
| DES EKO: | |
| DIBUJO: | |
| CALCULO: | |
| REVISION: | |
| ESCALA: | |

| | |
|-----------------------|--|
| CODIGO: | |
| FECHA: | |
| HOJA DE MODIFICACION: | |
| FECHA: | |

FIEL COPIA DE FIRMA Y SELLO DEL ORIGINAL
QUE REPOSA EN NUESTROS ARCHIVOS.
Ramiro Gonzalez Lopez
ING. RAMIRO GONZÁLEZ LÓPEZ
SECCION DE EVALUACIÓN - PLANOS Y ESPECIFICACIONES



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

**ESPECIFICACIONES
TÉCNICAS**

LAS SIGUIENTES ESPECIFICACIONES TECNICAS SERAN UTILIZADAS POR
EL CONTRATISTA DE ACUERDO A LOS PLANOS Y AL ALCANCE POR LO QUE
SOLO SERÁN APLICABLES A LAS ACTIVIDADES INVOLUCRADAS EN EL
PROYECTO.

MINISTERIO DE SALUD

**NORMAS TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE
ACUEDUCTOS RURALES**

**PANAMÁ
SEPTIEMBRE 2019**

MINISTERIO DE SALUD

Excelentísima Señora Ministra
 Doctora Rosario Emilie Turner Montenegro

Excelentísimo Señor Viceministro
 Doctor Luis Francisco Sucre Mejía

Secretaría General
 Doctor José Belisario Baruco Villarreal

Directora del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario
 Licenciada Vielka Pérez Calderón

Sub-Director de Salud Ambiental
 Ingeniero Elvis Bósquez

Dirección de Asesoría Legal
 Licenciado Rubén Alvarado

Equipo de la Dirección del Subsector de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario

| | |
|----------------------|---|
| Ing. Vladimir Medina | Interregional de Agua Potable y Saneamiento |
| Ing. Elda Cruz | Coordinadora del Programa de Agua y Saneamiento Rural |
| Lic. Ricardo Raymore | Técnico en Agua y Saneamiento |
| Lic. Alexis Vergara | Técnico en Agua y Saneamiento |

Equipo de Trabajo Interinstitucional

| | |
|-------------------------------|---|
| Ing. Efraín Castellero Pinzón | Consultor OPS/OMS Panamá |
| Aranza Lorenzo | Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES) – Ministerio de la Presidencia |
| Ing. Luis French | Consejo Nacional para el Desarrollo Sostenible (CONADES) – Ministerio de la Presidencia |
| Roberto Arranz | AECID PANAMÁ |
| Ing. Brispulo Hernández | UNOPS |
| Miroslava Morán | Consejo Nacional del Agua (CONAGUA) |
| Ing. Erick Muñoz | Dirección de Asistencia Social – Ministerio de la Presidencia |
| Ing. María E. Solís | Ministerio de Salud - DISAPAS |
| Ing. Solangel Rodríguez | Ministerio de Salud - Saneamiento Ambiental |
| Fernando Alguero | Ministerio de Salud - DISAPAS |
| Dalys González | Secretaría Nacional de Descentralización (SNA) |

INDICE

1. GENERALIDADES
2. DEFINICIONES
3. REQUISITOS
 - 3.1. Periodo de diseño
 - 3.2. Población de diseño
 - 3.3. Dotación por persona
 - 3.4. Caudal de diseño
 - 3.5. Factor de máxima demanda diaria
 - 3.6. Factor de máxima demanda horaria
 - 3.7. Fuente de abastecimiento de agua Cruda
 - 3.8. Criterio de calidad para la selección de la fuente de abastecimiento de agua cruda

- 3.9. Obras de Captación
- 3.10. Sistemas de Tratamiento
- 3.11. Tuberías de aducción y conducción
- 3.12. Equipo de bombeo
- 3.13. Tanque de almacenamiento
- 3.14. Red de Distribución
- 3.15. Presión
- 3.16. Planos Topográficos
- 3.17. Presentación del Proyecto
- 3.18. Materiales
- 3.19. Equipos de Bombeo
- 3.20. Construcción de obras de captación
- 3.21. Especificaciones técnicas para caseta de bombeo
- 3.22. Instalación de tuberías
- 3.23. Construcción de tanques de almacenamiento
- 3.24. Construcción de filtros lentos
- 4. ABREVIATURAS
- 5. DETALLES TÍPICOS



REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

**MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA
DIRECCION DE ASISTENCIA SOCIAL**



**NORMAS TÉCNICAS DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE ACUEDUCTOS
RURALES**

1. GENERALIDADES

1.1. Objetivo de la Norma de Diseño de Sistemas de Agua Potable para Poblaciones Rurales

Establecer los requisitos mínimos de ingeniería para el diseño y construcción de acueductos rurales que garanticen su capacidad, estabilidad, vulnerabilidad y seguridad estructural y sean acordes con las condiciones particulares del sitio del proyecto.

1.2. Ámbito de Aplicación

Estas normas se aplicarán en el ámbito nacional y tienen por objeto establecer los requisitos técnicos de diseño y construcción de acueductos rurales que realice o pretenda realizar el Estado y los particulares dentro de la República de Panamá, que tengan por objeto proveer los servicios de abastecimiento de agua para consumo humano a comunidades rurales menores a 1,500 habitantes con conexiones domiciliarias.

Esta norma aplica a cualquier sistema de acueducto rural.

1.3. Normas Técnicas de Diseño y Construcción

Las presentes normas deben ser utilizadas para el diseño y construcción de los diferentes componentes de los sistemas de acueductos rurales, con el fin de garantizar que estos se realicen dentro de un marco técnico adecuado, de alta calidad y eficiencia que produzcan obras con seguridad estructural, buen funcionamiento, relaciones con el medio ambiente durables, sostenible en el tiempo y con costos que garanticen los mayores beneficios a la inversión prevista.

1.4. Componentes del sistema de acueducto rural

- Obras de captación
- Tratamiento.
- Línea de aducción y conducción.
- Equipo de bombeo
- Almacenamiento.
- Red de distribución.

1.5. Consideraciones Sobre la Vulnerabilidad y Riesgos

El diseño y construcción de los acueductos rurales deben identificar las vulnerabilidades y riesgos potenciales que amenacen las estructuras propuestas y señalarlas en la memoria técnica. El diseño y presupuesto debe incluir las obras y medidas de protección que minimicen estas vulnerabilidades y riesgos, tomando como referencia las Guías de Vulnerabilidad emitidas por la OPS/OMS.

1.6. Participación Comunitaria

Para la ejecución de proyectos rurales se recomienda el modelo de participación comunitaria, que históricamente ha demostrado gran eficacia. Bajo este modelo, paralelamente al desarrollo de las obras se realiza una intervención social dirigida a los miembros de la comunidad para organizar, motivar, persuadir, movilizar, educar y capacitar antes, durante y después del proyecto, específicamente en temas de:

- **Antes del proyecto:** constituir una Junta Administradora que actuará como interlocutor local durante la construcción; asimismo la comunidad debe ser informada de los alcances del proyecto y los compromisos que les atañen, especialmente el pago de una tarifa, la desinfección del agua y la participación comunitaria.
- **Durante el proyecto** la comunidad debe ejecutar los compromisos de participación comunitaria consistentes principalmente en el aporte de materiales y mano de obra local.
- **Para después del proyecto** los miembros de la Junta Administradora deben ser capacitados para administrar, operar y mantener los sistemas una vez recibidos. La población debe quedar preparada para aprovechar los beneficios del proyecto para mejorar sus condiciones de salud y calidad de vida, mediante la inducción de cambios positivos de hábitos, tales como la higiene personal y doméstica, el uso de la letrina o sistema sanitario existente, el cuidado del ambiente y la cuenca y el uso racional del agua. Asimismo, se deben abordar temas de transparencia, regulación y legislación en general.

Independientemente de las ventajas económicas, la participación comunitaria facilita el que la comunidad se empodere de las obras recibidas, las valore y cuide como propias que son, durante la etapa de operación, evitando su deterioro y colapso prematuro.

La participación comunitaria no necesariamente ocurre de manera espontánea; generalmente se requiere de un agente capacitado que brinde acompañamiento cercano y orientación para la toma de decisiones, y motive a emprender acciones concretas y oportunas para la ejecución sincronizada y eficiente de las obras y para usufructuar y operar los sistemas de forma sostenible.

1.7. Sostenibilidad de los Sistemas de Agua

El fundamento de la sostenibilidad de los sistemas rurales se construye durante la intervención social descrita en el numeral 6, incidiendo

primordialmente en las áreas sociales más susceptibles como: educación, medio ambiente, salud, agua, saneamiento y proyectos productivos. La estrategia fundamental para alcanzar la sostenibilidad de los sistemas comunitarios de agua es involucrar a los usuarios del proyecto, para cuidar y dar mantenimiento permanente a todas las estructuras del sistema, así como proteger las zonas productoras de agua.

2. DEFINICIONES

Para efecto de esta norma se asumen las siguientes definiciones:

- 2.1. Acueducto rural: sistema de abastecimiento de "agua apta para el consumo humano", que recoge el agua desde la fuente de captación, que puede ser un manantial u ojo de agua, un pozo o un río, construido para comunidades rurales de hasta 1,500 habitantes, que provee el suministro de agua preferiblemente por medio de tuberías a las conexiones domiciliarias o hacia una fuente de uso público.
- 2.2. Agua apta para el consumo humano: aquella que cumpla con los indicadores de Salud Pública establecida por la OMS con niveles mínimos que no afecten la salud, que se puede beber sin limitaciones ya que no daña el organismo.
- 2.3. Agua potable: es aquella que se ajusta a los requisitos de calidad enmarcados en las "Normas de Calidad del Agua", según las normas vigentes.
- 2.4. Caudal de diseño: es el caudal promedio estimado del periodo de diseño, expresado en lts/día.
- 2.5. Cloro residual: es la cantidad total de cloro (cloro disponible libre y/o combinado) que queda en el agua después de un periodo de contacto definida, según la Norma COPANIT vigente.
- 2.6. Coagulación: la acción de congregarse la materia suspendida en el agua, coloidal o finamente dividida, mediante la adición al líquido de un coagulante adecuado.
- 2.7. Conexión domiciliaria: es la conexión del servicio de agua a una vivienda desde la red principal.
- 2.8. Demanda de agua: consumo ejercido en la unidad de tiempo.
- 2.9. Desinfección: es el aniquilamiento (extracción, desactivación o eliminación) de la mayor parte (pero no necesariamente todos) los microorganismos patógenos que existen en el agua por medio de sustancias químicas, calor, luz ultravioleta, etc. La destrucción y/o desactivación de los microorganismos supone el final de la reproducción y crecimiento de estos microorganismos.
- 2.10. Dotación por persona: volumen diario de agua que se supone puede ser usado para abastecer las necesidades básicas de una persona.
- 2.11. Factor de máxima demanda diaria: relación entre la demanda del día máximo y la demanda del día promedio.
- 2.12. Factor de máxima demanda horaria: relación entre la demanda horaria máxima y la demanda horaria promedio.
- 2.13. Filtración: es el proceso que consiste en pasar un líquido a través de un medio filtrante, con el propósito de eliminar la materia suspendida o coloidal, de un tipo que generalmente no puede eliminarse por sedimentación.
- 2.14. Floculación: formación de flóculos subsecuente al proceso de coagulación.

- 2.15. Flóculos: pequeñas masas gelatinosas que se forman en un líquido por haberle agregado coagulantes.
- 2.16. Fuente de abastecimiento de agua: es todo recurso hídrico calificado para su utilización en un sistema de abastecimiento. Por lo general, manantiales o aguas subterráneas, que, con la filtración y desinfección, pueden ser aptas para el consumo humano. Las fuentes superficiales pueden considerarse en casos que no exista otra opción y requieran un tratamiento sencillo.
- 2.17. Índice histórico de crecimiento: valor establecido por el INEC de la Contraloría General de la República. Es el índice o tasa a la que una población aumenta (o disminuye) en un año determinado debido al incremento natural o a la emigración neta, expresada como porcentaje de la población base.
- 2.18. Norma de Calidad de Agua: es el conjunto de valores establecidos para algunas características presentes en el agua, con el fin de determinar su calidad.
- 2.19. Obras de captación: infraestructuras que tienen como finalidad asegurar, bajo cualquier condición de flujo del recurso hídrico y durante todo el año, la captación del caudal de agua previsto.
- 2.20. Período de diseño: número de años durante los cuales las instalaciones, equipo, tuberías, etc., llenaran adecuadamente su función.
- 2.21. Pluma pública: dispositivo de salida de agua ubicado en un lugar público dentro de una comunidad.
- 2.22. Población de diseño: población futura del periodo de diseño.
- 2.23. Sedimentación: es el proceso de asentamiento y depósito de la materia suspendida en el agua, por la fuerza de la gravedad.
- 2.24. Sistemas de Tratamiento: es el conjunto de obras para tratar el agua natural.
- 2.25. Tratamiento: es el conjunto de operaciones y procesos unitarias que se realizan sobre el agua natural, con el fin de modificar sus características físicas, químicas y biológicas para hacerla apta para el consumo humano.
- 2.26. Tubería de aducción: sección de tuberías que va desde la fuente hasta el tanque de almacenamiento o hasta las infraestructuras de tratamiento.
- 2.27. Tubería de conducción: sección de tuberías que va desde el tanque de almacenamiento o las infraestructuras de tratamiento hasta la red de distribución.
- 2.28. Tubería de distribución: conjunto de tuberías y todos sus elementos de maniobra y control que conduce el agua de la línea de conducción a las conexiones domiciliarias.

3. REQUISITOS

3.1. Período de diseño: dependerá del índice histórico de crecimiento (i) de la población, a saber:

| AÑOS | ÍNDICE (i) |
|--------------|------------------------|
| Para 20 años | $0.1 < i < 1.3$ |
| Para 15 años | $1.3 < i < 2.0$ |
| Para 10 años | $2.0 < i < \text{más}$ |

3.2. Población de diseño: la población de diseño para los acueductos rurales será la población futura en 10, 15 o 20 años.

3.3. Dotación por persona: la dotación de consumo por persona, en un rango promedio de 30 a 50 lts/día en acueductos con pluma pública y de 80 a 100 lts/día en acueductos con pluma domiciliaria por casa.

3.4. Caudal de diseño: es el producto de multiplicar la población de diseño por la dotación por persona.

3.5. Factor de máxima demanda diaria: 1.5.

3.6. Factor de máxima demanda horaria: 2.5.

3.7. Fuente de abastecimiento de agua natural: la fuente de abastecimiento de agua natural deberá ser capaz de proveer como mínimo el caudal de diseño amplificado por el factor de máxima demanda diaria, en toda época del año. Por lo general se utilizará la fuente de agua (pozo o manantial) subterránea que no requiera tratamiento y que solo se necesite de desinfección. Los pozos perforados estarán debidamente ubicados y protegidos, de un diámetro de 6 pulg con un rendimiento que satisfaga los requerimientos esperados.

La fuente más adecuada la constituyen manantiales que rindan un caudal adecuado y que hagan posible la conducción de agua por gravedad. Puede también en algunos casos considerarse manantiales o fuentes por bombeo o pozo excavado manualmente.

Las fuentes superficiales pueden considerarse solamente en los casos que no exista otra opción y requieran un tratamiento sencillo, como sedimentación simple, pre filtración, filtración lenta, filtración directa o tratamiento completo utilizando tecnología apropiada y sostenible para el manejo por parte de la comunidad. En todos estos casos se requiere de la desinfección final del agua.

Solo en los casos en que existan muy cortos periodos (de uno a tres meses) en que no se satisfaga el caudal requerido, se podrá estudiar la alterativa de un embalse que almacene el agua necesaria en estos periodos de bajo caudal. Para ello se requerirá de un estudio hidráulico y económico más detallado.

Se considerarán las características ambientales circundantes y controles de barreras múltiples al momento de la toma de escogencia de la fuente.

3.8. Criterio de calidad para la selección de la fuente de abastecimiento de agua natural.

3.8.1. Aguas que necesitan únicamente de desinfección:

3.8.1.1. Calidad bacteriológica: la media aritmética mensual de las 4 muestras semanales, como mínimo, para el análisis de coliformes totales deberá ser menor que 100 UFC/100ml de muestra. En el caso de los coliformes fecales no deben superar 20 UFC/100ml de muestra.

Es obligatorio verificar la presencia o no de otros agentes patógenos, en especial la leptospira crypstoporidium. Deberá verificarse la efectividad de la desinfección.

3.8.1.2. Calidad física: deben cumplir con relación a la turbiedad que será como sigue:

| Concentración | Concentración máxima deseada | Máxima admisible |
|---------------|------------------------------|------------------|
| Turbiedad | 1 unidad | 5 unidades |

3.8.1.3. Tratamiento adicional: si la calidad no es estable durante todo el año según lo especificado en 3.8.1.1. y 3.8.1.2., se haría indispensable considerarla en otro aspecto, para lo cual necesitaríamos darle un tratamiento adicional durante el periodo en que se deteriora la calidad, produciéndose un aumento de turbiedad, color, olor, etc.

3.8.2. Aguas que necesitan de tratamiento convencional: tal como sedimentación simple, prefiltración, filtración lenta, filtración directa tratamiento completo (mezcla-coagulación, floculación, sedimentación y filtración rápida). Todos estos procesos deberán complementarse con la desinfección.

Se deberá tomar en consideración las normas vigentes tales como ASHTO, ASTM, AWWA, entre otras, como referencia para la uniformidad del material filtrante, velocidad de filtración, etc.

3.8.2.1. Calidad bacteriológica: la media geométrica mensual de coliformes totales deberá ser menor que 3,000 por 100 ml de muestra. Sin embargo, si se lleva a efecto la determinación de coliformes fecales, la cifra de coliformes totales podrá exceder de 3,000 por 100 ml de muestra, pero en tal caso los coliformes fecales no deben exceder de 600 por 100 ml de muestra, computados por la media geométrica mensual.

3.8.2.2. Calidad física:

3.8.2.2.1. Color: no se puede fijar un límite para el color natural, pues este puede ser removido mediante tratamiento convencional completo.

Se recomienda remover la mayor parte de color mediante coagulación a bajo pH. Luego de un tratamiento completo, el color real debe cumplir con la Norma COPANIT vigente.

- 3.8.2.2.2. Turbiedad: los límites de turbiedad son variables. La turbiedad debe permanecer en un rango fácilmente tratable por medios convencionales. Cuando existen turbiedades altas, las plantas deben ser diseñadas a base de tanques pre-sedimentadores, embalses o doble coagulación. En caso de utilizar filtros lentos o filtración directa, los límites de remoción de turbiedad estarán en el orden de 20 unidades o menos durante el 90% del tiempo. Luego de un tratamiento completo, la turbiedad debe cumplir con la Norma COPANIT vigente.
- 3.8.2.2.3. Olor: el olor del agua cruda debe ser de tal grado y naturaleza que su remoción por métodos convencionales no sea imposible. Aquí consideramos la aireación como un método convencional.
- 3.8.2.3. Calidad química: puesto que el tratamiento convencional completo tiene poco efecto en la remoción de ciertos compuestos químicos, el agua cruda debe cumplir con los valores máximos permitidos en la Norma COPANIT vigente.
- 3.8.2.4. Calidad radiológica: deben cumplir con la Norma COPANIT vigente.
- 3.9. Obras de Captación: el tipo de obra a emplearse será función de las características de la fuente y de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua. Los trabajos de desmonte y preparación del área de trabajo deberán evitar al máximo modificar el cauce natural de la fuente aguas arriba y garantizar su protección vegetal natural. No es recomendable la captación del caudal máximo que tenga la fuente.
- 3.9.1. Captación de Manantiales: se debe tomar en cuenta la protección de los afloramientos contra contaminaciones locales y también para evitar que se obstruyan. Se logra esto con la construcción de una caja, donde queden aislados los afloramientos, procurando que estas descarguen libremente. La dimensión de la caja dependerá del área de los afloramientos aceptándose como mínimo la de 1.00 m x 1.00 m.
- Para garantizar al máximo la protección sanitaria del manantial se hará alrededor de la caja a una distancia más o menos de 8.00 m una zanja para interceptar el agua de lluvia encauzándola al arroyo formado por el agua del manantial.
- Por ningún motivo se deberá alterar el sitio de afloramiento con objeto de aumentar el flujo del manantial. Únicamente durante la construcción se hará limpieza a mano de la vegetación que se tenga.
- 3.9.2. Captación superficial: en fuentes superficiales se emplean los métodos de captación directa cuando la calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua permite adoptar la cloración como tratamiento mínimo.

El método de captación indirecta se emplea cuando la calidad bacteriológica del agua, o la turbiedad ocasional de la misma, requiera el aprovechamiento de la filtración natural del río.

En caso de que se requiera el tratamiento convencional de las aguas captadas, pueden emplearse ambos métodos, aunque la captación indirecta está condicionada a la existencia de estratos permeables adyacentes a la fuente superficial.

Cuando la fuente es un lago o laguna, las aguas normalmente se captan por estaciones de bombeo.

- 3.9.3. Captación mediante Galerías de Filtración: para la construcción de galerías de filtración se deberá contar con un corte geológico del terreno obtenido de varios sondeos, hecho en el lugar que se elija para la construcción de esta, de acuerdo con las características y subterráneas, se puede construir de las corrientes superficiales.

La zona filtrante estará constituida por material pétreo lavado, con granulometría adecuada en relación con la granulometría del terreno natural del acuífero.

- 3.9.3.1. Para el diseño de la galería de filtración se proponen las siguientes recomendaciones:

3.9.3.1.1. Diámetro mínimo del colector 200 mm (8 pulg).

3.9.3.1.2. Pendiente: 0.001 m/m a 0.005 m/m.

3.9.3.1.3. Velocidad: aproximadamente 2 pies/seg.

3.9.3.1.4. Área abierta: velocidad de penetración 0.05 a 0.10 m/seg.

3.9.3.1.5. Coeficiente de contracción 0.55.

- 3.9.4. Captación de Fuentes Subterráneas:

Los pozos profundos son obras de captación, empleados en aquellos casos en las cuales la fuente de abastecimiento seleccionada para una localidad es del tipo subterránea.

Los aspectos relacionados con la ubicación perforación, acondicionamiento y protección de este tipo de obras, deberá resolverse de acuerdo con normas especificadas para tal fin.

La producción de un pozo varia muy poco con el diámetro. Dicho diámetro depende esencialmente del equipo de bombeo a utilizar.

Para el proyecto de perforación se tomará en cuenta la profundidad que está supeditada a las sugerencias de los estudios hidrogeológicos. El entubamiento estará de acuerdo con el corte geológico del pozo ya perforado. Terminado el desarrollo y limpieza del pozo se efectuará el aforo para un bombeo continuo de 48 horas para garantizar que se trata de

una corriente subterránea y no una bolsa de agua. Los pozos llevarán una plataforma perimetral de concreto, un tramo de forro ciego sellado con concreto los 3 primeros metros y uno engavillado utilizando material de río preferiblemente.

- 3.10. Sistemas de Tratamiento: se recomienda en lo posible para los acueductos rurales utilizar fuentes de abastecimiento que por su naturaleza no necesitan sistemas de tratamiento complicado para poder ser operados y mantenidos por la comunidad. Es deseable aquellas fuentes como manantiales o fuentes subterráneas que se puedan aprovechar utilizando solo desinfección. Las fuentes superficiales pueden considerarse en casos de no existir las alternativas arriba expuestas a las cuales se les dará un tratamiento a través de sedimentación simple, prefiltración, filtración lenta, filtración directa o tratamiento completo mediante un diseño simplificado y utilizando tecnología apropiada. También se pueden utilizar combinaciones de estos procesos para obtener la mejor calidad de agua posible.

3.10.1. Sedimentación simple: cuando existan turbiedades altas, se incorporará a los procesos de tratamiento una sedimentación simple que podrá consistir en tanques pre-sedimentadores o embalses naturales con un periodo de retención no menor de un día al flujo de diseño.

3.10.2. Prefiltración: se utilizan cuando la turbiedad del agua oscila entre 10 y 50 unidades. Se construyen por debajo de la fuente de agua. El nivel mínimo de agua sobre el filtro será de 0.35 m.

3.10.2.1. Velocidad de filtración: 6 m³/m²/día.

3.10.2.2. Espesor de lecho filtrante:

Primera capa (fondo): 0.50 m de gravilla de 5 a 10 mm.

Segunda capa: 0.20 m de grava de 10 a 15 mm.

Tercera capa: 0.10 m de grava de 15 a 25 mm.

Cuarta capa: 0.30 m de piedra redondeada de 0.20 m.

3.10.2.3. Drenos inferiores: se instalarán drenes secundarios de recolección del agua filtrada en la parte inferior de la primera capa del lecho filtrante, formado por tuberías PVC de 2 pulg perforadas y separadas a 2.50 m como máximo.

Los orificios de 4 mm se dispondrán en dos filas y espaciados 15 cm entre centros. Estos drenes secundarios serán interconectados a un dren principal formado por tubería PVC de 4 pulg el cual desembocara en una cámara de captación.

3.10.3. Filtración lenta: se utilizarán los diseños para filtros lentos de arena cuando los estudios de ingeniería demuestren la conveniencia de este tipo de filtración. La turbiedad del agua cruda debe ser examinada para evitar utilizar fuentes con altos contenidos de arcilla coloidal que produzcan obstrucciones en el medio filtrante. La turbiedad del agua cruda debe ser menor de 20 unidades para obtener una filtración eficaz. Las plantas de filtración lenta con arena deberán tener no menos de 2 y preferiblemente 3 unidades filtrantes.

La arena debe estar limpia y libre de materiales extraños. Para obtener periodos de filtración económicamente largos se deberá proveer por lo

menos 1.00 m de agua sobre la media filtrante. La entrada de agua cruda debe controlarse para evitar desbordamientos de los filtros y la destrucción del lecho filtrante. La limpieza del filtro se hará manualmente.

3.10.3.1. Velocidad de filtración: entre 5 a 10 m³/m²/día.

3.10.3.2. Lecho filtrante:

Primera capa (fondo): 0.20 m de piedra #4.
Segunda capa: 0.20 m de gravilla #5.
Tercera capa: 1.00 m de arena de tamaño efectivo 0.20 a 0.40 mm.

3.10.3.3. Coeficiente de uniformidad: no excederá de 2.50.

3.10.3.4. Drenes inferiores: se instalarán drenes secundarios de recolección del agua filtrada en la parte inferior de la primera capa del lecho filtrante, formado por tuberías PVC de 2 pulg perforadas y separadas a 2.50 m como máximo. Los orificios de 4 mm se dispondrán en dos filas y espaciados 15 cm entre centros. Estos drenes secundarios serán interconectados a un dren principal formado por tubería PVC de 4 pulg, el cual desembocara en una cámara de agua tratada. También se podrá utilizar un fondo falso de viguetas prefabricadas en sitio.

3.10.4. Filtración directa: proceso alternativo a la filtración lenta, para aguas crudas con turbiedades menores a 20 unidades. La filtración directa consiste en agregar al agua cruda la cantidad de coagulantes necesarios como para producir un microflóculo de pequeño volumen y muy compacto, que pueda filtrarse directamente antes de que haya tenido tiempo de crecer por hidratación. La floculación se produce dentro de los poros del filtro. El sistema se reduce a una cámara de mezcla rápida y a una batería de filtros multicelulares de arena y antracita, con granulometría adecuada y que funcionan con el sistema de tasa declinante y se retrolavan con el flujo proveniente de las otras unidades.

Las tasas de filtración de estos filtros generalmente son de 20 a 30 veces mayores que las que se emplean en los filtros lentos, por lo que un filtro lento existente podría fácilmente convertirse en una batería de filtros rápidos multicelulares e incrementar en por lo menos 20 veces la producción. En caso de que se tuviera proyectado un filtro lento, se podría sustituir por filtros rápidos multicelulares que ocuparían menos del 10% del área.

3.10.4.1. Velocidad de filtración: entre 240 a 300 m³/m²/día.

3.10.4.2. Lecho filtrante:

Primera capa (fondo): 0.50 m de grava graduada para filtro rápido.
Segunda capa: 0.25 m de arena de tamaño efectivo 0.45 mm.
Tercera capa: 0.50 m de antracita de tamaño efectivo 1.30 mm.

3.10.4.3. Coeficiente de uniformidad: arena 1.40 y antracita 1.35.

- 3.10.4.4. Drenes inferiores: se utilizará un fondo falso de viguetas prefabricadas en sitio.
- 3.10.4.5. La ubicación de este tipo de filtros deberá considerar 14 m.c.a. de presión en su entrada y ubicarse antes del tanque a una distancia y elevación prudencial que asegure la presión de agua para el retrolavado.
- 3.10.5. Tratamiento completo: es el tratamiento que permite potabilizar aguas crudas con grandes variaciones de turbiedad y color, generalmente aguas superficiales de ríos. Los procesos básicos presentes en este tratamiento son: mezcla-coagulación, floculación, sedimentación, filtración rápida y desinfección.

3.10.5.1. Mezcladores: en estas unidades se realiza la dispersión del coagulante en toda la masa de agua a tratar. Esta dispersión debe ser lo más homogénea posible, con el objeto de desestabilizar a todas las partículas presentes en el agua y optimizar el proceso de coagulación que se lleva a cabo en esta unidad. La coagulación es el proceso más importante en una planta de filtración rápida; de este proceso depende la eficiencia de todo el sistema. No importa que los demás procesos sean sumamente eficientes; si la coagulación es mala, el tratamiento es malo.

La mezcla se realizará mediante medidores Parshall o mezcladores hidráulicos. La intensidad de agitación, medida a través del gradiente de velocidad, puede variar de 500 a 2,000 seg^{-1} según el tipo de unidad. El tiempo de retención puede variar de décimas de segundos a varios segundos, dependiendo del tipo de unidad.

3.10.5.2. Floculadores: en esta unidad se proporciona a la masa de agua una agitación lenta que debe promover el crecimiento de los flóculos y su conservación hasta que salgan de ella. La energía que produce la agitación del agua deberá ser de origen hidráulico.

Los gradientes de velocidad variarán en forma uniformemente decreciente menor de 70 seg^{-1} en la entrada y mayor a 20 seg^{-1} a la salida del floculador. El tiempo de retención podrá variar de 10 a 30 minutos, dependiendo del tipo de unidad.

Cada unidad de floculación tendrá tres secciones para la variación del gradiente de velocidad.

El paso del mezclador al floculador debe ser instantáneo, evitándose los canales o interconexiones largas.

Se recomiendan la utilización de floculadores de flujo poroso, de tabiques horizontales y tabiques verticales, por su eficiencia y bajo costo.

- 3.10.5.3. Sedimentadores: podrán utilizarse sedimentadores de tipo convencional, sin embargo, se recomienda la utilización de sedimentadores laminares de alta tasa, debido a que ocupan un menor espacio, tienen una alta eficiencia, son más sencillos de operar y tienen un menor costo.

Las pantallas podrán ser de láminas plásticas de Polietileno o PVC, fibra de vidrio, madera, etc. y se dispondrán en forma inclinadas 60 grados con la horizontal. La separación horizontal de las láminas variará de 5 a 10 cm, dependiendo del espesor de estas. La longitud relativa del módulo de láminas deberá ser mayor de 20, el Numero de Reynolds menor de 500, la tasa de sedimentación superficial no deberá exceder de 160 m³/m²/día. La velocidad de sedimentación de las partículas utilizado en los cálculos del sedimentador no será mayor de 0.02 cm/seg.

- 3.10.5.4. Filtros: se utilizarán filtros rápidos de arena y antracita, de flujo descendente y auto lavables. Operarán mediante el sistema de tasa declinante. Se construirán cuatro filtros como mínimo.

3.10.5.4.1. Velocidad de filtración: 240 m³/m²/día.

3.10.5.4.2. Lecho filtrante:

Primera capa (fondo): 0.50 m de grava graduada para filtro rápido.

Segunda capa: 0.25 m de arena de tamaño efectivo 0.50 mm.

Tercera capa: 0.50 m de antracita de tamaño efectivo 1.00 mm.

3.10.5.4.3. Coeficiente de uniformidad: arena 1.50 y antracita 1.50.

3.10.5.4.4. Drenes inferiores: se utilizará un fondo falso de viguetas prefabricadas en sitio.

3.10.5.4.5. La ubicación de este tipo de filtros deberá considerar 14 m.c.a. de presión en su entrada y ubicarse antes del tanque a una distancia y elevación prudencial que asegure la presión de agua para el retrolavado.

3.10.5.5. Desinfección: la desinfección se hará al final del proceso utilizando, por lo general, cloro en cualquiera de sus formas (post-cloración). Se deberá prever un tiempo mínimo de contacto de 30 minutos antes de que el agua llegue a la red de distribución. El valor máximo permitido de cloro residual en la red de distribución será de 1.00 mg/l.

3.11. Tuberías aducción y/o conducción: las tuberías de aducción y/o conducción, deben ser capaces de transportar el caudal de diseño amplificado por el factor de máxima demanda diaria. En ambos casos deberá determinarse la línea piezométrica con objeto de asegurar su funcionamiento y capacidad.