



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil

GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y LETRINIZACIÓN RURAL

Anibal René García Argueta

Asesorado por el Ing. Juan Bruno Recancoj Mendoza

Guatemala, marzo de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y
LETRINIZACIÓN RURAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ANIBAL RENÉ GARCÍA ARGUETA

ASESORADO POR EL ING. JUAN BRUNO RECANCOJ MENDOZA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO CIVIL

GUATEMALA, MARZO DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. César Augusto Fernández Fernández
EXAMINADOR	Ing. Jack Douglas Ibarra Solórzano
EXAMINADOR	Ing. Otto Antonio Duarte García
EXAMINADOR	Ing. Ignacio Saravia Vielman
SECRETARIO	Ing. Manel de Jesús Castellanos Dubón

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

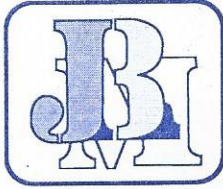
En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y LETRINIZACIÓN RURAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Civil, con fecha 28 de agosto de 2018.



Anibal René García Argueta



Oficina de Ingeniería

Ing. Juan Bruno Recancoj M.

Callejón "C" 4-05 Zona 3
Cuesta Blanca, Quetzaltenango.
Telefax; 7765 5277. Cel. 4457 8415.
E-Mail: ofingjbrm@hotmail.com

Quetzaltenango, 29 de octubre de 2018

Ingeniero

Guillermo Francisco Melini Salguero

Jefe del Departamento de Planeamiento

Escuela de Ingeniería Civil

Facultad de Ingeniería

Universidad de San Carlos de Guatemala

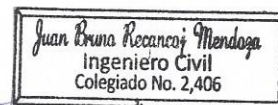
Respetable Ingeniero Guillermo Melini:

Atentamente me dirijo a usted, para hacer de su conocimiento que he concluido de manera satisfactoria la revisión del trabajo de graduación **"GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y LETRINIZACIÓN RURAL"** del estudiante universitario Aníbal René García Argueta con No. De carné 56490.

De acuerdo a la metodología planteada, se revisó capítulo por capítulo, haciendo las correcciones respectivas y la verificación de la incorporación de las mismas en el texto del documento.

Como asesor responsable, no me resta más que manifestar mi complacencia con la estructura final del documento y expresar que a mi entender no hay nada más que agregar, solicitando a usted continuar con el proceso respectivo de aprobación del trabajo final de graduación.

Sin otro particular me suscribo atentamente,



Ing. Juan Bruno Recancoj Mendoza
Colegiado Activo No. 2,406
Asesor Propuesto

C.C. Interesado

**Diseño, Calculo Estructural, Construcción, Planificación, Supervisión, Presupuestos,
Topografía, Estudios de Impacto Ambiental, Suelos y Cimentaciones**



USAC

TRICENTENARIA

Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



Guatemala,
22 de febrero de 2019

Ingeniero
Hugo Leonel Montenegro Franco
Director Escuela Ingeniería Civil
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos

Ingeniero Montenegro.

Le informo que he revisado el trabajo de graduación **GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y LETRINIZACIÓN RURAL** desarrollado por el estudiante de Ingeniería Civil Aníbal René García Argueta, quien contó con la asesoría del Ing. Juan Bruno Recancoj Mendoza.

Considero este trabajo bien desarrollado y representa un aporte para la ingeniería nacional y habiendo cumplido con los objetivos del referido trabajo doy mi aprobación al mismo solicitando darle el trámite respectivo.

Atentamente,

ID Y ENSEÑAD A TODOS

Ing. civil, Guillermo Francisco Melini Salguero
Jefe Del Departamento de Planeamiento



FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO
DE
PLANEAMIENTO
U S A C

/mrrm.



Más de 138 años de Trabajo y Mejora Continua



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
FACULTAD DE INGENIERÍA

<http://civil.ingenieria.usac.edu.gt>

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL



El director de la Escuela de Ingeniería Civil, después de conocer el dictamen del Asesor Ing. Juan Bruno Recancoj Mendoza y el Coordinador del Departamento de Planeamiento Ing. Guillermo Francisco Melini Salguero, al trabajo de graduación del estudiante Aníbal René García Argueta **GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y LETRINIZACIÓN RURAL** da por este medio su aprobación a dicho trabajo.

Ing. Hugo Leonel Montenegro Franco



Guatemala, marzo 2019

/mrm.

Más de 138 años de Trabajo y Mejora Continua





El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Civil, al Trabajo de Graduación titulado: **GUÍA DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO PARA ACUEDUCTOS Y LETRINIZACIÓN RURAL**, presentado por el estudiante universitario: **Anibal René García Argueta**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
Decano



Guatemala, marzo de 2019

/gdech

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por darme el don de la vida y la oportunidad de desarrollarme profesionalmente.
Mis padres	Evila Argueta y Anibal García, por la formación y principios inculcados.
Mi esposa	Ana Evelia Rodas, por su apoyo incondicional.
Mis hijos	Francisco, Fernando y Evila García Rodas, por ser complemento en mi vida.
Mis tíos	Jorge García y Azucena Bautista, por ser parte importante de mi desarrollo.
Mis hermanas	Vania e Irma Sucel García Argueta, por su apoyo y unidad de familia.
Mis suegros	César Rodas y María Evelia Aguilar, por su apoyo en la consolidación de nuestra familia.
Compañeros y amigos	De las distintas instituciones y ámbitos en donde hemos coincidido.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por brindar excelencia académica al servicio de la población guatemalteca.
Facultad de Ingeniería	Por ser una unidad académica formadora de pensamiento crítico.
Los ingenieros civiles	Juan Bruno Recancoj M. y César Augusto Cobaquil Q. por todo su apoyo en la elaboración del presente trabajo de graduación.
Ingeniero Guillermo F. Melini Salguero	Por su motivación y por alimentar la perseverancia en la realización del trabajo de graduación.
Las instituciones	Asociación pro-Agua del Pueblo (ADP), Instituto de Fomento Municipal y Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales (INFOM-UNEPAR) y Servicios para el Desarrollo (SER), por la valiosa información facilitada para conformar el presente trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	XI
GLOSARIO	XIII
RESUMEN.....	XV
OBJETIVOS.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	XIX
1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y LAS LETRINAS.....	1
1.1. Origen, naturaleza y estructura	1
1.2. Obras hidráulicas más comunes	20
1.2.1. Obras hidráulicas de captación.....	21
1.2.2. Obras hidráulicas de conducción.....	22
1.2.3. Obras hidráulicas de almacenamiento.....	22
1.2.4. Obras hidráulicas de distribución.....	23
1.2.5. Obras hidráulicas de letrinas	23
1.3. Actividades vinculadas a la construcción de acueductos y letrinas.....	25
1.3.1. Albañilería o mano de obra calificada.....	25
1.3.2. Jornales o mano de obra no calificada	25
1.3.3. Materiales de construcción para obras hidráulicas.....	26
1.3.4. Transporte o fletes para los materiales de construcción de las obras hidráulicas	26

1.3.5.	Trasporte o acarreo para los materiales de construcción de las obras hidráulicas.....	26
1.3.6.	Obras de protección	27
1.3.7.	Medidas de mitigación.....	27
1.3.8.	Jornadas de sensibilización e implementación de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y letrización (AOM).....	28
2.	PRESUPUESTOS DE ACUEDUCTOS RURALES Y LETRINAS.....	31
2.1.	Datos y documentos básicos	31
2.1.1.	Bases de diseño.....	31
2.1.2.	Esquema del sistema de agua	31
2.1.3.	Perfil hidráulico de la conducción y distribución de agua	32
2.1.4.	Resultado de la prueba de infiltración	32
2.1.5.	Medidas de mitigación a implementar	32
2.1.6.	Obras de protección consideradas.....	32
2.1.7.	Medidas complementarias o de gestión social	33
2.2.	Métodos comúnmente empleados	33
2.2.1.	Con cuantificación geométrica	33
2.2.2.	Con plantillas de cuantificación	35
2.2.3.	Con programa automatizado	36
2.3.	Renglones susceptibles de automatizar.....	37
2.3.1.	Materiales de construcción.....	37
2.3.2.	Albañilería de construcción	38
2.3.3.	Transporte y fletes de materiales de construcción ..	39
2.3.4.	Mano de obra local no especializada	39

3.	MÉTODO DE GUÍAS DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO	41
3.1.	Antecedentes y origen	41
3.2.	Estructura del método.....	42
3.3.	Uso y aplicación de las guías	43
3.4.	Alcances y limitaciones.....	44
4.	ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA	47
4.1.	Presupuesto de estructuras hidráulicas.....	47
4.1.1.	Captaciones típicas	47
4.1.2.	Cajas de válvulas.....	53
4.1.3.	Tanques de almacenamiento.....	63
4.1.4.	Conexiones domiciliarias	83
4.1.5.	Otras estructuras	87
4.1.6.	Letrinas	109
4.2.	Presupuesto de renglones de trabajo.....	115
4.2.1.	Fletes y transporte	115
4.2.2.	Mano de obra local	115
4.2.3.	Albañilería y fontanería.....	116
4.2.4.	Otros renglones	119
5.	EJEMPLOS PRÁCTICOS	123
5.1.	Acueducto y letrización núm.1	123
5.1.1.	Tuberías y accesorios.....	126
5.1.2.	Estructuras hidráulicas	127
5.1.3.	Renglones de trabajo.....	135
5.1.4.	Presupuesto parcial y presupuesto resumen.....	136
5.2.	Acueducto y letrización núm. 2	142
5.2.1.	Tubería y accesorios	144
5.2.2.	Estructuras hidráulicas	145

5.2.3.	Renglones de trabajo	146
5.2.4.	Presupuesto parcial y presupuesto resumen	147
CONCLUSIONES.....		153
RECOMENDACIONES		155
BIBLIOGRAFÍA.....		157
APÉNDICE		159
ANEXOS.....		167

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	El agua en la historia.....	2
2.	Ciudad de Nippurn, Mesopotamia.....	3
3.	Presa de Sad El-Kafara, Egipto	4
4.	Bomba tornillo de Arquímedes	5
5.	Grifo de la ciudad romana de Pompeya	6
6.	Ciudad de Mohenjo-Daro (Pakistán)	7
7.	Tubería de madera de Manhattan de finales de siglo XIX.....	8
8.	Jardines colgantes de Babilonia.....	8
9.	Acueducto romano de Segovia, España	9
10.	Piedra de alumbre	10
11.	Aristóteles (de 384 a 322 a.C.).....	11
12.	Riego con aguas residuales en las llanuras de Gennevilliers, Francia	12
13.	Ruinas mayas de Palenque, México	14
14.	Interior del túnel del acueducto de Piedras Bolas de conducto presurizado	15
15.	Montículo de La Culebra	17
16.	Arquerías que permitían la conducción de la ataujía	17
17.	Esquema del sistema de agua	21
18.	Prueba de infiltración en campo.....	24
19.	Cuantificación geométrica de caja de válvula de aire de mampostería de piedra	34
20.	Ubicación y distancia del departamento de Jalapa	124

21.	Ubicación y distancia del municipio de San Pedro Pinula.....	125
22.	Macro y microlocalización, caserío El Asoleadero, Nueva Esperanza.....	143
23.	Densidad de vivienda caserío El Asoleadero, Nueva Esperanza	144

TABLAS

I.	Tiempos de infiltración y tipo de letrina a instalar	25
II.	Materiales constitutivos de caja y válvula de aire de mampostería de piedra.....	36
III.	Captación de brote definido	48
IV.	Captación en nacimiento afloramiento horizontal con mampostería de piedra.....	49
V.	Captación por galería de infiltración.....	50
VI.	Captación de afloramiento difuso.....	51
VII.	Captación fuente superficial, presa toma con depósito y vertedero lateral	52
VIII.	Caja de válvula de aire	53
IX.	Caja para válvula de aire con válvula de globo de mampostería de piedra.....	54
X.	Caja de válvula de limpieza	55
XI.	Caja para válvula de limpieza de mampostería de piedra	55
XII.	Caja de válvula de control.....	56
XIII.	Caja tipo 1 para válvula mampostería de piedra.....	57
XIV.	Caja unificadora de caudales.....	58
XV.	Caja unificadora de caudales de mampostería de piedra	59
XVI.	Caja rompepresión en conducción de 0,5 m ³	60
XVII.	Caja rompepresión de 1.00 m ³ sin válvula de flote de mampostería de piedra.....	61

XVIII.	Caja rompepresión en línea de conducción de mampostería de piedra de 1 m ³	62
XIX.	Tanque de almacenamiento de 5 m ³	63
XX.	Tanque de distribución de 5 m ³ de mampostería de piedra	64
XXI.	Tanque de almacenamiento de 10 m ³	65
XXII.	Tanque de distribución 10 m ³ de mampostería de piedra	66
XXIII.	Tanque de almacenamiento de 15 m ³	67
XXIV.	Tanque de distribución de 15 m ³ de mampostería de piedra	68
XXV.	Tanque de almacenamiento de 20 m ³	69
XXVI.	Tanque de distribución 20 m ³ de mampostería de piedra	70
XXVII.	Tanque de almacenamiento de 25 m ³	71
XXVIII.	Tanque de almacenamiento de 30 m ³	72
XXIX.	Tanque de distribución de 30 m ³ de mampostería de piedra	73
XXX.	Tanque de almacenamiento de 40 m ³	74
XXXI.	Tanque de distribución de 40 m ³ de mampostería de piedra	75
XXXII.	Tanque de almacenamiento de 50 m ³	76
XXXIII.	Tanque de distribución 50 m ³ de mampostería de piedra	77
XXXIV.	Tanque de almacenamiento de 60 m ³	78
XXXV.	Tanque de almacenamiento de 75 m ³	79
XXXVI.	Medición para salida de tanque de distribución	80
XXXVII.	Hipoclorador	81
XXXVIII.	Caja de block + clorador	82
XXXIX.	Conexión domiciliar sin tratamiento	83
XL.	Acometida predial	84
XLI.	Conexión domiciliar con trampa de grasa y pozo de absorción	85
XLII.	Conexión domiciliar con trampa de grasa y sumidero	86
XLIII.	Cajas distribuidoras de caudales	87
XLIV.	Caja distribuidora de dos vertederos de mampostería de piedra	88

XLV.	Caja distribuidora de caudales de 3 vertederos de mampostería de piedra.....	89
XLVI.	Caja distribuidora de tres vertederos de mampostería de piedra	90
XLVII.	Caja rompedresión para línea de distribución.....	91
XLVIII.	Caja rompedresión de 1,00 m ³ con válvula de flote de mampostería de piedra.....	92
XLIX.	Caja rompedresión en línea de distribución de mampostería de piedra de 1 m ³	93
L.	Pasos de zanjón	94
LI.	Paso de zanjón tipo a, de mampostería de piedra.....	94
LII.	Paso de zanjón tipo B, 12 m de mampostería de piedra	95
LIII.	Paso de zanjón tipo b, de mampostería de piedra.....	95
LIV.	Paso de zanjón tipo B, 18 m de mampostería de piedra	96
LV.	Paso de zanjón tipo C, de mampostería de piedra	96
LVI.	Paso de zanjón tipo D, de mampostería de piedra	97
LVII.	Paso de zanjón tipo E, de mampostería de piedra	98
LVIII.	Pasos aéreos.....	99
LIX.	Puente colgante de 20 m de concreto reforzado	100
LX.	Paso aéreo de 30 m de mampostería de piedra y concreto	101
LXI.	Puente colgante de 30 m de concreto reforzado	102
LXII.	Paso aéreo de 42 m de mampostería de piedra y concreto	103
LXIII.	Puente colgante de 40 m de concreto reforzado	104
LXIV.	Caseta de bombeo.....	105
LXV.	Caseta de bombeo, sumergible	106
LXVI.	Tanque de succión.....	107
LXVII.	Tanque de succión de 20 m ³ de mampostería de piedra.....	108
LXVIII.	Letrina de pozo seco ventilada	109
LXIX.	Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem.....	110
LXX.	Letrina de sello hidráulico con pozo de absorción y forro de Plycem..	111

LXXI.	Letrina de sello hidráulico con fosa séptica y sumidero con forro de Plycem	112
LXXII.	Letrina abonera seca con caseta Amanco y block de pómez	113
LXXIII.	Letrina abonera seca familiar con forro de Plycem y block de pómez	114
LXXIV.	Costos de fletes y acarreos.....	115
LXXV.	Mano de obra no especializada o local	116
LXXVI.	Mano de obra especializada o albañilería-fontanería.....	117
LXXVII.	Estructura hidráulica.....	118
LXXVIII.	Herramienta para administración, operación y mantenimiento	119
LXXIX.	Programa de sensibilización y apoyo educativo.....	120
LXXX.	Medidas de mitigación.....	121
LXXXI.	Kilómetros y rutas de acceso al proyecto.....	125
LXXXII.	Tuberías y accesorios	126
LXXXIII.	Captación típica de brote definido con mampostería de piedra	128
LXXXIV.	Caja rompedpresión de 1,00 m ³ sin válvula de flote de mampostería de piedra	129
LXXXV.	Caja reunidora de caudales de mampostería de piedra.....	130
LXXXVI.	Paso aéreo de 60 m.....	131
LXXXVII.	Tanque de distribución 25 m ³ mampostería de piedra	132
LXXXVIII.	Conexión domiciliar	133
LXXXIX.	Caja de block + clorador	134
XC.	Recubrimiento de 0,30 x 0,30 m (Ø de 4",3" y 2 1/2")	135
XCI.	Presupuesto parcial y presupuesto resumen	137
XCII.	Paso aéreo de 30 m de mampostería de piedra y concreto.....	138
XCIII.	Letrina pozo ventilado con forro de lámina de zinc	139
XCIV.	Paso de zanjón tipo C, 48 m de mampostería de piedra.....	140
XCV.	Presupuesto total de materiales, albañilería, jornales y transporte para aldea El Carrizal Grande, San Pedro Pinula, Jalapa.....	141

XCVI.	Presupuesto resumen mejoramiento del sistema de agua potable de barrio Malena y aldea Carrizal Grande, San Pedro Pinula, Jalapa	142
XCVII.	Presupuesto de ejemplo	145
XCVIII.	Sistema de saneamiento básico	146
XCIX.	Acometida predial con trampa de grasas y eliminación de aguas grises con sumidero.....	148
C.	Caseta de bombeo, sumergible	149
CI.	Tanque de distribución de 25 m ³ , mampostería de piedra	150
CII.	Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem.....	151
CIII.	Presupuesto total de materiales, jornales y transporte para caserío Nueva Esperanza, San Lorenzo, San Marcos	152
CIV.	Presupuesto resumen para la construcción del sistema de agua potable y saneamiento básico, del caserío Nueva Esperanza, San Lorenzo, San Marcos.....	152

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
a. C.	Antes de Cristo
BAP	Bajada de agua pluvial
Br	Bronce
Hp	Caballos de fuerza
C	Calibre
cm	Centímetros
PVC	Cloruro de polivinilo
THW	Con aislamiento termoplástico de PVC
d. C.	Después de Cristo
Ø	Diámetro
doc	Docena
Gal	Galón
grs	Gramos
Hg	Hierro Galvanizado
kg	Kilogramo
Km	Kilómetro
Lb	Libra
lbs	Libras
Psi	Libras por pulgada cuadrada
Lc	Línea de conducción
Ld	Línea de distribución
L	Longitud
m	Metro

m³	Metro cúbico
ml	Metro lineal
Mm	Milímetro
Pt	Pie tabla
R.B.	Reductor <i>bushing</i>
S	Según
TI	Tiro ligero
Tm	Tipo mediado
U	Unidad
vrs	Varas
v	Voltio
Yrda	Yarda

GLOSARIO

Aliviadero	Vertedero de aguas sobrantes embalsadas o canalizadas.
Anclaje	Acción y efecto de anclar, mediante la construcción de un bloque de mampostería de piedra sobre una tubería.
Atarjea	Canal pequeño de mampostería a nivel del suelo o sobre arcos, que sirve para conducir agua.
Ataujía	Palabra de origen árabe que, para nuestro caso, hace referencia a la tubería de barro que conducía agua, sobre el montículo de La Culera en la ciudad de Guatemala, en sus primeros inicios en el valle de la Ermita.
Barrera	Valla o compuerta con que se cierra un paso o se cerca un lugar, viva: cuando se trata de especies forestales o frutales.
Cribar	Pasar un mineral u otra materia por la criba, para separar las partes menudas de las gruesas o para eliminar las impurezas.
DGOP	Dirección General de Obras Públicas.

DSM	División del Saneamiento del Medio.
INFOM	Instituto de Fomento Municipal.
Jornal	Estipendio que gana un trabajador por cada día de trabajo.
Montículo	Hace referencia a protuberancia o vértice que se crea a lo largo de una cordillera.
MSPAS	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social.
Orto foto	Fotografía aérea digital.
<i>Per cápita</i>	Por cabeza, por cada individuo.
UNEPAR	Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales.

RESUMEN

El presente trabajo de graduación, tiene como objetivo facilitar la elaboración de presupuestos de las distintas obras hidráulicas que conforman los acueductos y las letrinas a nivel rural.

Inicialmente se realiza un resumen del origen, la naturaleza y la estructura de los sistemas de agua y la letrinización a largo del tiempo, para hacer un recorrido histórico a través de las distintas culturas y civilizaciones, que han resuelto, la carencia y la necesidad del abastecimiento de agua y disposición adecuada de excretas humanas.

Posteriormente, se plantea la necesidad de contar con presupuestos para los materiales constitutivos de distintas obras de arte que conforman los acueductos y las letrinas, a partir de documentación básica de los sistemas a construir o rehabilitar. Situación que permite visualizar la posible automatización de algunos de los renglones de trabajo de los presupuestos generales de dichos acueductos y letrinas, que no solo consideran los materiales constitutivos, también, a la albañilería de construcción, los fletes y traslados de materiales, la disponibilidad de mano de obra local para el apoyo a las tareas de acarreo de materiales y el apoyo a la construcción de las mismas y las obras de protección, medidas de mitigación ambiental y las medidas complementarias para la educación en higiene y salud, vinculadas a la buena administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y letrinización.

Finalmente, se presentan cuadros de presupuesto ya elaborados para cada una de las obras hidráulicas, los cuales son fácilmente convertibles en

hojas electrónicas que permitirán un cálculo automatizado de dichos materiales y de los restantes renglones de trabajo, para conseguir con facilidad un costo final de las obras individuales y del sistema en su conjunto.

En los anexos se presentan los esquemas y planos de las distintas obras hidráulicas que dan origen a las tablas de presupuesto de materiales; también, se presenta una base de datos de algunos precios de materiales de construcción, para ilustrar los costos de los mismos en el momento actual de presentación de dicho trabajo final de graduación, dado a que los mismos se utilizan para la realización de algunos ejemplos prácticos que ilustran el uso de las guías de presupuesto automatizado.

Con el contenido anterior desarrollado, se espera que el lector o usuario de las guías de presupuesto tenga un valioso auxiliar para su trabajo de elaboración de costos y presupuestos para acueductos y sistemas de letrización rural.

OBJETIVOS

General

Diseñar un conjunto de guías de presupuesto automatizado de las distintas estructuras hidráulicas que conforman los acueductos rurales y los sistemas de letrización, con el propósito de facilitar y agilizar la conformación de presupuestos finales y presupuestos totales, de dichos sistemas; para contribuir y auxiliando la tarea de presupuesto que realizan varios técnicos y profesionales de la ingeniería, en distintos ámbitos institucionales de Guatemala.

Específicos

1. Formular un conjunto de guías de presupuesto, de distintas obras de arte o hidráulicas, que conforman los acueductos rurales y los sistemas de letrización.
2. Idear un conjunto de tablas y matrices para presupuestar de manera automática los costos totales de los materiales de las obras de arte que conforman los acueductos rurales y sistemas de letrización, que vincule sus elementos constitutivos con renglones de mano de obra y traslado de materiales.
3. Utilizar en casos concretos la metodología del uso de las guías de presupuesto automatizado para acueductos rurales y sistemas de letrización, para apreciar la aplicación y ventajas del método propuesto.

4. Reunir documentación relacionada con costos y presupuestos de los distintos materiales constitutivos de las obras hidráulicas que conforman los acueductos rurales y las letrinas para poner a disposición del usuario datos prácticos y necesarios para la ejecución de presupuestos parciales y totales de dichos sistemas.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo final de graduación desarrollará una guía de presupuesto que le permitirá al usuario: facilidad, rapidez y certeza en la cuantificación de los distintos materiales de las obras hidráulicas u obras de arte de los acueductos rurales y las letrinas.

Se sustenta en la oportunidad que ofrecen las obras hidráulicas que, por su diseño y configuración, se hacen repetitivas y con tendencia a homogenizarse, y que por ello en ingeniería se les denomina típicas; permitirá que el presupuesto de sus materiales constitutivos se pueda mecanizar y hasta cierto punto estandarizar en pequeñas guías.

Dichas guías serán diseñadas y elaboradas en forma de tablas y matrices, compuestas de filas y columnas que contengan espacios para datos estándar o repetitivos y datos variables que, al convertirlos en hojas electrónicas o bases de datos, permitan un cálculo en tiempos relativamente cortos, con el uso de un computador; se genera así, presupuestos bastante certeros y definitivos para la cuantificación de sus materiales constitutivos.

Las cuantificaciones elaboradas, basadas en las guías de apoyo, representa un auxiliar valioso para la realización de estudios preliminares o definitivos de sistemas de agua o sistemas de letrinas rurales, sin necesidad de profundizar en sus diseños específicos y sus partes constitutivas al detalle, puesto que ya estarán elaboradas las guías y solamente serán los costos unitarios de materiales, los que serán variables en el tiempo.

1. BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS ACUEDUCTOS RURALES Y LAS LETRINAS

1.1. Origen, naturaleza y estructura

El origen de los acueductos o sistemas de agua, se remonta a los mismos orígenes de la humanidad y han estado vinculados con los niveles de desarrollo que presentan las sociedades; en algunos casos la existencia de la infraestructura del agua se ha establecido como un indicador de desarrollo; al respecto algunos textos indican: “una sociedad que domina el agua, es una sociedad desarrollada”¹.

Las grandes civilizaciones clásicas, como la griega, la romana e incluso la maya, se caracterizaron por tener grandes infraestructuras de agua que buscaban resolver los problemas de consumo humano, tales como: presas, conducciones de agua, baños públicos y alcantarillado.

A continuación, se presenta una ilustración que resume la evolución de la infraestructura del agua, a lo largo de la historia.

¹ IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

Figura 1. El agua en la historia



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

El alcantarillado más antiguo que reporta la historia es el construido en la ciudad de Sumeria de Nippurn en Mesopotamia, alrededor de año 3750 a. C. Posteriormente en el año 1700 antes de Cristo en Asia Menor y Oriente, se utilizaron conductos cerámicos para abastecimiento de agua, tal el caso de Creta.

En Grecia clásica, se observa la construcción bien definida de redes de alcantarillado, con canales rectangulares cubiertos con losas planas, denominados atarjeas, que solían formar parte del pavimento de las calles y en las cuales solían converger conductos secundarios, para formar redes

completas de alcantarillado, muchas de las cuales fundamentalmente conducían aguas de lluvia.

En las ciudades modernas de Europa y Estados Unidos de América, las aguas residuales se empezaron a conectar a los sistemas de alcantarillado alrededor de 1815 en Londres, 1833 en Boston y en 1880 en París.

Figura 2. **Ciudad de Nippurn, Mesopotamia**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

La primera presa de la cual se tiene constancia histórica fue construida por los antiguos egipcios alrededor del año 2770 a. C. y fue llamada Sad El-Kafara, que en árabe significa 'presa de los paganos', la misma está ubicada a 30 kilómetros al sur del Cairo y medía 14 metros de altura y tenía una longitud entre 80 y 100 metros.

Las paredes de dicha presa eran de mampostería de piedra y su núcleo empleó más de 10 000 toneladas de piedra y grava, el grosor del muro de contención se calcula que era de 98 metros en la base y 56 metros en la coronación.

Su construcción se estimó que llevo alrededor de 10 o 12 años, lo que provocó que una inundación le destruyera parcialmente, antes de ser concluida, debido a la supuesta inexistencia de un aliviadero y de un desvío del río; durante su construcción, dado a que no hay evidencia de restos de sedimentos acumulados en la parte interna de la presa.

Figura 3. **Presa de Sad El-Kafara, Egipto**



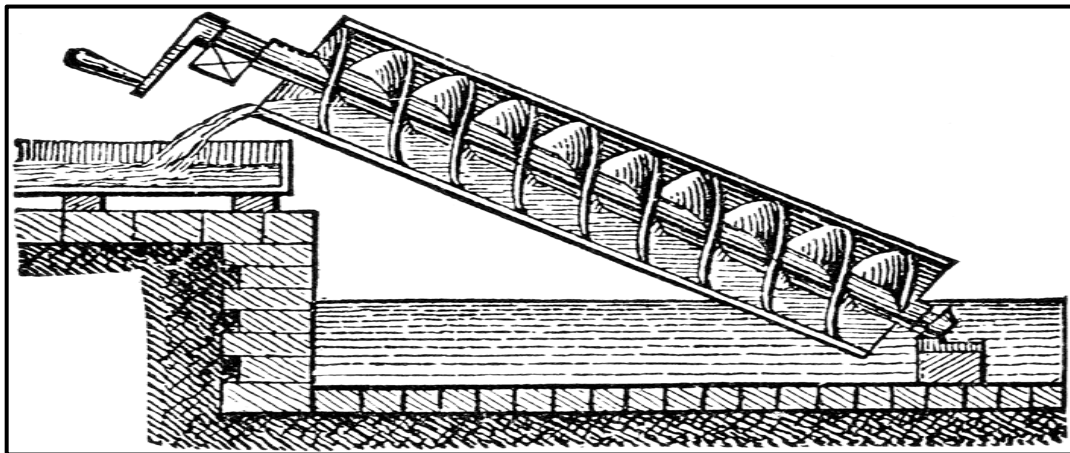
Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

La primera bomba de agua se le atribuye a Arquímedes quien la describe en el siglo III, a. C. y por ello se la conoce con el nombre de 'tornillo de

Arquímedes', aunque este sistema de bombeo ya había sido utilizado por Senaquerib, rey de Asiria, en el siglo VII antes de Cristo.

En un inicio, las bombas de agua usaban la fuerza de los animales para su funcionamiento, hasta finales del siglo XVII Thomas Savery desarrolló la primera bomba de uso industrial usando vapor, para extraer agua en minería. Posteriormente, se dieron sucesivas mejoras, hasta llegar a la famosa máquina de vapor de James Watt.

Figura 4. **Bomba tornillo de Arquímedes**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

En los antiguos palacios de los nobles romanos alrededor del siglo I, ya existían cañerías para el agua, las cuales en su parte final tenían un artefacto rudimentario que consistía en un cilindro perforado que se insertaba en la tubería, la cual se decoraba con la figura de un grifo.

El grifo era la figura de un animal mitológico cuya primera mitad era un águila y la otra mitad un león; de allí proviene su nombre en castellano. En francés se llama *robinet* que proviene de la palabra *robin*, que significa carnero y en idioma alemán se le llama *hahn*, que procede de una palabra que significa gallo.

En 1800 el inglés Thomas Hill inventó el grifo de rosca que funciona muy similar a los actuales.

Figura 5. **Grifo de la ciudad romana de Pompeya**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

La existencia comprobada de un sistema de abastecimiento agua con baños públicos y agua caliente, es el de la ciudad de Mohenjo-Daro, valle del Indo, que actualmente es Pakistán, alrededor del año 3000 antes de Cristo; aunque hasta en la antigua Grecia es donde se encuentran sistemas complejos

de abastecimiento de agua, potabilizados y con redes de distribución, muy similares a los que se encuentran hoy día en diversos lugares y ciudades.

Así mismo, hasta finales del siglo XIX y principios del XX, se empezaron a usar tuberías metálicas de manera generalizada en las ciudades para la distribución de agua domiciliar. Aún a finales del siglo XIX en Manhattan, las tuberías seguían siendo simples troncos de madera perforada, como en muchas partes del mundo.

Figura 6. **Ciudad de Mohenjo-Daro (Pakistán)**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

Figura 7. **Tubería de madera de Manhattan de finales de siglo XIX**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

Otro ejemplo de construcción de acueducto se remonta a principios del siglo VII antes de Cristo; Senaquerib, rey de Asiria, mandó construir un sistema de abastecimiento agua, para su capital Nínive, con un recorrido de más de 40 kilómetros entre conducción y distribución. Por ende, el rey era conocido por sus obras de ingeniería y arquitectura en aquel tiempo. También, Sanaquerib construyó una de las ciudades más importantes de la época, ya que le atribuyen los famosos jardines colgantes de Babilonia, una de las 7 maravillas del mundo antiguo, a las afueras de Mosul, en el actual Irak.

Figura 8. **Jardines colgantes de Babilonia**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

En esa misma época, Ezequías, rey de Judá, construyó un acueducto que llevaba agua hasta Jerusalén; sin embargo, el sistema más antiguo y extenso de aquella época fue el construido por los romanos. El Aqua Apía, un acueducto subterráneo de 16 kilómetros de longitud y luego el Aqua Marcia, construido en la capital del imperio en el año 144 antes de Cristo, con una longitud de 90 kilómetros. La antigua ciudad de Roma era abastecida por 10 acueductos que le suministraban en promedio 140 000 metros cúbicos de agua al día.

Figura 9. **Acueducto romano de Segovia, España**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

Entre los años 4000 y 2000 antes de Cristo (a.C) hay registros de la existencia de métodos de potabilización del agua, tales como hervir el agua, ponerla al sol e introducir trozos de cobre o plata en razón de unas 7 veces, así como la filtración a través de carbón de leña o arena.

Así mismo, existen indicios que los egipcios en el año 1500 a.C. utilizaban la sustancia química Alum, para aclarar el agua. Esta sustancia es conocida como piedra de alumbre y está compuesta por sulfato de potasio o aluminio,

que es lo que se utiliza hoy día para los procesos de coagulación y sedimentación en las plantas de tratamiento con sulfato de aluminio.

Figura 10. **Piedra de alumbre**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

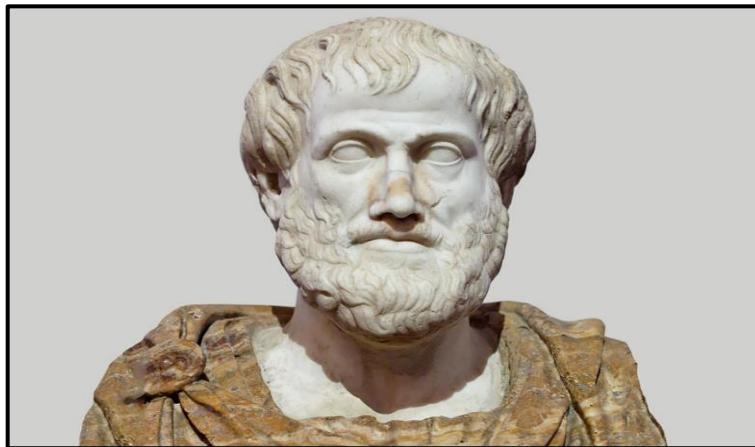
Con frecuencia el agua se filtraba en las casas de manera individual, no fue hasta en 1804 en Paisley Escocia, en donde por primera vez se pensó construir una instalación para toda una población, lo que originó que en 1829 en Chelsa, Londres, se construyera una primera planta de filtros lentos de arena, realizados por The Chelsa Water Work Corporation.

En la medida en que aumentaba la demanda de agua filtrada, se fue estudiando con más detenimiento el trabajo de las unidades filtrantes, llegando a descubrir que no solo hacia el proceso de cribado, sino que también transformaba la materia orgánica. El surgimiento de la microbiología, a mediados del siglo XIX, le dio la importancia al aspecto bacteriológico de la filtración, que repercutió en la construcción de plantas de filtración en muchas ciudades del mundo.

En la Grecia clásica figuras como Tales de Mileto (de 623 a 546 a.C.) o Demócrito (de 460 a 370 a.C.) ya hablaban en sus tratados de la desalinización por métodos físicos, haciendo pasar el agua de mar a través de la tierra.

Sin embargo, hasta Aristóteles es cuando se diseña la primera máquina para desalinizar el agua, mediante una evaporadora, la cual servía en los barcos griegos para conseguir agua dulce, durante las travesías.

Figura 11. **Aristóteles (de 384 a 322 a.C.)**



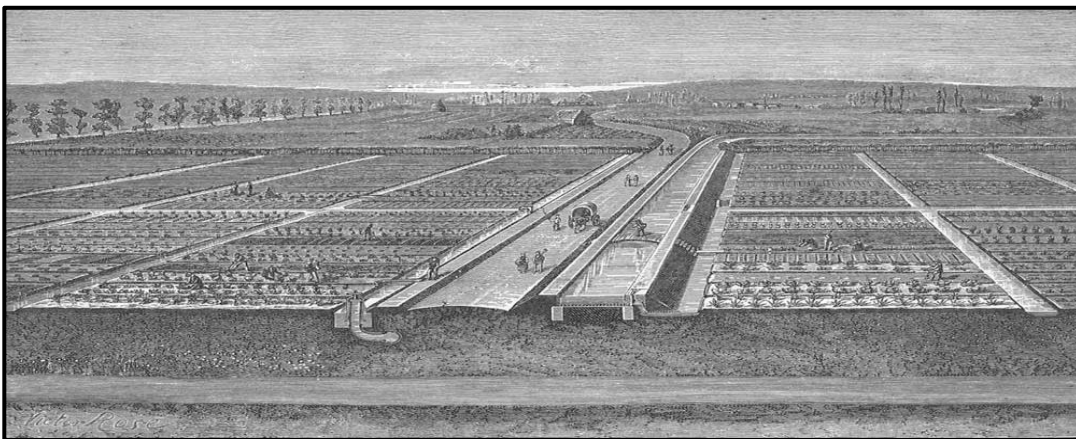
Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

No obstante, fue hasta después de la Segunda Guerra Mundial, cuando se instalaron formalmente las primeras plantas desalinizadoras y hasta los años 60 se produjo el invento que revolucionó la desalinización, mediante la ósmosis inversa.

La depuración de las aguas residuales en sus inicios consistió en vertidos hacia el suelo sin ningún proceso físico o químico de tratamiento, basados en el

incremento de la producción agrícola. Ciudades como Berlín en Alemania, Reims y la llanura de Gennevilliers en Francia, utilizaron este método de depuración en aquel entonces, año 1875.

Figura 12. **Riego con aguas residuales en las llanuras de Gennevilliers, Francia**



Fuente: IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. <https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

En los Estados Unidos, en Massachusetts, en el año de 1887, se contaba con una planta de tratamiento experimental, de aguas residuales, llamada Lawrence, la cual podía ensayar muchas posibilidades de depuración, realizando variación de caudales y distintos tipos y niveles de contaminación, llegando a tratar rangos de 44 000 y 350 000 m³ de aguas residuales por hectárea y año.

Finalmente, fueron cobrando auge los métodos que algunos han denominado artificiales, por la inducción que se realiza de los procesos a utilizar en el tratamiento, tal el caso de los procedimientos mecánicos, como la

sedimentación o la filtración artificial, los físicos que se realizan mediante la añadidura de calor o electricidad y los químicos, que añaden sustancias como la cal y los permanganatos, que permiten la coagulación y la sedimentación; por su efectividad, los más usados fueron los químicos en combinación con los mecánicos.

En Londres y Frankfurt, fue significativo el uso de dichos métodos, teniendo que descartar en alta mar, mediante barcazas, los fangos que se producían como sedimentos.

Aunque los mayores avances en materia de tratamiento de aguas residuales, sin duda se han realizado en el siglo XX, pero queda planteado en la anterior descripción realizada, el esfuerzo de la humanidad por dominar el agua y adaptarla a su forma de vida, a lo largo de miles de años, desde sus primeros orígenes.

Se tiene documentado que en la ciudad maya de Palenque, México, fue encontrado un conducto de agua, que de acuerdo al estudio realizado por arqueólogo e hidrólogo de la universidad estatal Penn, en Estados Unidos, es el “ejemplo más antiguo conocido de ingeniería de bombeo de agua a presión en el nuevo mundo”².

Se pensaba que los sistemas de agua a presión, habrían sido traídos por los españoles al nuevo mundo; sin embargo, de acuerdo al estudio publicado en el Journal of Archaeological Science, los mayas de Palenque Chiapas, México, tuvieron conocimiento empírico de la presión del agua ejercida en un canal cerrado, antes de la llegada de los españoles.

² EL MUNDO.es *Los mayas consiguieron generar agua a presión antes de la llegada de los españoles*. <https://www.elmundo.es/america/2010/05/05/mexico/1273083868.html>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

Es un sistema de canales cerrados con flujo a presión, el cual está ubicado de forma transversal y va desde 3 m² cerca de la fuente a casi 15 cm² en la pequeña abertura donde emerge el agua.

La combinación de gravedad en el agua que fluye desde el conducto y la súbita restricción de este, causa que el agua emerja desde la abertura con fuerza y bajo presión.

Figura 13. **Ruinas mayas de Palenque, México**



Fuente: EL MUNDO.es *Los mayas consiguieron generar agua a presión antes de la llegada de los españoles.* <https://www.elmundo.es/america/2010/05/05/mexico/1273083868.html>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

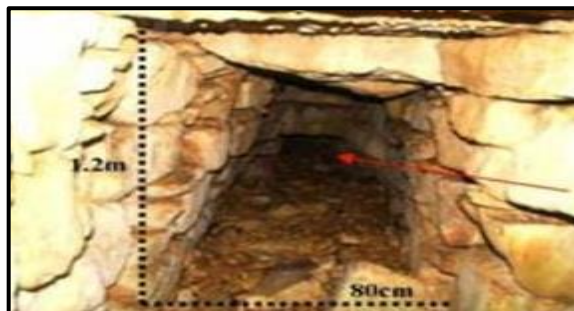
La zona de Palenque fue ocupada alrededor del año 100 después de Cristo, pero creció hasta alcanzar su mayor tamaño durante el período Clásico Maya, que va desde el año 250 al 600, habiendo sido abandonada la ciudad alrededor del año 800 d. C.

Debajo de las plazas de la ciudad de Palenque, se encontraban numerosos acueductos subterráneos, porque los mayas construyeron la ciudad en una zona restringida por terrenos con declives abruptos.

Estas corrientes de agua, alimentadas por manantiales que se combinan con agua de pluviosidad estacional, presentaban un riesgo de inundación, por ello debían ser controladas al menos parcialmente por los acueductos subterráneos. Que es el caso del acueducto de Piedras Bolas, que los científicos norteamericanos comenzaron a estudiar en el año 2006, con inusual conducto, abastecido por un manantial y ubicado en terreno empinado.

Los usos potenciales de este sistema se creen por parte de los investigadores pudo haber sido el abastecimiento hacia una zona residencial adyacente y utilizada como depósito de agua pluvial residual.

Figura 14. **Interior del túnel del acueducto de Piedras Bolas de conducto presurizado**



Fuente: BBC NEWS MUNDO *Los mayas, sofisticados fontaneros*. <https://www.BBC.es/america/2010/05/05/mexico/1273083868.html>. Consulta: 15 de septiembre de 2018.

El abastecimiento de agua en la ciudad de Guatemala, data desde 1776, cuando se trasladó la misma al Valle de la Ermita o de la Virgen. Una de las condiciones del nuevo asentamiento de la ciudad de Guatemala era la facilidad de captar, conducir, almacenar y distribuir agua a la población, la cual se concretó a partir de la construcción del acueducto del río Pinula, que se inició en 1776 y se concluyó en 1786.

De acuerdo a lo indicado por el cronista Francisco Antonio de Fuentes y Guzmán, el valle de Pinula poseía una gran cantidad de agua cristalina, capaz de cubrir las necesidades de sus habitantes y usos para ganado y siembra; por ello se optó por el traslado de la ciudad, al valle de la Ermita.

Dicho acueducto, se encomendó al maestro de obras y fontanero Bernardo Ramírez, el cual captó el río Pinula y algunos riachuelos cercanos al mismo, llevándolos hasta el centro de la ciudad a través de utilizar el montículo prehispánico de La Culebra. El proyecto confirmó el caudal de las fuentes a utilizar, realizó nivelación topográfica para garantizar su conducción y también su distribución, tal como se explicita en la obra, la nueva Guatemala de la Asunción.

Quizá de acuerdo a lo indicado por Ivonne Putzeys en su investigación Montículo de la Culebra y acueducto Pinula, el mismo de 4,5 km de longitud y de finales del período preclásico maya, podría haber tenido las mismas funciones de conducción del agua, además de ser muralla defensiva, guarda de paso o fronteras y estar relacionado con el sitio arqueológico Kaminal Juyú.

El maestro albañil Bernardo Ramírez usó el gran montículo de La Culebra a su conveniencia según la nivelación topográfica, usando su loma o sus costados y en las partes cortadas o de hondonadas, construyó arquerías, para permitir conducir la ataujía a lo largo de dicho montículo.

Figura 15. **Montículo de La Culebra**



Fuente: El Editorial Huehueteco. *El gran montículo de la culebra del valle de Guatemala*. <https://www.resistenciaysumision.blogspot.com/2012/11/el-gran-monticulo-de-la-culebra-del.html>. Consulta: 19 de septiembre de 2018.

Figura 16. **Arquerías que permitían la conducción de la ataujía**



Fuente: Prensa Libre. *Así llegó el agua a la ciudad*. <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/asi-llego-el-agua-a-la-ciudad>. Consulta: 25 de septiembre de 2018.

En estas obras se puso a disposición toda la tecnología disponible en la época, así como toda la parte económica que implicó la contratación de mano de obra para fabricación de materiales, su acarreo y las excavaciones y revestido de túneles para conducir el agua, así como la edificación de presas y puentes.

Así mismo, el levantado de la arquería, la construcción de cajas intermedias, las alcantarillas o cajas de distribución y la red domiciliar de agua con tuberías de barro, pilas lavaderos y fuentes públicas; descritas en los acueductos coloniales de Pinula y Mixco de la Nueva Guatemala de la Asunción, por el ingeniero Guillermo Guzmán Chinchilla.

Finalmente, el sistema de agua quedó en desuso durante el gobierno de Jorge Ubico, por la construcción del pozo y la planta de bombeo del agua de Santa Luisa, en 1938. La misma empezó a abastecer a la ciudad y se reemplazó la tubería de barro por tubería de hierro fundido.

“El agua del nuevo acueducto no pasaba por planta de tratamiento, pues la primera planta se construyó hasta en 1933”³ y tampoco se tenía un sistema de medición domiciliar, la cual se implementó hasta 1950 cuando lo dispuso la municipalidad de Guatemala. La empresa Municipal de Aguas de Guatemala, Empagua, se creó hasta en 1972.

De acuerdo a la autora del libro *Urban bodies communal health in late medieval english towns and cities*, Carole Rawcliffe, (*Cuerpos urbanos y salud comunal en pueblos y ciudades inglesas de la edad media*), quien documenta las zonas urbanas inglesas con relación a las costumbres diarias de la

³ Prensa Libre. *Así llegó el agua a la ciudad*. <https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/asi-llego-el-agua-a-la-ciudad>. Consulta: 25 de septiembre de 2018.

población en cuanto a salud, higiene y cuestiones ambientales, comenta que frecuentemente la gente no encontraba un lugar para ir al sanitario, salvo en algunas calles, al hacer referencia sobre los orígenes de la letrinización.

En 1307 se comenta que uno de los mozos de la comitiva del rey encontró a dos vecinos en Londres orinando a un lado de la calle y ello propició que las autoridades municipales tomaran más conciencia de la necesidad de dictar leyes en pro de la higiene y la salud, para conservar sus ciudades limpias.

“En Londres se construyeron letrinas públicas y en el siglo XV se conoce la ubicación de una docena de éstas en la ciudad”⁴. Habitualmente, se construían letrinas en los puentes, porque la materia fecal caía directamente a los ríos, facilitando su limpieza. De tal forma que, a finales de la Edad Media, consta según la autora Rawcliffe, que cualquier ciudad o pueblo tenía una letrina pública para la evacuación de heces fecales y orina, con mantenimiento a cargo de las municipalidades.

De acuerdo a lo indicado en la investigación realizada por José Carlos Cobos Yax con la asesoría del ingeniero Guillermo Melini, denominada *Definiciones e investigación de la historia de alcantarillados en Guatemala y el mundo*, en la antigua Grecia hay vestigios de restos de letrinas agrupadas en habitaciones subterráneas, de planta cuadrada y circular, con orificios en el techo para conseguir ventilación e iluminación; las cuales drenaban sus desechos sobre cloacas recolectoras, ubicadas a mayor profundidad. Dichas habitaciones se encontraban en palacios y edificios públicos.

⁴ Magazine cultural independiente LBV. *Las letrinas en la Edad Media*. <https://www.labrujulaverde.com/2014/09/las-letrinas-en-la-edad-media>. Consulta: 27 de septiembre de 2018.

También, en el transcurrir del año 1820, los habitantes de ese entonces de la nueva Guatemala de la Asunción reclamaban el poco desarrollo de la red vial y de drenajes, evidenciando la necesidad de atención sanitaria a los vecinos de barrios marginales del noroeste de la ciudad.

Ello supone que desde ese entonces se hacían esfuerzos por canalizar las aguas residuales y solventar mediante el uso de letrinas, la evacuación de excretas en la ciudad de Guatemala.

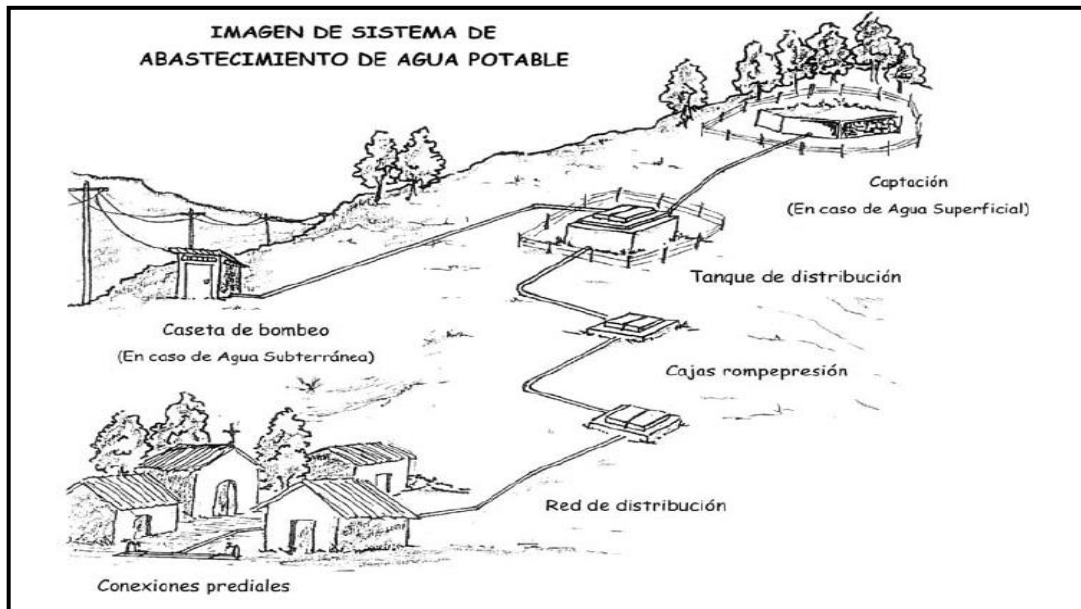
1.2. Obras hidráulicas más comunes

De acuerdo al apartado anterior, se puede indicar que las obras hidráulicas más comunes en los acueductos rurales están vinculadas con los procesos de captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua para consumo humano.

Para el caso de las letrinas las obras hidráulicas más comunes están vinculadas al tipo de letrina, las cuales pueden ser de pozo seco ventilada, de sello hidráulico y abonera seca familiar; con variantes en los materiales constitutivos de la caseta, inodoro y tratamiento primario.

La ilustración que se presenta a continuación ejemplifica en mejor forma la ubicación y funcionalidad de las obras hidráulicas más comunes en los sistemas de agua, tanto accionados por gravedad como por electricidad mediante bombeo mecánico.

Figura 17. Esquema del sistema de agua



Fuente: UNEPAR-INFOM, JICA-Guatemala. *Manual de administración, operación y mantenimiento de sistema de agua.* p. 47.

1.2.1. Obras hidráulicas de captación

- Captación de ladera concentrada
- Captación de afloramiento difuso
- Captación de afloramiento vertical o por el fondo
- Captación por galería de infiltración
- Bocatoma artificial con orificio de salida por tubería directamente
- Presa-toma con depósito y vertedor lateral
- Presa-toma con depósito debajo del vertedor de rebalse
- Caja de válvula de compuerta
- Caja unificadora de caudales
- Caseta de bombeo y cloración

Como su nombre lo indica, estas obras hidráulicas tienen la función de captar de forma sanitariamente segura, bajo cualquier condición de flujo y durante todo el año, la cantidad de agua prevista en el diseño del acueducto.

1.2.2. Obras hidráulicas de conducción

- Tuberías de conducción e impulsión
- Anclajes para tubería de conducción e impulsión
- Caja de válvula de aire
- Caja de válvula de limpieza
- Caja de válvula de control
- Caja rompe presión
- Caja distribuidora de caudales
- Pasos de zanjón
- Pasos aéreos
- Recubrimientos

Las obras hidráulicas de conducción e impulsión tienen como objetivo garantizar la conducción correcta del agua para consumo humano, entre la captación y el almacenamiento para garantizar su cantidad y calidad a lo largo del recorrido.

1.2.3. Obras hidráulicas de almacenamiento

- Tanques de almacenamiento de agua
- Caja de válvula de control
- Caja distribuidora de caudales
- Caja para macromedición
- Caja de hipocloración

Las obras hidráulicas de almacenamiento, como su nombre lo indica, tienen el objetivo de garantizar el correcto almacenamiento del agua para su posterior distribución y tratamiento por desinfección.

En algunos casos también se aprovecha el almacenamiento para realizar un control de consumos para evaluar el funcionamiento de la dotación *per cápita* asignado.

1.2.4. Obras hidráulicas de distribución

- Tuberías de distribución
- Anclajes para tubería de distribución
- Caja de válvula de control
- Caja rompe presión
- Caja distribuidora de caudales
- Pasos de zanjón
- Pasos aéreos
- Recubrimientos
- Conexión intradomiciliar

Las obras hidráulicas de distribución tienen el objetivo de garantizar la exacta y equitativa distribución del agua en cada una de las viviendas beneficiadas, para preservar su cantidad, calidad y continuidad.

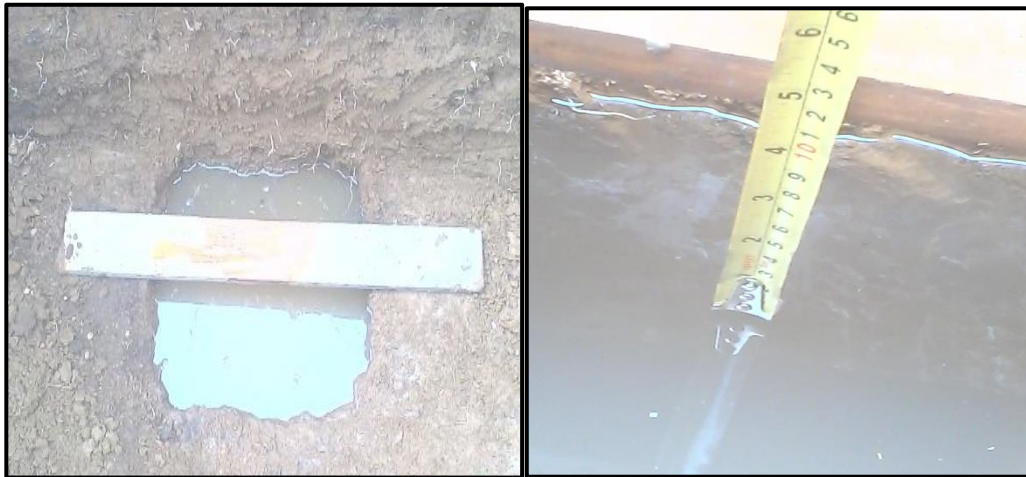
1.2.5. Obras hidráulicas de letrinas

- Letrina de pozo seco ventilada
- Letrina de sello hidráulico

- Con pozo de absorción
- Con fosa séptica y sumidero
- Letrina abonera seca familiar

Las letrinas y sus obras hidráulicas dependen del tipo a instalar y están íntimamente relacionadas con el nivel de infiltración de los suelos, para lo cual hay que realizar una prueba de campo, en varios puntos, de la siguiente manera: en foso de 1,00 m x 1,00 m x 1,00 m, con un agujero de 0,30 m x 0,30 m x 0,30 m, para infiltrar 5 centímetros de agua.

Figura 18. **Prueba de infiltración en campo**



Fuente: INFOM.UNEPAR y JICA-Guatemala. *Manual de administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua superficial y saneamiento básico*. p. 49.

De acuerdo a la velocidad de infiltración de los 5 centímetros de agua, se podrá determinar el tipo de letrina recomendable para dicho suelo. En la tabla I adjunta, se describe el tipo de letrina recomendable de acuerdo a la velocidad de infiltración del suelo.

Tabla I. **Tiempos de infiltración y tipo de letrina a instalar**

Clase de terreno	Tiempo para infiltrar 5,0 cm	Tipo de letrina a instalar
Rápidos	Menos de 10 minutos	Pozo seco ventilado y sello hidráulico
Medios	Entre 10 a 30 minutos	Pozo seco ventilado
Lentos	Entre 30 a 60 minutos	Abonera seca familiar

Fuente: INFOM.UNEPAR y JICA-Guatemala. *Manual de administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua superficial y saneamiento básico*. p. 50.

1.3. Actividades vinculadas a la construcción de acueductos y letrinas

Las principales actividades vinculadas a la construcción de acueductos y letrinas pueden agruparse de la siguiente manera:

1.3.1. Albañilería o mano de obra calificada

La albañilería de construcción, principalmente para las obras hidráulicas que están involucradas en el acueducto o las letrinas, es una de las actividades de mayor importancia; también, la fontanería implícita dentro de los procesos de construcción; por lo que habrán de considerarse los costos de la misma, para cada una de las obras hidráulicas involucradas en el diseño del acueducto y la letrina.

1.3.2. Jornales o mano de obra no calificada

Los jornales o mano de obra que ofrecen los beneficiados de los proyectos de acueductos y letrinas a nivel rural, algunas veces son considerados, porque

se hace necesario llevar el control de los días que cada una de las familias beneficiadas aportó al proyecto; en otros casos, porque dicho aporte es remunerado y se hace necesario estimar los jornales que se utilizan, principalmente para labores de apoyo a la albañilería y fontanería de las obras hidráulicas, principalmente excavaciones de terrenos para tanques y cajas y zanjas de tubería, con fines de presupuesto.

1.3.3. Materiales de construcción para obras hidráulicas

Los materiales de construcción para las obras hidráulicas son una actividad fundamental para los acueductos rurales y las letrinas, por cuanto dichos materiales permitirán su construcción final.

1.3.4. Transporte o fletes para los materiales de construcción de las obras hidráulicas

Algunos de los materiales constitutivos de las obras hidráulicas deberán ser transportados hasta los lugares en donde se desarrollará la construcción de los mismos; por ende, hay que considerar el costo del transporte o flete, tal el caso del cemento, las arenas, el pedrín, las tuberías, la madera y los materiales de construcción como tal.

1.3.5. Transporte o acarreo para los materiales de construcción de las obras hidráulicas

Adicional al transporte de los materiales, que se quedarán almacenados en una bodega destinada para el efecto, hay que considerar que los mismos tendrán que ser trasladados hasta los puntos o lugares en donde se van a construir las obras hidráulicas, a ello se le denomina acarreo, dado a que

materiales como el cemento, las arenas, el piedrín, la piedra bola y otros, se van ubicando en los puntos en donde se construirán dichas obras hidráulicas y ello se hará mediante jornales de trabajo remunerados o donados como parte de la mano de obra no calificada que aportan las familias al proyecto, debiendo cuantificarse o estimarse.

1.3.6. Obras de protección

En algunos casos especiales, hay que considerar algún tipo de obra de protección, principalmente para las estructuras hidráulicas de captación o almacenamiento, debido a cortes o rellenos de los terrenos en donde se asientan las mismas; incluso en algunos casos los ejecutores deberán previamente realizar estudios de suelos, para constatar en efecto su calidad, en cuanto a deslizamiento y valor soporte como mínimo.

Las obras más comunes de protección son el montaje de gaviones y la estabilización de suelos por varios medios que incluyen los geotextiles.

La consideración de estas obras de protección obedece al costo de las mismas y su incorporación al presupuesto total final.

1.3.7. Medidas de mitigación

La mayoría de proyectos de agua y letrización deben realizar un análisis de riesgos-vulnerabilidad y de impacto ambiental; por lo que se hace necesario considerar detenidamente la incorporación de los costos de las medidas de mitigación; las cuales pueden ir desde las actividades de reforestación y creación de zonas de recarga hídrica, hasta las de protección de las obras hidráulicas mediante barreras vivas productivas.

1.3.8. Jornadas de sensibilización e implementación de la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y letrización (AOM)

En muchos de los casos, se hace necesario programar la participación de personal social, responsable de la sensibilización de los usuarios en cuanto al tema del saneamiento básico y la importancia del costo del agua, como elemento finito.

También, para impulsar jornadas de formación con niños, jóvenes, mujeres y dirigentes, tanto locales como municipales, en los temas de la correcta administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y letrización.

La sostenibilidad de los sistemas de agua y letrización, radica no en la ejecución de la obra física como tal, sino en la correcta administración, operación y mantenimiento que se haga de la misma, desde la perspectiva de pequeñas empresas comunitarias del agua, denominadas ECAS, que buscan la rentabilidad y la buena administración, para posteriormente ejecutar por si solos, el plan de rehabilitación que los sistemas requerirán, a partir del crecimiento poblacional natural del núcleo poblado que se vio beneficiado con el agua y la letrina al inicio de la vida útil del proyecto, estimada en 20 años.

Los costos a considerar son costos de personal, trabajadores sociales, técnicos en salud rural e inspectores de saneamiento ambiental; para conducir los procesos de formación y sensibilización con los grupos focales ya indicados.

El otro costo a considerar lo representan los materiales didácticos que habrán de reproducirse para dotar de los mismos a los participantes de las jornadas de formación y sensibilización.

Finalmente, hay que presupuestar recursos para materiales de difusión masiva, en radios comunitarias y televisión-cable local, para llegar a toda la población, mediante esos medios de comunicación, aprovechando la infraestructura local existente.

2. PRESUPUESTOS DE ACUEDUCTOS RURALES Y LETRINAS

2.1. Datos y documentos básicos

Para la realización de un presupuesto de un acueducto rural y un sistema de letrinas se requieren los siguientes datos y documentos básicos:

2.1.1. Bases de diseño

Las bases de diseño son necesarias por cuanto ofrecen un resumen de la estructura funcional del sistema de agua y sistema de letrización, nos define también las peculiaridades en cuanto a sus partes constitutivas y los periodos de diseño considerados para las estructuras hidráulicas que los conforman.

2.1.2. Esquema del sistema de agua

El esquema del sistema de agua permite a simple vista tener una generalidad del proyecto, dado a que el mismo se puede insertar en una orto foto del núcleo poblado al cual se beneficia, dando detalles de su captación, conducción, almacenamiento y distribución. Adicionalmente, se pueden también visualizar las obras complementarias, tales como las válvulas de control, aire y limpieza; también, las cajas rompe-presión y las cajas distribuidoras de caudales.

2.1.3. Perfil hidráulico de la conducción y distribución de agua

El perfil hidráulico de la conducción y distribución de agua permite visualizar las cantidades de tubería a utilizar en la conducción y distribución del vital líquido, los accesorios necesarios, para poder acoplar los distintos diámetros en las líneas de conducción y distribución. Asimismo, el montaje de las válvulas de aire y limpieza, consideradas en el diseño.

2.1.4. Resultado de la prueba de infiltración

El resultado de la prueba de infiltración es de mucha importancia porque define con claridad el tipo de letrina a considerar, de acuerdo al tipo de suelo existente y de la capacidad de infiltración del mismo.

La misma garantiza el éxito de su montaje y operación, durante la vida útil que se estima entre 3 y 5 años como mínimo.

2.1.5. Medidas de mitigación a implementar

Las medidas de mitigación a implementar se derivan directamente de los resultados de los estudios de gestión-riesgo y de impacto ambiental; las cuales deberán de ser muy concretas y susceptibles de cuantificar para poder presupuestarlas en todo su ámbito.

2.1.6. Obras de protección consideradas

Las obras de protección consideradas, también se derivan de los estudios de gestión-riesgo y principalmente apuntan a la estabilidad de taludes y suelos

en las obras hidráulicas más grandes en donde se realizan cortes y rellenos de suelo; tal el caso de tanques de bombeo o tanques de almacenamiento.

2.1.7. Medidas complementarias o de gestión social

Las medidas complementarias a considerar están relacionadas con la necesidad de implementar jornadas de sensibilización y formación en temas de saneamiento básico, administración, operación y mantenimiento del sistema de agua y letrinización.

También, la consideración de campañas masivas de difusión en medios radiales y televisivos locales sobre la importancia del cuidado y uso del agua, como bien finito y no renovable en su ciclo.

2.2. Métodos comúnmente empleados

Los métodos más comunes son los de cuantificación geométrica, los de plantillas o guías de cuantificación y los métodos automatizados para computadora.

2.2.1. Con cuantificación geométrica

El método de la cuantificación geométrica consiste en determinar el volumen y las áreas de las estructuras hidráulicas, de acuerdo a sus dimensiones y características físicas y con base en ello determinar las cantidades de materiales que llevan, tomando muy en cuenta las especificaciones técnicas de los planos de construcción, donde se indican las proporciones de materiales, principalmente las relacionadas con mezclas y concretos.

A partir de ello, utilizando lápiz, papel y una calculadora de bolsillo, se empiezan a cuantificar los materiales constitutivos de las estructuras que se necesita presupuestar. Luego, se agregan los costos vigentes de los materiales para estimar el costo total de lo requerido en materiales.

Figura 19. **Cuantificación geométrica de caja de válvula de aire de mampostería de piedra**

CAJA MAS VALVULA DE AIRE													
1.10 METRO		1.10 METRO											
MAMPOSTERIA													
AREA DE LA SECCION													
AREA =	(0.8	X	0.8	-	0.4	X	0.4) = 0.48				
VOLUMEN =	AREA X	ALTURA	=	0.48	X	0.90	=	0.432	M3				
VOLUMEN DE MAMPOSTERIA = 0.432 M3													
CONCRETO													
TAPADERA =	0.70	X	0.70	X	0.10	=	0.049	M3					
				AREA =	0.08	X	0.02	=	0.0016				
				SE ASUMIO RECTANGULAR									
EXTRA	0.02			LONGITUD =	(1.1	X	2	+ 0.84	X	2) = 3.88	ML
				VOLUMEN =	3.88	X	0.0016	=	0.006	M3			
BROCAL =	(1.1	X	2	+ 0.7	X	2) X	0.2	X	0.1	= 0.072	M3
				AREA =	0.1	X	0.05	=	0.005	SE ASUMIO RECTANGULAR			
EXTRA			LONGITUD =	(0.9	X	2	+ 0.7	X	2) = 3.2	ML	
				VOLUMEN =	3.2	X	0.005	=	0.016	M3			
CONCRETO TOTAL = 0.143 M3													
REPELLO													
EXTERIOR =	4	X	0.8	X	1	=	3.2	M2					
INTERIOR =	4	X	0.4	X	1	=	1.6	M2					
TAPADERA =	1	X	1	X	2	=	2	M2					
REPELLO TOTAL = 6.80 M3													
ACERO													
	8	X	1.1	=	8.8	ML							
	8	X	0.25	=	2	ML							
	0.7	X	4	+ 0.1	=	2.9	ML	ARO					
	10	X	1.05	=	10.5	ML	TAPADERA						
	SUMA =	24.2	ML	÷	6	=	4.03	APROXIMADO	4.00				
								VARILLAS NO. 3	4.437				
ACERO TOTAL = 4.00 VARILLAS NO. 3													
ALAMBRE DE AMARRE													
	32	NUDOS	LOSA										
	8	NUDOS	ARO										
	25	NUDOS	TAPADERA										
	TOTAL DE NUDOS =	65											
	ALAMBRE =	(65	X	0.2	X	1.3) ÷	27.5	= 0.615	LBS		
ALAMBRE DE AMARRE = 0.75 LBS													
MADERA - TABLA													
	1	X	4	X	0.7	=	2.8	M2					
	1.1	X	4	X	1	=	4.4	M2					
	0.12	X	1	X	4	=	0.48	M2					
							7.68	M2					
	7.68	÷	0.74	=	10.38	÷	12	=	0.8649	÷	3	= 0.288	DOC
								APROXIMADO	0.3	DOC			

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

2.2.2. Con plantillas de cuantificación

El método de las plantillas de presupuesto consiste en utilizar el desglose ya elaborado de los materiales constitutivos, a través de una cuantificación geométrica, para solo agregarle los costos vigentes y así determinar el costo total de materiales requeridos.

Este método es bastante práctico, por cuanto ya alguien más elaboró los listados de materiales constitutivos y solamente se requiere colocar en la columna respectiva el costo vigente de dicho material y realizar multiplicaciones y sumas para determinar el costo total.

El presente trabajo de graduación adjunta un conjunto de plantillas, previamente elaboradas, para facilitar la realización del presupuesto de las estructuras hidráulicas más comunes en los acueductos rurales y letrinas.

Tabla II. **Materiales constitutivos de caja y válvula de aire de mampostería de piedra**

CAJA + VALVULA DE AIRE					
		Cantidad:	1	Unidad:	U
NO.	ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Alambre de amarre	1,00	libras	Q -	Q -
2	Arena de río	0,45	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	4,00	sacos	Q -	Q -
4	Candados whale de 50 mm	1,00	unidad	Q -	Q -
5	Clavo de 2 1/2"	0,50	libras	Q -	Q -
6	Clavo de 4"	0,50	libras	Q -	Q -
7	Hierro legitimo de 3/8"	4,00	varillas	Q -	Q -
8	Piedra	0,50	m3	Q -	Q -
9	Piedrín	0,20	m3	Q -	Q -
10	Regla de 2' x 4" x 8'	0,25	doc	Q -	Q -
11	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,25	doc	Q -	Q -
ACCE SORIOS					
12	Válvula de aire de Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
13	Adaptador hembra de Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
14	Tee reductora de Ø por Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
15	Tubo c/campana Pvc Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
TOTAL				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

2.2.3. Con programa automatizado

El método de presupuesto con programa automatizado es un paso más allá de las guías o plantillas de presupuesto, sustentado en ellas mismas, después de automatizarlas y así no hay necesidad de hacer cálculos parciales, porque dichas guías ya forman parte de un programa que calcula todos los materiales, con solo dar un listado de las estructuras que constituyen el sistema de agua o el de letrización.

Los usuarios de las guías de presupuesto podrán a lo largo del tiempo experimentar la programación o automatización de las mismas, para crear sus propios programas a partir de ellas; mediante el uso de un Excel avanzado que permita la vinculación de las guías o una base de datos a partir de un programa específico.

2.3. Renglones susceptibles de automatizar

A continuación, se presentan las secciones a automatizar durante el proyecto.

2.3.1. Materiales de construcción

Los materiales de construcción de las distintas obras hidráulicas que conforman los acueductos rurales y las letrinas; representa uno de los renglones más importantes y susceptibles de automatizar, dado a que sus elementos constitutivos son constantes y permanentes; varía únicamente en los diámetros de tubería de entrada y de salida en dichas estructuras hidráulicas.

De tal forma que dichas estructuras son estándar en su volumen; por lo tanto, el cemento, el hierro, el alambre, la arena y los materiales restantes constitutivos son los mismos en cantidades y calidades; permite esto la estandarización de los materiales y sus elementos. Por lo que dichas obras hidráulicas pueden utilizarse en uno u otro acueducto o sistema de letrinas de manera indistinta, sin variar sus elementos y su forma.

Ello permitirá elaborar presupuestos a partir de guías o plantillas de materiales para cada una de las estructuras más comunes que emplean los acueductos rurales y los sistemas de letrinización.

Ésta es una ventaja sustancial, por cuanto la cuantificación manual de los elementos constitutivos de las obras hidráulicas, ya estaría resuelta y disponible solamente para insertar precios de mercado; que de manera inmediata se traduciría en un presupuesto, para cada una de dichas estructuras hidráulicas, en un tiempo relativamente corto y de manera eficiente.

2.3.2. Albañilería de construcción

La albañilería de construcción, es otro elemento o renglón de trabajo susceptible de estandarizar, por cuanto dichas obras hidráulicas son estándar en su volumen y en sus materiales constitutivos. Por lo tanto, los esfuerzos y capacidades para construirlos, son los mismos para uno u otro maestro albañil o fontanero. En uno u otro lugar indistintamente, si la adversidad no es extrema.

Por lo tanto, los costos de mano de obra de albañilería de construcción, podrían estandarizarse de manera general o de manera regional si consideramos que las estructuras hidráulicas puedan ejecutarse como una obra total o como un todo, que suele ser como se ejecutan en el sector de abastecimiento de agua y letrinización en Guatemala.

Si la albañilería de construcción se proporciona por día de trabajo, también podría estimarse el tiempo a emplear en la construcción, para calcular el presupuesto necesario para la ejecución de una estructura hidráulica, a partir de los costos de ejecución global de la misma.

2.3.3. Transporte y fletes de materiales de construcción

El transporte y los fletes de los materiales de construcción, también podrían ser susceptibles de estandarizar, con fines de presupuesto y ajustarse cuando se presente el evento del traslado en la fase de ejecución del proyecto.

La estandarización sería a partir del costo de un kilómetro de recorrido en carretera asfaltada o en carretera de terracería, mediante un transporte de camión con capacidad de 200 quintales.

En el caso de fletes a nivel local, mediante el costo por viaje o por kilómetro, mediante transporte de picop con capacidad de 20 quintales.

2.3.4. Mano de obra local no especializada

El requerimiento de mano de obra o aporte de jornales de trabajo, para el acarreo de materiales y para la construcción de las obras de arte o estructuras hidráulicas, también podría ser susceptible de estandarizar, a partir de algunos datos prácticos e históricos provenientes de la ejecución de proyectos de agua y letrinas en algunas comunidades rurales. Lo anterior para cuantificar el aporte a requerir y su costo, si el mismo fuera un aporte no remunerado, considerado dentro de los costos del proyecto.

3. MÉTODO DE GUÍAS DE PRESUPUESTO AUTOMATIZADO

3.1. Antecedentes y origen

Los antecedentes de las guías de presupuesto para estructuras hidráulicas y letrinas se remontan a los inicios de la vida institucional de la Dirección General de Obras Públicas de Guatemala, DGOP, el Instituto de Fomento Municipal, INFOM, La División de Saneamiento del Medio, adscrita al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, DSM-MSPAS y la Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, UNEPAR, adscrito en aquel entonces también al MSPAS. Se estima que transcurría el año de 1965.

Su origen está en la necesidad de manejar presupuestos similares en todas las instituciones públicas y privadas, para la obtención en aquel entonces de cemento y tuberías de cloruro de polivinilo, (PVC), a precio de gobierno, al igual que el uso de recursos económicos públicos similares.

Ello propició una estandarización en cuanto a los diseños, planos, presupuestos y metodología de construcción de los acueductos rurales y letrinas, debido a que, durante esa época, el sector agua y saneamiento estaba totalmente atomizado por distintos ejecutores provenientes tanto del sector público como del sector privado y no gubernamental con cooperación internacional.

A lo largo del tiempo, con la aparición de las computadoras de escritorio y posteriormente con las portátiles, se fue magnificando la posibilidad de uso de las guías o plantillas de presupuesto y más con la aparición de las hojas de

cálculo electrónicas, inicialmente en inglés y luego en español. Ello propició el su uso de forma intensiva, dado a que en la mayoría de las instituciones dedicadas al fomento del agua y saneamiento, cada uno de los ingenieros diseñadores o responsables de presupuesto, tendría en uso, un computador personal y, por lo tanto, acceso a tener una base de datos o conjunto de guías de presupuesto de estructuras hidráulicas de acueductos rurales y letrinas.

3.2. Estructura del método

El método consiste en la utilización de un conjunto de guías de presupuesto de distintas obras hidráulicas que conforman la estructura de un acueducto rural y de un sistema de letrinas, para la conformación de un presupuesto total cuando se suman parcialmente los costos de cada estructura.

Dichas guías, como podrá apreciarse en el capítulo IV, a detalle, contienen los listados de materiales de cada una de las obras hidráulicas que conforman un acueducto rural y un sistema de letrinización; de tal forma, al tener el detalle completo de las estructuras que conforman un sistema de agua o de letrinas, se procederá a utilizar el listado de materiales de cada una de ellas, para cuantificar cada obra y luego hacer un consolidado del total de los costos de materiales para el acueducto o sistema de letrinización.

Posteriormente, se podrá utilizar las guías de presupuesto, para cuantificar la albañilería o mano de obra especializada, de las distintas obras hidráulicas, los fletes y acarreos, de los materiales de construcción y la mano de obra no especializada o jornales de trabajo, para la ejecución física del proyecto.

Finalmente, se podrá presentar un consolidado global para mostrar la integración parcial y total de los costos del proyecto a partir de cada obra hidráulica a construir.

Cada guía o plantilla de presupuesto tiene un plano o esquema específico para indicar con claridad el porqué de los listados de materiales constitutivos de cada obra hidráulica. También, para mostrar el diseño de cada una de las obras hidráulicas.

Cada guía o plantilla de presupuesto de cada obra hidráulica, que presenta su respectivo listado de materiales, ha sido elaborada con base en la cuantificación y presupuesto geométrico, de manera detenida y considerando las especificaciones que se plasman en los esquemas o planos de diseño que las acompañan, para que los usuarios tengan un margen de certeza bastante alto en la elaboración de presupuestos de sistemas de acueductos rurales y sistemas de letrización.

3.3. Uso y aplicación de las guías

Las guías de presupuesto que se presentan en este trabajo de graduación, están dirigidas principalmente a la cuantificación de obras hidráulicas de acueductos rurales y sistemas de letrización, que principalmente se utilizan en zonas rurales y periurbanas (caseríos y aldeas).

Las cuales tienen un tamaño estándar para determinado número de usuarios que suelen habitar en núcleos medianamente poblados entre 1 y 2 500 habitantes. Es decir, entre 1 y 500 viviendas como máximo, más allá de esos valores, son núcleos de población urbana que requieren obras específicas.

Lo anterior obedece a que muchas de estas obras hidráulicas están diseñadas para caudales entre 0 y 5 litros/segundo. Más allá de estos valores se pueden utilizar, pero con algunas modificaciones o limitaciones, principalmente las obras de captación y las cajas de mantenimiento (válvulas de aire, limpieza y control), no así los tanques de almacenamiento.

Por lo demás, las guías de presupuesto serán un valioso auxiliar para la realización de la cuantificación de los costos de los materiales constitutivos de cada una.

En los anexos se incluirá un listado de precios, el cual servirá de referencia para los ejemplos propuestos, el cual puede ser actualizado a la conveniencia del usuario y de acuerdo a los costos que como tal, pueda obtener en el mercado de proveedores.

3.4. Alcances y limitaciones

Las guías de presupuesto están planificadas para acueductos rurales y sistemas de letrización; que resuelven la carencia de agua e inodoros en aldeas y caseríos o pequeños núcleos poblados, tal como ya se indicó en el apartado anterior.

El alcance de las guías es convertirse en un valioso auxiliar de presupuesto, utilizando las mismas como hojas electrónicas para hacer más versátil su uso y automatizar el proceso de elaboración de cálculos.

También, estas guías proporcionan un valioso banco de esquemas, a partir de los planos típicos que acompañan a cada una de las estructuras que

cuentan con listados de materiales y que conforman la estructura de los sistemas de agua y letrización.

Las limitaciones que presentan las guías de presupuesto están relacionadas con sus materiales constitutivos, dado a que, para el caso de los sistemas de agua, solo se presentan estructuras conformadas por concreto armado y mampostería de piedra, por ser las más usuales en nuestro medio y por la mayoría de instituciones que se dedican al fomento del agua y el saneamiento. No se consideran estructuras hidráulicas de ladrillo o block de pómez.

Las obras hidráulicas que se presentan, son las más comunes y las más utilizadas, por lo que no se incluyen obras hidráulicas específicas o especiales. Las mismas habrá que desarrollarlas para incluirlas en el listado.

Es de tomar en cuenta que se obtienen costos, no precios, para un presupuesto u oferta.

4. ESTRUCTURA PRESUPUESTARIA

4.1. Presupuesto de estructuras hidráulicas

A continuación, se presentan los presupuestos realizados para las estructuras hidráulicas.

4.1.1. Captaciones típicas

A continuación, se muestra el presupuesto de las capacitaciones típicas.

Tabla III. Captación de brote definido

Captación típica de brote definido con mampostería de piedra

Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre 16	4,00	lbs		
2	Alambre espigado 300 vrs	0,66	rollo		
3	Arena de río	0,00	m3		
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
5	Candados 1"	2,00	unidad		
6	Clavo de 2 1/2"	3,00	lbs		
7	Clavo de 3"	3,00	lbs		
8	Clavo de 4"	3,00	lbs		
9	Grapas para cerco	0,50	lbs		
10	Hierro legítimo de 3/8"	25,00	varillas		
11	Piedra	0,00	m3		
12	Piedrín	0,00	m3		
13	Regla de 2" x 4" x 8'	1,50	doc		
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	1,50	doc		
Accesorios de desagüe y rebalse (mínimo 2")					
15	Sifon pvc de Ø 2", según salida	2,00	unidad		
16	Tubo c/campana pvc Ø 2" s/salida 160 PSI	2,00	unidad		
17	Codo de 90° de pvc de Ø 2", según salida	2,00	unidad		
Accesorios de salida					
18	Válvula de compuerta de Ø 2", según salida	1,00	unidad		
19	Adaptador macho de Ø 2" según salida	2,00	unidad		
20	Pichacha pvc de Ø 2", según salidas	1,00	unidad		
21	Adaptador hembra de Ø 2" según salidas	1,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla IV. **Captación en nacimiento afloramiento horizontal con mampostería de piedra**

Material	Planos tipo Nos.:			01-02-02
	Unidad	Cantidad	Precio unitario	01-03-03
Arena de Río	m ³	3,48		
Madera	pt	126,32		
Regla 2"x3"x8'	u	6,00		
Piedra	m ³	6,18		
Piedrín	m ³	3,35		
Postes de Madera Rolliza	u	22,00		
Acero de Refuerzo 1/4" Grado 40	varilla	7,71		
Acero de Refuerzo 3/8" Grado 40	varilla	42,61		
Acero de Refuerzo 1/2" Grado 40	varilla	0,26		
Alambre de Amarre C-16	lb	37,60		
Alambre Espigado	m	88,00		
Aldabón Metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	4,00		
Cemento 4,000 PSI	saco	46,90		
Clavos 2½"	lb	24,18		
Grapas para fijar Alambre Espigado	lb	0,70		
Manga PVC C-160	tubo	0,06		
Accesorios para desagüe y rebalse (mínimo 2")				
Sifón de PVC de Φ según salida	unidad	2		
Tubo con campana de PVC Φ según salida	unidad	2		
Codo PVC 90° de Φ según salida	unidad	2		
Accesorios de salida				
Válvula de compuerta Br. Φ según salida	unidad	1		
Adaptador macho PVC Φ según salida	unidad	2		
Pichacha de PVC Φ según salidas	unidad	2		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Captación por galería de infiltración

Captación + galería de infiltración con mampostería de piedra

Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio Total
1	Alambre de amarre	5,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	0,50	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	5,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	50,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	2,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	3,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	3,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	3,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	0,50	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 3/8"	25,00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	8,00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	1,50	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	1,50	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	1,50	doc	Q -	Q -
15	Tubo pvc de 4"	2,00	tubos	Q -	Q -
Accesorios para desagüe y rebalse (mínimo 2")					
16	Sifon pvc de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
17	Tubo c/campana pvc Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
18	Codo de 90° de pvc de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
19	Pichacha pvc de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
20	Válvula de compuerta de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
21	Adaptador macho de según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
22	Adaptador hembra de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla VI. Captación de afloramiento difuso

Captación en nacimiento difuso con mampostería de piedra	Planos tipo Nos.:			01-04-04 01-05-05
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,58		
Madera	pt	24,74		
Regla 2"x3"x9'	u	1,00		
Piedra	m ³	3,50		
Piedrín	m ³	1,67		
Postes de madera rolliza	u	29,00		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,31		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	9,24		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,17		
Alambre de amarre C-16	lb	7,84		
Alambre espigado	m	112,00		
Aldabón metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	3,00		
Cemento 4,000 PSI	saco	7,50		
Clavos 2½"	lb	5,54		
Grapas para fijar alambre espigado	lb	0,70		
Manga PVC C-160	tubo	0,03		
Accesorios para desagüe y rebalse (mínimo 2")				
Sifón de PVC de Φ según salida	unidad	1		
Tubo con campana de PVC Φ según salida	unidad	1		
Codo PVC 90° de Φ según salida	unidad	1		
Accesorios de salida				
Válvula de compuerta Br. Φ según salida	unidad	1		
Adaptador macho PVC Φ según salida	unidad	2		
Pichacha de PVC Φ según salidas	unidad	1		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Captación fuente superficial, presa toma con depósito y vertedero lateral**

Captación fuente superficial, presa-toma con deposito y vertedero lateral de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	2,50	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	0,50	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	1,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	3,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	3,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	3,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	0,50	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 3/8"	12,00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	1,25	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	1,25	doc	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (mínimo 2")					
15	Sifon pvc de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
16	Tubo c/campana pvc Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
17	Codo de 90° de pvc de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
18	Válvula de compuerta de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Adaptador macho de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
20	Pichacha pvc de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
21	Adaptador hembra de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

4.1.2. Cajas de válvulas

A continuación, se muestra el presupuesto realizado para las cajas de válvulas.

Tabla VIII. Caja de válvula de aire

Caja + válvula de aire de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	1,00	libras	Q -	Q -
2	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
4	Candados whale de 50 mm	1,00	unidad	Q -	Q -
5	Clavo de 2 1/2"	0,50	libras	Q -	Q -
6	Clavo de 4"	0,50	libras	Q -	Q -
7	Hierro legítimo de 3/8"	4,00	varillas	Q -	Q -
8	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
9	Piedrin	0,20	m3	Q -	Q -
10	Regla de 2" x 4" x 8'	0,25	doc	Q -	Q -
11	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,25	doc	Q -	Q -
	Accesorios				
12	Válvula de aire de Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
13	Adaptador hembra de Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
14	Tee reductora de Ø por Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
15	Tubo c/campana pvc Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
	Total			Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla IX. **Caja para válvula de aire con válvula de globo de mampostería de piedra**

Caja para válvula de aire con válvula de globo de mampostería de piedra	Planos tipo nos.:			01-13-13 01-21-21 01-23-23
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,25		
Madera	pt	11,86		
Regla 2"x3"x9'	u	1,00		
Piedra	m ³	0,29		
Piedrín	m ³	0,22		
Candado 2½"	u	1,00		
Cemento 4,000 PSI	saco	5,35		
Accesorios				
Válvula de aire Ø ½"	u	1,00		
Válvula de globo Br. Ø ½"	u	1,00		
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,03		
Tubería PVC C-315 Ø ½"	tubo	0,12		
Adaptador macho PVC Ø ½"	u	1,00		
Reductor bushing de PVC Ø línea a Ø ½"	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. Caja de válvula de limpieza

CAJA + VALVULA DE LIMPIEZA DE MAMPOSTERÍA DE PIEDRA					
NO.	ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Alambre de amarre	1.00	libras	Q -	Q -
2	Arena de río	0.45	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	4.00	sacos	Q -	Q -
4	Candados Whale de 50 mm	1.00	unidad	Q -	Q -
5	Clavo de 2 1/2"	0.50	libras	Q -	Q -
6	Clavo de 4"	0.50	libras	Q -	Q -
7	Hierro legitimo de 3/8"	4.00	varillas	Q -	Q -
8	Piedra	0.50	m3	Q -	Q -
9	Piedrín	0.20	m3	Q -	Q -
10	Regla de 2" x 4" x 8'	0.25	doc	Q -	Q -
11	Tabla de 12" x 1" x 8'	0.25	doc	Q -	Q -
ACCESORIOS					
12	Válvula de compuerta de Ø según planos	1.00	unidad	Q -	Q -
13	Adaptador macho pvc de Ø según planos	2.00	unidad	Q -	Q -
14	Tee pvc de Ø según planos	1.00	unidad	Q -	Q -
15	R.B. de Ø según planos a Ø de Válvula	1.00	unidad	Q -	Q -
16	Tubo PVC Ø según Ø de Válvula	1.00	unidad	Q -	Q -
TOTAL				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XI. Caja para válvula de limpieza de mampostería de piedra

Caja para válvula de limpieza de mampostería de piedra	Planos tipo Nos.:			01-14-14
	Unidad	Cantidad	Precio unitario	01-21-21
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,25		
Madera	pt	11,86		
Regla 2"x3"x9'	u	1,00		
Piedra	m ³	0,29		
Piedrín	m ³	0,19		
Acero de refuerzo 1/4" Grado 40	varilla	1,00		
Acero de refuerzo 3/8" Grado 40	varilla	4,54		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15		
Alambre de amarre C-16	lb	3,79		

Continuación de la tabla XI.

Candado 2½"	u	1,00		
Cemento 4 000 PSI	saco	3,24		
Clavos 2½"	lb	2,18		
Accesorios				
Válvula de compuerta Br. Φ s/planos	u	1,00		
Adaptador macho PVC Φ s/planos	u	2,00		
Tee PVC s/planos de línea conducción	u	1,00		
Reductor Bushing s/planos	u	1,00		
Tubo de PVC Φ s/planos L. de C.	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XII. **Caja de válvula de control**

Caja + válvula de control de ramal de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	1,00	libras	Q -	Q -
2	Arena de río	0,45	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	4,00	sacos	Q -	Q -
4	Candados vñale de 50 mm	1,00	unidad	Q -	Q -
5	Clavo de 2 1/2"	0,50	libras	Q -	Q -
6	Clavo de 4"	0,50	libras	Q -	Q -
7	Hierro legítimo de 3/8"	4,00	varillas	Q -	Q -
8	Piedra	0,50	m3	Q -	Q -
9	Piedrin	0,20	m3	Q -	Q -
10	Regla de 2" x 4" x 8'	0,25	doc	Q -	Q -
11	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,25	doc	Q -	Q -
12	Válvula de compuerta de Ø según planos	1,00	unidad	Q -	Q -
13	Adaptador macho pvc de Ø según planos	2,00	unidad	Q -	Q -
	Total			Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XIII. Caja tipo 1 para válvula mampostería de piedra

Caja tipo 1 para válvula mampostería de piedra	Planos tipo Nos.:			01-12-12	
				01-21-21	
					01-23-23
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	
Arena de río	m ³	0,27			
Madera	pt	11,86			
Regla 2"x3"x9'	u	1,00			
Piedra	m ³	0,29			
Piedrín	m ³	0,19			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	1,00			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	4,54			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15			
Alambre de amarre c-16	lb	3,79			
Candado 2 1/2"	u	1,00			
Cemento 4,000 PSI	saco	3,44			
Clavos 2 1/2"	lb	2,18			
Manga PVC C-160 Ø 1 1/2"	tubo	0,03			
Accesorios					
Válvula de compuerta de Ø s/línea	u	1,00			
Adaptador macho PVC Ø s/línea	u	2,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. Caja unificadora de caudales

Caja reunidora de caudales de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre	1,50	lbs		
2	Alambre espigado 400 vrs	0,66	rollo		
3	Arena de río	0,00	m3		
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
5	Candados 1"	2,00	unidad		
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs		
7	Clavo de 3"	1,00	lbs		
8	Clavo de 4"	1,00	lbs		
9	Grapas para cerco	1,00	lbs		
10	Hierro legítimo de 3/8"	9,00	varillas		
11	Piedra	0,00	m3		
12	Piedrín	0,00	m3		
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0,75	doc		
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,75	doc		
Accesorios de desagüe y rebalse (mínimo 2")					
15	Sifon pvc de Ø según salida	1,00	unidad		
16	Tubo c/campana pvc Ø según salida	1,00	unidad		
17	Codo de 90° de pvc de Ø según salida	1,00	unidad		
Accesorios de salida					
18	Válvula de compuerta de Ø según salida	1,00	unidad		
19	Adaptador macho de Ø según salida	2,00	unidad		
20	Pichacha pvc de Ø según salida	1,00	unidad		
21	Adaptador hembra de Ø según salida	1,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XV. Caja unificadora de caudales de mampostería de piedra

Caja unificadora de caudales de mampostería de piedra	Planos tipo Nos.:			01-11-11	
				01-21-21	
					01-23-23
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	
Arena de río	m ³	0,55			
Madera	pt	24,74			
Regla 2"x3"x9'	u	2,00			
Piedra	m ³	0,74			
Piedrín	m ³	0,48			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,27			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	8,98			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30			
Alambre de amarre C-16	lb	7,79			
Candado 2½"	u	2,00			
Cemento 4,000 PSI	saco	7,24			
Clavos 2½"	lb	4,54			
Accesorios					
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,10			
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,50			
Codo PVC 90° Ø 2"	u	1,00			
Copla PVC Ø 2"	u	1,00			
Pichacha tipo 1	u	1,00			
Válvula de compuerta Br. Ø efluente	u	1,00			
Adaptador macho de PVC Ø efluente	u	2,00			
Cedazo de plástico	u	1,00			
Abrazadera de plástico o zuncho	u	1,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. Caja rompedpresión en conducci3n de 0,5 m3

Caja rompedpresi3n de 0,50 M3sin valvula de flote de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	1,50	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	0,50	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	2,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	1,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	1,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	0,50	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 3/8"	8,00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0,60	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,60	doc	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
15	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
16	Codo de 45° de PVC de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
17	Válvula de compuerta de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
18	Adaptador macho de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (mínimo 2")					
19	Sifon pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
20	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
21	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
22	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
23	Adaptador hembra de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XVII. **Caja rompresión de 1.00 m³ sin válvula de flote de mampostería de piedra**

Caja rompresión de 1.00 M3 sin valvula de flote de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre	1,75	lbs		
2	Alambre espigado 400 vrs	0,66	rollo		
3	Arena de río	0,00	m3		
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
5	Candados 1"	2,00	unidad		
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs		
7	Clavo de 3"	1,00	lbs		
8	Clavo de 4"	1,00	lbs		
9	Grapas para cerco	1,00	lbs		
10	Hierro legítimo de 3/8"	10,00	varillas		
11	Piedra	0,00	m3		
12	Piedrín	0,00	m3		
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0,75	doc		
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,75	doc		
Accesorios de entrada					
15	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad		
16	Codo de 45° de PVC de Ø según entrada	1,00	unidad		
17	Válvula de compuerta de Ø según entrada	1,00	unidad		
18	Adaptador macho de Ø según entrada	2,00	unidad		
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
19	Sifon PVC de Ø según salida	1,00	unidad		
20	Tubo c/campana PVC Ø , 160 PSI , según salida	1,00	unidad		
21	Codo de 90° de PVC de Ø, 160 PSI según salida	1,00	unidad		
Accesorios de salida					
22	Pichacha pvc de Ø 1 1/4", según salidas	1,00	unidad		
23	Adaptador hembra de Ø 1 1/4", según salidas	1,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XVIII. Caja rompepresión en línea de conducción de mampostería de piedra de 1 m³

Caja rompepresión en línea de conducción de mampostería de piedra de 1 m ³	Planos tipo Nos.:			01-09-09	
				01-22-22	
					01-23-23
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	
Arena de río	m ³	0,80			
Madera	pt	35,71			
Regla 2"x3"x9'	u	2,00			
Piedra	m ³	1,36			
Piedrín	m ³	0,75			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,27			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	9,09			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15			
Alambre de amarre C-16	lb	9,79			
Candado 2 1/2"	u	2,00			
Cemento 4,000 PSI	saco	10,66			
Clavos 2 1/2"	lb	6,55			
Accesorios					
Manga PVC C-160 Ø 1 1/2"	tubo	0,10			
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,50			
Codo PVC 90° Ø 2"	u	1,00			
Copla PVC Ø 2"	u	1,00			
Cedazo plástico	u	1,00			
Abrazadera plástica o zuncho	u	1,00			
Una pichacha tipo 1	u	1,00			
Válvula de compuerta de Br. Ø L.C.	u	1,00			
Adaptadores macho de PVC Ø válvula	u	2,00			
Codos a 90° de PVC Ø de entrada	u	2,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

4.1.3. Tanques de almacenamiento

A continuación, se muestran los presupuestos realizados para los tanques de almacenamiento.

Tabla XIX. Tanque de almacenamiento de 5 m³

Tanque de distribución 5 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	10,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	10,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	3,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 1/2"	1,00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 3/8"	32,00	varillas	Q -	Q -
12	Hierro liso de 1/4"	6,00	varillas	Q -	Q -
13	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
14	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
15	Regla de 2" x 4" x 8'	5,00	doc	Q -	Q -
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	5,00	doc	Q -	Q -
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	2,00	unidad	Q -	Q -
20	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -
21	Sika - 1	1,00	galón	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
23	Válvula de compuerta de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador macho de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
26	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
27	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
28	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
29	Adaptador hembra de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
30	Válvula de compuerta de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
31	Adaptador macho de Ø según salidas	2,00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XX. Tanque de distribución de 5 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	02-02-25 02-03-26 02-19-42 02-20-43 02-21-44
Tanque de distribución 5 m ³ de mampostería de piedra					
Arena de río	m ³	4,56			
Madera	pt	115,78			
Parales 3"x3"x10'	u	5,00			
Piedra	m ³	9,73			
Piedrín	m ³	4,15			
Postes de Madera Rolliza	u	32,00			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	7,70			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	26,47			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30			
Acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	2,50			
Alambre de amarre C-16	lb	31,87			
Alambre espigado	m	104,00			
Aldabón metálico 6"	u	2,00			
Bisagras 2"x3"	u	3,00			
Candado 2½"	u	3,00			
Cedazo plástico	yrda	0,50			
Cemento 4 000 PSI	saco	59,21			
Clavos 2½"	lb	22,24			
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,30			
Accesorios					
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08			
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25			
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50			
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00			
Te Reductora PVC Ø 3" a 2"	U	1,00			
Copla PVC Ø 3"	u	1,00			
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00			
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00			
Niple HG Ø 2" L= 0.07 m	u	1,00			
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00			
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00			
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00			
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00			
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00			
Pichacha tipo 1	u	1,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. Tanque de almacenamiento de 10 m³

Tanque de distribución 10 metros cúbicos de mampostería de piedra						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre	20,00	lbs	Q -	Q -	-
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -	-
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -	-
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -	-
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
6	Clavo de 2 1/2"	12,00	lbs	Q -	Q -	-
7	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q -	Q -	-
8	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -	-
9	Grapas para cerco	3,00	lbs	Q -	Q -	-
10	Hierro legítimo de 1/2"	1,00	varillas	Q -	Q -	-
11	Hierro legítimo de 3/8"	46,00	varillas	Q -	Q -	-
12	Hierro liso de 1/4"	8,00	varillas	Q -	Q -	-
13	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -	-
14	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -	-
15	Regla de 2" x 4" x 8'	6,00	doc	Q -	Q -	-
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	6,00	doc	Q -	Q -	-
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -	-
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -	-
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	2,00	unidad	Q -	Q -	-
20	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -	-
21	Sika - 1	1,00	galón	Q -	Q -	-
Accesorios de entrada						
22	Codo de 90° de pvc de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -	-
23	Válvula de compuerta de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -	-
24	Adaptador macho de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -	-
Accesorios de desagüe y rebalse (mínimo 2")						
25	Sifon pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
26	Tubo c/campana pvc Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
27	Codo de 90° de pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
Accesorios de salida						
28	Pichacha pvc de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -	-
29	Adaptador hembra de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -	-
30	Válvula de compuerta de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -	-
31	Adaptador macho de Ø según salidas	2,00	unidad	Q -	Q -	-
Total					Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXII. Tanque de distribución 10 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Planos tipo Nos.:	
			Precio unitario	Precio total
Tanque de distribución 10 m ³ de mampostería de piedra			02-04-27	
			02-05-28	
			02-19-42	
			02-20-43	
			02-21-44	
Arena de Río	m ³	7,26		
Madera	pt	156,95		
Parales 3"x3"x12'	u	5,00		
Piedra	m ³	17,17		
Piedrín	m ³	6,72		
Postes de Madera Rolliza	u	36,00		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	7,77		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	33,26		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30		
Acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	3,10		
Alambre de amarre C-16	lb	41,73		
Alambre espigado	m	120,00		
Aldabón metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	3,00		
Cedazo plástico	yrda	0,50		
Cemento 4 000 PSI	saco	93,92		
Clavos 2½"	lb	29,80		
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,50		
Accesorios				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25		
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50		
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00		
Te Reductora PVC Ø 3" a 2"	u	1,00		
Copla PVC Ø 3"	u	1,00		
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.07 m	u	1,00		
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00		
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00		
Pichacha tipo 1	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. Tanque de almacenamiento de 15 m³

Tanque de distribución 15 metros cúbicos					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	28,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	8,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	3,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 1/2"	1,00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 3/8"	60,00	varillas	Q -	Q -
12	Hierro liso de 1/4"	9,00	varillas	Q -	Q -
13	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
14	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
15	Regla de 2" x 4" x 8'	7,00	doc	Q -	Q -
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	7,00	doc	Q -	Q -
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Codo HG TM 3" x 90 grados	2,00	unidad	Q -	Q -
20	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -
21	Sika - 1	2,00	galón	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
23	Válvula de compuerta de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador macho de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorio de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
26	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
27	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
28	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
29	Adaptador hembra de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
30	Válvula de compuerta de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
31	Adaptador macho de Ø según salidas	2,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXIV. Tanque de distribución de 15 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Planos Tipo Nos.:	
			Precio unitario	Precio total
Tanque de distribución 15 m ³ de mampostería de piedra			02-06-29 02-07-30 02-19-42 02-20-43 02-21-44	
Arena de Río	m ³	9,01		
Madera	pt	208,88		
Parales 3"x3"x12'	u	8,00		
Piedra	m ³	20,92		
Piedrín	m ³	8,20		
Postes de Madera Rolliza	u	38,00		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	9,57		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	46,63		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30		
Acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	3,10		
Alambre de amarre C-16	lb	55,63		
Alambre espigado	m	128,00		
Aldabón metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	3,00		
Cedazo plástico	yrda	0,50		
Cemento 4 000 PSI	saco	116,39		
Clavos 2½"	lb	39,33		
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,60		
Accesorios				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25		
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50		
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00		
Te Reductora PVC Ø 3" a 2"	u	1,00		
Copla PVC Ø 3"	u	1,00		
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00		
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00		
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00		
Pichacha tipo 1	u	1,00		
Total :				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. Tanque de almacenamiento de 20 m³

Tanque de distribución 20 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	35,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	30,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	6,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	6,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	3,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 1/2"	1,00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 3/8"	70,00	varillas	Q -	Q -
12	Hierro liso de 1/4"	10,00	varillas	Q -	Q -
13	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
14	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
15	Regla de 2" x 4" x 8'	8,00	doc	Q -	Q -
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	8,00	doc	Q -	Q -
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	2,00	unidad	Q -	Q -
20	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -
21	Sika - 1	2,00	galón	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
23	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
26	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
27	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
28	Pichacha pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
29	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
30	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
31	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXVI. Tanque de distribución 20 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Planos tipo Nos.:	
			Precio unitario	Precio total
Tanque de distribución 20 m ³ de mampostería de piedra			02-08-31 02-09-32 02-19-42 02-20-43 02-21-44	
Arena de Río	m ³	10,36		
Madera	pt	241,64		
Parales 3"x3"x12'	u	12,00		
Piedra	m ³	24,08		
Piedrín	m ³	9,54		
Postes de Madera Rolliza	u	40,00		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	10,73		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	58,86		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30		
Acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	3,30		
Alambre de amarre C-16	lb	65,63		
Alambre espigado	m	136,00		
Aldabón metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	300		
Cedazo plástico	yda	0,50		
Cemento 4,000 PSI	saco	134,30		
Clavos 2½"	lb	45,34		
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,60		
Accesorios				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25		
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50		
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00		
Te reductora PVC Ø 3" a 2"	u	1,00		
Copla PVC Ø 3"	u	1,00		
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.07 m	u	1,00		
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00		
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00		
Pichacha tipo 1	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. Tanque de almacenamiento de 25 m³

Tanque de distribución 25 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	30,00	lbs		
2	Alambre espigado 400 vrs	1,33	rollo		
3	Arena de río	0,00	m3		
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
5	Candados 1"	3,00	unidad		
6	Clavo de 2 1/2"	15,00	lbs		
7	Clavo de 3"	6,00	lbs		
8	Clavo de 4"	6,00	lbs		
9	Grapas para cerco	3,00	lbs		
10	Hierro legítimo de 1/2"	6,00	varillas		
11	Hierro legítimo de 3/8"	73,00	varillas		
12	Hierro liso de 1/4"	15,00	varillas		
13	Piedra	0,00	m3		
14	Piedrín	0,00	m3		
15	Regla de 2" x 4" x 8'	9,00	doc		
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	9,00	doc		
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	2,00	unidad		
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	2,00	unidad		
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	4,00	unidad		
20	SikaLatex - N	1,00	galón		
21	Sika - 1	3,00	galón		
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de PVC de Ø, según entrada	2,00	unidad		
23	Válvula de compuerta Br. de Ø, según entrada	1,00	unidad		
24	Adaptador macho PVC de Ø, según entrada	2,00	unidad		
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon PVC de Ø, según salida	1,00	unidad		
26	Tubo c/campana PVC Ø, según salida	1,00	unidad		
27	Codo de 90° de PVC de Ø, según salida	1,00	unidad		
Accesorios de salida					
28	Pichacha PVC de Ø, según salida	1,00	unidad		
29	Adaptador hembra PVC de Ø, según salida	1,00	unidad		
30	Válvula de compuerta Br. de Ø, según salida	1,00	unidad		
31	Adaptador macho PVC de Ø, según salida	2,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXVIII. Tanque de almacenamiento de 30 m³

Tanque de distribución 30 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	35,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	15,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	7,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	7,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	4,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 5/8"	4,00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 1/2"	2,50	varillas	Q -	Q -
12	Hierro legítimo de 3/8"	101,00	varillas	Q -	Q -
13	Hierro liso de 1/4"	17,00	varillas	Q -	Q -
14	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
15	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
16	Regla de 2" x 4" x 8'	9,50	doc	Q -	Q -
17	Tabla de 12" x 1" x 8'	9,50	doc	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
20	Codo HG Tm 3" x 90 grados	2,00	unidad	Q -	Q -
21	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -
22	Sika - 1	3,00	galón	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
23	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
24	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
25	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
26	Sifon pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
27	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
28	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
29	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
30	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
31	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
32	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXIX. Tanque de distribución de 30 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Planos tipo Nos.:	
			Precio unitario	Precio total
Tanque de distribución 30 m ³ de mampostería de piedra			02-10-33 02-11-34 02-19-42 02-20-43 02-21-44	
Arena de Río	m ³	13,20		
Madera	pt	284,36		
Parales 3"x3"x12'	u	12,00		
Piedra	m ³	29,89		
Piedrín	m ³	10,97		
Postes de Madera Rolliza	u	42,00		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	13,93		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	76,81		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30		
Acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	3,10		
Alambre de amarre C-16	lb	79,41		
Alambre espigado	m	144,00		
Aldabón metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	3,00		
Cedazo plástico	yda	0,50		
Cemento 4 000 PSI	saco	170,62		
Clavos 2½"	lb	53,18		
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,70		
Accesorios:				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25		
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50		
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00		
Te Reductora PVC Ø 3" a 2"	u	1,00		
Copla PVC Ø 3"	u	1,00		
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.07 m	u	1,00		
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00		
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00		
Pichacha tipo 1	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXX. Tanque de almacenamiento de 40 m³

Tanque de distribución 40 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	45,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	15,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	7,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	7,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	4,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 5/8"	7,00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 1/2"	4,00	varillas	Q -	Q -
12	Hierro legítimo de 3/8"	113,00	varillas	Q -	Q -
13	Hierro liso de 1/4"	24,00	varillas	Q -	Q -
14	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
15	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
16	Regla de 2" x 4" x 8'	11,50	doc	Q -	Q -
17	Tabla de 12" x 1" x 8'	11,50	doc	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	2,00	unidad	Q -	Q -
19	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	2,00	unidad	Q -	Q -
20	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	4,00	unidad	Q -	Q -
21	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -
22	Sika - 1	3,00	galón	Q -	Q -
	Accesorios de entrada				
23	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
24	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
25	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
	Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")				
26	Sifon PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
27	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
28	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
	Accesorios de salida				
29	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
30	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
31	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
32	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
	Total			Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXXI. Tanque de distribución de 40 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	02-12-35 02-13-36 02-19-42 02-20-43 02-21-44
Tanque de distribución 40 m ³ de mampostería de piedra					
Arena de río	m ³	16,06			
Madera	pt	344,88			
Parales 3"x3"x7'	u	18,00			
Piedra	m ³	38,82			
Piedrín	m ³	14,92			
Postes de Madera Rolliza	u	46,00			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	13,93			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	78,98			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30			
Acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	3,85			
Alambre de amarre C-16	lb	91,48			
Alambre espigado	m	160,00			
Aldabón metálico 6"	u	2,00			
Bisagras 2"x3"	u	3,00			
Candado 2½"	u	3,00			
Cedazo plástico	yrda	050			
Cemento 4 000 PSI	saco	208,03			
Clavos 2½"	lb	64,28			
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,90			
Accesorios					
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08			
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25			
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50			
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00			
Te Reductora PVC Ø 3" a 2"	u	1,00			
Copla PVC Ø 3"	u	1,00			
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00			
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00			
Niple HG Ø 2" L= 0.07 m	u	1,00			
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00			
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00			
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00			
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00			
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00			
Pichacha tipo 1	u	1,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXII. Tanque de almacenamiento de 50 m³

Tanque de distribución 50 metros cúbicos de mampostería de piedra						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre	50,00	lbs	Q -	Q -	-
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -	-
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -	-
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -	-
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
6	Clavo de 2 1/2"	20,00	lbs	Q -	Q -	-
7	Clavo de 3"	10,00	lbs	Q -	Q -	-
8	Clavo de 4"	10,00	lbs	Q -	Q -	-
9	Grapas para cerco	4,00	lbs	Q -	Q -	-
10	Hierro legítimo de 5/8"	9,00	varillas	Q -	Q -	-
11	Hierro legítimo de 1/2"	6,00	varillas	Q -	Q -	-
12	Hierro legítimo de 3/8"	135,00	varillas	Q -	Q -	-
13	Hierro liso de 1/4"	26,00	varillas	Q -	Q -	-
14	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -	-
15	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -	-
16	Regla de 2" x 4" x 8'	12,50	doc	Q -	Q -	-
17	Tabla de 12" x 1" x 8'	12,50	doc	Q -	Q -	-
18	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
19	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
20	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	6,00	unidad	Q -	Q -	-
21	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -	-
22	Sika - 1	5,00	galón	Q -	Q -	-
Accesorios de entrada						
23	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -	-
24	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -	-
25	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -	-
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")						
26	Sifon PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
27	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
28	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
Accesorios de salida						
29	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -	-
30	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
31	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
32	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -	-
Total					Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXXIII. Tanque de distribución 50 m³ de mampostería de piedra

Material	Unidad	Cantidad	Planos tipo Nos.:	
			Precio unitario	Precio total
Tanque de distribución de 50 m ³ de mampostería de piedra			02-14-37 02-15-38 02-19-42 02-20-43 02-21-44	
Arena de Río	m ³	18,34		
Madera	pt	384,79		
Parales 3"x3"x7'	u	18,00		
Piedra	m ³	43,17		
Piedrín	m ³	17,23		
Postes de madera rolliza	u	48,00		
acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	17,38		
acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	108,86		
acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,30		
acero de refuerzo 5/8" grado 40	varilla	3,85		
Alambre de amarre C-16	lb	108,46		
Alambre espigado	m	168,00		
Aldabón metálico 6"	u	2,00		
Bisagras 2"x3"	u	3,00		
Candado 2½"	u	3,00		
Cedazo plástico	yda	0,50		
Cemento 4 000 PSI	saco	239,21		
Clavos 2½"	lb	71,60		
Grapas para fijar alambre espigado	lb	1,90		
Accesorios				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,25		
Tubería PVC C-160 Ø 3"	tubo	0,50		
Codo PVC 90° Ø 3"	u	1,00		
Te Reductora PVC Ø 3" a 2"	u	1,00		
Copla PVC Ø 3"	u	1,00		
Codo HG 90° Ø 2"	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.50 m	u	1,00		
Niple HG Ø 2" L= 0.07 m	u	1,00		
Válvula de pila de bronce Ø 3"	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø salida	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00		
Adaptador macho de PVC Ø salida	u	2,00		
Pichacha tipo 1	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXIV. Tanque de almacenamiento de 60 m³

Tanque de distribución 60 metros cúbicos de mampostería de piedra						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre	60,00	lbs	Q -	Q -	-
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -	-
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -	-
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -	-
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
6	Clavo de 2 1/2"	20,00	lbs	Q -	Q -	-
7	Clavo de 3"	10,00	lbs	Q -	Q -	-
8	Clavo de 4"	10,00	lbs	Q -	Q -	-
9	Grapas para cerco	4,00	lbs	Q -	Q -	-
10	Hierro legítimo de 5/8"	9,00	varillas	Q -	Q -	-
11	Hierro legítimo de 1/2"	6,00	varillas	Q -	Q -	-
12	Hierro legítimo de 3/8"	152,00	varillas	Q -	Q -	-
13	Hierro liso de 1/4"	27,00	varillas	Q -	Q -	-
14	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -	-
15	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -	-
16	Regla de 2" x 4" x 8'	14,00	doc	Q -	Q -	-
17	Tabla de 12" x 1" x 8'	14,00	doc	Q -	Q -	-
18	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
19	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	3,00	unidad	Q -	Q -	-
20	Codo HG tm 3" x 90 grados	6,00	unidad	Q -	Q -	-
21	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -	-
22	Sika - 1	5,00	galón	Q -	Q -	-
Accesorios de entrada						
23	Codo de 90° de pvc de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -	-
24	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -	-
25	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -	-
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")						
26	Sifon pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
27	Tubo c/campana pvc Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
28	Codo de 90° de pvc de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
Accesorios de salida						
29	Pichacha pvc de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -	-
30	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
31	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -	-
32	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -	-
Total					Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXXV. Tanque de almacenamiento de 75 m³

Tanque de distribución 75 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	90,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	25,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	10,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	10,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	4,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 5/8"	9,00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 1/2"	6,00	varillas	Q -	Q -
12	Hierro legítimo de 3/8"	172,00	varillas	Q -	Q -
13	Hierro liso de 1/4"	28,00	varillas	Q -	Q -
14	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
15	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
16	Regla de 2" x 4" x 8'	16,50	doc	Q -	Q -
17	Tabla de 12" x 1" x 8'	16,50	doc	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	3,00	unidad	Q -	Q -
19	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	3,00	unidad	Q -	Q -
20	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	6,00	unidad	Q -	Q -
21	SikaLatex - N	1,00	galón	Q -	Q -
22	Sika - 1	5,00	galón	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
23	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
24	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
25	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
26	Sifon PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
27	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
28	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
29	Pichacha PVC de Ø según salidas	1,00	unidad	Q -	Q -
30	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
31	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
32	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XXXVI. **Medición para salida de tanque de distribución**

Medición para salida de tanque de distribución	Plano tipo No.:			02-16-39
				01-17-17
			01-21-21	01-23-23
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,16		
Madera	pt	7,44		
Piedra	m ³	0,11		
Piedrín	m ³	0,14		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	1,43		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	4,29		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,17		
Alambre de amarre C-16	lb	3,00		
Candado 2 1/2"	u	1,00		
Cemento 4 000 PSI	saco	2,17		
Clavos 2 1/2"	lb	1,37		
Accesorios				
Medidor volumétrico Ø 1/2"	u	1,00		
Válvula de compuerta Br. Ø 1/2"	u	2,00		
Tubería PVC C-315 Ø 1/2"	tubo	0,30		
Adaptador macho PVC Ø 1/2"	u	4,00		
Adaptador hembra PVC Ø 1/2"	u	2,00		
Unión universal PVC Ø 1/2"	u	2,00		
Reductor bushing PVC Ø 1/2" x Ø LD	u	2,00		
Tee PVC Ø de línea de distribución (LD)	u	2,00		
Codo a 90° PVC Ø línea de distribución	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVII. **Hipoclorador**

Hipoclorador	Planos tipo Nos.:			02-17-40 02-18-41
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,37		
Piedrín	m ³	0,21		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	16,91		
Alambre de amarre C-16	lb	3,38		
Cable plástico 1/8"	m	4,00		
Candado 2½"	u	3,00		
Cemento 4 000 PSI	saco	4,81		
Hierro hembra 1/8"x1"x20'	u	0,35		
Lámina negra 1/16"x4'x8'	u	1,00		
Manguera plástica transparente ø ¼"	m	0,50		
Pintura anticorrosiva	gal	0,50		
Accesorios				
Válvula de chorro Lisa Br. Ø ½"	u	1,00		
Válvula de flote Br. Ø ½"	u	1,00		
Tubería PVC C-160 Ø 1"	tubo	0,21		
Tubería PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,67		
Tubería PVC C-315 Ø ½"	tubo	2,00		
Codo PVC 90° Ø ½"	u	5,00		
Te PVC Ø 1"	u	1,00		
Copla PVC Ø 1½"	u	1,00		
Adaptador hembra PVC Ø ½"	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXXVIII. Caja de block + clorador

Caja de block + clorador					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	2,00	lbs		
2	Arena de río	0,00	m3		
3	Block de 0.15 x 0.20 x 0.40 mt	43,00	U		
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
5	Candados 1"	1,00	unidad		
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs		
7	Clavo de 3"	1,00	lbs		
8	Hierro legítimo de 3/8"	9,00	varillas		
9	Hierro liso de 1/4"	1,00	varillas		
10	Piedrín	0,00	m3		
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,25	doc		
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,25	doc		
Accesorios					
13	Puerta Metalica de 1 x 1 m	1,00	unidad		
14	Clorador	1,00	unidad		
15	Pastillas de Cloro	10,00	unidad		
16	Tee PVC de Ø, según línea principal	1,00	unidad		
17	Reducidor Bushing PVC Ø de línea a 1 1/2"	2,00	unidad		
18	Codo PVC de Ø 1 1/2" de 90°	1,00	unidad		
19	Válvula de compuerta Br. de Ø 1 1/2"	1,00	unidad		
20	Adaptadores Macho PVC de Ø 1 1/2"	2,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

4.1.4. Conexiones domiciliarias

A continuación, se muestran los presupuestos realizados de las conexiones domiciliarias.

Tabla XXXIX. **Conexión domiciliar sin tratamiento**

Conexión domiciliar					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Arena de río	0,06	m3		
2	Cemento gris tipo portland	0,50	sacos		
3	Clavo de 2 1/2"	0,10	libras		
4	Clavo de 4"	0,10	libras		
5	Hierro legítimo de 1/4" Asa	0,06	varillas		
6	Piedrin	0,06	m3		
7	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,02	doc		
Accesorios					
8	Llaves de chorro con rosca de 1/2"	1,00	unidad		
9	Llaves de paso de 1/2"	1,00	unidad		
10	Adaptador macho de 1/2"	2,00	unidad		
11	Codos con rosca pvc de 90° de 1/2"	1,00	unidad		
12	Codos HG de 90 ° de 1/2"	1,00	unidad		
13	Coplas HG de 1/2"	1,00	unidad		
14	Tubo de Permatex 170 grs.	0,13	unidad		
15	Hg tipo liviano de 1/2" T.L.	0,33	tubos		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XL. **Acometida predial**

Acometida predial	Planos tipo Nos.:			01-17-17 01-21-21
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,20		
Madera	pt	6,85		
Piedra	m ³	0,11		
Piedrín	m ³	0,17		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	1,76		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	4,29		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15		
Alambre de amarre C-16	lb	1,00		
Cemento 4 000 PSI	saco	2,68		
Clavos 2½"	lb	0,50		
Accesorios				
Medidor volumétrico Ø ½"	u	1,00		
Teflón ¾"	rollo	0,25		
Válvula de chorro lisa Br. Ø ½"	u	1,00		
Válvula de globo Br. Ø ½"	u	1,00		
Tubería PVC C-160 Ø 1"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-315 Ø ½"	tubo	0,30		
Adaptador macho PVC Ø ½"	u	3,00		
Adaptador hembra PVC Ø ½"	u	2,00		
Codo HG 90° Ø ½"	u	2,00		
Copla HG Ø ½"	u	1,00		
Niple HG Ø ½" L= 0.30 m	u	1,00		
Niple HG Ø ½" L= 1.55 m	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLI. **Conexión domiciliar con trampa de grasa y pozo de absorción**

Acometida predial con trampa de grasas y eliminación de aguas grises con pozo de absorción		Planos tipo Nos.:		01-17-17 04-08-58 04-09-59	
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	
Arena de Río	m ³	0,73			
Madera	pt	17,53			
Regla 2"x3"x9'	u	0,67			
Piedra	m ³	0,91			
Piedrín	m ³	0,79			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	6,47			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	4,29			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15			
Alambre de amarre C-16	lb	4,40			
Bloque 15x20x40 cm	u	105,00			
Cemento 4 000 PSI	saco	10,38			
Clavos 2 1/2"	lb	1,00			
Accesorios					
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	1,00			
Te PVC Ø 2"	u	1,00			
Tapón hembra liso PVC Ø 2"	u	1,00			
Medidor volumétrico Ø 1/2"	u	1,00			
Teflón 3/4"	rollo	0,25			
Válvula de chorro lisa Br. Ø 1/2"	u	1,00			
Válvula de globo Br. Ø 1/2"	u	1,00			
Tubería PVC C-160 Ø 1"	tubo	0,08			
Tubería PVC C-315 Ø 1/2"	tubo	0,30			
Adaptador macho PVC Ø 1/2"	u	3,00			
Adaptador hembra PVC Ø 1/2"	u	2,00			
Codo HG 90° Ø 1/2"	u	2,00			
Copla HG Ø 1/2"	u	1,00			
Niple HG Ø 1/2" L= 0,30 m	u	1,00			
Niple HG Ø 1/2" L= 1,55 m	u	1,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLII. **Conexión domiciliar con trampa de grasa y sumidero**

Acometida predial con trampa de grasas y eliminación de aguas grises con sumidero	Plano tipo No.:			01-17-17
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de Río	m ³	0,48		
Madera	pt	17,53		
Regla 2"x3"x9'	u	0,67		
Piedra	m ³	1,14		
Piedrín	m ³	0,89		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	5,06		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	4,29		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15		
Alambre de amarre C-16	lb	2,16		
Cemento 4 000 PSI	saco	6,30		
Clavos 2½"	lb	1,00		
Accesorios				
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	1,00		
Te PVC Ø 2"	u	1,00		
Tapón hembra liso PVC Ø 2"	u	1,00		
Medidor volumétrico Ø ½"	u	1,00		
Teflón ¾"	rollo	0,25		
Válvula de chorro lisa Br. Ø ½"	u	1,00		
Válvula de globo Br. Ø ½"	u	1,00		
Tubería PVC C-160 Ø 1"	tubo	0,08		
Tubería PVC C-315 Ø ½"	tubo	0,30		
Adaptador macho PVC Ø ½"	u	3,00		
Adaptador hembra PVC Ø ½"	u	2,00		
Codo HG 90° Ø ½"	u	2,00		
Copla HG Ø ½"	u	1,00		
Niple HG Ø ½" L= 0,30 m	u	1,00		
Niple HG Ø ½" L= 1,55 m	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

4.1.5. Otras estructuras

A continuación, se muestran los presupuestos realizados para otras estructuras.

Tabla XLIII. Cajas distribuidoras de caudales

Caja distribuidora de caudales de 2 vertederos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	5,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	0,50	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	7,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	1,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 3/8"	26,00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	1,00	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	1,50	doc	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
15	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
16	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
17	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
18	Tee PVC de Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1,00	unidad	Q -	Q -
20	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
21	Pichacha PVC de Ø según salidas	2,00	unidad	Q -	Q -
22	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
23	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	2,00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador macho PVC de Ø según salida	4,00	unidad	Q -	Q -
TOTAL				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XLIV. **Caja distribuidora de dos vertederos de mampostería de piedra**

Caja distribuidora de dos vertederos de mampostería de piedra	Planos tipo Nos.:			01-06-06	
				01-07-07	
					01-21-21
					01-23-23
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	
Arena de río	m ³	2,05			
Madera	pt	82,03			
Regla 2"x3"x9'	u	2,50			
Piedra	m ³	2,94			
Piedrín	m ³	1,63			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	5,99			
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	22,93			
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,80			
Alambre de amarre C-16	lb	23,41			
Candado 2½"	u	5,00			
Cemento 4 000 PSI	saco	26,65			
Clavos 2½"	lb	15,05			
Accesorios					
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,13			
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	1,50			
Codo PVC 90° Ø 2"	u	5,00			
Te PVC Ø 2"	u	2,00			
Copla PVC Ø 2"	u	3,00			
Válvula de compuesta Br. Ø de entrada	u	1,00			
Adaptador macho de PVC Ø de entrada	u	2,00			
Válvula de compuerta Br. Ø de salida 1	u	1,00			
Adaptador macho de PVC Ø de salida 1	u	2,00			
Válvula de compuerta Br. Ø de salida 2	u	1,00			
Adaptador macho de PVC Ø de salida 2	u	2,00			
Pichacha de PVC tipo 1	u	2,00			
Cedazo plástico	yrda	0,5			
Abrazadera de plástico o zuncho de Ø 2"	u	3,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLV. **Caja distribuidora de caudales de 3 vertederos de mampostería de piedra**

Caja distribuidora de caudales de 3 vertederos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	6,00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1,00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	9,00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	1,00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 3/8"	22,00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	2,00	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	2,00	doc	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
15	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
16	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1,00	unidad	Q -	Q -
17	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse					
18	Tubo c/campana PVC 3"	1,00	unidad	Q -	Q -
19	Codo de 90° de PVC de 3"	2,00	unidad	Q -	Q -
20	Tee PVC de 3"	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
21	Pichacha PVC de Ø según salida	3,00	unidad	Q -	Q -
22	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	3,00	unidad	Q -	Q -
23	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	3,00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador macho PVC de Ø según salida	6,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q -	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XLVI. **Caja distribuidora de tres vertederos de mampostería de piedra**

Caja distribuidora de tres vertederos de mampostería de piedra	Planos tipo Nos.:		01-08-08 01-21-21 01-23-23	
	Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario
Arena de río	m ³	2,96		
Madera	pt	115,69		
Regla 2"x3"x9'	u	5,00		
Piedra	m ³	4,03		
Piedrín	m ³	2,33		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	8,00		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	32,56		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	1,07		
Alambre de amarre C-16	lb	32,98		
Candado 2½"	u	7,00		
Cemento 4 000 PSI	saco	38,57		
Clavos 2½"	lb	21,23		
Accesorios				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,18		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	1,50		
Codo PVC 90° Ø 2"	u	6,00		
Te PVC Ø 2"	u	3,00		
Copla PVC Ø 2"	u	4,00		
Válvula de compuesta Br. Ø de entrada	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø de entrada	u	2,00		
Válvula de compuerta Br. Ø de salida 1	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø de salida 1	u	2,00		
Válvula de compuerta Br. Ø de salida 2	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø de salida 2	u	2,00		
Válvula de compuerta Br. Ø de salida 3	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø de salida 3	u	2,00		
Pichacha de PVC tipo 1	u	3,00		
Cedazo plástico	yrda	1,00		
Abrazadera de plástico o zuncho de Ø 2"	u	4,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla XLVII. Caja rompedpresión para línea de distribución

Caja rompedpresión de 0,50 m3 + valvula de flote de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	1.50	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	0.50	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0.00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0.00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	2.00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	1.00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	1.00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	1.00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	0.50	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 3/8"	8.00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	0.00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	0.00	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0.60	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0.60	doc	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
15	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q -	Q -
16	Válvula de Flote Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
17	Adaptador hembra PVC de Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
18	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
19	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
20	Sifon PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
21	Tubo c/campana pvc Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
22	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
23	Pichacha PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XLVIII. **Caja rompedpresión de 1,00 m³ con válvula de flote de mampostería de piedra**

Caja de compresión de 1,00 m3 con valvula de flote de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	1.75	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	0.50	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0.00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0.00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	2.00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	1.00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	1.00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	1.00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	1.00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legitimo de 3/8"	11.00	varillas	Q -	Q -
11	Piedra	0.00	m3	Q -	Q -
12	Piedrín	0.00	m3	Q -	Q -
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0.75	doc	Q -	Q -
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0.75	doc	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
15	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q -	Q -
16	Válvula de Flote Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
17	Adaptador hembra PVC de Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
18	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
19	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
20	Sifon PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
21	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
22	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
23	Pichacha PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XLIX. Caja rompedpresión en línea de distribución de mampostería de piedra de 1 m³

Caja rompedpresión en línea de distribución de mampostería de piedra de 1 m ³	Planos tipo Nos.:		01-10-10 01-11-11 01-22-22 01-23-23	
			Precio unitario	Precio total
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,80		
Madera	pt	35,71		
Regla 2"x3"x9'	u	1,67		
Piedra	m ³	1,36		
Piedrín	m ³	0,70		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,27		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	9,09		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15		
Alambre de amarre C-16	lb	9,79		
Candado 2½"	u	2,00		
Cemento 4 000 PSI	saco	10,66		
Clavos 2½"	lb	6,55		
Accesorios				
Manga PVC C-160 Ø 1½"	tubo	0,10		
Tubería PVC C-160 Ø 2"	tubo	0,50		
Codo PVC 90° Ø 2"	u	1,00		
Copla PVC Ø 2"	u	1,00		
Válvula de compuerta de Br. Ø entrada	u	1,00		
Adaptador macho de PVC Ø entrada	u	2,00		
Codo 90° PVC Ø entrada	u	2,00		
Adaptador hembra de PVC Ø entrada	u	1,00		
Válvula de flote Br. Ø entrada	u	1,00		
Cedazo plástico	yard	0,5		
Abrazadera plástica o zuncho de Ø 2"	u	1,00		
Pichacha de PVC tipo 1	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla L. Pasos de zanjón

Paso de zanjón "A", 6 m. de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
2	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
3	Clavo de 2 1/2"	1,00	libras	Q -	Q -
4	Clavo de 4"	1,00	libras	Q -	Q -
5	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
6	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
7	Tabla de 12"x 1" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
8	Tubo HG de Ø según planos	1,00	Tubo	Q -	Q -
9	Codo PVC de 45° de Ø según planos	2,00	U	Q -	Q -
10	Adaptador hembra de PVC de Ø según planos	2,00	U	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LI. Paso de zanjón tipo a, de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo A, de mampostería de piedra	Plano tipo No.:		03-01-45	
	Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario
Arena de río	m ³	0,31		
Madera	pt	24,95		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedra	m ³	1,13		
Piedrín	m ³	0,35		
Alambre de amarre C-16	lb	4,58		
Cemento 4 000 PSI	saco	4,06		
Clavos 2 1/2"	lb	4,58		
ACCESORIOS				
Codos a 45° PVC Ø de la línea	u	2,00		
TOTAL				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LII. Paso de zanjón tipo B, 12 m de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo "B", 12 m de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	3,50	libras	Q -	Q -
2	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
4	Clavo de 2 1/2"	1,00	libras	Q -	Q -
5	Clavo de 4"	1,00	libras	Q -	Q -
6	Hierro legítimo de 3/8"	20,00	varillas	Q -	Q -
7	Hierro legítimo de 1/2"	6,00	varillas	Q -	Q -
8	Piedrin	0,00	m3	Q -	Q -
9	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
10	Tabla de 12"x 1" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
11	Tubo HG de Ø según planos	2,00	unidad	Q -	Q -
12	Copla HG de Ø según planos	3,00	unidad	Q -	Q -
13	Adaptador macho de PVC de Ø según planos	2,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LIII. Paso de zanjón tipo b, de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo B, de mampostería de piedra	Plano tipo No.:		03-01-45	
	Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario
Arena de río	m ³	0,24		
Madera	pt	22,66		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedra	m ³	0,87		
Piedrín	m ³	0,27		
Alambre de amarre C-16	lb	4,16		
Cemento 4 000 PSI	saco	3,13		
Clavos 2 1/2"	lb	4,16		
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,25		
Accesorios				
Niple de HG Ø de la línea	u	4,00		
Codo HG 45° Ø de la línea	u	4,00		
Adaptador hembra de PVC Ø de la línea	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LIV. Paso de zanjón tipo B, 18 m de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo "C", 48 m DE mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	13,35	libras		
2	Arena de río	0,00	m3		
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
4	Clavo de 2 1/2"	2,67	libras		
5	Clavo de 4"	2,67	libras		
6	Hierro legítimo de 3/8"	69,42	varillas		
7	Hierro legítimo de 1/2"	18,69	varillas		
8	Piedrín	0,00	m3		
9	Regla de 2" x 4" x 8'	2,00	doc		
10	Tabla de 12"x 1" x 8'	5,35	doc		
11	Tubo HG de Ø 3", según planos	2,00	unidad		
12	Tubo HG de Ø 2", según planos	6,00	unidad		
13	Reductor Bushing de HG de Ø 3" a Ø 2"	1,00	unidad		
14	Adaptador hembra de PVC de Ø 3", según planos	1,00	unidad		
15	Adaptador hembra de PVC de Ø 2", según planos	1,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LV. Paso de zanjón tipo C, de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo C, de mampostería de piedra	Plano tipo No.:			03-01-45	
	Material	Unidad	Cantidad		Precio unitario
Arena de río	m ³	1,00			
Madera	pt	76,91			
Regla 2"x3"x7'	u	4,00			
Piedra	m ³	3,59			
Piedrín	m ³	1,10			
Alambre de amarre C-16	lb	14,11			
Cemento 4 000 PSI	saco	12,86			
Clavos 2 1/2"	lb	14,11			
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,25			
Accesorios					
Codo HG 45° de PVC Ø de la línea					
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVI. Paso de zanjón tipo D, de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo D, de mampostería de piedra	Plano tipo No.:			03-02-46
	Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario
Arena de río	m ³	0,40		
Madera	pt	50,36		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedra	m ³	1,46		
Piedrín	m ³	0,45		
Abrazadera metálica P/ Fijar tubo	u	8,00		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	1,00		
Alambre de amarre C-16	lb	6,93		
Cemento 4 000 PSI	saco	5,21		
Clavos 2½"	lb	6,93		
Pernos Ø ½"x3"	u	16,00		
Cable de acero Ø ¼" (18,000 kg/cm ²)	m	2,00		
Mordaza para cable Ø ¼"	u	4,00		
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,25		
Accesorios				
Tubería HG estándar 450 PSI Ø 2"	tubo	2,00		
Codo 45° HG Ø de la línea	u	2,00		
Niple HG Ø de la línea	u	2,00		
Adaptador hembra PVC Ø de la línea	u	2,00		
Unión universal de HG Ø de la línea	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVII. Paso de zanjón tipo E, de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo E, de mampostería de piedra	Plano tipo No.:			03-02-46
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,49		
Madera	pt	41,89		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedra	m ³	1,77		
Piedrín	m ³	0,54		
Abrazadera metálica p/ fijar tubo	u	8,00		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	1,00		
Alambre de Amarre C-16	lb	7,69		
Cemento 4 000 PSI	saco	6,34		
Clavos 2½"	lb	7,69		
Pernos Ø ½"x3"	u	12,00		
Cable de acero Ø ¼" (18,000 kg/cm ²)	m	2,00		
Mordaza para cable Ø ¼"	u	4,00		
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,25		
Accesorios				
tubería hg estándar 450 psi ø 2"	tubo	2,00		
Codo HG 45° Ø de la línea	u	2,00		
Unión universal de HG Ø de la línea	u	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LVIII. Pasos aéreos

Paso aéreo de 18 m de mampostería de piedra y concreto					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	5,00	lbs	Q -	Q -
2	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
4	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q -	Q -
5	Clavo de 3"	3,00	lbs	Q -	Q -
6	Clavo de 4"	3,00	lbs	Q -	Q -
7	Hierro legítimo de 1/2"	7,00	varillas	Q -	Q -
8	Hierro legítimo de 3/8"	12,00	varillas	Q -	Q -
9	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
10	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
13	Niple HG de 3" x 0.25 m Sin rosca	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios					
14	Tensor de 7/8"	2,00	unidad	Q -	Q -
15	Cable acerado de 3/8"	34,00	mts.	Q -	Q -
16	Cable acerado de 1/4"	18,00	mts	Q -	Q -
17	Mordazas de 3/8"	4,00	unidad	Q -	Q -
18	Mordazas de 1/4"	36,00	unidad	Q -	Q -
19	Guardacable de 3/8"	2,00	unidad	Q -	Q -
20	Guardacable de 1/4"	9,00	unidad	Q -	Q -
21	Tubo HG tipo liviano de Ø según planos	3,00	tubo	Q -	Q -
22	Adaptador hembra PVC de Ø según planos	2,00	unidad	Q -	Q -
23	Codo PVC a 45° de según planos	4,00	unidad	Q -	Q -
Total					Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LIX. **Puente colgante de 20 m de concreto reforzado**

Puente colgante de 20 m de concreto reforzado	Planos tipo Nos.:			03-03-47
				03-06-50
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,58		
Madera	pt	16,39		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedrín	m ³	0,81		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	3,23		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	4,12		
Acero de refuerzo 3/4" grado 40	varilla	2,56		
Alambre de amarre C-16	lb	6,46		
Cemento 4 000 PSI	saco	9,58		
Clavos 2 1/2"	lb	3,01		
Cable de acero Ø 1/4" (18,000 kg/cm ²)	m	56,40		
Guardacabo para cable Ø 1/4"	u	13,00		
Mordaza para cable Ø 1/4"	u	53,00		
Tensor doble ojo para Cable Ø 1/4"	u	1,00		
Tubería HG estándar 450 PSI Ø 3"	tubo	1,00		
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,50		
Te HG Ø 3"	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LX. Paso aéreo de 30 m de mampostería de piedra y concreto

Paso aéreo de 30 m de mampostería de piedra y concreto					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	5,00	lbs		
2	Arena de río	0,00	m3		
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
4	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs		
5	Clavo de 3"	3,00	lbs		
6	Clavo de 4"	3,00	lbs		
7	Hierro legitimo de 1/2"	7,00	varillas		
8	Hierro legitimo de 3/8"	12,00	varillas		
9	Piedrín	0,00	m3		
10	Piedra	0,00	m3		
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc		
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,50	doc		
13	Niple HG de 3" x 0.25 m	2,00	unidad		
Accesorios					
14	Tensor de 7/8"	2,00	unidad		
15	Cable acerado de 3/8"	48,00	mts.		
16	Cable acerado de 1/4"	24,00	mts		
17	Mordazas de 3/8"	14,00	unidad		
18	Mordazas de 1/4"	40,00	unidad		
19	Guardacable de 3/8"	2,00	unidad		
20	Guardacable de 1/4"	10,00	unidad		
21	Tubo HG tipo liviano de Ø, según planos entrada	2,00	tubo		
22	Tubo HG tipo liviano de Ø, según planos salida	3,00	tubo		
23	Adaptador hembra PVC de Ø, según planos entrada	1,00	unidad		
24	Adaptador hembra PVC de Ø, según planos salida	1,00	unidad		
25	Reductor Bushing de Ø 3" a Ø 2" HG	1,00	unidad		
26	CodPVC a 45° de Ø, según planos entrada	2,00	unidad		
27	CodPVC a 45° de Ø, según planos salida	2,00	unidad		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXI. **Puente colgante de 30 m de concreto reforzado**

Puente colgante de 30 m de concreto reforzado	Planos tipo Nos.:			03-04-48
				03-06-50
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de río	m ³	0,74		
Madera	pt	21,86		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedrín	m ³	1,03		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	3,23		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	4,12		
Acero de refuerzo 3/4" grado 40	varilla	2,56		
Alambre de amarre C-16	lb	7,47		
Cemento 4 000 PSI	saco	12,20		
Clavos 2 1/2"	lb	4,01		
Cable de acero Ø 1/4" (18,000 kg/cm ²)	m	17,20		
Guardacabo para Cable Ø 1/4"	u	10,00		
Mordaza para cable Ø 1/4"	u	40,00		
Tubería HG estándar 450 PSI Ø 3"	tubo	1,00		
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,50		
Te HG Ø 3"	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXII. Paso aéreo de 42 m de mampostería de piedra y concreto

Paso aéreo de 42 m de mampostería de piedra y concreto					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	9,00	lbs	Q -	Q -
2	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -
4	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q -	Q -
5	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q -	Q -
6	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -
7	Hierro legítimo de 1/2"	12,00	varillas	Q -	Q -
8	Hierro legítimo de 3/8"	37,00	varillas	Q -	Q -
9	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -
10	Piedra	0,00	m3	Q -	Q -
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,50	doc	Q -	Q -
13	Niple HG de 3" x 0.25 m sin rosca	2,00	unidad	Q -	Q -
Accesorios					
14	Tensor de 7/8"	2,00	unidad	Q -	Q -
15	Cable acerado de 3/8"	60,00	mts.	Q -	Q -
16	Cable acerado de 1/4"	26,00	mts	Q -	Q -
17	Mordazas de 3/8"	14,00	unidad	Q -	Q -
18	Mordazas de 1/4"	40,00	unidad	Q -	Q -
19	Guardacable de 3/8"	2,00	unidad	Q -	Q -
20	Guardacable de 1/4"	10,00	unidad	Q -	Q -
21	Tubo HG tipo liviano de Ø según planos	7,00	tubo	Q -	Q -
22	Adaptador hembra PVC de Ø según planos	2,00	unidad	Q -	Q -
23	Codo PVC a 45° de según planos	4,00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXIII. **Puente colgante de 40 m de concreto reforzado**

Puente colgante de 40 m de concreto reforzado	Planos tipo Nos.:		03-05-49 03-06-50	
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de Río	m ³	1,93		
Madera	pt	29,84		
Regla 2"x3"x9'	u	3,00		
Piedrín	m ³	2,67		
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	3,23		
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	4,12		
Acero de refuerzo 3/4" grado 40	varilla	2,56		
Alambre de amarre C-16	lb	8,93		
Cemento 4,000 PSI	saco	31,63		
Clavos 2 1/2"	lb	5,48		
Cable de acero Ø 1/4" (18,000 kg/cm ²)	m	17,90		
Cable de acero Ø 5/16" (18,000 kg/cm ²)	m	60,00		
Guardacabo para cable Ø 1/4"	u	10,00		
Guardacabo para cable Ø 5/16"	u	12,00		
Mordaza para cable Ø 1/4"	u	40,00		
Mordaza para cable Ø 5/16"	u	32,00		
Tensor doble ojo para cable Ø 5/16"	u	4,00		
Tubería HG estándar 450 PSI Ø 3"	tubo	1,00		
Pegamento permatex (311g)	pomo	0,50		
Te HG Ø 3"	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXIV. Caseta de bombeo

Caseta de bombeo, bomba centrífuga						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre	22,00	lbs	Q -	Q -	-
2	Arena de río	0,00	m3	Q -	Q -	-
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q -	Q -	-
4	Candados 1"	1,00	unidad	Q -	Q -	-
5	Clavo de 2 1/2"	6,00	lbs	Q -	Q -	-
6	Clavo de 3"	6,00	lbs	Q -	Q -	-
7	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q -	Q -	-
8	Hierro legítimo de 1/2"	7,00	varillas	Q -	Q -	-
9	Hierro legítimo de 3/8"	108,35	varillas	Q -	Q -	-
10	Hierro liso de 1/4"	39,49	varillas	Q -	Q -	-
11	Piedrín	0,00	m3	Q -	Q -	-
12	Regla de 2" x 4" x 8'	4,00	doc	Q -	Q -	-
13	Tabla de 12" x 1" x 8'	4,00	doc	Q -	Q -	-
14	Block de 0.15 x 0.20 x 0.40 m	387,00	U	Q -	Q -	-
15	Puerta metálica	1,00	U	Q -	Q -	-
16	Codo PVC de 90° de 2" BAP	1,00	U	Q -	Q -	-
17	Bajada de agua PVC de 2"	1,00	TUBO	Q -	Q -	-
Instalación eléctrica						
18	Caja rectangular	2,00	U	Q -	Q -	-
19	Caja octogonal	1,00	U	Q -	Q -	-
20	Plafonera	1,00	U	Q -	Q -	-
21	Bombilla de 60 watts.	1,00	U	Q -	Q -	-
22	Tomacorriente doble de 110 v	1,00	U	Q -	Q -	-
23	Interruptor simple	1,00	U	Q -	Q -	-
24	Tablero de distribución	1,00	U	Q -	Q -	-
25	Contador	1,00	U	Q -	Q -	-
26	Alambre calibre 12 THW	25,00	ml	Q -	Q -	-
27	Poliducto de 1/2"	15,00	ml	Q -	Q -	-
28	Tubo conduit galvanizado de 1 1/4" con gancho y accesorios de acometida	1,50	ml	Q -	Q -	-
29	Caja socket	1,00	U	Q -	Q -	-
Total					Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXV. Caseta de bombeo, sumergible

Caseta de bombeo, sumergible					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	15,00	lbs		
2	Arena de río	0,00	m3		
3	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos		
4	Candados 1"	1,00	unidad		
5	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs		
6	Clavo de 3"	5,00	lbs		
7	Clavo de 4"	5,00	lbs		
8	Hierro legítimo de 1/2"	3,00	varillas		
9	Hierro legítimo de 3/8"	51,00	varillas		
10	Hierro liso de 1/4"	23,00	varillas		
11	Piedrín	0,00	m3		
12	Regla de 2" x 4" x 8'	2,00	doc		
13	Tabla de 12" x 1" x 8'	2,00	doc		
14	Block de 0.15 x 0.20 x 0.40 m	196,00	U		
15	Puerta metálica	1,00	U		
16	Codo pvc de 90° de 2" BAP	1,00	U		
17	Bajada de agua PVC de 2"	1,00	TUBO		
Instalación eléctrica					
21	Caja rectangular	2,00	U		
22	Caja octogonal	1,00	U		
23	Plafonera	1,00	U		
24	Bombilla de 60 Watts.	1,00	U		
25	Tomacorriente doble de 110 v	1,00	U		
26	Interruptor simple	1,00	U		
27	Tablero de distribución	1,00	U		
28	Contador	1,00	U		
29	Alambre calibre 12 THW	25,00	ml		
30	Poliducto de 1/2"	15,00	ml		
31	Tubo conduit galvanizado de 1 1/4" con gancho y accesorios de acometida	1,50	ml		
32	Caja socket	1,00	U		
Total					

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXVI. Tanque de succión

Tanque de succión de 10 metros cúbicos de mampostería de piedra						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario		Precio total
1	Alambre de amarre	20.00	lbs	Q	-	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1.00	rollo	Q	-	Q -
3	Arena de río	0.00	m3	Q	-	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0.00	sacos	Q	-	Q -
5	Candados 1"	3.00	unidad	Q	-	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	10.00	lbs	Q	-	Q -
7	Clavo de 3"	5.00	lbs	Q	-	Q -
8	Clavo de 4"	5.00	lbs	Q	-	Q -
9	Grapas para cerco	3.00	lbs	Q	-	Q -
10	Hierro legítimo de 1/2"	1.00	varillas	Q	-	Q -
11	Hierro legítimo de 3/8"	46.00	varillas	Q	-	Q -
12	Hierro liso de 1/4"	8.00	varillas	Q	-	Q -
13	Piedra	0.00	m3	Q	-	Q -
14	Piedrín	0.00	m3	Q	-	Q -
15	Regla de 2" x 4" x 8'	6.00	doc	Q	-	Q -
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	6.00	doc	Q	-	Q -
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1.00	unidad	Q	-	Q -
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1.00	unidad	Q	-	Q -
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	2.00	unidad	Q	-	Q -
20	SikaLatex - N	1.00	galón	Q	-	Q -
21	Sika - 1	1.00	galón	Q	-	Q -
Accesorios de entrada						
22	Codo de 90° de pvc de Ø según entrada	2.00	unidad	Q	-	Q -
23	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1.00	unidad	Q	-	Q -
24	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q	-	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")						
25	Sifon PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
26	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
27	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
Accesorios de salida						
28	Pichacha PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
29	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
30	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
31	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2.00	unidad	Q	-	Q -
32	Codo pvc de 90° de Ø según salida	1.00	unidad	Q	-	Q -
Total						Q -

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXVII. Tanque de succión de 20 m³ de mampostería de piedra

Tanque de succión de 20 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	25.00	lbs	Q -	Q -
2	Alambre espigado 400 vrs	1.00	rollo	Q -	Q -
3	Arena de río	0.00	m3	Q -	Q -
4	Cemento gris tipo portland	0.00	sacos	Q -	Q -
5	Candados 1"	3.00	unidad	Q -	Q -
6	Clavo de 2 1/2"	15.00	lbs	Q -	Q -
7	Clavo de 3"	6.00	lbs	Q -	Q -
8	Clavo de 4"	6.00	lbs	Q -	Q -
9	Grapas para cerco	4.00	lbs	Q -	Q -
10	Hierro legítimo de 1/2"	1.00	varillas	Q -	Q -
11	Hierro legítimo de 3/8"	70.00	varillas	Q -	Q -
12	Hierro liso de 1/4"	10.00	varillas	Q -	Q -
13	Piedra	0.00	m3	Q -	Q -
14	Piedrín	0.00	m3	Q -	Q -
15	Regla de 2" x 4" x 8'	8.00	doc	Q -	Q -
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	8.00	doc	Q -	Q -
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	1.00	unidad	Q -	Q -
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	1.00	unidad	Q -	Q -
19	Codo HG TM 3" x 90 grados	2.00	unidad	Q -	Q -
20	SikaLatex - N	1.00	galón	Q -	Q -
21	Sika - 1	1.00	galón	Q -	Q -
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q -	Q -
23	Válvula de compuerta Br. de Ø según entrada	1.00	unidad	Q -	Q -
24	Adaptador macho PVC de Ø según entrada	2.00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
26	Tubo c/campana PVC Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
27	Codo de 90° de PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
Accesorios de salida					
28	Pichacha PVC de Ø según salidas	1.00	unidad	Q -	Q -
29	Adaptador hembra PVC de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
30	Válvula de compuerta Br. de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
31	Adaptador macho PVC de Ø según salida	2.00	unidad	Q -	Q -
32	Codo PVC de 90° de Ø según salida	1.00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

4.1.6. Letrinas

A continuación, se muestran los presupuestos realizados para las letrinas.

Tabla LXVIII. Letrina de pozo seco ventilada

Letrina pozo ventilado con forro de lámina de zinc					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio Total
1	Tubo PVC de 3" j. c. 100 psi	0.50	tubo		
2	Cemento gris tipo portland	0.75	sacos		
3	Lamina de zinc de 6 pies calibre 28	8.00	unidad		
4	Hierro liso de 1/4"	2.00	varillas		
5	Clavos para Lamina	1.00	libras		
6	Clavo de 4"	1.00	libras		
7	Alambre de amarre	0.50	libras		
8	Pintura de aceite negro	0.05	galón		
9	Bisagras de 3" con tornillos	2.00	unidad		
10	Arena de río	0.07	m3		
11	Piedrin	0.08	m3		
12	Aceite quemado	0.04	galón		
13	Pintura anticorrosiva roja	0.40	galón		
14	Cedazo mosquitero	0.20	yardas		
15	Taza de letrinas de plastico rotomoldeada	1.00	unidad		
16	Tornillos para ensamble de letrinas	5.00	unidad		
17	Codo pvc de 3" de 90° drenaje	1.00	unidad		
18	Abrazadera plástica	1.00	unidad		
19	Regla de 2" x 3" x 8' formaleta	0.05	docenas		
20	Regla de 2" x 2" x 8', caseta	2.00	unidad		
21	Regla de 2" x 3" x 5' caseta	2.00	unidad		
22	Regla de 2" x 3" x 8' caseta	3.00	unidad		
23	Regla de 2" x 3" x 9' caseta	3.00	unidad		
24	Pasador de 2"	1.00	unidad		
	Total				

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXIX. **Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem**

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Letrina con pozo seco ventilado con forro de PLYCEM				01-02-02 01-03-03 04-13-63 04-14-64 04-15-65 04-16-66 04-17-67
Arena de río	m ³	0,10		
Piedrín	m ³	0,08		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,44		
Alambre de amarre C-16	lb	0,49		
Angular 2"x2"x20' de 1/8"	u	2,00		
Arandela de hule	u	6,00		
Arandela de zinc	u	6,00		
Arandela plana	u	64,00		
Bisagras 2"x3" (para puerta)	u	2,00		
Cedazo plástico	yda	0,25		
Cemento 4 000 PSI	saco	1,43		
Chapopote	gal	0,05		
Duela de machihembre 1/2"x4"x6"	u	2,00		
Hierro hembra 1/8"x1"x20'	u	0,40		
Ladrillo tayuyo 6.5x11x23 cm	u	108,00		
Lámina galvanizada de zinc C-28 6'	u	2,00		
Pasador de metal 3" (para puerta)	u	2,00		
Perno 1/4"x6" roscado	u	6,00		
Pintura anticorrosiva (a base de aceite)	gal	0,10		
Plancha de fibrocemento 4'x10'x11mm (Plycem)	u	1,75		
Solvente mineral	botella	0,10		
Taza de fibra de vidrio (tipo pozo seco)	u	1,00		
Tornillo busca rosca 1" (Inst. de madera en pasador)	u	15,00		
Tornillo busca rosca 1 1/4" (Inst. de pasador)	u	8,00		
Tornillo busca rosca 1 1/2" (Inst. de bisagras)	u	8,00		
Tornillo con rosca 1/4"x1 1/4"	u	32,00		
Tubería PVC C-80 Ø 3"	tubo	1,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXX. **Letrina de sello hidráulico con pozo de absorción y forro de Plycem**

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	04-06-56 04-07-57 04-08-58 04-09-59 04-13-63 04-14-64 04-15-65 04-16-66 04-17-67
Arena de río	m ³	0,35			
Piedrín L	m ³	0,43			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	3,85			
Alambre de amarre C-16	lb	2,73			
Angular 2"x2"x20' de 1/8"	u	2,00			
Arandela de hule	u	6,00			
Arandela de zinc	u	6,00			
Arandela plana	u	64,00			
Bisagras 2"x3" (para puerta)	u	2,00			
Bloque 15x20x40 cm	u	105,00			
Cedazo plástico	yda	0,25			
Cemento 4 000 PSI	saco	5,51			
Chapopote	gal	0,05			
Duela de machihembra 1/2"x4"x6"	u	2,00			
Hierro hembra 1/8"x1"x20'	u	0,40			
Lámina galvanizada de zinc C-28 6'	u	2,00			
Pasador de metal 3" (para puerta)	u	2,00			
Perno 1/4"x6" roscado	u	6,00			
Pintura anticorrosiva	gal	0,10			
Plancha de fibrocemento 4'x10'x11mm (Plycem)	u	1,75			
Solvente mineral	botella	0,10			
Taza de porcelana con sello hidráulico	u	1,00			
Tornillo busca rosca 1" (Inst. de madera en pasador)	u	15,00			
Tornillo busca rosca 1 1/4" (Inst. de pasador)	u	8,00			
Tornillo Busca rosca 1 1/2" (Inst. de bisagras)	u	8,00			
Tornillo con rosca 1/4"x1 1/4"	u	32,00			
Tubería PVC C-80 Ø 4"	tubo	2,00			
Tubería PVC C-80 Ø 3"	tubo	1,00			
Codo PVC 45° Ø 4"	u	2,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXI. **Letrina de sello hidráulico con fosa séptica y sumidero con forro de Plycem**

Letrina de sello hidráulico con fosa séptica y sumidero con forro de PLYCEM	Planos tipo Nos.:		04-10-60 04-11-61 04-12-62 04-13-63 04-14-64 04-15-65 04-16-66 04-17-67	
			Precio unitario	Precio total
Material	Unidad	Cantidad		
Arena de río	m ³	0,80		
Madera	pt	56,97		
Piedra	m ³	1,37		
Piedrín	m ³	0,79		
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,44		
Alambre de amarre C-16	lb	8,33		
Angular 2"x2"x20' de 1/8"	u	2,00		
Arandela de hule	u	6,00		
Arandela de zinc	u	6,00		
Arandela plana	u	64,00		
Bisagras 2"x3" (para puerta)	u	2,00		
Cedazo plástico	yda	0,25		
Cemento 4 000 PSI	saco	10,22		
Chapopote	gal	0,05		
Clavos 2½"	Lb	7,84		
Duela de machihembre ½"x4"x6"	u	2,00		
Electro malla 8"x20' 6/6	plancha	0,30		
Hierro hembra 1/8"x1"x20'	u	0,40		
Lámina galvanizada de zinc C-28 6'	u	2,00		
Pasador de metal 3" (para puerta)	u	2,00		
Perno ¼"x6" roscado	u	6,00		
Pintura anticorrosiva (a base de aceite)	gal	0,10		
Plancha de fibrocemento 4'x10'x11mm (Plycem)	u	1,75		
Solvente mineral	botella	0,10		
Taza de porcelana (con sello hidráulico)	u	1,00		
Tornillo busca rosca 1" (Inst. de madera en pasador)	u	15,00		
Tornillo busca rosca 1¼" (Inst. de pasador)	u	8,00		
Tornillo busca rosca 1½" (Inst. de bisagras)	u	8,00		
Tornillo con rosca ¼"x1¼"	u	32,00		
Tubería PVC C-80 Ø 4"	tubo	2,00		
Tubería PVC C-80 Ø 3"	tubo	1,00		
Codo PVC 45° Ø 4"	u	2,00		
Total				

Fuente: elaboración propia.

Tabla LXXII. **Letrina abonera seca con caseta Amanco y block de pómez**

Letrina abonera seca con caseta Amanco y block pómez					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre	1.00	libras	Q -	Q -
2	Arena de río	0.00	m3	Q -	Q -
3	Cemento gris tipo portland	0.00	sacos	Q -	Q -
4	Clavo de lámina	1.00	libras	Q -	Q -
5	Clavo de 3"	1.00	libras	Q -	Q -
6	Hierro legítimo de 3/8", pines	2.00	varillas	Q -	Q -
7	Hierro legítimo de 1/4"	4.00	varillas	Q -	Q -
8	Piedrín	0.00	m3	Q -	Q -
9	Regla de 2" x 4" x 8'	0.50	doc	Q -	Q -
10	Tabla de 12" x 1" x 8'	0.50	doc	Q -	Q -
11	Block de 0.15 x 0.20 x 0.40 m	90.00	U	Q -	Q -
12	Caseta amanco	1.00	unidad	Q -	Q -
13	Taza de polietileno	1.00	unidad	Q -	Q -
14	Lamina de zinc de 6 pies milimétrica	3.00	unidad	Q -	Q -
15	Pintura de aceite negro	0.05	galón	Q -	Q -
16	Bisagras de 3" con tornillos	2.00	unidad	Q -	Q -
17	Aceite quemado	0.04	galón	Q -	Q -
18	Pintura anticorrosiva roja	0.40	galón	Q -	Q -
19	Cedazo mosquitero	0.20	yardas	Q -	Q -
20	Tornillos para ensamble de letrinas	5.00	unidad	Q -	Q -
21	Codo pvc de 3" de 90° drenaje	1.00	unidad	Q -	Q -
22	Abrazadera plástica	1.00	unidad	Q -	Q -
23	Pasador de 2"	1.00	unidad	Q -	Q -
Total				Q	-

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXXIII. **Letrina abonera seca familiar con forro de Plycem y block de pómez**

Letrina abonera seca familiar con forro de plycem y block de pómez		Planos tipo No.:		01-02-02 01-03-03	
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total	
Arena de río	m ³	0,75			
Piedrín	m ³	0,60			
Madera (para compuertas)	pt	4,50			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	27,00			
Alambre de amarre C-16	lb	5,40			
Angular 2"x2"x20' de 1/8"	u	3,00			
Arandela de hule	u	12,00			
Arandela de zinc	u	12,00			
Arandela plana	u	128,00			
Bisagras 2"x3" (para puerta)	u	4,00			
Bloque 15x20x40 cm	u	90,00			
Cemento 4 000 PSI	saco	10,59			
Duela de machihembre 1/2"x4"x6"	u	2,00			
Hierro hembra 1/8"x1"x20'	u	0,80			
Lámina galvanizada de zinc C-28 6'	u	4,00			
Perno 1/4"x6" roscado	u	12,00			
Plancha de fibrocemento 4'x10'x11mm (plycem)	u	2,75			
Taza de fibra de vidrio tipo abonera	u	1,00			
Tornillo busca rosca 1" (Inst. de madera en pasador)	u	30,00			
Tornillo busca rosca 1 1/4" (Inst. de pasador)	u	16,00			
Tornillo busca rosca 1 1/2" (Inst. de bisagras)	u	16,00			
Total					

Fuente: elaboración propia.

4.2. Presupuesto de renglones de trabajo

A continuación, se muestran los presupuestos de las diferentes áreas de trabajo.

4.2.1. Fletes y transporte

A continuación, se muestra el presupuesto de fletes y transporte.

Tabla LXXIV. Costos de fletes y acarreos

Costos de fletes y acarreos			
Referente	Medio de transporte		
	PICK-UP 20 qq	Camión 200 qq	Acarreo 1 qq
Segeplan 2,013	Q 85,00/qq	Q 0,15/qq/Km	Q 2,40/Km/qq
Asociación agua del pueblo	Q 0,47/qq/Km	Q 0,12/qq/Km	Q 10,00/qq

Fuente: elaboración propia.

4.2.2. Mano de obra local

A continuación, se muestra el presupuesto para la mano de obra local.

Tabla LXXV. **Mano de obra no especializada o local**

Mano de obra no especializada o local						
Núm.	Estructura hidráulica	No. De Jornales por acarreo de materiales	Núm. de Jornales por construcción	Total de jornales	Tiempo total de ejecución (días)	Núm. de Jornales por día
1	Tanque de almacenamiento de 5 m3	11	33	44	11	4
2	Tanque de almacenamiento de 6 m3	11	33	44	12	4
3	Tanque de almacenamiento de 9 m3	15	30	45	15	3
4	Tanque de almacenamiento de 12 m3	15	30	45	20	2
5	Tanque de almacenamiento de 15 m3	20	40	60	20	3
6	Tanque de almacenamiento de 80 m3	60	100	160	30	5
7	Tanque de almacenamiento de 100 m3	80	100	180	30	6
8	Caja distribuidora de caudales	8	12	20	5	4
9	Caja distribuidora de 2 vertederos	8	12	20	5	4
10	Caja de válvula de aire	2	2	4	1	4
11	Caja de válvula de limpieza	2	2	4	1	4
12	Caja rompe-presión de 1 m3	3	3	6	2	3
13	Caja más clorador	5	5	10	5	2
14	Conexiones domiciliars	1	2	3	2	2
15	Paso aéreo de 20 metros	6	15	21	7	3
16	Paso aéreo de 40 metros	6	20	26	10	3
17	Paso aéreo de 75 metros	10	20	30	20	2
18	Captación típica	10	20	30	15	2

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

4.2.3. Albañilería y fontanería

A continuación, se muestran los presupuestos realizados para albañilería y fontanería.

Tabla LXXVI. **Mano de obra especializada o albañilería-fontanería**

Mano de obra especializada o albañilería-fontanería		
Núm.	Estructura hidráulica	Costo unitario en (Q)
1	Captación típica o de brote definido de mampostería de piedra	3 000,00
2	Captación por galería de infiltración de mampostería de piedra	4 000,00
3	Captación de afloramiento difuso de mampostería de piedra	3 000,00
4	Captación de fuente superficial, presa-toma con depósito y vertedero lateral de mampostería de piedra	5 000,00
5	Caja de válvula de aire de mampostería de piedra	400,00
6	Caja de válvula de limpieza de mampostería de piedra	400,00
7	Caja de válvula de control de mampostería de piedra	400,00
8	Caja reunidora de caudales de mampostería de piedra	900,00
9	Caja rompe-presión sin válvula de flote de 0.5 m3 de mampostería de piedra	700,00
10	Caja rompe-presión sin válvula de flote de 1 m3 de mampostería de piedra	900,00
11	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 5 m3	3 000,00
12	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 10 m3	3 000,00
13	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 15 m3	4 500,00
14	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 20 m3	4 500,00
15	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 25 m3	5 000,00
16	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 30 m3	6 000,00
17	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 40 m3	10 000,00
18	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 50 m3	12 500,00
19	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 60 m3	15 000,00
20	Tanque de almacenamiento de mampostería de piedra de 75 m3	18 500,00
21	Medición para salida de tanque de distribución	500,00
22	Hipoclorador	750,00
23	Conexión Domiciliar	75,00
24	Acometida predial	200,00
25	Acometida predial con trampa de grasas y pozo de absorción	900,00
26	Acometida predial con trampa de grasas y sumidero	750,00
27	Caja distribuidora de caudales de 2 vertederos de mampostería de piedra	1 500,00
28	Caja distribuidora de caudales de 3 vertederos de mampostería de piedra	2 000,00
29	Caja rompe-presión con válvula de flote de mampostería de piedra de 0.5 m3	900,00
30	Caja rompe-presión con válvula de flote de mampostería de piedra de 1 m3	1 000,00
31	Paso de zanjón tipo "A" de mampostería de piedra	200,00
32	Paso de zanjón tipo "B" de mampostería de piedra	400,00
33	Paso de zanjón tipo "C" de mampostería de piedra	600,00
34	Paso de zanjón tipo "D" de mampostería de piedra	1 000,00
35	Paso de zanjón tipo "E" de mampostería de piedra	1 000,00

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXXVII. Estructura hidráulica

Núm.	Estructura hidráulica	Costo unitario en (Q)
36	Paso aéreo de 18 metros lineales	2 500,00
37	Paso aéreo de 20 metros lineales	2 500,00
38	Paso aéreo de 30 metros lineales	3 000,00
39	Paso aéreo de 40 metros lineales	4 000,00
40	Caseta de bombeo	6 000,00
41	Tanque de succión de 10 m3 de mampostería de piedra	3 000,00
42	Tanque de succión de 20 m3 de mampostería de piedra	4 500,00
43	Letrina de pozo seco ventilada con forro de lámina de zinc	250,00
44	Letrina de pozo seco ventilada con forro de plycem	275,00
45	Letrina de sello hidráulico con pozo de absorción y forro de plycem	700,00
46	Letrina de sello hidráulico con fosa séptica y sumidero con forro de plycem	4 000,00
47	Letrina abonera seca familiar con caseta amanco y block de pómez	500,00
48	Letrina abonera seca familiar con forro de plycem y block de pómez	500,00
49	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 1/2"	0,50
50	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 3/4"	0,50
51	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 1"	0,50
52	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 1 1/4"	0,75
53	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 1 1/2"	0,90
54	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 2"	2,00
55	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 2 1/2"	2,50
56	Metro lineal de pegado de tubería de PVC 3"	3,00
57	Metro lineal de pegado de tubería de HG tipo ligero 3/4"	1,65
58	Metro lineal de pegado de tubería de HG tipo ligero 1"	2,50
59	Metro lineal de pegado de tubería de HG tipo ligero 1 1/2"	3,00
60	Metro lineal de pegado de tubería de HG tipo ligero 2"	4,15
61	Metro lineal de pegado de tubería de HG tipo ligero 2 1/2"	5,00
62	Anclajes para tubería de mampostería de piedra de 0,30x0,30x0,70 m	70,00

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

4.2.4. Otros renglones

A continuación, se muestran los presupuestos realizados para otros renglones del proyecto.

Tabla LXXVIII. **Herramienta para administración, operación y mantenimiento**

Listado de herramientas para administración, operación y mantenimiento de sistema de agua					
Núm.	Cantidad	Unidad	Descripción	Costo unitario	Costo total
1	1	Aro	Zegueta stanley	37,00	37,00
2	1	Bote	Plástico de 5 galones	25,00	25,00
3	1	Brochas	Cerda de 2"	10,00	10,00
4	2	Cepillos	Alambre	14,00	28,00
5	2	Cepillos	Plástico	15,00	30,00
6	1	Cinta	Métrica de 3 metros	25,00	25,00
7	20	Cubetas	Concreteteras	12,00	240,00
8	1	Cuchara	De albañil # 8	18,00	18,00
9	2	Desarmador	Castigadera # 8	30,00	60,00
10	2	Desarmador	Cruz # 8	30,00	60,00
11	2	Hojas	Sierra acero plata	15,00	30,00
12	1	KIT	Comparímetro para cloro residual	300,00	300,00
13	2	LLaves	Cangrejo # 8 rid gid	60,00	120,00
14	2	LLaves	Stelsol # 12 rid gid	800,00	1 600,00
15	2	LLaves	Stelson # 18 rid gid	800,00	1 600,00
16	1	Martillo	Stanley o equivalente	45,00	45,00
17	2	Palas	Punta redonda bellora o similar	50,00	100,00
18	2	Par	Botal de hule colibrí # 39	70,00	140,00
19	2	Piochas	Bellota	85,00	170,00
20	1	SERRUCHO	# 24 stanley	90,00	90,00
21	1	Carreta	Rueda de hule	235,00	235,00
22	1	Tenaza	# 8	30,00	30,00
Total					4 993,00

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXXIX. **Programa de sensibilización y apoyo educativo**

Presupuesto del programa de sencibilización y apoyo educativo para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua y letrización					
Núm.	Actividad	Grupo focal	Costo unitario (Q)	Cantidad	Costo total (Q)
1	Taller de sencibilización sobre los usos correctos del agua.	Niños y niñas escolares	1 000,00	4	4 000,00
2	Taller sobre la correcta administración, operación y mantenimiento del sistema de agua y letrización.	Grupo de mujeres jefas de familia	1 000,00	4	4 000,00
3	Taller sobre control de usos del agua, fugas, desperdicios y uso de medidores.	Grupo de hombres jefes de familia	1 000,00	4	4 000,00
4	Taller sobre la observancia de la tarifa y del reglamento del sistema de agua y letrización.	Comité responsable del sistema de agua y letrinas	1 000,00	4	4 000,00
5	Spots e imágenes para campaña radial y televisiva, sencibilización sobre la importancia del agua, su cuidado y su invaluable valor.	Población en general	800,00	5	4 000,00
Total					20 000,00

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXXX. Medidas de mitigación

Medidas de mitigación ambiental					
Núm.	Descripción	Cantidad	Unidad	Costo unitario	Costo total
1	Riego de agua sobre áreas de tierra, para evitar la emisión de polvo.	15	Viajes	Q 40,00	Q 600,00
2	Cobertura y protección de suelo excavado y de materiales de construcción con lona o nylon.	50	Metros	Q 12,00	Q 600,00
3	Elaboración de mezcla de concreto sobre lamina o plataformas de madera, para proteger al suelo.	4	Unidad	Q 150,00	Q 600,00
4	Renta de instalaciones sanitarias portátiles a empresa autorizada, para saneamiento.	6	Meses	Q 360,00	Q 2 160,00
5	Señalización de áreas de trabajo.	12	Rollos	Q 30,00	Q 360,00
6	Colocación de basureros y contratación del servicio de recolección de basuras comunes	4	Unidad	Q 45,00	Q 180,00
		6	Meses	Q 45,00	Q 270,00
7	Cercado de captaciones, tanques y cajas de control con alambre espigado.	8	Rollos	Q 187,50	Q 1 500,00
8	Disposición de materiales de construcción en rellenos autorizados	20	Viajes	Q 120,00	Q 2 400,00
9	Siembra de 500 árboles de especies propias de la región en terrenos apropiados de la microcuencas, que favorezcan la recarga hídrica.	500	Arboles	Q 3,64	Q 1 820,00
10	Construcción de zanjas de infiltración (acequias) y pozos de infiltración de agua de lluvia en el área a ser reforestada.	400	Metros	Q 12,00	Q 4 800,00
11	Equipo de protección para empleados	20	Kit	Q 125,00	Q 2 500,00
12	Botiquín de primeros auxilios	1	Botiquín	Q 998,18	Q 998,18
13	Capacitación a empleados	6	Capacitación	Q 150,00	Q 900,00
Total:					Q 19 688,18

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

5. EJEMPLOS PRÁCTICOS

5.1. Acueducto y letrización núm.1

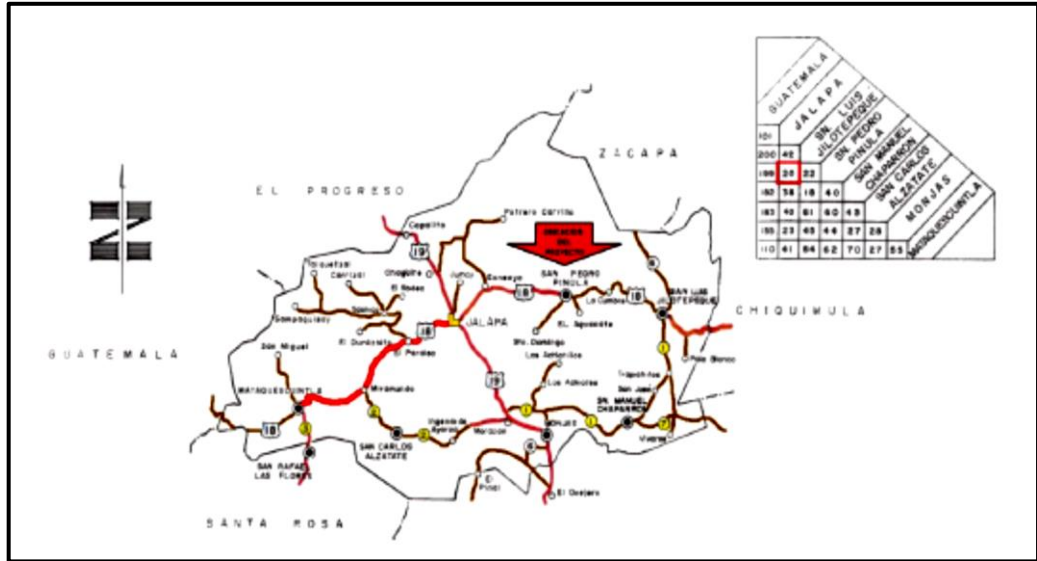
- Mejoramiento del sistema de agua potable del barrio Malena y la aldea Carrizal Grande, San Pedro Pinula, Jalapa.

A continuación, se presenta el proyecto de mejoramiento del sistema de agua potable para el barrio Malena y la aldea Carrizal Grande de San Pedro Pinula, Jalapa.

Dicho proyecto es propuesto por la municipalidad de San Pedro Pinula y se necesita tener su costo promedio, para lanzar a convocatoria su ejecución física.

El proyecto es existente y ha venido funcionando durante mucho tiempo con algunas dificultades, debido a que su periodo de diseño, considerado para 20 años, caducó y se hace necesaria su rehabilitación y mejoramiento.

Figura 21. Ubicación y distancia del municipio de San Pedro Pinula



Fuente: Municipalidad de San Pedro Pinula, Jalapa. *Documento del estudio técnico del proyecto.*

Tabla LXXXI. Kilómetros y rutas de acceso al proyecto

De:	A:	Kilometraje	Tipo de carretera	Observaciones
Guatemala	Jalapa	101	Asfalto	Ruta directa
Jalapa	San Pedro Pinula	20	Asfalto	Ruta directa
San Pedro Pinula	Barrio Malena y Aldea Carrizal Grande	23	Terracería	Ruta directa

Fuente: Municipalidad de San Pedro Pinula, Jalapa. *Documento del estudio técnico del proyecto.*

La comunidad del barrio Malena y la aldea Carrizal Grande, pertenecen al municipio de San Pedro Pinula, del departamento de Jalapa; colinda al norte con el municipio El Júcaro del departamento de El Progreso y el municipio de San Diego, del departamento de Zacapa, al sur con los municipios de Monjas y San Manuel Chaparrón, del departamento de Jalapa; al este con el municipio de San Luis Jilotepeque del departamento de Jalapa, y al oeste con Jalapa.

5.1.1. Tuberías y accesorios

A continuación, se presentan dos tablas que resumen las intervenciones que hay que realizar, para rehabilitar el sistema de agua tanto en el barrio Malena como en la aldea El Carrizal Grande.

Tabla LXXXII. Tuberías y accesorios

Núm.	Unidad	Cantidad	Descripción
Barrio malena			
1	unidad	4	Construcción de cajas de captación
2	unidad	1	Construcción de caja rompe-presión
3	unidad	2	Construcción de caja re-unidora de caudales
4	unidad	1	Construcción de paso aéreo de 60 metros
5	unidad	1	Construcción de tanque de almacenamiento de 25 m ³
6	unidad	75	Colocado de conexiones domiciliarias
7	unidad	1	Construcción de hipoclorador
8	ml	30	Recubrimiento de concreto en tubería de PVC Φ 2 ½"
9	tubo	250	Colocación de tubería de Φ 1" PVC 160 PSI
10	tubo	133	Colocación de tubería de Φ 2" PVC 250 PSI
11	tubo	104	Colocación de tubería de Φ ¾" PVC 250 PSI
12	tubo	85	Colocación de tubería de Φ ½" PVC 315 PSI

Continuación de la tabla LXXXII.

Núm.	Unidad	Cantidad	Descripción
Aldea el Carrizal grande			
1	unidad	4	Construcción de cajas de captación
2	unidad	1	Construcción de caja rompe-presión
3	unidad	2	Construcción de caja re-unidora de caudales
4	unidad	1	Construcción de paso aéreo 30 metros
5	unidad	1	Construcción paso de zanjón de 48 metros
6	unidad	45	Letrinas de pozo seco ventilado
7	tubo	16	Colocación de tubería de Φ 1" PVC 160 PSI
8	tubo	73	Colocación de tubería de Φ 1 1/4" PVC 160 PSI

Fuente: elaboración propia.

5.1.2. Estructuras hidráulicas

Se iniciará el cálculo de las estructuras hidráulicas, con las cajas de captación, las cuales son 8 en total, pero se hará de forma individual:

Tabla LXXXIII. Captación típica de brote definido con mampostería de piedra

Captación típica de brote definido con mampostería de piedra							
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total		
1	Alambre de amarre calibre 16	4,00	lbs	Q 5,50	Q 22,00		
2	Alambre espigado 300 vrs	0,66	rollo	Q 255,00	Q 168,30		
3	Arena de río	0,00	m3	Q 390,00	Q -		
4	Cemento gris tipo portland	0,00	sacos	Q 80,00	Q -		
5	Candados 1"	2,00	unidad	Q 120,00	Q 240,00		
6	Clavo de 2 1/2"	3,00	lbs	Q 6,50	Q 19,50		
7	Clavo de 3"	3,00	lbs	Q 6,50	Q 19,50		
8	Clavo de 4"	3,00	lbs	Q 6,50	Q 19,50		
9	Grapas para cerco	0,50	lbs	Q 8,00	Q 4,00		
10	Hierro legítimo de 3/8" grado 45	25,00	varillas	Q 30,00	Q 750,00		
11	Piedra	0,00	m3	Q 225,00	Q -		
12	Piedrín	0,00	m3	Q 315,00	Q -		
13	Regla de 2" x 4" x 8'	1,50	doc	Q 240,00	Q 360,00		
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	1,50	doc	Q 480,00	Q 720,00		
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")							
15	Sifon pvc de Ø 2", según salida	2,00	unidad	Q 25,70	Q 51,40		
16	Tubo c/campana pvc Ø 2" s/salida 160 PSI	2,00	unidad	Q 182,00	Q 364,00		
17	Codo de 90° de pvc de Ø 2", según salida	2,00	unidad	Q 15,90	Q 31,80		
Accesorios de salida							
18	Válvula de Compuerta Br. de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 280,00	Q 280,00		
19	Adaptador macho PCV de Ø 2" según salida	2,00	unidad	Q 11,00	Q 22,00		
20	Pichacha pvc de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,00	Q 10,00		
21	Adaptador hembra PVC de Ø 2" según salida	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10		
Total					Q	3 092,10	

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Se continuará ahora con el cálculo de los materiales constitutivos de la caja rompresión de 1 m³ de volumen:

Tabla LXXXIV. **Caja rompedpresión de 1,00 m³ sin válvula de flote de mampostería de piedra**

Caja rompedpresión de 1.00 m3 sin valvula de flote de mampostería de piedra						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre calibre 16	1,75	lbs	Q 5,50	Q	9,63
2	Alambre espigado 300 vrs	0,66	rollo	Q 255,00	Q	168,30
3	Árena de río	1,30	m3	Q 390,00	Q	507,00
4	Cemento gris tipo portland	16,00	sacos	Q 80,00	Q	1 280,00
5	Candados 1"	2,00	unidad	Q 120,00	Q	240,00
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs	Q 6,50	Q	6,50
7	Clavo de 3"	1,00	lbs	Q 6,50	Q	6,50
8	Clavo de 4"	1,00	lbs	Q 6,50	Q	6,50
9	Grapas para cerco	1,00	lbs	Q 8,00	Q	8,00
10	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	10,00	varillas	Q 30,00	Q	300,00
11	Piedra	2,50	m3	Q 225,00	Q	562,50
12	Piedrín	0,50	m3	Q 315,00	Q	157,50
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0,75	doc	Q 240,00	Q	180,00
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,75	doc	Q 480,00	Q	360,00
Accesorios de entrada						
15	Codo de 90° de pvc de Ø 1 1/4" según entrada	2,00	unidad	Q 9,30	Q	18,60
16	Codo de 45° de pvc de Ø 1 1/4" según entrada	1,00	unidad	Q 11,60	Q	11,60
17	Válvula de compuerta Br. de Ø 1 1/4" según entrada	1,00	unidad	Q 150,00	Q	150,00
18	Adaptador macho PVC de Ø 1 1/4"según entrada	2,00	unidad	Q 5,80	Q	11,60
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")						
19	SifonPVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 25,70	Q	25,70
20	Tubo c/campana PVC Ø 2", 160 PSI , s/salida	1,00	unidad	Q 182,00	Q	182,00
21	Codo de 90° de PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 15,90	Q	15,90
Accesorios de salida						
22	Pichacha PVC de Ø 1 1/4", según salida	1,00	unidad	Q 6,00	Q	6,00
23	Adaptador hembra PVC de Ø 1 1/4", según salida	1,00	unidad	Q 6,60	Q	6,60
Total					Q	4 220,43

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Se realizará ahora el cálculo de los materiales de la caja reunidora de caudales.

Tabla LXXXV. Caja reunidora de caudales de mampostería de piedra

Caja reunidora de caudales de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre 16	1,50	lbs	Q 5,50	Q 8,25
2	Alambre espicado 300 vrs	0,66	rollo	Q 255,00	Q 168,30
3	Arena de río	1,30	m3	Q 390,00	Q 507,00
4	Cemento gris tipo portland	14,00	sacos	Q 80,00	Q 1 120,00
5	Candados 1"	2,00	unidad	Q 120,00	Q 240,00
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs	Q 6,50	Q 6,50
7	Clavo de 3"	1,00	lbs	Q 6,50	Q 6,50
8	Clavo de 4"	1,00	lbs	Q 6,50	Q 6,50
9	Grapas para cerco	1,00	lbs	Q 8,00	Q 8,00
10	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	9,00	varillas	Q 30,00	Q 270,00
11	Piedra	2,10	m3	Q 225,00	Q 472,50
12	Piedrín	0,40	m3	Q 315,00	Q 126,00
13	Regla de 2" x 4" x 8'	0,75	doc	Q 240,00	Q 180,00
14	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,75	doc	Q 480,00	Q 360,00
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
15	Sifon PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 25,70	Q 25,70
16	Tubo c/campana PVC Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 182,00	Q 182,00
17	Codo de 90° de PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 15,90	Q 15,90
Accesorios de salida					
18	Válvula de compuerta Br. de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 280,00	Q 280,00
19	Adaptador macho PVC de Ø 2", según salida	2,00	unidad	Q 11,00	Q 22,00
20	Pichacha PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,00	Q 10,00
21	Adaptador hembra PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10
Total					Q 4 025,25

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

A continuación, se presenta el cálculo para el paso aéreo de 60 metros de longitud.

Tabla LXXXVI. Paso aéreo de 60 m

Paso aereo de 60 m						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre calibre 16	9,00	lbs	Q 5,50	Q 49,50	
2	Arena de río	2,00	m3	Q 390,00	Q 780,00	
3	Cemento gris tipo portland	27,00	sacos	Q 80,00	Q 2 160,00	
4	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50	
5	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50	
6	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50	
7	Hierro legítimo de 1/2", grado 45	12,00	varillas	Q 54,50	Q 654,00	
8	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	37,00	varillas	Q 30,00	Q 1 110,00	
9	Piedrín	1,30	m3	Q 315,00	Q 409,50	
10	Piedra	2,90	m3	Q 225,00	Q 652,50	
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc	Q 240,00	Q 120,00	
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,50	doc	Q 480,00	Q 240,00	
13	Niple HG de 3" x 0.25 m Sin rosca	2,00	unidad	Q 97,50	Q 195,00	
Accesorios						
14	Tensor de 7/8"	2,00	unidad	Q 150,00	Q 300,00	
15	Cable acerado de 3/8"	81,00	mts.	Q 100,00	Q 8 100,00	
16	Cable acerado de 1/4"	33,00	mts	Q 75,00	Q 2 475,00	
17	Mordazas de 3/8"	14,00	unidad	Q 25,00	Q 350,00	
18	Mordazas de 1/4"	36,00	unidad	Q 25,00	Q 900,00	
19	Guardacable de 3/8"	2,00	unidad	Q 15,00	Q 30,00	
20	Guardacable de 1/4"	10,00	unidad	Q 10,00	Q 100,00	
21	Tubo HG tipo liviano de Ø 3", según planos	2,00	tubo	Q 585,00	Q 1 170,00	
22	Tubo HG tipo liviano de Ø 2", según planos	8,00	tubo	Q 360,00	Q 2 880,00	
23	Adaptador hembra PVC de Ø 3", según planos	1,00	unidad	Q 52,90	Q 52,90	
24	Adaptador hembra PVC de Ø 2", según planos	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10	
25	Reductor Bushing de 3" a 2" HG	1,00	unidad	Q 225,00	Q 225,00	
26	Codo PVC a 45° de 3", según planos	2,00	unidad	Q 82,90	Q 165,80	
27	Codo PVC a 45° de 2", según planos	2,00	unidad	Q 18,70	Q 37,40	
Total					Q 23 264,20	

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo..

Corresponde ahora realizar el cálculo de los materiales correspondientes al tanque de almacenamiento de agua de 25 m³ de mampostería de piedra.

Tabla LXXXVII. Tanque de distribución 25 m³ mampostería de piedra

Tanque de distribución 25 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre 16	30,00	lbs	Q 5,50	Q 165,00
2	Alambre espigado 300 vrs	1,33	rollo	Q 255,00	Q 339,15
3	Arena de río	18,00	m3	Q 390,00	Q 7 020,00
4	Cemento gris tipo portland	220,00	sacos	Q 80,00	Q 17 600,00
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q 120,00	Q 360,00
6	Clavo de 2 1/2"	15,00	lbs	Q 6,50	Q 97,50
7	Clavo de 3"	6,00	lbs	Q 6,50	Q 39,00
8	Clavo de 4"	6,00	lbs	Q 6,50	Q 39,00
9	Grapas para cerco	3,00	lbs	Q 8,00	Q 24,00
10	Hierro legítimo de 1/2", grado 45	6,00	varillas	Q 54,50	Q 327,00
11	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	73,00	varillas	Q 30,00	Q 2 190,00
12	Hierro liso de 1/4"	15,00	varillas	Q 9,75	Q 146,25
13	Piedra	45,00	m3	Q 225,00	Q 10 125,00
14	Piedrín	3,00	m3	Q 315,00	Q 945,00
15	Regla de 2" x 4" x 8'	9,00	doc	Q 240,00	Q 2 160,00
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	9,00	doc	Q 480,00	Q 4 320,00
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	2,00	unidad	Q 69,00	Q 138,00
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	2,00	unidad	Q 30,00	Q 60,00
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	4,00	unidad	Q 225,00	Q 900,00
20	SikaLatex - N	1,00	galón	Q 145,00	Q 145,00
21	Sika - 1	3,00	galón	Q 80,00	Q 240,00
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de pvc de Ø 1", según entrada	2,00	unidad	Q 7,30	Q 14,60
23	Válvula de compuerta Br. de Ø 1", según entrada	1,00	unidad	Q 120,00	Q 120,00
24	Adaptador macho PVC de Ø 1", según entrada	2,00	unidad	Q 5,60	Q 11,20
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 25,70	Q 25,70
26	Tubo c/campana PVC Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 182,00	Q 182,00
27	Codo de 90° de PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 15,90	Q 15,90
Accesorios de salida					
28	Pichacha PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,00	Q 10,00
29	Adaptador hembra PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10
30	Válvula de compuerta Br. de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 280,00	Q 280,00
31	Adaptador macho PVC de Ø 2", según salida	2,00	unidad	Q 11,00	Q 22,00
Total					Q 48 071,40

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Corresponde ahora el cálculo de los materiales de construcción de las conexiones domiciliarias y el hipoclorador.

Tabla LXXXVIII. **Conexión domiciliar**

Conexión domiciliar					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Arena de río	0,06	m3	Q 390,00	Q 23,40
2	Cemento gris tipo portland	0,50	sacos	Q 80,00	Q 40,00
3	Clavo de 2 1/2", grado 45	0,10	libras	Q 6,50	Q 0,65
4	Clavo de 4"	0,10	libras	Q 6,50	Q 0,65
5	Hierro legítimo de 1/4" Asa	0,06	varillas	Q 9,75	Q 0,59
6	Piedrin	0,06	m3	Q 315,00	Q 18,90
7	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,02	doc	Q 480,00	Q 9,60
Accesorios					
8	Llaves de chorro con rosca de 1/2"	1,00	unidad	Q 64,00	Q 64,00
9	Llaves de paso de 1/2"	1,00	unidad	Q 35,00	Q 35,00
10	Adaptador macho de 1/2"	2,00	unidad	Q 1,70	Q 3,40
11	Codos con rosca pvc de 90° de 1/2"	1,00	unidad	Q 2,20	Q 2,20
12	Codos HG de 90 ° de 1/2"	1,00	unidad	Q 8,10	Q 8,10
13	Coplas HG de 1/2"	1,00	unidad	Q 16,40	Q 16,40
14	Tubo de Permatex 170 grs.	0,13	unidad	Q 213,85	Q 27,80
15	Hg tipo liviano de 1/2" T.L.	0,33	tubos	Q 82,00	Q 27,06
Total					Q 277,75

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla LXXXIX. Caja de block + clorador

Caja de block + clorador						
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total	
1	Alambre de amarre calibre 16	2,00	lbs	Q 5,50	Q 11,00	
2	Arena de río	0,50	m3	Q 390,00	Q 195,00	
3	Block de 0.15 x 0.20 x 0.40 m	43,00	U	Q 7,50	Q 322,50	
4	Cemento gris tipo portland	7,00	sacos	Q 80,00	Q 560,00	
5	Candados 1"	1,00	unidad	Q 120,00	Q 120,00	
6	Clavo de 2 1/2"	1,00	lbs	Q 6,50	Q 6,50	
7	Clavo de 3"	1,00	lbs	Q 6,50	Q 6,50	
8	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	9,00	varillas	Q 30,00	Q 270,00	
9	Hierro liso de 1/4", grado 45	1,00	varillas	Q 9,75	Q 9,75	
10	Piedrín	0,30	m3	Q 315,00	Q 94,50	
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,25	doc	Q 240,00	Q 60,00	
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,25	doc	Q 480,00	Q 120,00	
Accesorios						
13	Puerta Metalica de 1 x 1 m	1,00	unidad	Q 500,00	Q 500,00	
14	Clorador	1,00	unidad	Q 1 500,00	Q 1 500,00	
15	Pastillas de Cloro	10,00	unidad	Q 24,75	Q 247,50	
16	Tee PVC de Ø 2", según línea principal	1,00	unidad	Q 22,10	Q 22,10	
17	Reductor Bushing pvc Ø 2" a 1 1/2"	2,00	unidad	Q 11,60	Q 23,20	
18	CodoPVC de Ø 1 1/2" de 90°	1,00	unidad	Q 10,20	Q 10,20	
19	Válvula de compuerta Br. de Ø 1 1/2"	1,00	unidad	Q 190,00	Q 190,00	
20	Adaptadores Macho PVC de Ø 1 1/2"	2,00	unidad	Q 7,60	Q 15,20	
Total					Q 4 283,95	

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Ahora para finalizar, nos corresponde realizar el cálculo de los materiales para el recubrimiento de 30 metros lineales de tubería de PVC Φ 2 1/2".

Tabla XC. **Recubrimiento de 0,30 x 0,30 m (Φ de 4", 3" y 2 1/2")**

RECUBRIMIENTO DE 0.30 X 0.30 M (Φ DE 4" , 3" Y 2 1/2")					
NO.	ARTICULO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	Arena de río	0.04	m3	Q 390.00	Q 15.60
2	Cemento gris tipo portland	0.40	sacos	Q 80.00	Q 32.00
3	Clavo de 2 1/2"	0.10	lbs	Q 6.50	Q 0.65
4	Piedra	0.10	m3	Q 225.00	Q 22.50
5	Tabla de 12" X 1"	0.03	doc	Q 480.00	Q 14.40
TOTAL					Q 85.15

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

5.1.3. Renglones de trabajo

También, se procederá a agregar el costo de la mano de obra calificada o albañilería de construcción, en base a la tabla de costos correspondiente, el aporte comunitario o jornales de trabajo y el costo del transporte, el cual incluye el flete de carretera asfaltada, el trasiego en terracería mediante picop y el acarreo por parte de los comunitarios, dada la situación de acceso de la comunidad de Barrio Malena y aldea Carrizal Grande.

En este renglón deberá tomarse en cuenta que los materiales deberán de trasladarse de San Pedro Pínula, hacia la captación y línea de conducción de Malena y Carrizal Grande, lo cual podrá ser en camión de doble eje, debido a las condiciones topográficas de acceso y a las pendientes, la máxima capacidad de carga del camión se ve reducida a 7 m³ como máximo, esto se

obtuvo por referencia de los transportistas en este lugar. Al llegar a cierta parte del recorrido, se deberá descargar el camión, para luego trasladarse en picop 4x4 hacia el punto necesario de descarga, de donde según el criterio y riesgo propio del constructor podrá llevar el material en picop 4x4 o en bestia; en este punto, se utilizarán jornales para trasegar por toda la línea de conducción puesto que, el paso se convierte en tipo herraje.

Para lo cual se consideraron 4 fletes de 200 quintales cada uno para una distancia de 23 kilómetros de terracería y 12 trasiegos de 20 quintales cada uno, para una distancia de 10 kilómetros.

A continuación, se presenta el siguiente cuadro resumen de cálculo:

5.1.4. Presupuesto parcial y presupuesto resumen

A continuación, se muestra el presupuesto parcial y el presupuesto resumen.

Tabla XCI. Presupuesto parcial y presupuesto resumen

Presupuesto total de materiales, albañilería, jornales y transporte para barrio Malena, San Pedro Pinula, Jalapa												
No.	Unidad	Cantidad	Descripción	Costo Unitario materiales	Costo Total Materiales	Costo de Albañilería	Costo Total de Albañilería	Número de Jornales	Costo de Jornales Q50.00	costo de Flete Q 0.12/qq/Km (200 qq, 23 Km)	costo de Traslado Q0.47/qq/Km (20 qq, 10 Km)	COSTO TOTAL
1	unidad	4	Construcción de cajas de captación	Q9 370,60	Q37 482,40	Q3 000,00	Q12 000,00	120	Q6 000,00	Q276,00	Q94,00	Q55 852,40
2	unidad	1	Construcción de caja rompe-presión	Q4 220,43	Q4 220,43	Q900,00	Q900,00	6	Q300,00	Q276,00	Q94,00	Q5 790,43
3	unidad	2	Construcción de caja re-unidora de caudales	Q4 025,25	Q8 050,50	Q900,00	Q1 800,00	20	Q1 000,00	Q276,00	Q94,00	Q11 220,50
4	unidad	1	Construcción de paso aéreo de 60 metros	Q23 264,20	Q23 264,20	Q6 000,00	Q6 000,00	30	Q1 500,00	Q276,00	Q94,00	Q31 134,20
5	unidad	1	Construcción de tanque de almacenamiento de 25 m3	Q48 071,40	Q48 071,40	Q5 000,00	Q5 000,00	60	Q3 000,00	Q552,00	Q94,00	Q56 717,40
6	unidad	75	Colocado de conexiones domiciliarias	Q277,75	Q20 831,25	Q75,00	Q5 625,00	75	Q3 750,00	Q78,85	Q94,00	Q30 379,10
7	unidad	1	Construcción de hipoclorador	Q4 283,95	Q4 283,95	Q750,00	Q750,00	10	Q500,00	Q78,85	Q94,00	Q5 706,80
8	ml	30	Recubrimiento de concreto en tubería PVC de Ø 2 1/2"	Q85,15	Q2 554,50	Q35,00	Q1 050,00	7	Q350,00	Q78,85	Q94,00	Q4 127,35
9	tubo	250	Colocación de tubería de PVC Ø 1" 160 PSI	Q71,00	Q17 750,00	Q3,00	Q750,00	2	Q100,00	Q78,85	Q94,00	Q18 772,85
10	tubo	133	Colocación de tubería de PVC Ø 2" 250 PSI	Q270,00	Q35 910,00	Q12,00	Q1 596,00	2	Q100,00	Q78,85	Q94,00	Q37 778,85
11	tubo	104	Colocación de tubería de PVC Ø 3/4" 250 PSI	Q52,00	Q5 408,00	Q3,00	Q312,00	1	Q50,00	Q78,85	Q94,00	Q5 942,85
12	tubo	85	Colocación de tubería de PVC Ø 1/2" 315 PSI	Q43,00	Q3 655,00	Q3,00	Q255,00	1	Q50,00	Q78,85	Q94,00	Q4 132,85
GRAN TOTAL :					Q211 481,63		Q36 038,00	334	Q16 700,00	Q2 207,95	Q1 128,00	Q267 555,58

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

A continuación, se completan los cálculos para la aldea El Carrizal Grande, los cuales están referidos al paso aéreo de 30 metros lineales, las 45 letrinas de pozo seco ventilado y el paso de zanjón de 48 metros.

Tabla XCII. Paso aéreo de 30 m de mampostería de piedra y concreto

Paso aereo de 30 m de mampostería de piedra y concreto					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio Unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre 16	5,00	lbs	Q 5,50	Q 27,50
2	Arena de río	1,70	m3	Q 390,00	Q 663,00
3	Cemento gris tipo portland	21,00	sacos	Q 80,00	Q 1 680,00
4	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50
5	Clavo de 3"	3,00	lbs	Q 6,50	Q 19,50
6	Clavo de 4"	3,00	lbs	Q 6,50	Q 19,50
7	Hierro legítimo de 1/2", grado 45	7,00	varillas	Q 54,50	Q 381,50
8	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	12,00	varillas	Q 30,00	Q 360,00
9	Piedrín	0,80	m3	Q 315,00	Q 252,00
10	Piedra	2,80	m3	Q 225,00	Q 630,00
11	Regla de 2" x 4" x 8'	0,50	doc	Q 240,00	Q 120,00
12	Tabla de 12" x 1" x 8'	0,50	doc	Q 480,00	Q 240,00
13	Niple HG de 3" x 0.25 m	2,00	unidad	Q 97,50	Q 195,00
Accesorios					
14	Tensor de 7/8"	2,00	unidad	Q 150,00	Q 300,00
15	Cable acerado de 3/8"	48,00	mts.	Q 100,00	Q 4 800,00
16	Cable acerado de 1/4"	24,00	mts	Q 75,00	Q 1 800,00
17	Mordazas de 3/8"	14,00	unidad	Q 25,00	Q 350,00
18	Mordazas de 1/4"	40,00	unidad	Q 25,00	Q 1 000,00
19	Guardacable de 3/8"	2,00	unidad	Q 15,00	Q 30,00
20	Guardacable de 1/4"	10,00	unidad	Q 10,00	Q 100,00
21	Tubo HG tipo liviano de Ø 3", según planos	2,00	tubo	Q 585,00	Q 1 170,00
22	Tubo HG tipo liviano de Ø 2", según planos	3,00	tubo	Q 360,00	Q 1 080,00
23	Adaptador hembra de Ø 3", según planos	1,00	unidad	Q 52,90	Q 52,90
24	Adaptador hembra de Ø 2",según planos	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10
25	Reductor Bushing de Φ 3" a Φ 2" HG	1,00	unidad	Q 225,00	Q 225,00
26	Codo PVC a 45° de Φ 3", según planos	2,00	unidad	Q 82,90	Q 165,80
27	Codo PVC a 45° de Φ 2", según planos	2,00	unidad	Q 18,70	Q 37,40
Total					Q 15 741,70

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XCIII. Letrina pozo ventilado con forro de lámina de zinc

Letrina de pozo ventilado con forro de lámina de zinc					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Tubo PVC de 3" J.C. 100 psi	0,50	tubo	Q 166,50	Q 83,25
2	Cemento gris tipo portland	0,75	sacos	Q 80,00	Q 60,00
3	Lamina de zinc de 6 pies calibre 28	8,00	unidad	Q 70,00	Q 560,00
4	Hierro liso de 1/4", grado 45	2,00	varillas	Q 9,75	Q 19,50
5	Clavos para Lamina	1,00	libras	Q 10,25	Q 10,25
6	Clavo de 4"	1,00	libras	Q 6,50	Q 6,50
7	Alambre de amarre	0,50	libras	Q 5,50	Q 2,75
8	Pintura de aceite negro	0,05	galón	Q 115,00	Q 5,75
9	Bisagras de 3" con tornillos	2,00	unidad	Q 18,00	Q 36,00
10	Arena de río	0,07	m3	Q 390,00	Q 27,30
11	Piedrin	0,08	m3	Q 315,00	Q 25,20
12	Aceite quemado	0,04	galón	Q 40,00	Q 1,60
13	Pintura anticorrosiva roja	0,40	galón	Q 115,00	Q 46,00
14	Cedazo mosquitero	0,20	yardas	Q 80,00	Q 16,00
15	Taza de letrinas de plastico rotomoldeada	1,00	unidad	Q 345,00	Q 345,00
16	Tornillos para ensamble de letrinas	5,00	unidad	Q 7,00	Q 35,00
17	Codo PVC de 3" de 90° drenaje	1,00	unidad	Q 28,50	Q 28,50
18	Abrazadera plástica	1,00	unidad	Q 2,50	Q 2,50
19	Regla de 2" x 3" x 8' formaleta	0,05	docenas	Q 480,00	Q 24,00
20	Regla de 2" x 2" x 8', caseta	2,00	unidad	Q 40,00	Q 80,00
21	Regla de 2" x 3" x 5' caseta	2,00	unidad	Q 25,00	Q 50,00
22	Regla de 2" x 3" x 8' caseta	3,00	unidad	Q 40,00	Q 120,00
23	Regla de 2" x 3" x 9' caseta	3,00	unidad	Q 45,00	Q 135,00
24	Pasador de 2"	1,00	unidad	Q 15,00	Q 15,00
Total					Q 1 735,10

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XCIV. Paso de zanjón tipo C, 48 m de mampostería de piedra

Paso de zanjón tipo "C", 48 m de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre 16	13,35	libras	Q 5,50	Q 73,43
2	Arena de río	4,27	m3	Q 390,00	Q 1 666,08
3	Cemento gris tipo portland	66,75	sacos	Q 80,00	Q 5 340,00
4	Clavo de 2 1/2"	2,67	libras	Q 6,50	Q 17,36
5	Clavo de 4"	2,67	libras	Q 6,50	Q 17,36
6	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	69,42	varillas	Q 30,00	Q 2 082,60
7	Hierro legítimo de 1/2", grado 45	18,69	varillas	Q 54,50	Q 1 018,61
8	Piedrín	5,34	m3	Q 315,00	Q 1 682,10
9	Regla de 2" x 4" x 8'	2,00	doc	Q 240,00	Q 480,60
10	Tabla de 12"x 1" x 8'	5,35	doc	Q 480,00	Q 2 566,40
11	Tubo HG de Ø 3", según planos	2,00	unidad	Q 585,00	Q 1 170,00
12	Tubo HG de Ø 2", según planos	6,00	unidad	Q 360,00	Q 2 160,00
13	Reductor Bushing de HG de Ø 3" a Ø 2"	1,00	unidad	Q 225,00	Q 225,00
14	Adaptador hembra de PVC de Ø 3", según planos	1,00	unidad	Q 52,90	Q 52,90
15	Adaptador hembra de PVC de Ø 2",según planos	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10
Total					Q 18 562,52

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Para concluir con este primer ejemplo se procederá a elaborar el cuadro consolidado de presupuesto de materiales, la mano de obra especializada o albañilería, los jornales y el transporte.

Luego se elaborará el cuadro final que resume los costos de la infraestructura, los costos de herramienta para la administración, operación y mantenimiento, los costos de las medidas de mitigación y los costos de las medidas complementarias o educación en salud y promoción de la higiene.

Como se trata de un proyecto en el que ambas comunidades están en San Pedro Pinula, se mantendrá el flete de materiales hacia las comunidades con el mismo kilometraje de 23 kilómetros, en camión de 200 quintales de capacidad y

se hará la variación en el trasiego, el cual se hará ahora para 15 kilómetros, con picop de 20 quintales.

A continuación, se presenta el cuadro resumen de costos.

Tabla XCV. Presupuesto total de materiales, albañilería, jornales y transporte para aldea El Carrizal Grande, San Pedro Pinula, Jalapa

Presupuesto total de materiales, albañilería, jornales y transporte para aldea el Carrizal Grande, San Pedro Pinula, Jalapa												
Núm.	Unidad	Cantidad	Descripción	Costo Unitario materiales	Costo Total Materiales	Costo de Albañilería	Total de Albañilería	Número de Jornales	Costo de Jornales Q50.00	costo de Flete Q 0.12/qq/Km (200 qq, 23 Km)	costo de Trasiago Q0.47/qq/Km (20 qq, 10 Km)	COSTO TOTAL
1	unidad	4	Construcción de cajas de captación	Q9 370,60	Q37 482,40	Q3 000,00	Q12 000,00	120	Q6 000,00	Q276,00	Q141,00	Q55 899,40
2	unidad	1	Construcción de caja rompe-presión	Q4 220,43	Q4 220,43	Q900,00	Q900,00	6	Q300,00	Q276,00	Q141,00	Q5 837,43
3	unidad	2	Construcción de caja re-unidora de caudales	Q4 025,25	Q8 050,50	Q900,00	Q1 800,00	20	Q1 000,00	Q276,00	Q141,00	Q11 267,50
4	unidad	1	Construcción de paso aéreo de 30 metros	Q15 741,70	Q15 741,70	Q3 000,00	Q3 000,00	30	Q1 500,00	Q276,00	Q141,00	Q20 658,70
5	unidad	1	Construcción de paso de Zanjón de 48 metros	Q18 562,52	Q18 562,52	Q2 670,00	Q2 670,00	30	Q1 500,00	Q552,00	Q141,00	Q23 425,52
6	unidad	45	Construcción de letrinas de pozo seco ventilado con forro de lámina de zinc	Q1 735,10	Q78 079,50	Q250,00	Q11 250,00	90	Q4 500,00	Q552,00	Q141,00	Q94 522,50
9	tubo	16	Colocación de tubería de PVC Ø 1" 160 PSI	Q71,00	Q1 136,00	Q3,00	Q48,00	2	Q100,00	Q256,00	Q141,00	Q1 681,00
10	tubo	73	Colocación de tubería de PVC Ø 1 1/4" 160 PSI	Q90,00	Q6 570,00	Q4,50	Q328,50	2	Q100,00	Q256,00	Q141,00	Q7 395,50
GRAN TOTAL:					Q169 843,05		Q31 996,50	300	Q15 000,00	Q2 720,00	Q1 128,00	Q220 687,55

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla XCVI. **Presupuesto resumen mejoramiento del sistema de agua potable de barrio Malena y aldea Carrizal Grande, San Pedro Pinula, Jalapa**

Núm.	Comunidad	Costo de la infraestructura	Costo de las herramientas para AOyM	Costo de las medidas de mitigación	Costo de las medidas educativas y promoción	Costo total general
1	Barrio Malena	Q 267,555.58	Q 4 993,00	Q 19 688,18	Q 20 000,00	Q 312 236,76
2	Aldea Carrizal Grande	Q 220,687.55	Q 4 993,00	Q 19 688,18	Q 20 000,00	Q 265 368,73
		Q 488,243.13	Q 9 986,00	Q 39 376,36	Q 40 000,00	Q 577 605,49

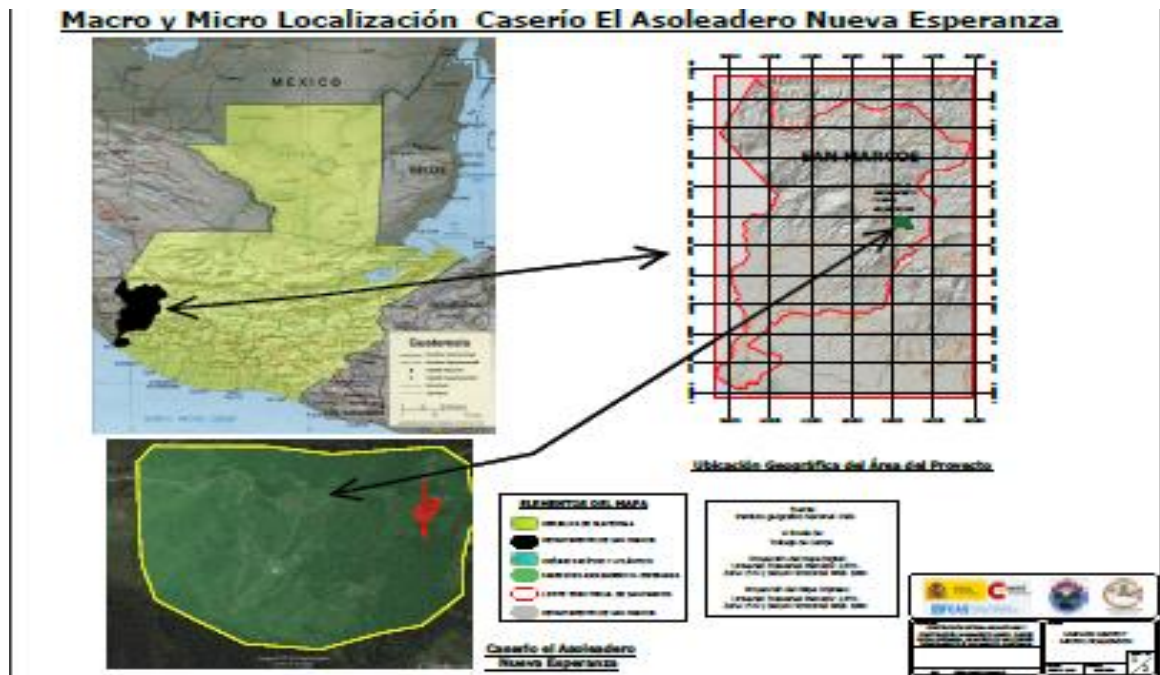
Fuente: elaboración propia.

5.2. Acueducto y letrización núm. 2

- Construcción del sistema de agua potable y construcción del saneamiento básico del caserío Nueva Esperanza, municipio de San Lorenzo, departamento de San Marcos, Guatemala

Como el nombre del proyecto lo indica, el caserío Nueva Esperanza se ubica en el departamento de San Marcos y en el municipio de San Lorenzo, como lo ilustra el mapa de macro y microlocalización.

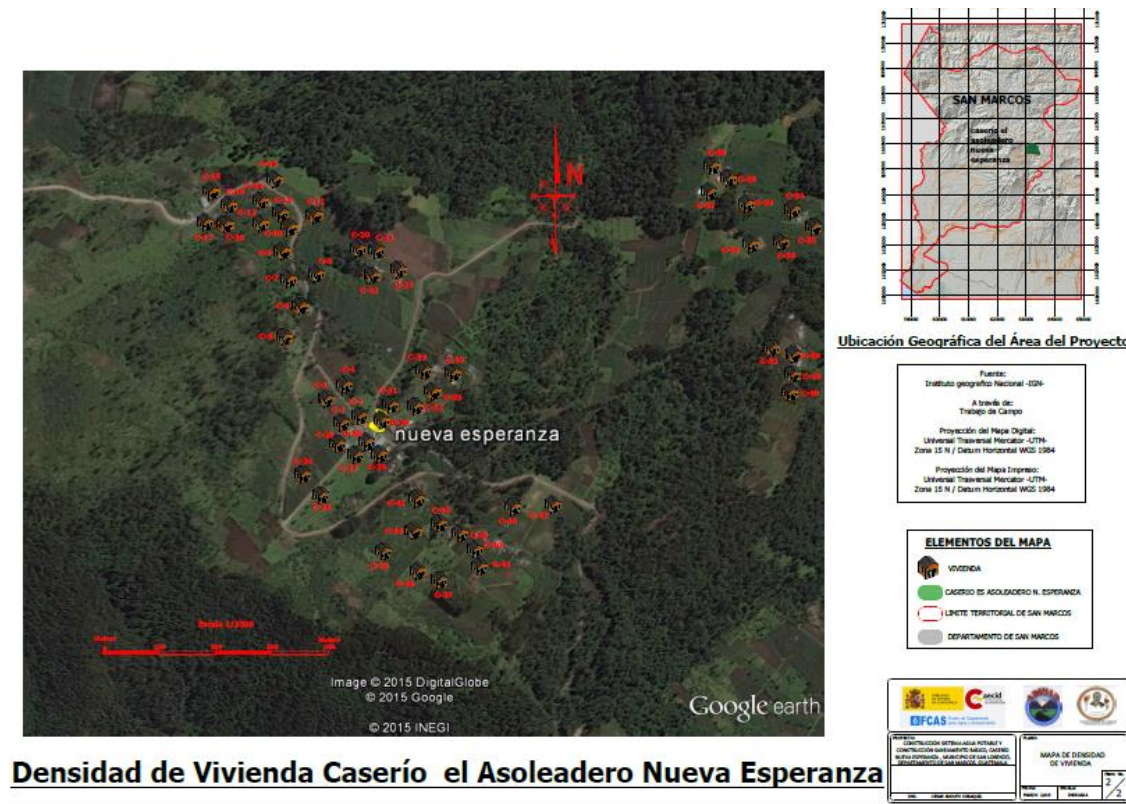
Figura 22. **Macro y microlocalización, caserío El Asoleadero, Nueva Esperanza**



Fuente: Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense, ADIMAM. *Documento del estudio técnico del proyecto*. p. 112.

El proyecto tiene todo el apoyo técnico y financiero de la municipalidad de San Lorenzo, la oficina técnica de cooperación de la Embajada de España en Guatemala (AECID) y se utilizan fondos de cooperación para agua y saneamiento (FCAS), con la coordinación de la ADIMAM (Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense).

Figura 23. **Densidad de vivienda caserío El Asoleadero, Nueva Esperanza**



Fuente: Asociación de Desarrollo Integral de Municipalidades del Altiplano Marquense, ADIMAM. *Documento del estudio técnico del proyecto*, p. 112.

5.2.1. Tubería y accesorios

Para el caserío Nueva Esperanza, el proyecto consiste en la construcción de un sistema de agua potable por bombeo desde un pozo profundo a construir, con una línea de impulsión de 318 m de longitud bombeado con un equipo de 7,5 HP para corriente eléctrica monofásica instalado en una caseta de block, un tanque de distribución de 25 m³, la red de distribución de 3 366 m con ramales abiertos; beneficiando a 279 habitantes divididos en 134 mujeres y 145

hombres distribuidos en 56 viviendas + servicios para 2 iglesias y 1 escuela, suman 59 conexiones.

En ambos diseños se consideró para 22 años y la tasa de crecimiento poblacional de 2,42 % que corresponde a la departamental de San Marcos, para calcular la población futura se ha utilizado el método de crecimiento geométrico.

El resto de parámetros utilizados para el diseño cumplen con las normas establecidas por INFOM-UNEPAR para acueductos rurales.

Para efectos del ejemplo a desarrollar, se realizará el presupuesto para 318 metros de longitud de tubería de 1 ½” de 250 psi.

Tabla XCVII. **Presupuesto de ejemplo**

Núm.	Unidad	Cantidad	Descripción
1.	Metro lineal	318	Instalación de tubería de PVC de Φ 1 ½” de 250 PSI
2.	Unidades	59	Instalación de conexiones domiciliarias de agua con trampa de grasa y zanja de infiltración.

Fuente: elaboración propia.

5.2.2. Estructuras hidráulicas

Adicional a las estructuras hidráulicas que se mencionan, se añade el sistema de saneamiento básico que en el caserío Nueva Esperanza consiste en la construcción de 59 letrinas de pozo seco ventilado.

Para el tratamiento de aguas grises se realizará la construcción de sistemas unifamiliares de saneamiento, consistente en su captación: desde la pila domiciliar, pasando a la caja trampa de grasa y a la zanja de infiltración o sumidero; la caja de trampa de grasa y aceite sirve para evitar el sellado de las paredes de la zanja o pozo de infiltración.

Tabla XCVIII. **Sistema de saneamiento básico**

Núm.	Unidad	Cantidad	Descripción
1	Unidad	1	Construcción de caseta de bombeo de block.
2	Unidad	1	Tanque de almacenamiento de 25 m ³ .
3	unidad	59	Construcción de letrinas de pozo seco ventilado.

Fuente: elaboración propia.

5.2.3. Renglones de trabajo

Los renglones de trabajo que se consideran necesarios son: el de mano de obra especializada o albañilería, los jornales para la construcción de las obras hidráulicas, los fletes y acarreos y los renglones que hacen referencia a las medidas de mitigación, la herramienta para la administración, la operación y el mantenimiento de los sistemas de agua y letrinización y las medidas complementarias para la educación sanitaria y ambiental.

Para ello se hará uso de las tablas de cuantificación que se han elaborado para el cálculo de los materiales y que se presentaron en el capítulo IV.

Para calcular los traslados de materiales, se hará uso de la siguiente información:

Inicialmente, se hace referencia al municipio de San Lorenzo, San Marcos, el cual se localiza en el occidente del país de Guatemala, a una distancia de 23 kilómetros de la cabecera departamental de San Marcos y a una distancia de 275 kilómetros desde la ciudad de Guatemala; se utiliza para el efecto las carreteras asfaltadas CA-01 occidente y la Ruta Nacional 1. Se ubica en la latitud norte 15°01'48,64" y longitud oeste 91°44'8,33" a una altura de 2 656 msnm.

En relación con la ubicación de las comunidades beneficiadas, la aldea Santa Rosa se encuentra ubicada a 5,1 km, de la cabecera municipal de San Lorenzo; sus coordenadas geográficas son latitud 15° 02' 9.81" norte, y longitud de 91° 46' 15,99" oeste, se encuentra a una altura de 2 768 msnm, con una extensión territorial aproximada de 3,8 km², extensión que incluye a sus caseríos. El caserío Nueva Esperanza, pertenece a la aldea Santa Rosa y se encuentra ubicado a 4.5 Km de la cabecera municipal; sus coordenadas; latitud norte 15° 00' 31,51"; latitud oeste 91° 45' 46,87", con una altura promedio de 3 000 msnm.

Ambas comunidades se comunican por carretera asfaltada, un tramo de terracería y por caminos vecinales empedrados; algunos cuentan con carrileras de concreto; los caminos se encuentran en buenas condiciones y son transitables en cualquier época del año.

5.2.4. Presupuesto parcial y presupuesto resumen

Para construir el presupuesto parcial, se hará inicialmente el cálculo de los materiales constitutivos de cada una de las tuberías y accesorios a instalar, de acuerdo a las tablas de cuantificación elaboradas, al igual que para las estructuras hidráulicas; para luego estructurar el presupuesto resumen y

presentar un presupuesto de las partes constitutivas consideradas para el ejemplo.

Tabla XCIX. **Acometida predial con trampa de grasas y eliminación de aguas grises con sumidero**

Acometida predial con trampa de grasas y eliminación de aguas grises con sumidero	Planos Tipo Nos.:		01-17-17	
Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total
Arena de Río cernida	m ³	0,48	390,00	187,20
Madera 12"x1"x12' rústica	pt	17,53	5,00	87,65
Regla 2"x 3"x 9'	u	0,67	20,00	13,40
Piedra	m ³	1,14	225,00	256,50
Piedrín	m ³	0,89	315,00	280,35
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	5,06	9,75	49,34
Acero de refuerzo 3/8" grado 40	varilla	4,29	30,00	128,70
Acero de refuerzo 1/2" grado 40	varilla	0,15	54,50	8,18
Alambre de amarre C-16	lb	2,16	5,50	11,88
Cemento 4 000 PSI	saco	6,30	80,00	504,00
Clavos 2½"	lb	1,00	6,50	6,50
Accesorios				
Medidor Volumétrico Ø ½"	u	1,00	275,00	275,00
Tubería PVC C-160 PSI Φ 2"	tubo	1,00	182,00	182,00
Tapón hembra liso PVC Φ 2"	U	1,00	8,20	8,20
Tee PVC Φ 2"	u	1,00	22,10	22,10
Teflón ¾"	rollo	0,25	7,00	1,75
Válvula de chorro lisa Br. Ø ½"	u	1,00	64,00	64,00
Válvula de globo Br. Ø ½"	u	1,00	52,00	52,00
Tubería PVC C-160 Ø 1"	tubo	0,08	71,00	5,68
Tubería PVC C-315 Ø ½"	tubo	0,30	43,00	12,90
Adaptador macho PVC Ø ½"	u	3,00	1,70	5,10
Adaptador hembra PVC Ø ½"	u	2,00	2,70	5,40
Codo HG 90° Ø ½"	u	2,00	1,90	3,80
Copla HG Ø ½"	u	1,00	16,40	16,40
Niple HG Ø ½" L= 0.30 m	u	1,00	40,00	40,00
Niple HG Ø ½" L= 1.55 m	u	1,00	30,00	30,00
Total				2 258,03

Fuente: elaboración propia.

Tabla C. Caseta de bombeo, sumergible

Caseta de bombeo, sumergible					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre C. 16	15,00	lbs	Q 5,50	Q 82,50
2	Arena de río	2,00	m3	Q 390,00	Q 780,00
3	Cemento gris tipo portland	31,00	sacos	Q 80,00	Q 2 480,00
4	Candados 1"	1,00	unidad	Q 120,00	Q 120,00
5	Clavo de 2 1/2"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50
6	Clavo de 3"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50
7	Clavo de 4"	5,00	lbs	Q 6,50	Q 32,50
8	Hierro legítimo de 1/2", 45	3,00	varillas	Q 54,50	Q 163,50
9	Hierro legítimo de 3/8", 45	51,00	varillas	Q 30,00	Q 1 530,00
10	Hierro liso de 1/4", 45	23,00	varillas	Q 9,75	Q 224,25
11	Piedrín	2,00	m3	Q 315,00	Q 630,00
12	Regla de 2" x 4" x 8'	2,00	doc	Q 240,00	Q 480,00
13	Tabla de 12" x 1" x 8'	2,00	doc	Q 480,00	Q 960,00
14	Block de 0.15 x 0.20 x 0.40 m	196,00	U	Q 7,50	Q 1 470,00
15	Puerta metálica	1,00	U	Q 1 500,00	Q 1 500,00
16	Codo PVC de 90° de 2" BAP	1,00	U	Q 11,90	Q 11,90
17	Bajada de agua PVC de 2"	1,00	tubo	Q 120,00	Q 120,00
Instalación eléctrica					
21	Caja rectangular	2,00	U	Q 5,00	Q 10,00
22	Caja octogonal	1,00	U	Q 4,50	Q 4,50
23	Plafonera	1,00	U	Q 12,00	Q 12,00
24	Bombilla de 60 watts.	1,00	U	Q 5,00	Q 5,00
25	Tomacorriente doble de 110 v	1,00	U	Q 20,00	Q 20,00
26	Interruptor simple	1,00	U	Q 30,00	Q 30,00
27	Tablero de Distribucion	1,00	U	Q 230,00	Q 230,00
28	Contador	1,00	U	Q 2 500,00	Q 2 500,00
29	Alambre calibre 12 thw	25,00	ml	Q 3,75	Q 93,75
30	Poliducto de 1/2"	15,00	ml	Q 5,15	Q 77,25
31	Tubo conduit galvanizado de 1 1/4" con gancho y accesorios de acometida	1,50	ml	Q 45,00	Q 67,50
32	Caja socket	1,00	U	Q 12,00	Q 12,00
Total					Q 13 711,65

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo. Fecha: 11 de septiembre de 2018.

Tabla CI. Tanque de distribución de 25 m³, mampostería de piedra

Tanque de distribución de 25 metros cúbicos de mampostería de piedra					
Núm.	Artículo	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Precio total
1	Alambre de amarre calibre 16	30,00	lbs	Q 5,50	Q 165,00
2	Alambre espigado 300 vrs	1,33	rollo	Q 255,00	Q 339,15
3	Arena de río	18,00	m3	Q 390,00	Q 7 020,00
4	Cemento gris tipo portland	220,00	sacos	Q 80,00	Q 17 600,00
5	Candados 1"	3,00	unidad	Q 120,00	Q 360,00
6	Clavo de 2 1/2"	15,00	lbs	Q 6,50	Q 97,50
7	Clavo de 3"	6,00	lbs	Q 6,50	Q 39,00
8	Clavo de 4"	6,00	lbs	Q 6,50	Q 39,00
9	Grapas para cerco	3,00	lbs	Q 8,00	Q 24,00
10	Hierro legítimo de 1/2", grado 45	6,00	varillas	Q 54,50	Q 327,00
11	Hierro legítimo de 3/8", grado 45	73,00	varillas	Q 30,00	Q 2 190,00
12	Hierro liso de 1/4", grado 45	15,00	varillas	Q 9,75	Q 146,25
13	Piedra	45,00	m3	Q 225,00	Q 10 125,00
14	Piedrín	3,00	m3	Q 315,00	Q 945,00
15	Regla de 2" x 4" x 8'	9,00	doc	Q 240,00	Q 2 160,00
16	Tabla de 12" x 1" x 8'	9,00	doc	Q 480,00	Q 4 320,00
17	Niple HG T.L. 0.30 m x 3"	2,00	unidad	Q 69,00	Q 138,00
18	Niple HG T.L. 0.10 m x 3"	2,00	unidad	Q 30,00	Q 60,00
19	Codo HG T.L. 3" x 90 grados	4,00	unidad	Q 225,00	Q 900,00
20	SikaLatex - N	1,00	galón	Q 145,00	Q 145,00
21	Sika - 1	3,00	galón	Q 80,00	Q 240,00
Accesorios de entrada					
22	Codo de 90° de pvc de Ø 1", según entrada	2,00	unidad	Q 7,30	Q 14,60
23	Válvula de compuerta Br. de Ø 1", según entrada	1,00	unidad	Q 120,00	Q 120,00
24	Adaptador macho PVC de Ø 1", según entrada	2,00	unidad	Q 5,60	Q 11,20
Accesorios de desagüe y rebalse (MINIMO 2")					
25	Sifon PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 25,70	Q 25,70
26	Tubo c/campana PVC Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 182,00	Q 182,00
27	Codo de 90° de PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 15,90	Q 15,90
Accesorios de salida					
28	PichachaPVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,00	Q 10,00
29	Adaptador hembra PVC de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 10,10	Q 10,10
30	Válvula de compuerta Br. de Ø 2", según salida	1,00	unidad	Q 280,00	Q 280,00
31	Adaptador macho PVC de Ø 2", según salida	2,00	unidad	Q 11,00	Q 22,00
Total					Q 48 071,40

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla CII. Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem

Material	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio total			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 45%; text-align: center;">Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Planos tipo No.:</td> <td style="width: 25%; text-align: center;"> 01-02-02 01-03-03 04-13-63 04-14-64 04-15-65 04-16-66 04-17-67 </td> </tr> </table>					Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem	Planos tipo No.:	01-02-02 01-03-03 04-13-63 04-14-64 04-15-65 04-16-66 04-17-67
Letrina con pozo seco ventilado con forro de Plycem	Planos tipo No.:	01-02-02 01-03-03 04-13-63 04-14-64 04-15-65 04-16-66 04-17-67					
Arena de río	m ³	0,10	390,00	39,00			
Piedrín	m ³	0,08	315,00	25,20			
Acero de refuerzo 1/4" grado 40	varilla	2,44	9,75	23,79			
Alambre de amarre C-16	lb	0,49	5,50	2,70			
Angular 2"x2"x20' de 1/8"	u	2,00	KIT AMANCO				
Arandela de hule	u	6,00					
Arandela de zinc	u	6,00					
Arandela plana	u	64,00					
Bisagras 2"x3" (para puerta)	u	2,00					
Cedazo plástico	yda	0,25					
Cemento 4 000 PSI	saco	1,43			80,00	114,40	
Chapopote	gal	0,05	2,000,00	2,000,00			
Duela de machihembra 1/2"x4"x6"	u	2,00					
Hierro hembra 1/8"x1"x20'	u	0,40					
Ladrillo Tayuyo 6.5x11x23 cm	u	108,00	3,00	324,00			
Lámina galvanizada de zinc C-28 6'	u	2,00	Kit amanco				
Pasador de metal 3" (para puerta)	u	2,00					
Perno 1/4"x6" roscado	u	6,00					
Pintura anticorrosiva (a base de aceite)	gal	0,10					
Plancha de fibrocemento 4'x10'x11mm (Plycem)	u	1,75					
Solvente mineral	botella	0,10					
Taza de fibra de vidrio (tipo pozo seco)	u	1,00					
Tornillo busca rosca 1" (Inst. de madera en pasador)	u	15,00					
Tornillo busca rosca 1 1/4" (Inst. de pasador)	u	8,00					
Tornillo busca rosca 1 1/2" (Inst. de bisagras)	u	8,00					
Tornillo con rosca 1/4"x1 1/4"	u	32,00					
Tubería PVC C-80 Ø 3"	tubo	1,00					
Total						2 529,09	

Fuente: elaboración propia.

Tabla CIII. Presupuesto total de materiales, jornales y transporte para caserío Nueva Esperanza, San Lorenzo, San Marcos

Presupuesto total de materiales, albañilería, jornales y transporte para caserío Nueva Esperanza, San Lorenzo, San Marcos												
No.	Unidad	Cantidad	Descripción	Costo Unitario materiales	Costo Total Materiales	Costo de Albañilería	Costo Total de Albañilería	Número de Jornales	Costo de Jornales Q75.00	costo de Flete Q 0.12/qq/Km (200 qq, 27.5 Km)	costo de Traslado Q0.47/qq/Km (20 qq, 0 Km)	COSTO TOTAL
1	tubo	53	Colocación de tubería de PVC Φ 2 1/2" 250 PSI	Q403,00	Q21 359,00	Q15,00	Q795,00	2	Q150,00	Q330,00	Q0,00	Q22 634,00
2	unidad	59	Instalación de conexiones domiciliarias de agua con trampa de gras y zanja de infiltración	Q2 258,03	Q133 223,77	Q750,00	Q44 250,00	118	Q8 850,00	Q330,00	Q0,00	Q186 653,77
3	unidad	1	Construcción de caseta de bombeo de block	Q13 711,65	Q13 711,65	Q6 000,00	Q6 000,00	30	Q2 250,00	Q660,00	Q0,00	Q22 621,65
4	unidad	1	Construcción de tanque de almacenamiento de 25 m3	Q48 071,40	Q48 071,40	Q5 000,00	Q5 000,00	30	Q2 250,00	Q660,00	Q0,00	Q55 981,40
5	unidad	59	Construcción de letrinas de pozo seco ventilado con forro de PLYCEM	Q2 529,09	Q149 216,31	Q275,00	Q16 225,00	118	Q8 850,00	Q660,00	Q0,00	Q174 951,31
Gran total :					Q365 582,13		Q72 270,00	298	Q22 350,00	Q2 640,00	Q0,00	Q462 842,13

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

Tabla CIV. Presupuesto resumen para la construcción del sistema de agua potable y saneamiento básico, del caserío Nueva Esperanza, San Lorenzo, San Marcos

Presupuesto resumen

Construcción sistema agua potable y construcción saneamiento básico caserío nueva esperanza, municipio de san lorenzo, departamento de San Marcos, Guatemala

Núm.	Comunidad:	Costo de la infraestructura	Costo de las herramientas para AOyM	Costo de las medidas de mitigación	Costo de las medidas educativas y promoción	Costo total general
1	Caserío Nueva Esperanza	Q 462 842,13	Q 4 993,00	Q 19 688,18	Q 20 000,00	Q 507 523,31
	Total	Q 462 842,13	Q 4 993,00	Q 19 688,18	Q 20 000,00	Q 507 523,31

Fuente: elaboración propia.

CONCLUSIONES

1. Las guías de cuantificación y presupuesto automatizado, gracias a la existencia de las hojas electrónicas, permiten la realización de la cuantificación de los costos de dichos materiales, de manera práctica y exacta, lo que redundará en la eficiencia para la realización de presupuestos de las distintas obras hidráulicas de los sistemas de agua y letrización.
2. La realización de la integración de los distintos costos que conforman los presupuestos de los sistemas de agua y letrización, referidos a albañilería, jornales, fletes y acarreo de materiales, medidas de mitigación, complementarias y de protección; mediante el uso de las guías de cuantificación y presupuesto automatizado, será muy fácil de realizar por la automatización que presenta su uso en hojas electrónicas.
3. El trabajo mecánico de multiplicación de cantidades individuales y costos unitarios, para la obtención de costos totales para cada una de las obras hidráulicas, con el uso de las guías, se reduce sustantivamente por la realización automática de las multiplicaciones y sumas; reduce los errores humanos en dichas operaciones.
4. Las correcciones por errores en cantidades o precios de los distintos materiales constitutivos de las obras hidráulicas serán de fácil realización, debido a la automatización que permiten las guías de cuantificación y presupuesto, sin tener que repetirla en su totalidad.

5. El trabajo final de graduación de la elaboración de las guías de cuantificación y presupuesto automatizado para acueductos y letrinización rural permite al usuario tener en un solo documento, guías y esquemas de las distintas obras hidráulicas que conforman dichos sistemas. Para generar presupuestos y costos en tiempos relativamente cortos y bastante aproximados.

RECOMENDACIONES

1. Las guías de cuantificación y presupuesto automatizado serán una herramienta muy útil para el usuario en la medida en que las mismas estén en formato de hoja electrónica, dispuestas con sus distintas filas y columnas para incorporar las fórmulas de multiplicación y suma que le permiten la automatización deseada.
2. Previo a la realización de presupuestos de obras hidráulicas de acueductos o letrinas, será conveniente tener a mano la guía de cuantificación y presupuesto y el esquema o plano típico de cada una de ellas, para incorporar los elementos específicos o variables de cada una de ellas, previo a tenerlas en formato de hoja electrónica, porque facilita la realización de los cálculos que se harán de inmediato.
3. Por la delimitación del presente trabajo final de graduación, las guías de cuantificación y presupuesto están dirigidas a obras hidráulicas de acueductos y letrinas rurales; sin embargo, podrán hacerse adaptaciones para sistemas periurbanos y urbanos, realizando los cambios que las mismas requieren. Tanto en los planos y esquemas como en las guías de presupuesto, porque su enfoque es más rural que urbano.
4. Para mantener precios actuales de los distintos materiales que conforman las obras hidráulicas de los acueductos y letrinas, será necesario actualizar con alguna periodicidad dichos precios, los cuales deberán estar en una base de datos u hoja electrónica, porque se desactualizan con el tiempo

BIBLIOGRAFÍA

1. BBC News Mundo. *Los mayas, sofisticados fontaneros*. [en línea]. <https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2010/05/100505_mayas_fontaneria_men>. [Consulta: 19 de septiembre de 2018].
2. COBOX YAX, José Carlos Emmanuel. *Definiciones e investigación de la historia de alcantarillados en Guatemala y el mundo*. Trabajo de clase de Ing. Sanitaria, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2016. 293 p.
3. El Editorial Huehueteco. *El gran montículo de la culebra del valle de Guatemala*. [en línea]. <<https://www.resistenciaysumision.blogspot.com/2012/11/el-gran-monticulo-de-la-culebra-del.html>>. [Consulta: 19 de septiembre de 2018].
4. El Mundo.es. *Los mayas consiguieron generar agua a presión antes de la llegada de los españoles*. [en línea]. <<https://www.elmundo.es/america/2010/05/05/mexico/1273083868.html>>. [Consulta: 19 de septiembre de 2018].
5. IAGUA. *Los pioneros en la historia del agua*. [en línea]. <<https://www.iagua.es/noticias/locken/17/02/08/pioneros-agua-historia>>. [Consulta: 19 de septiembre de 2018].

6. Instituto de Fomento Municipal, (INFOM), Unidad Ejecutora del Programa de Acueductos Rurales, (UNEPAR) y Agencia de Cooperación Internacional de Japón, Jica-Guatemala. *Manual de administración, operación y mantenimiento de sistemas de agua superficial y saneamiento básico*. Guatemala: INFOM, 2018. 103 p.
7. LAGOS BURGOS, Oscar Mauricio. *Obras de arte en sistemas de abastecimiento de agua potable*. Tesis de maestría, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos, 1984. 192 p.
8. Magazine Cultural Independiente LBV. *Las letrinas en la Edad Media*. [en línea]. <<https://www.labrujulaverde.com/2014/09/las-letrinas-en-la-edad-media>>. [Consulta: 19 de septiembre de 2018].
9. Prensa Libre. *Así llegó el agua a la ciudad*. [en línea]. <<https://www.prensalibre.com/vida/salud-y-familia/asi-llego-el-agua-a-la-ciudad>>. [Consulta: 19 de septiembre de 2018].
10. Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia de la República de Guatemala (Segeplan). *Guía sobre costos promedio de construcción, Actualización*. 5a ed. Guatemala: Segeplan, 2013. 291 p.

APÉNDICE

Apéndice 1. Costos de materiales de construcción

LISTADO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION A COTIZAR								
NOMBRE FERRETERIA:								
DIRECCION:								
TELEFONO:								
CORREO ELECTRONICO:								
			FERRETERIA FFACSA EL CAMPESINO	FERRE FACIL, SOLOLA	COMERCIAL BUENA VISTA, SOLOLA	CENTRAL FERRETERA, PANAJACHEL	FERRETERIA MAYASERSA PANA, SOLOLA	COSTO A UTILIZAR
No.	MATERIAL	UNIDAD	COSTO 1	COSTO 2	COSTO 3	COSTO 4	COSTO 5	COSTO OFICIAL
1	Cemento UGC 4000 PSI	saco	Q 77.75	Q 73.00	Q 73.00	Q 73.00	Q 73.00	Q 73.00
2	Cemento UGC 5000 PSI	saco	Q -	Q 80.00	Q 80.00	Q 80.00	Q 78.25	Q 80.00
3	Cal	saco	Q 36.00	Q 32.00	Q 30.00	Q 31.50	Q 35.00	Q 32.00
4	Acero liso Ø 1/4 Grado 40 Tipo Original	varilla	Q 9.54	Q 9.25	Q 9.67	Q 11.00	Q 9.75	Q 9.75
5	Acero corrugado Ø 3/8 Grado 40 Tipo Original	varilla	Q 24.44	Q 31.00	Q 27.93	Q 30.77	Q 30.00	Q 30.00
6	Acero corrugado Ø 1/2 Grado 40 Tipo Original	varilla	Q 43.45	Q 54.50	Q 49.71	Q 54.29	Q 53.00	Q 54.50
7	Acero corrugado Ø 5/8 Grado 40 Tipo Original	varilla	Q 80.38	Q 95.00	Q 80.75	Q 90.00	Q 83.00	Q 90.00
8	Acero corrugado Ø 3/4 Grado 40 Tipo Original	varilla	Q 115.96	Q 135.00	Q 118.00	Q 125.00	Q 120.00	Q 125.00
9	Acero corrugado Ø 7/8 Grado 40 Tipo Original	varilla	Q -	Q 190.00	Q 160.00	Q 185.50	Q -	Q 185.50
10	Alambre de Amarre Cal. 16	Lb	Q 650.00	Q 5.50	Q 4.40	Q 5.50	Q 5.00	Q 5.50
11	Clavo Ø 2"	Lb	Q 10.00	Q 6.50	Q 6.00	Q 6.50	Q 6.50	Q 6.50
12	Clavo Ø 2 1/2"	Lb	Q 10.00	Q 6.50	Q 6.00	Q 6.50	Q 6.50	Q 6.50
13	Clavo Ø 3"	Lb	Q 10.00	Q 6.50	Q 6.00	Q 6.50	Q 6.50	Q 6.50
14	Candado acerado 60 mm	Unidad	Q 50.00	Q 120.00	Q 100.00	Q 120.00	Q 84.00	Q 120.00
15	Candado acerado 125 mm	Unidad	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
16	Alambre Espigado	300 varas	Q 225.00	Q 310.00	Q 255.00	Q 190.00	Q 165.00	Q 255.00
17	Grapa "U" para alambre espigado	Lb	Q -	Q 10.00	Q 8.00	Q 8.00	Q 9.00	Q 8.00
18	Poste Broton	Unidad	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
19	Piedra bola 2 1/2"-3"	m³	Q 225.00	Q 140.00	Q -	Q 90.00	Q 110.00	Q 225.00
20	Piedra bola 4"-8"	m³	Q 225.00	Q 140.00	Q -	Q 90.00	Q 110.00	Q 225.00
21	Piedrin Triturado Certificado Ø 3/4"	m³	Q 240.00	Q 315.00	Q -	Q 290.00	Q 375.00	Q 315.00
22	Piedrin Triturado Certificado Ø 1/2"	m³	Q 240.00	Q 315.00	Q 375.00	Q 290.00	Q 375.00	Q 315.00
23	Grava Ø 2"	m³	Q 240.00	Q 315.00	Q 375.00	Q 290.00	Q 375.00	Q 315.00
24	Piedrin de Cantera (no triturado)	m³	Q -	Q 150.00	Q 160.00	Q -	Q 140.00	Q 150.00
25	Arena de cantera	m³	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -
26	Arena Triturada Certificada	m³	Q 250.00	Q 125.00	Q 130.00	Q 100.00	Q 110.00	Q 250.00
27	Arena Cernida	m³						Q 390.00
28	Selecto	m³	Q 125.00	Q 120.00	Q 80.00	Q 85.00	Q 170.00	Q 120.00
29	Balasto	m³						Q 120.00
30	Block 0.14x0.19x0.39 Normado 35 Kg/cm2	Unidad	Q 435.00	Q 4.35	Q 4.00	Q 5.50	Q 4.50	Q 4.50
31	Block U 0.14x0.19x0.39 Normado	Unidad	Q 435.00	Q 4.60	Q 4.00	Q 4.50	Q 4.75	Q 4.50
32	Ladrillo normado .065x.11x0.26 Normado	Unidad	Q -	Q 3.00	Q 2.50	Q -	Q -	Q 3.00
33	Ladrillo Tayuyo 0.065x.11x0.26	Unidad	Q 135.00	Q 1.40	Q 1.10	Q 1.30	Q 2.50	Q 1.40
34	Poliducto Ø 1/2" rollo 50 mts	unidad	Q 60.00	Q 50.00	Q -	Q 46.00	Q 73.00	Q 60.00
35	Poliducto Ø 3/4" rollo 50 mts	unidad	Q 70.00	Q 75.00	Q 130.00	Q 70.00	Q 85.00	Q 75.00
36	Poliducto Ø 1" rollo 50 mt	unidad	Q 100.00	Q 140.00	Q -	Q 130.00	Q 160.00	Q 130.00
37	Wype	Lb	Q 12.00	Q 12.00	Q 5.00	Q 10.00	Q 14.50	Q 10.00
38	Tiner	Galon	Q 100.00	Q 60.00	Q 60.00	Q 55.00	Q 58.50	Q 60.00
39	Teflon	Unidad						Q 7.00
40	Madera para formaleta	Pt						Q 5.00
41	Tabla 12"x1"x7' Rustica	Unidad	Q -	Q 35.00	Q 35.00	Q 25.00	Q -	Q 35.00
42	Tabla 12"x1"x8' Rustica	Unidad	Q -	Q 40.00	Q 40.00	Q 28.00	Q -	Q 40.00
43	Tabla 12"x1"x9' Rustica	Unidad	Q -	Q 45.00	Q 45.00	Q 35.00	Q -	Q 45.00
44	Tabla 12"x1"x10' Rustica	Unidad						Q 90.00
45	Tabla 12"x1"x12' Rustica	Unidad						Q 90.00
46	Regla 2"x2"x7' Rustica	Unidad	Q -	Q 15.00	Q 15.00	Q 12.00	Q -	Q 15.00
47	Regla 2"x2"x8' Rustica	Unidad	Q -	Q 18.00	Q 18.00	Q 14.00	Q -	Q 18.00
48	Regla 2"x2"x9' Rustica	Unidad	Q -	Q 22.00	Q 22.00	Q 20.00	Q -	Q 22.00
49	Regla Madera 3"x3"x12' Rustica	Unidad						Q 67.50
50	Regla Madera 3"x3"x10' Rustica	Unidad						Q 56.25

Continuación del apéndice 1.

51	Regla Madera 3"x3"x19" Rustica	Unidad							Q	106.88
52	Acometida Electrica (calavera+Accesorios) HG Ø 2"	Unidad							Q	250.00
53	Plafonera	Unidad	Q 10.00	Q 8.00	Q 5.00	Q 7.00	Q 6.00	Q 8.00		
54	Tomacorriente Doble	Unidad	Q 20.00	Q 24.00	Q 18.00	Q 20.00	Q 17.25	Q 20.00		
55	Interruptor de cuchillas	Unidad	Q -	Q 36.00	Q 20.00	Q 25.00	Q 30.00	Q 30.00		
56	Caja octogonal	Unidad	Q 6.00	Q 4.50	Q 3.50	Q 5.00	Q 3.50	Q 4.50		
57	Bombilla 100 watt	Unidad	Q 5.00	Q 4.50	Q 5.00	Q 3.50	Q 4.00	Q 5.00		
58	Bombilla 75 watt	Unidad	Q 5.00	Q 4.50	Q 5.00	Q 3.50	Q -	Q 5.00		
59	Alambre cal. 10 THW	MI	Q -	Q 560.00	Q 460.00	Q 5.50	Q 432.00	Q 5.50		
60	Alambre cal. 12 THW	MI	Q -	Q 380.00	Q 310.00	Q 3.75	Q 281.00	Q 3.75		
61	Contador Bidireccional	Unidad	Q -	Q 190.00	Q -	Q -	Q 298.00	Q 2,500.00		
62	Tablero de control	Unidad	Q -	Q 230.00	Q -	Q 210.00	Q 298.00	Q 230.00		
63	Costanera de 3"x2"x1/16"	Unidad	Q -	Q 90.00	Q 100.00	Q -	Q 116.00	Q 100.00		
64	Costanera de 2 1/2"x2"x1/16"	Unidad	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -		
65	Angular de 1 1/2"x1/8" exacto	Unidad	Q -	Q 100.00	Q 100.00	Q 95.00	Q 86.00	Q 100.00		
66	Angular de 3/4"x1/8" exacto	Unidad	Q -	Q 42.00	Q 34.00	Q 40.00	Q 38.00	Q 38.00		
67	Tubo galvanizado Ø 3/4"	Unidad						Q 130.33		
68	Tubo de Proceso 1" exacto	Unidad	Q -	Q 130.00	Q 115.00	Q 125.00	Q 118.00	Q 118.00		
69	Tubo de Proceso 1/2" exacto	Unidad	Q -	Q 65.00	Q 60.00	Q 60.00	Q 55.00	Q 60.00		
70	Cable galvanizado Ø 1"	MI	Q -	Q 90.00	Q -	Q 45.00	Q -	Q 90.00		
71	Cable galvanizado Ø 1/2"	MI	Q -	Q 38.00	Q -	Q 31.00	Q 38.00	Q 38.00		
72	Cable galvanizado Ø 3/4"	MI	Q -	Q 82.00	Q -	Q 40.00	Q -	Q 82.00		
73	Cadena eslabon de Ø 1/2"	MI	Q -	Q 30.00	Q 15.00	Q 28.00	Q 31.00	Q 30.00		
74	Canal pluvial galvanizado	MI	Q -	Q 28.00	Q 25.00	Q 25.00	Q 100.00	Q 25.00		
75	Electromalla 10"x10"	M2	Q -	Q -	Q 175.00	Q -	Q 390.00	Q 390.00		
76	Electromalla 4"x4"	M2	Q -	Q 390.00	Q -	Q -	Q -	Q 390.00		
77	Pintura de Aceite color negro	Galon	Q 75.00	Q 115.00	Q 88.00	Q 125.00	Q -	Q 115.00		
78	Pintura de Aceite color rojo	Galon	Q 75.00	Q 115.00	Q 88.00	Q 125.00	Q -	Q 115.00		
79	Pintura anticorrosiva Gris	Galon	Q 100.00	Q 150.00	Q 120.00	Q 125.00	Q 117.50	Q 125.00		
80	Pintura anticorrosiva azul	Galon	Q 100.00	Q 150.00	Q 120.00	Q 125.00	Q -	Q 125.00		
81	Lamina Zinc Cal. 28 de 7'	Unidad	Q 700.00	Q 76.00	Q 70.00	Q 54.25	Q -	Q 70.00		
82	Lamina Zinc Cal. 28 de 8'	Unidad	Q 800.00	Q 88.00	Q 80.00	Q 62.00	Q -	Q 80.00		
83	Lamina Zinc Cal. 28 de 9'	Unidad	Q 900.00	Q 98.00	Q 90.00	Q 69.75	Q -	Q 90.00		
84	Lamina Zinc Cal. 28 de 10'	Unidad	Q 1,050.00	Q 110.00	Q 100.00	Q 77.50	Q 70.00	Q 100.00		
85	Malla 2 1/2"x2 1/2" Cal.16	M2	Q 500.00	Q 485.00	Q 10.00	Q 26.00	Q 13.00	Q 52.00		
86	Geotextil No Tegido ASTM D4491	M2						Q 11.57		
HERRAMIENTA										
MATERIAL										
87	Carreta	Unidad	Q 235.00	Q 250.00	Q 250.00	Q 150.00	Q 225.00	Q 235.00		
88	Pala	Unidad	Q 50.00	Q 58.00	Q 55.00	Q 47.00	Q 37.00	Q 50.00		
89	Azadon	Unidad	Q 110.00	Q 115.00	Q 80.00	Q 75.00	Q -	Q 80.00		
90	Piocha	Unidad	Q 110.00	Q 85.00	Q 70.00	Q 127.00	Q 55.00	Q 85.00		
91	Machete	Unidad	Q 40.00	Q 35.00	Q 30.00	Q 32.00	Q 24.00	Q 32.00		
92	Martillo	Unidad	Q 65.00	Q 50.00	Q 45.00	Q 38.00	Q 25.00	Q 45.00		
93	Tenaza	Unidad	Q 50.00	Q 32.00	Q 25.00	Q 30.00	Q 27.00	Q 30.00		
94	Alicate	Unidad						Q 45.00		
95	Set 10 destornilladores	Unidad						Q 300.00		
96	Lima Metalica	Unidad						Q 20.00		
97	Cepillo plastico	Unidad						Q 15.00		
98	Comparimetro de cloro libre residual que detecte desde 0	Unidad						Q 300.00		
99	Libro de bitacora	Unidad						Q 120.00		
100	Cinta metrica metalica 5 mt	Unidad						Q 25.00		
101	Cinta metrica metalica 30 mt	Unidad						Q 245.00		
102	Par de Guantes de Cuero	Unidad						Q 180.00		
103	Nivel 0.30 aluminio	Unidad	Q 60.00	Q -	Q 70.00	Q 53.00	Q 16.00	Q 53.00		
104	Plomo 3 lbs	Unidad	Q 100.00	Q 120.00	Q 130.00	Q 150.00	Q 150.00	Q 130.00		
105	Hilo de albañil	Unidad	Q 25.00	Q 18.00	Q 20.00	Q 15.00	Q 9.50	Q 18.00		
106	Costal	Unidad	Q 3.00	Q 4.50	Q -	Q 4.00	Q -	Q 3.00		
107	Caiman (cortar hierro)	Unidad	Q 375.00	Q 240.00	Q 260.00	Q 310.00	Q 225.00	Q 260.00		
108	Grifas	Unidad	Q 150.00	Q 135.00	Q 80.00	Q 130.00	Q 105.00	Q 130.00		
109	SERRUCHO	Unidad	Q 55.00	Q 105.00	Q 75.00	Q 90.00	Q 90.00	Q 90.00		
110	Sierra	Unidad	Q 15.00	Q 12.00	Q 65.00	Q 50.00	Q -	Q 15.00		
111	Cuchara de albañil	Unidad	Q 55.00	Q 18.00	Q 16.00	Q 15.00	Q -	Q 16.00		
112	Tamizadora	Unidad	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -	Q -		
113	Paleta para alizado	Unidad	Q -	Q 42.00	Q 25.00	Q 25.00	Q 41.00	Q 25.00		
114	Cubeta metalica	Unidad	Q 20.00	Q 14.00	Q 12.00	Q 12.00	Q 11.50	Q 12.00		
115	Lazo Ø 1/2"	Unidad	Q -	Q 7.00	Q 30.00	Q 6.00	Q 3.30	Q 6.00		
116	Manguera 1/2"	Unidad	Q 40.00	Q 7.00	Q 150.00	Q 6.00	Q 5.00	Q 7.00		
117	Cinsel o Punta	Unidad	Q 25.00	Q 45.00	Q 20.00	Q 60.00	Q 24.00	Q 25.00		
118	Almadana	Unidad	Q 125.00	Q 175.00	Q 180.00	Q 133.00	Q 310.00	Q 175.00		
119	Barreno	Unidad		Q 590.00	Q 850.00	Q 845.00	Q 560.00	Q 717.50		
120	llave Stillson (No. 18 a 36)	Unidad						Q 800.00		
121	hembra 1"x1/8"	Unidad						Q 48.00		

Continuación del apéndice 1.

TUBERÍA Y VALVULERÍA									
122	Tubo Ø 1/2" PVC 315 PSI	Unidad						Q	43.00
123	Tubo Ø 3/4" PVC 250 PSI	Unidad						Q	52.00
124	Tubo Ø 1" PVC 250 PSI	Unidad						Q	83.00
125	Tubo Ø 1" PVC 160 PSI	Unidad						Q	71.00
126	Tubo Ø 1 1/4" PVC 250 PSI	Unidad						Q	132.00
127	Tubo Ø 1 1/4" PVC 160 PSI	Unidad						Q	90.00
128	Tubo Ø 1 1/2" PVC 250 PSI	Unidad						Q	172.00
129	Tubo Ø 1 1/2" PVC 160 PSI	Unidad						Q	125.00
130	Tubo Ø 2" PVC 250 PSI	Unidad						Q	270.00
131	Tubo Ø 2" PVC 160 PSI	Unidad						Q	182.00
132	Tubo Ø 2" PVC 100 PSI	Unidad						Q	120.00
133	Tubo Ø 2 1/2" PVC 250 PSI	Unidad						Q	403.00
134	Tubo Ø 2 1/2" PVC 160 PSI	Unidad						Q	269.00
135	Tubo Ø 3" PVC 250 PSI	Unidad						Q	594.00
136	Tubo Ø 3" PVC 160 PSI	Unidad						Q	397.00
137	Tubo Ø 4" PVC 250 PSI	Unidad						Q	963.00
138	Tubo Ø 4" PVC 160 PSI	Unidad						Q	655.00
139	Tubo Ø 3" BAP	Unidad						Q	205.00
140	Pichacha Ø 2 1/2" hechiza	Unidad						Q	44.83
141	Pichacha Ø 2" hechiza							Q	30.00
142	Codo 90º Ø 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	1.90
143	Codo 90º Ø 3/4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	3.20
144	Codo 90º Ø 1" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	7.30
145	Codo 90º Ø 1 1/4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	9.30
146	Codo 90º Ø 1 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	10.20
147	Codo 90º Ø 2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	15.90
148	Codo 90º Ø 2 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	80.30
149	Codo 90º Ø 3" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	83.60
150	Codo 90º Ø 4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	98.20
151	Codo 90º Ø 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	3.20
152	Codo 90º Ø 3/4" PVC Con rosca	Unidad						Q	8.30
153	Codo 90º Ø 1" PVC Con rosca	Unidad						Q	10.30
154	Codo 90º Ø 1 1/4" PVC Con rosca	Unidad						Q	19.90
155	Codo 90º Ø 1 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	22.70
156	Codo 90º Ø 2" PVC Con rosca	Unidad						Q	56.90
157	Codo 90º Ø 2 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	122.40
158	Codo 90º Ø 3" PVC Con rosca	Unidad						Q	159.00
159	Codo 90º Ø 4" PVC Con rosca	Unidad						Q	298.50
160	Codo 45º Ø 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	5.10
161	Codo 45º Ø 3/4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	6.80
162	Codo 45º Ø 1" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	8.80
163	Codo 45º Ø 1 1/4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	11.60
164	Codo 45º Ø 1 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	14.60
165	Codo 45º Ø 2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	18.70
166	Codo 45º Ø 2 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	77.00
167	Codo 45º Ø 3" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	82.90
168	Codo 45º Ø 4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	125.90
169	Tee Ø 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	2.50
170	Tee Ø 3/4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	3.80
171	Tee Ø 1" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	7.30
172	Tee Ø 1 1/4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	11.90
173	Tee Ø 1 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	20.10
174	Tee Ø 2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	22.10
175	Tee Ø 2 1/2" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	74.60
176	Tee Ø 3" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	91.30
177	Tee Ø 4" PVC Campana Cementada	Unidad						Q	151.70
178	Tee Ø 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	4.90
179	Tee Ø 3/4" PVC Con rosca	Unidad						Q	14.70
180	Tee Ø 1" PVC Con rosca	Unidad						Q	19.70
181	Tee Ø 1 1/4" PVC Con rosca	Unidad						Q	33.10
182	Tee Ø 1 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	44.60
183	Tee Ø 2" PVC Con rosca	Unidad						Q	53.70
184	Tee Ø 2 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	154.60
185	Tapon macho Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	9.10
186	Tapon macho Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	9.40
187	Tapon macho Ø 1" PVC	Unidad						Q	10.30
188	Tapon macho Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	19.60
189	Tapon macho Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	22.70
190	Tapon macho Ø 2" PVC	Unidad						Q	29.00
191	Tapon macho Ø 2 1/2" PVC	Unidad						Q	55.20
192	Tapon macho Ø 3" PVC	Unidad						Q	69.60
193	Tapon macho Ø 4" PVC	Unidad						Q	100.20
194	Tapon hembra Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	2.40

Continuación del apéndice 1.

195	Tapon hembra Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	2.50
196	Tapon hembra Ø 1" PVC	Unidad						Q	4.10
197	Tapon hembra Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	5.80
198	Tapon hembra Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	7.00
199	Tapon hembra Ø 2" PVC	Unidad						Q	8.20
200	Tapon hembra Ø 2 1/2" PVC	Unidad						Q	42.70
201	Tapon hembra Ø 3" PVC	Unidad						Q	51.20
202	Tapon hembra Ø 4" PVC	Unidad						Q	53.50
203	Tapon hembra Ø 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	7.70
204	Tapon hembra Ø 3/4" PVC Con rosca	Unidad						Q	9.20
205	Tapon hembra Ø 1" PVC Con rosca	Unidad						Q	14.00
206	Tapon hembra Ø 1 1/4" PVC Con rosca	Unidad						Q	21.40
207	Tapon hembra Ø 1 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	28.80
208	Tapon hembra Ø 2" PVC Con rosca	Unidad						Q	30.70
209	Tapon hembra Ø 2 1/2" PVC Con rosca	Unidad						Q	59.80
210	Tapon hembra Ø 3" PVC Con rosca	Unidad						Q	76.10
211	Tapon hembra Ø 4" PVC Con rosca	Unidad						Q	104.80
212	Adaptador macho Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	1.70
213	Adaptador macho Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	2.70
214	Adaptador macho Ø 1" PVC	Unidad						Q	5.60
215	Adaptador macho Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	5.80
216	Adaptador macho Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	7.60
217	Adaptador macho Ø 2" PVC	Unidad						Q	11.00
218	Adaptador macho Ø 2 1/2" PVC	Unidad						Q	29.90
219	Adaptador macho Ø 3" PVC	Unidad						Q	41.10
220	Adaptador macho Ø 4" PVC	Unidad						Q	58.30
221	Adaptador hembra Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	2.70
222	Adaptador hembra Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	3.40
223	Adaptador hembra Ø 1" PVC	Unidad						Q	5.00
224	Adaptador hembra Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	6.60
225	Adaptador hembra Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	7.40
226	Adaptador hembra Ø 2" PVC	Unidad						Q	10.10
227	Adaptador hembra Ø 2 1/2" PVC	Unidad						Q	31.90
228	Adaptador hembra Ø 3" PVC	Unidad						Q	52.90
229	Adaptador hembra Ø 4" PVC	Unidad						Q	57.40
230	Cruz Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	21.80
231	Cruz Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	32.10
232	Cruz Ø 1" PVC	Unidad						Q	39.80
233	Cruz Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	42.10
234	Cruz Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	48.20
235	Cruz Ø 2" PVC	Unidad						Q	69.90
236	Cruz Ø 2 1/2" PVC	Unidad						Q	204.40
237	Cruz Ø 3" PVC	Unidad						Q	259.80
238	Cruz Ø 4" PVC	Unidad						Q	384.20
239	Union universal Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	15.00
240	Union universal Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	27.90
241	Union universal Ø 1" PVC	Unidad						Q	39.00
242	Union universal Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	86.50
243	Union universal Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	89.50
244	Union universal Ø 2" PVC	Unidad						Q	108.30
245	Copla Ø 1/2" PVC Campana cementada	Unidad						Q	1.50
246	Copla Ø 3/4" PVC Campana cementada	Unidad						Q	2.50
247	Copla Ø 1" PVC Campana cementada	Unidad						Q	4.00
248	Copla Ø 1 1/4" PVC Campana cementada	Unidad						Q	5.60
249	Copla Ø 1 1/2" PVC Campana cementada	Unidad						Q	6.90
250	Copla Ø 2" PVC Campana cementada	Unidad						Q	9.40
251	Copla Ø 2 1/2" PVC Campana cementada	Unidad						Q	53.40
252	Copla Ø 3" PVC Campana cementada	Unidad						Q	54.50
253	Copla Ø 4" PVC Campana cementada	Unidad						Q	64.90
254	Reductor bushing liso Ø 3/4" x Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	2.50
255	Reductor bushing liso Ø 1" x Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	4.00
256	Reductor bushing liso Ø 1" x Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	4.00
257	Reductor bushing liso Ø 1 1/4" x Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	7.50
258	Reductor bushing liso Ø 1 1/4" x Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	7.50
259	Reductor bushing liso Ø 1 1/4" x Ø 1" PVC	Unidad						Q	7.50
260	Reductor bushing liso Ø 1 1/2" x Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	8.20
261	Reductor bushing liso Ø 1 1/2" x Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	8.20
262	Reductor bushing liso Ø 1 1/2" x Ø 1" PVC	Unidad						Q	8.20
263	Reductor bushing liso Ø 1 1/2" x Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	8.20
264	Reductor bushing liso Ø 2" x Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	11.60
265	Reductor bushing liso Ø 2" x Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	11.60
266	Reductor bushing liso Ø 2" x Ø 1" PVC	Unidad						Q	11.60
267	Reductor bushing liso Ø 2" x Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	11.60
268	Reductor bushing liso Ø 2" x Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	11.60
269	Reductor bushing liso Ø 2 1/2" x Ø 1/2" PVC	Unidad						Q	37.60
270	Reductor bushing liso Ø 2 1/2" x Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	37.60
271	Reductor bushing liso Ø 2 1/2" x Ø 1" PVC	Unidad						Q	37.60
272	Reductor bushing liso Ø 2 1/2" x Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	37.60
273	Reductor bushing liso Ø 2 1/2" x Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	37.60
274	Reductor bushing liso Ø 2 1/2" x Ø 2" PVC	Unidad						Q	37.60
275	Reductor bushing liso Ø 3" x Ø 3/4" PVC	Unidad						Q	53.70
276	Reductor bushing liso Ø 3" x Ø 1" PVC	Unidad						Q	53.70
277	Reductor bushing liso Ø 3" x Ø 1 1/4" PVC	Unidad						Q	53.70
278	Reductor bushing liso Ø 3" x Ø 1 1/2" PVC	Unidad						Q	53.70
279	Reductor bushing liso Ø 3" x Ø 2" PVC	Unidad						Q	53.70
280	Reductor bushing liso Ø 3" x Ø 2 1/2" PVC	Unidad						Q	53.70

Continuación del apéndice 1.

281	Reductor bushing liso Ø 4" x Ø 2" PVC	Unidad					Q	85.70
282	Reductor bushing liso Ø 4" x Ø 2 1/2" PVC	Unidad					Q	85.70
283	Reductor bushing liso Ø 4" x Ø 3" PVC	Unidad					Q	85.70
284	Reductor bushing liso Ø 5" x Ø 3" PVC	Unidad					Q	217.40
285	Reductor bushing liso Ø 5" x Ø 4" PVC	Unidad					Q	217.40
286	Reductor bushing liso Ø 6" x Ø 3" PVC	Unidad					Q	292.50
287	Reductor bushing liso Ø 6" x Ø 4" PVC	Unidad					Q	292.50
288	Reductor bushing liso Ø 6" x Ø 5" PVC	Unidad					Q	292.50
289	Reductor bushing liso Ø 8" x Ø 3" PVC	Unidad					Q	1,027.30
290	Reductor bushing liso Ø 8" x Ø 4" PVC	Unidad					Q	1,027.30
291	Reductor bushing liso Ø 8" x Ø 6" PVC	Unidad					Q	1,027.30
292	Reductor bushing liso Ø 10" x Ø 4" PVC	Unidad					Q	4,433.50
293	Reductor bushing liso Ø 10" x Ø 6" PVC	Unidad					Q	4,433.50
294	Reductor bushing liso Ø 10" x Ø 8" PVC	Unidad					Q	4,433.50
295	Reductor bushing liso Ø 12" x Ø 6" PVC	Unidad					Q	6,215.70
296	Reductor bushing liso Ø 12" x Ø 8" PVC	Unidad					Q	6,215.70
297	Reductor bushing liso Ø 12" x Ø 10" PVC	Unidad					Q	6,215.70
298	Tee Reductora lisa Ø 3/4" x Ø 1/2" PVC	Unidad					Q	6.20
299	Tee Reductora lisa Ø 1" x Ø 1/2" PVC	Unidad					Q	11.10
300	Tee Reductora lisa Ø 1" x Ø 3/4" PVC	Unidad					Q	11.10
301	Tee Reductora lisa Ø 1 1/4" x Ø 3/4" PVC	Unidad					Q	19.10
302	Tee Reductora lisa Ø 1 1/4" x Ø 1" PVC	Unidad					Q	19.10
303	Tee Reductora lisa Ø 1 1/2" x Ø 1/2" PVC	Unidad					Q	27.70
304	Tee Reductora lisa Ø 1 1/2" x Ø 3/4" PVC	Unidad					Q	27.70
305	Tee Reductora lisa Ø 1 1/2" x Ø 1" PVC	Unidad					Q	27.70
306	Tee Reductora lisa Ø 2" x Ø 1/2" PVC	Unidad					Q	33.10
307	Tee Reductora lisa Ø 2" x Ø 3/4" PVC	Unidad					Q	33.10
308	Tee Reductora lisa Ø 2" x Ø 1" PVC	Unidad					Q	33.10
309	Tee Reductora lisa Ø 2" x Ø 1 1/4" PVC	Unidad					Q	33.10
310	Tee Reductora lisa Ø 2" x Ø 1 1/2" PVC	Unidad					Q	33.10
311	Tee Reductora lisa Ø 2 1/2" x Ø 1/2" PVC	Unidad					Q	115.40
312	Tee Reductora lisa Ø 2 1/2" x Ø 3/4" PVC	Unidad					Q	115.40
313	Tee Reductora lisa Ø 2 1/2" x Ø 1 1/2" PVC	Unidad					Q	115.40
314	Tee Reductora lisa Ø 3" x Ø 3/4" PVC	Unidad					Q	145.80
315	Tee Reductora lisa Ø 3" x Ø 1" PVC	Unidad					Q	145.80
316	Tee Reductora lisa Ø 3" x Ø 1 1/4" PVC	Unidad					Q	145.80
317	Tee Reductora lisa Ø 3" x Ø 1 1/2" PVC	Unidad					Q	145.80
318	Flange Ø 2" PVC	Unidad					Q	191.50
319	Flange Ø 2 1/2" PVC	Unidad					Q	366.90
320	Flange Ø 3" PVC	Unidad					Q	393.70
321	Flange Ø 4" PVC	Unidad					Q	539.50
322	Abrazadera domiciliar Ø 2" x Ø 1/2"	Unidad					Q	112.50
323	Abrazadera domiciliar Ø 2" x Ø 3/4"	Unidad					Q	112.50
324	Abrazadera domiciliar Ø 3" x Ø 1/2"	Unidad					Q	153.80
325	Abrazadera domiciliar Ø 3" x Ø 3/4"	Unidad					Q	153.80
326	Valvula compuerta Ø 1/2" Br.	Unidad					Q	60.00
327	Valvula compuerta Ø 3/4" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	80.00
328	Valvula compuerta Ø 3/4" de 40 Bar con brida	Unidad					Q	1,500.00
329	Valvula compuerta Ø 3/4" de 15 Bar con brida	Unidad					Q	1,000.00
330	Valvula compuerta Ø 1" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	120.00
331	Valvula compuerta Ø 1 1/4" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	150.00
332	Valvula compuerta Ø 1 1/2" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	190.00
333	Valvula compuerta Ø 1 1/2" de 40 Bar bridada	Unidad					Q	3,000.00
334	Valvula compuerta Ø 2" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	280.00
335	Valvula compuerta Ø 2 1/2" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	530.00
336	Valvula compuerta Ø 3" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	730.00
337	Valvula compuerta Ø 4" Br. 200 Lbs/Pulg ² WOG	Unidad					Q	1,130.00
338	Valvula Reguladora de Presion Ø 3" Br.	Unidad					Q	4,550.00
339	Valvula Reguladora de Presion Ø 2" Br.	Unidad					Q	4,919.20
340	Valvula de Aire Ø 1/2" Br.	Unidad					Q	125.00
341	Valvula de Aire Ø 3/4" Br.	Unidad					Q	125.00
342	Valvula de Aire Ø 3/4" de 40 Bar con bridas	Unidad					Q	2,000.00
343	Valvula de Aire Ø 3/4" de 15 Bar con bridas	Unidad					Q	1,500.00
344	Valvula de Aire Ø 1 1/2" de 40 Bar con bridas	Unidad					Q	2,000.00
345	Manometro con Glicerina 250 psi + Accesorios	Unidad					Q	300.00
346	Manometro con glicerina de 40 Bar mas accesorios	Unidad					Q	2,000.00
347	Llave de Chorro 1/2" Br.	Unidad					Q	32.00
348	Llave de paso Ø 1/2 Br.	Unidad					Q	35.00
349	Valvula Antifraude Ø 1/2" Br.	Unidad					Q	125.00
350	Valvula de retencion horizontal Ø 1/2" Cheque	Unidad					Q	52.00
351	Valvula de retencion horizontal Ø 1 1/2" Cheque 40 Bar c	Unidad					Q	3,500.00
352	Medidor volumetrico Ø 1/2"	Unidad					Q	275.00
353	Chorro 1/4"	Unidad					Q	49.00
354	Chorro 1/2" pesado	Unidad					Q	64.00
355	Valvula de alivio Ø 1 1/2" Br	Unidad					Q	15,000.00

Continuación del apéndice 1.

356	Valvula de alivio Ø 1 1/2" de 40 Bar mas bridas	Unidad					Q	2,500.00
357	Valvula de cheque Ø 1 1/2" Br	Unidad					Q	350.00
358	Tarrajá desde Ø 1/4"-2"	Unidad					Q	5,500.00
359	Prensa tornillo de banco Ø 4"	Unidad					Q	850.00
360	Valvula de Compuerta Ø 1 1/2" Plastica (Salida Clorador)	Unidad					Q	75.00
361	Valvula de Compuerta Ø 1 1/2" Plastica (Salida Clorador)	Unidad					Q	58.50
362	Clorador de Pastillas Ø 2" y Capacidad de 9 Pastillas						Q	1,500.00
363	Clorador de Pastillas Ø 1 1/2" y Capacidad de 9 Pastillas	Unidad					Q	1,500.00
364	Juego 20 Pastillas Cloro Ø 1 1/2" al 90% Concentracion	Unidad					Q	494.00
365	Caja prefabricada para llave de paso y antifraude	Unidad					Q	58.00
366	Caja prefabricada para medidor volumetrico y cheque	Unidad					Q	58.00
367	Permatex Pomo 170 gramos	Unidad					Q	213.85
368	Cemento Solvente para PVC 1/32 Gal.	Unidad					Q	36.00
369	Cemento Solvente para PVC 1/16 Gal.	Unidad					Q	60.00
370	Cemento Solvente para PVC 1/8 Gal.	Unidad					Q	86.00
371	Cemento Solvente para PVC 1/4 Gal.	Unidad					Q	118.00
372	Cemento Solvente para PVC 1 Gal.	Unidad					Q	462.00
373	Tubo Ø 1/2" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	82.00
374	Tubo Ø 3/4" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	125.00
375	Tubo Ø 1" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	180.00
376	Tubo Ø 1 1/4" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	225.00
377	Tubo Ø 1 1/2" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	283.00
378	Tubo Ø 2" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	360.00
379	Tubo Ø 2 1/2" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	510.00
380	Tubo Ø 3" HG TIPO ESTÁNDAR (Copla Incluida)	Tubo					Q	585.00
381	Tee Ø 2" HG	Unidad					Q	110.00
382	Tee Ø 1 1/2" HG	Unidad					Q	88.00
383	Codo 45º Ø 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	9.00
384	Codo 45º Ø 3/4" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	18.00
385	Codo 45º Ø 1" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	72.00
386	Codo 45º Ø 1 1/4" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	90.00
387	Codo 45º Ø 1 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	120.00
388	Codo 45º Ø 2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	150.00
389	Codo 45º Ø 2 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	180.00
390	Codo 90º Ø 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	8.10
391	Codo 90º Ø 3/4" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	16.20
392	Codo 90º Ø 1" HG Tipo Estándar	Unidad						
393	Codo 90º Ø 1" HG Tip estándar	Unidad					Q	64.80
394	Codo 90º Ø 1 1/4" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	81.00
395	Codo 90º Ø 1 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	108.00
396	Codo 90º Ø 2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	110.00
397	Codo 90º Ø 2 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	162.00
398	Codo 90º Ø 3" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	211.00
399	Codo 90º Ø 3" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	225.00
400	Copla Ø 1/2" HG Tipo Estándar	Unidad					Q	16.40
401	Niple HG Ø 3" respiradero 0.50 mt +cedazo	Unidad					Q	69.00
402	Niple HG Ø 3" X 0.10 mt	Unidad					Q	30.00
403	Niple HG Ø 3/4" 0.15 mt con brida	Unidad					Q	200.00
404	Niple HG Ø 1/2" X 0.15 mt	Unidad					Q	20.00
405	Niple Ø 1/2" HG Tipo Estándar (1.5m) Chorro	Unidad					Q	24.60
406	Niple Ø 1/2" HG Tipo Estándar (.15m) Chorro	Unidad					Q	20.50
407	Reductor Bushing Ø 1 1/2"x3/4" HG	Unidad					Q	70.40
408	Niple Ø 1 1/2" HG 0.30 mt Bridada	Unidad					Q	200.00
409	Union Universal Ø 1 1/2" HG	Unidad					Q	125.00
410	Union Universal Ø 1" HG	Unidad					Q	100.00
411	Bomba PS4000 C-SJ5-25 con controlador PS4000	Unidad					\$	8,500.00
412	Bomba PS9K C-SJ8-44 con controlador PS9K	Unidad					\$	13,600.00
413	Bomba PS4000 C-SJ3-32 con controlador PS4000	Unidad					\$	9,000.00
414	Paneles Solares ET-Solar-ET-P672280 280 Watts de 2x2 mt. Incluye sistema estructural de aluminio proporcionado por proveedor	Unidad					\$	540.00
415	#8 Cable MC4 No. 8 mas tubería de Ø 2" para protección	ml					\$	7.50
416	Cable de tierra mas sistema de Para Rayos	Unidad					\$	1,200.00
417	Planta de conversión de energía Omniksol-5.0k-TL*2	Unidad					\$	12,000.00
418								
419	Codo 90º Ø 3" HG	Unidad					Q	72.00

Continuación del apéndice 1.

420	Codo 90° Ø 1 1/4" PVC Sanitario	Unidad					Q	5.40
421	Codo 90° Ø 1 1/2" PVC Sanitario	Unidad					Q	7.30
422	Codo 90° Ø 2" PVC Sanitario	Unidad					Q	11.90
423	Codo 90° Ø 3" PVC Sanitario	Unidad					Q	28.50
424	Codo 90° Ø 4" PVC Sanitario	Unidad					Q	52.50
425	Codo 45° Ø 1 1/4" PVC Sanitario	Unidad					Q	9.10
426	Codo 45° Ø 1 1/2" PVC Sanitario	Unidad					Q	9.70
427	Codo 45° Ø 2" PVC Sanitario	Unidad					Q	24.00
428	Codo 45° Ø 3" PVC Sanitario	Unidad					Q	43.40
429	Codo 45° Ø 4" PVC Sanitario	Unidad					Q	192.00
430	Abrazadera metálica de Ø 3/4"x1/4"x10"	Unidad						
431	Vanillas de 1/2x20"	Unidad					Q	14.00
432	Tornillo con arandela de Ø 1/2"	Unidad					Q	5.00
433	Niple HG Ø 1" de 0.90 mt Tipo Estándar	Unidad					Q	50.00
434	Llave para operación de Valvula antifraude	Unidad					Q	100.00
435	Abrazadera metálica de Ø 1 1/2"x1/4"	Unidad					Q	3.00
436	Paral de pino rustico 3" x 3" x 8"	pt					Q	5.00
437	Tabla de pino rustico 1" x 12" x 8"	pt					Q	5.00
438	Pichacha de bronce Ø 2"	Unidad					Q	150.00
439	Pichacha de bronce Ø 1 1/2"	Unidad					Q	140.00
440	Pichacha de bronce Ø 1 1/4"	Unidad					Q	130.00
441	Pichacha de bronce Ø1"	Unidad					Q	125.00
442	Pichacha de bronce Ø3/4"	Unidad					Q	100.00
443	Válvula de pila de Bronce Ø 2"	Unidad					Q	50.00
444	Paral de pino rustica de 3" x 3" x 10'	pt					Q	5.00
445	Tabla de pino rustica de 1" x 12" x 10'	pt					Q	5.00
446	Pichacha PVC de 2"	Unidad					Q	10.00
447	Pichacha PVC de 1 1/2"	Unidad					Q	8.00
448	Pichacha PVC de 1 1/4"	Unidad					Q	6.00
449	Pichacha PVC de 1"	Unidad					Q	4.00
450	Pichacha PVC de 3/4"	Unidad					Q	2.00
451	Abrazadera metálica de Ø 2" x 1/4"	Unidad					Q	5.00
452	Hembra de 3/16" x 4"	Unidad					Q	60.00
453	Hembra de 3" x 1/4"	Unidad					Q	50.00
454	Cable de acero (6x19, 19 alambres por torón) de Ø 1/2"	metro					Q	100.00
455	Cable de acero de Ø 3/8"	metro					Q	75.00
456	Tensor de Ø 5/8"	Unidad					Q	150.00
457	Mordazas de Ø 3/8"	Unidad					Q	25.00
458	Mordazas de Ø1/2"	Unidad					Q	50.00
459	Guardacable de Ø 1/2"	Unidad					Q	15.00
460	Estructura metálica de torre paso aereo 100 m.	Unidad					Q	57,640.75
461	Válvula de flote Helbert de Br. Ø 3/4"	Unidad					Q	215.00
462	Válvula de flote Helbert de Br. Ø 1"	Unidad					Q	400.00
463	Válvula de flote Helbert de Br. Ø 1 1/2"	Unidad					Q	658.00
464	Válvula de flote Helbert de Br. Ø 2"	Unidad					Q	775.00
465	Block de 14 x 19 x 9 de 70 Kg/cm2	Unidad					Q	7.50
466	Válvula espulsora de aire TCA 16 bar de 1/2" c/rosca	Unidad					Q	500.00
467	Pichacha de bronce Ø 2 1/2"	Unidad					Q	175.00
468	Válvula de flote Helbert de Br. Ø 1 1/4"	Unidad					Q	720.00
469	Perno de 1/2" x 5"	Unidad					Q	7.50

Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

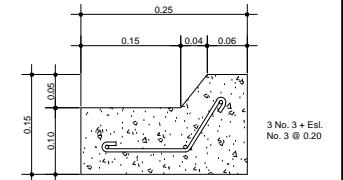
Anexo 1. **Planos de obras hidráulicas de la Asociación Pro-Agua del Pueblo**

Fuente: Asociación Pro-Agua del Pueblo.

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

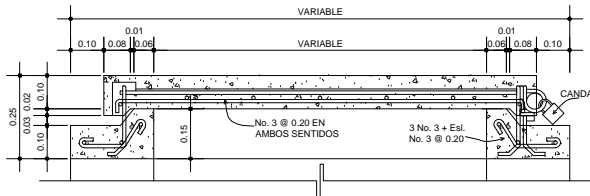
-LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33% MORTERO Y 67% PIEDRA SOLA.
 -EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
 -EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA, F.C = 210 Kg/m².
 -SE REEMPLAZA EN EL EXTERIOR CON SABBETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
 -EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DRENEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA, 1%.
 -EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO SE REALIZARA UN ALZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CALA.
 -EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
 -TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
 -LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.

CAPTACION TIPICA

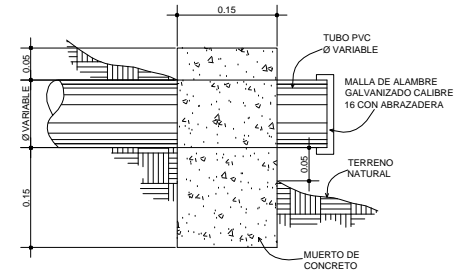


DETALLE A
 ESCALA 1:5

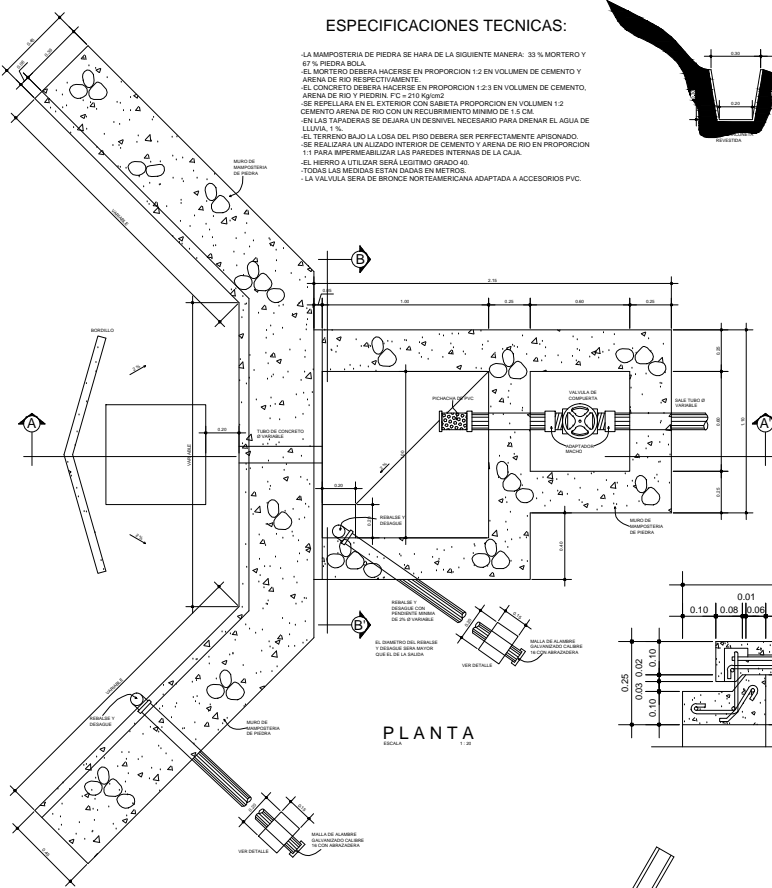
SECCION A - A'



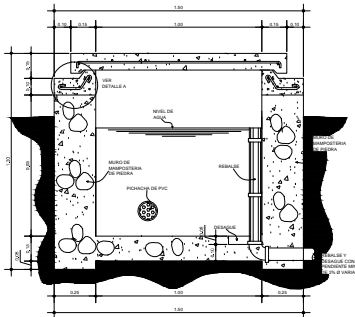
DETALLE DE TAPADERA
 ESCALA 1:10



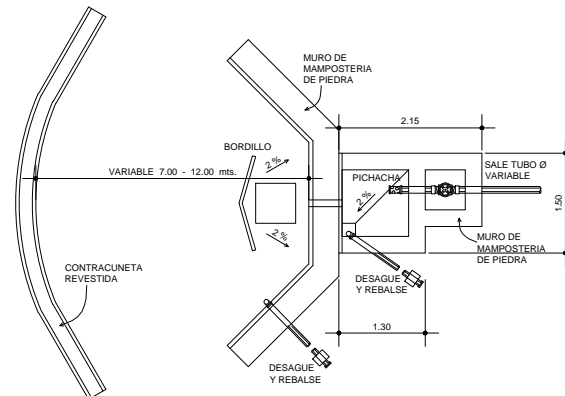
DETALLE DE REBALSE Y DESAGUE
 ESCALA 1:5




PLANTA

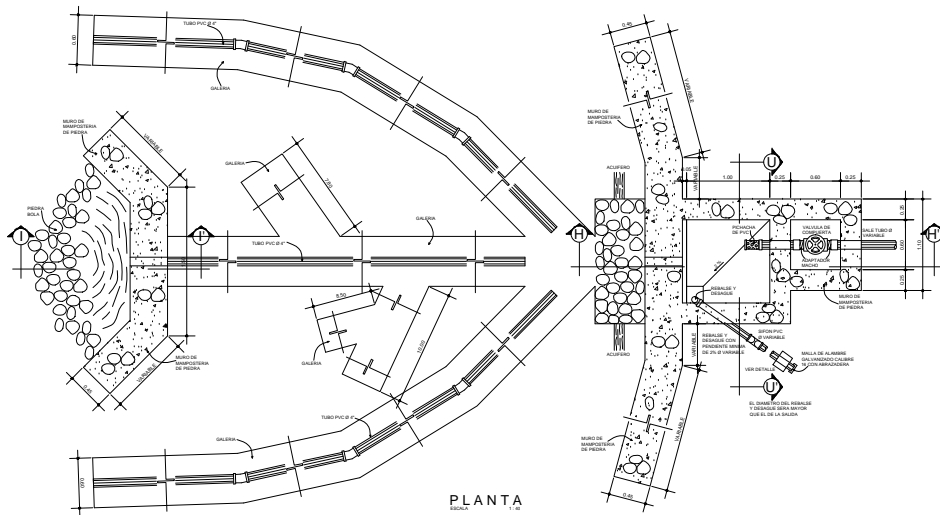


SECCION B - B'



ESQUEMA DE CAPTACION
 ESCALA 1:50

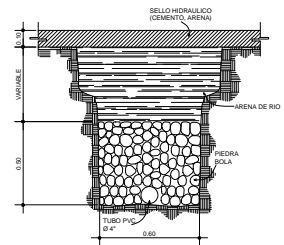
 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
CONTENIDO: CAPTACION TIPICA O DE BROTE DEFINIDO		
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____ HOJA: _____



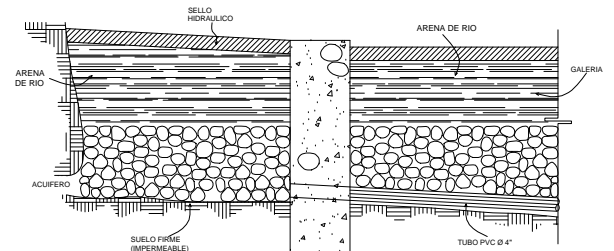
PLANTA

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

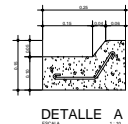
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. F.C = 210 Kg/cm².
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABITA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECLUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA, 1 %.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALIZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.



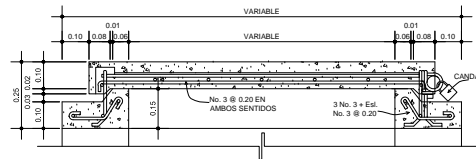
GALERIA DE INFILTRACION
SECCION TRANSVERSAL
ESCALA 1:25



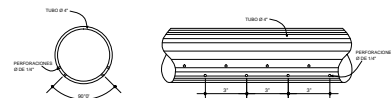
SECCION I - I'
ESCALA 1:25



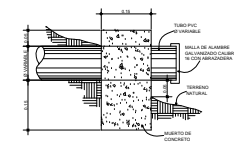
DETALLE A
ESCALA 1:10



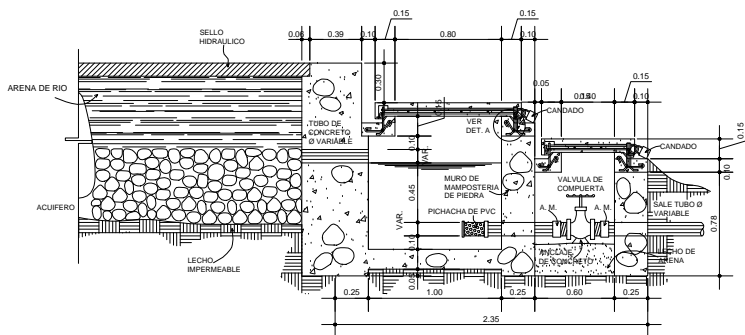
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



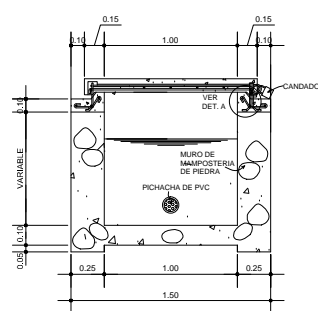
DETALLE PERFORACION DE TUBO
ESCALA 1:10



DETALLE DE REBALSE Y DESAGUE
ESCALA 1:10




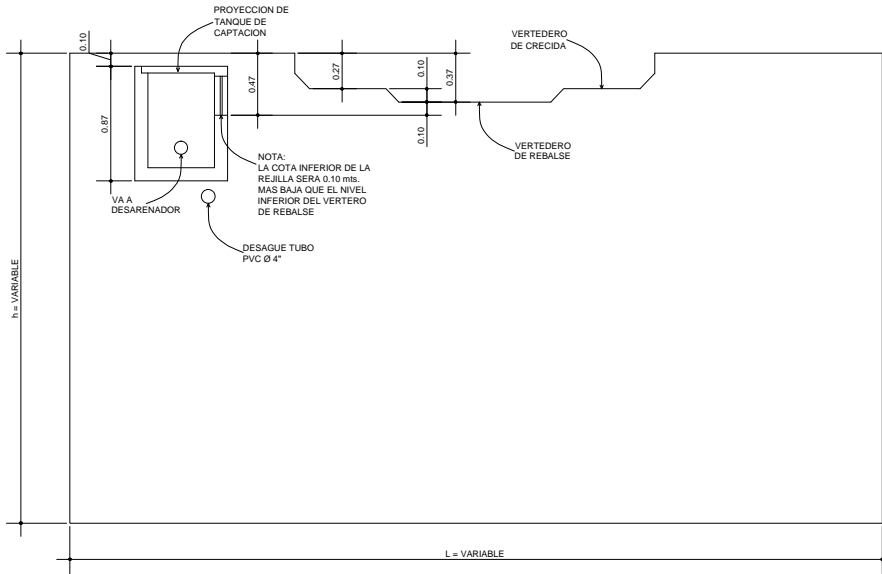
SECCION H - H'
ESCALA 1:25



SECCION U - U'
ESCALA 1:25

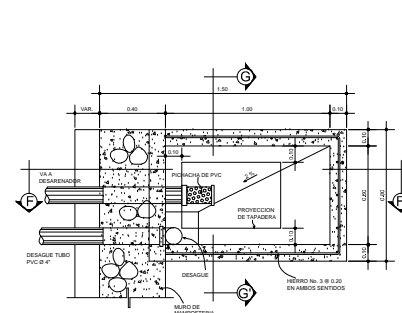
A.M. = ADAPTADOR MACHO PVC

 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:		
COMUNIDAD:			
MUNICIPIO:			
DEPARTAMENTO:			
CONTENIDO:	CAPTACION + GALERIA DE INFILTRACION		
TOPOGRAFIA:		FECHA:	LIBRETA No.
DIBUJO: ADP		ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA

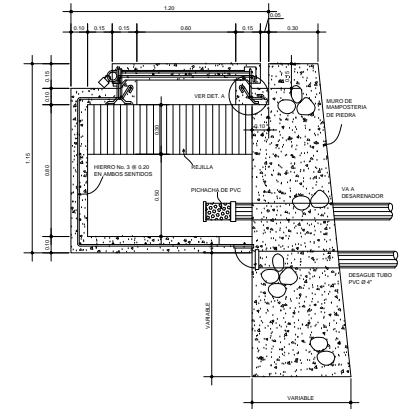


ELEVACION CAPTACION FUENTE SUPERFICIAL

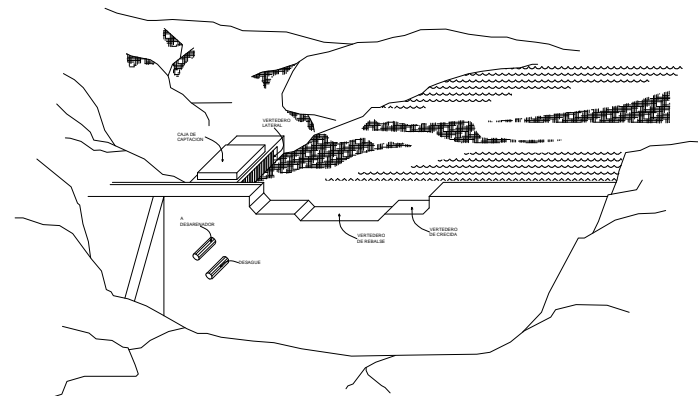
ESCALA 1:25



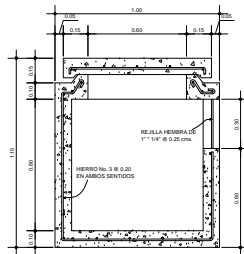
PLANTA TANQUILLA DE CAPTACION



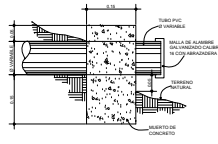
SECCION F-F'



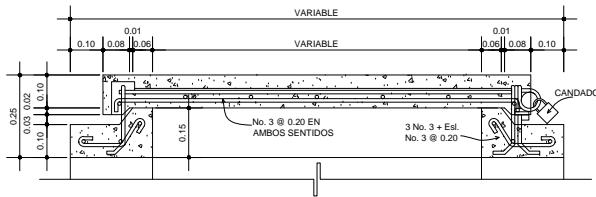
PERSPECTIVA CAPTACION FUENTE SUPERFICIAL



SECCION G-G'

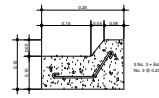


DETALLE DE REBALSE Y DESAGUE



DETALLE DE TAPADERA

ESCALA 1:10

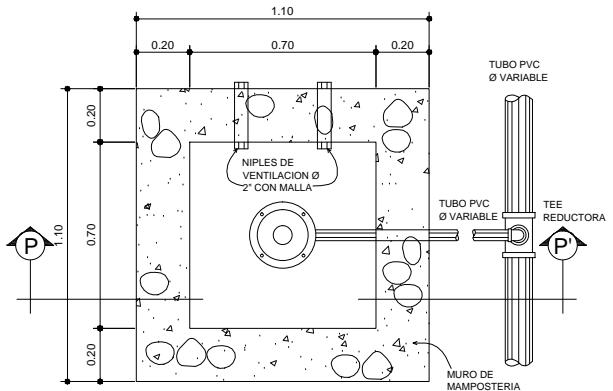


DETALLE A

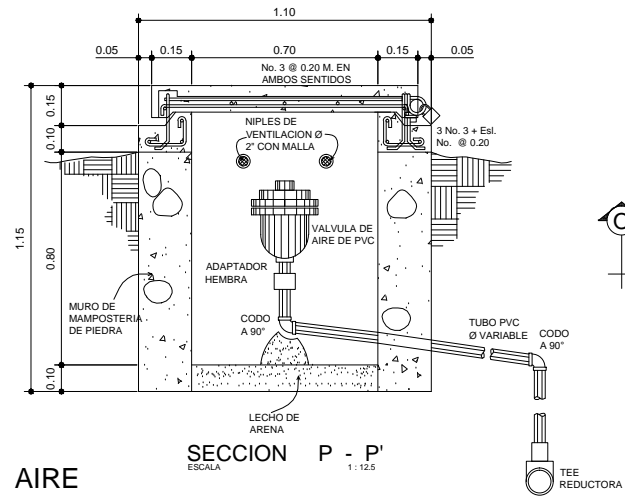
ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA. F.C = 210 Kg/cm²
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARÁ UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA. 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APlSONADO.
- SE REALIZARA UN ALZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LA CAJA ESTA DISEÑADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEM-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.

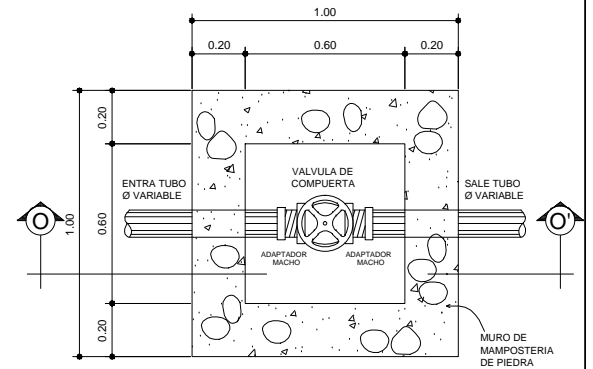
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____	
	COMUNIDAD: _____	
	MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
CONTENIDO:		
CAPTACION FUENTE SUPERFICIAL		
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA No: _____
DIBUJO: ADP		ESCALA: INDICADA
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____ HOJA: _____



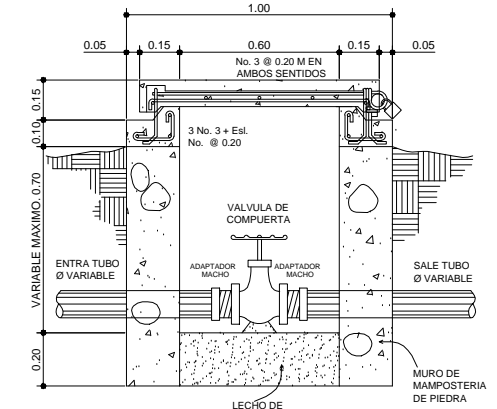
PLANTA
ESCALA 1:12.5



SECCION P - P'
ESCALA 1:12.5



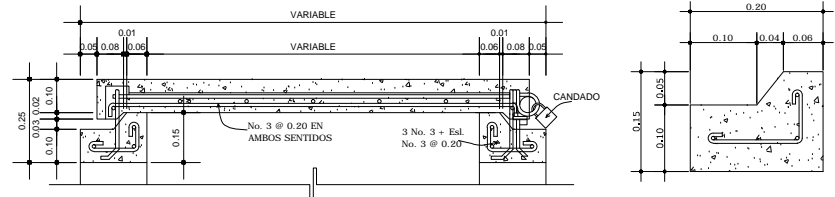
PLANTA
ESCALA 1:12.5



SECCION O - O'
ESCALA 1:12.5

VALVULA DE CONTROL

VALVULA DE AIRE



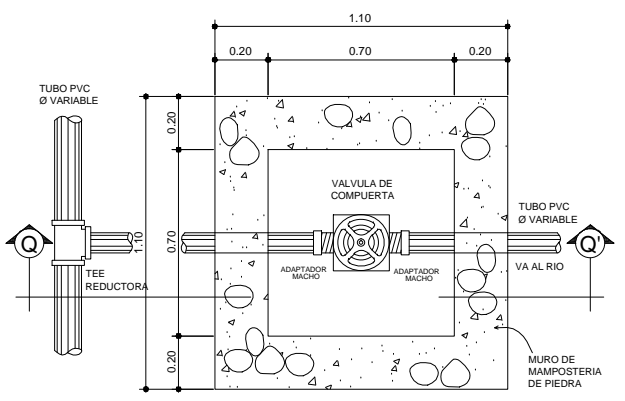
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:10

DETALLE A
ESCALA 1:5

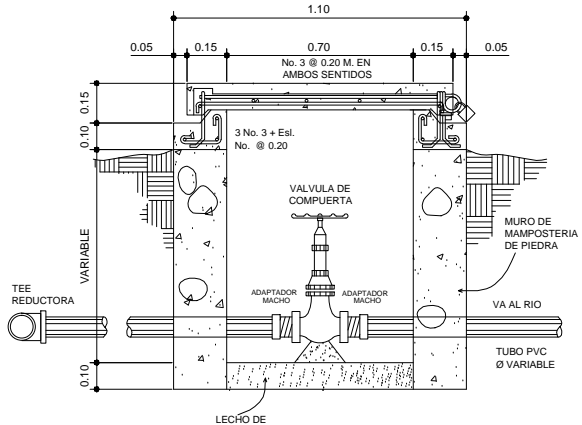
Ø DE VALVULA DE LIMPIEZA
SI LA LINEA DE CONDUCCION ES DE Ø = 2 1/2" Ø MAYOR LA VALVULA DE LIMPIEZA SERA DE 2"
SI LA LINEA DE CONDUCCION ES DE Ø = 2" Ø MENOR LA VALVULA DE LIMPIEZA SERA IGUAL A TUBERIA DE CONDUCCION

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33% MORTERO Y 67% PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. F'c = 210 kg/cm²
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR E INTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA.
- SE REALIZARA UN ALIZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- LA VALVULA DE AIRE SERA DE PVC ADAPTADA A ACCESORIOS DE PVC Y LAS VALVULAS DE COMPUERTA SERAN DE BRONCE CON PRESION DE TRABAJO 250 PSI. ADAPTADA A TUBERIA Y ACCESORIOS PVC.



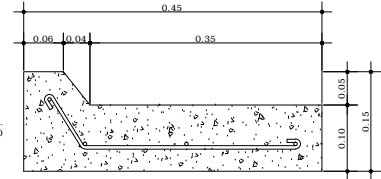
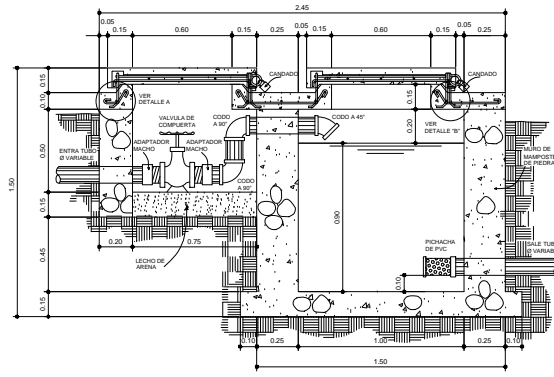
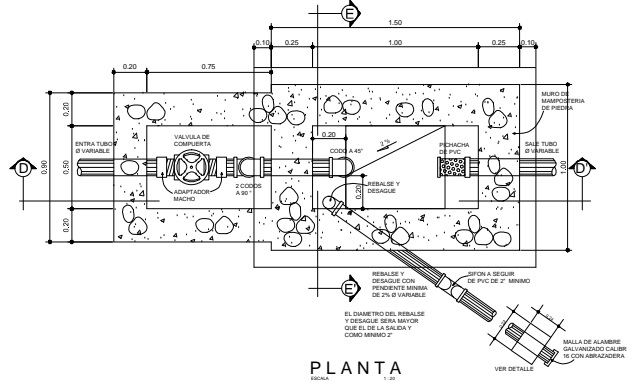
PLANTA
ESCALA 1:12.5



SECCION Q - Q'
ESCALA 1:12.5

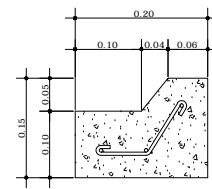
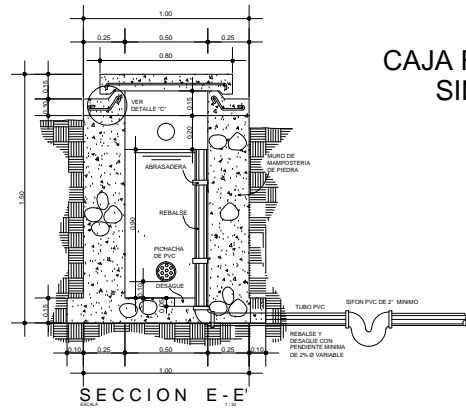
VALVULA DE LIMPIEZA

	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
CONTENIDO: CAJAS DE VALVULA DE AIRE LIMPIEZA Y CONTROL		
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____ HOJA: _____

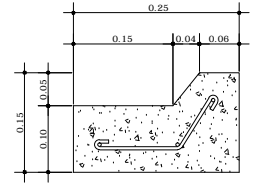


4 No. 3 + Esl.
No. 3 @ 0.20

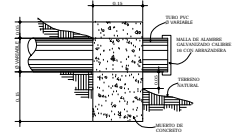
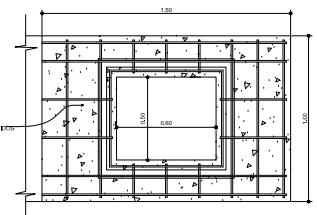
**CAJA ROMPEPRESION DE 0.50 M³
SIN VALVULA DE FLOTE**



3 No. 3 + Esl.
No. 3 @ 0.20

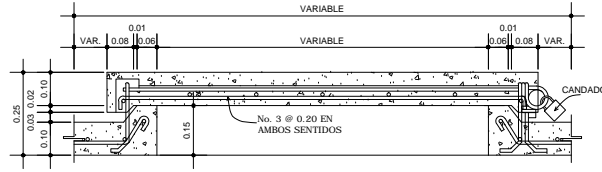


3 No. 3 + Esl.
No. 3 @ 0.20

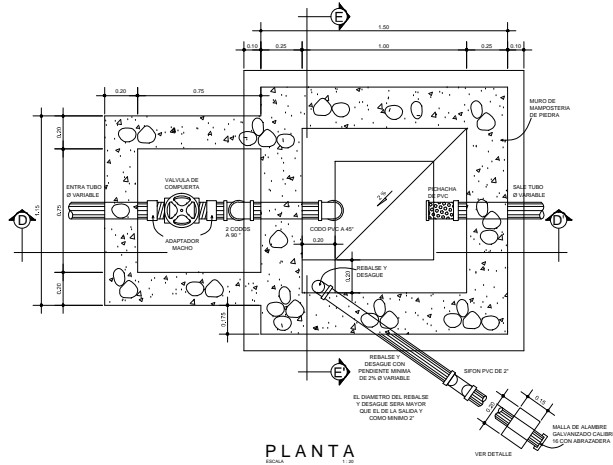


ESPECIFICACIONES TECNICAS:

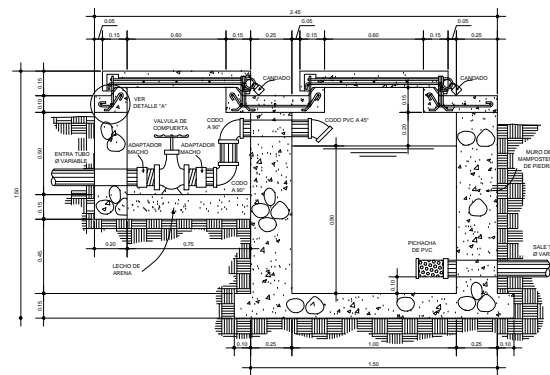
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. FC = 210 KG/CM².
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA A PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA, 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALIZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LA CRP ESTA DISENADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEMI-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.



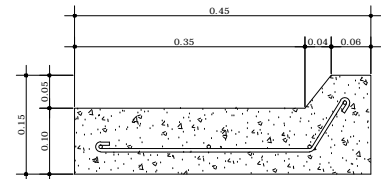
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	FECHA: JUNIO 07	LIBRETA No.: _____
CONTENIDO: CAJA ROMPEPRESION DE 0.50 M³ SIN VALVULA DE FLOTE			
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: JUNIO 07	LIBRETA No.: _____	
DIBUJO: ADP	REVISO: _____	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____	HOJA _____



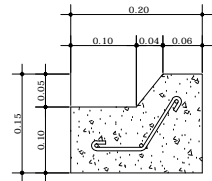
PLANTA
ESCALA 1:5



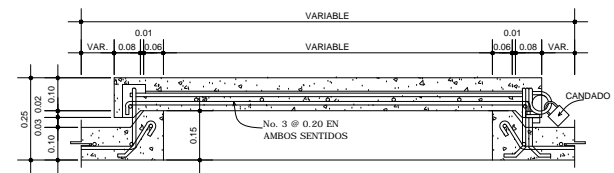
SECCION D-D'
ESCALA 1:5



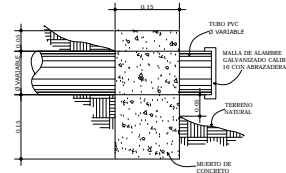
DETALLE B
ESCALA 1:5



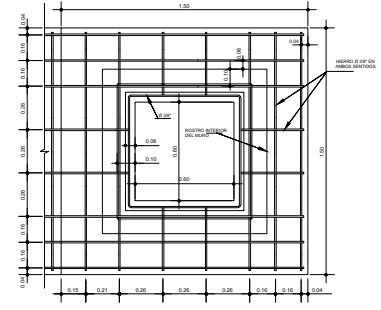
DETALLE A
ESCALA 1:5



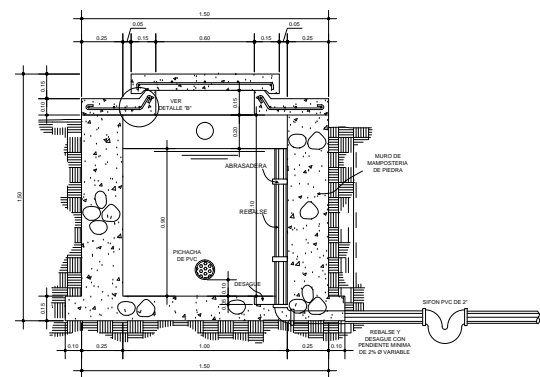
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:10



DETALLE DE REBALSE Y DESAGUE
ESCALA 1:7.5



DETALLE DE LOSA
ESCALA 1:20



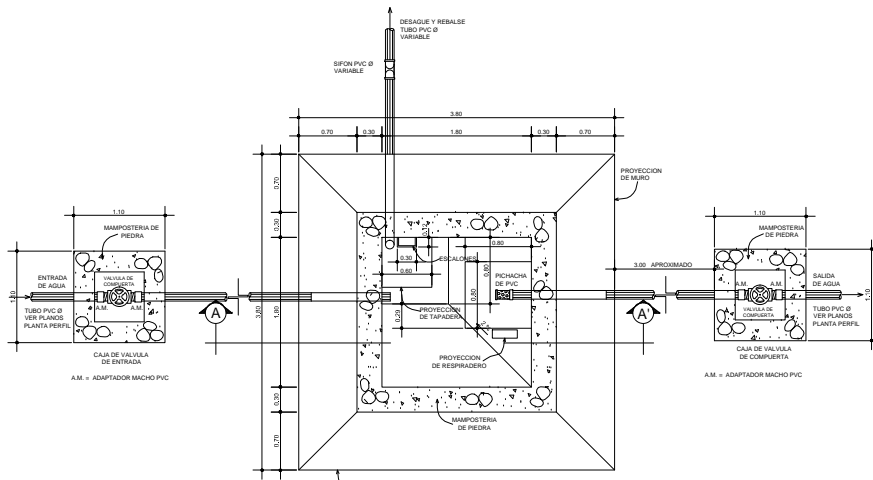
SECCION E-E'
ESCALA 1:5

CAJA ROMPEPRESION DE 1.00 M3 SIN VALVULA DE FLOTE

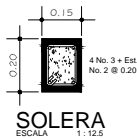
ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y FIERRO, F.C. = 210 kg/cm².
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABITA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA. 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERIORES DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMADO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LA CRP ESTA DISEÑADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEMI-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.

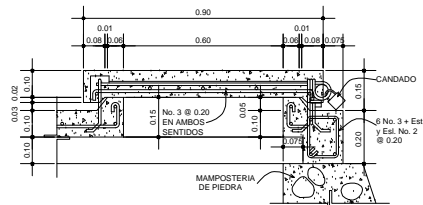
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO		
	GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:		
	COMUNIDAD:		
	MUNICIPIO:		
	DEPARTAMENTO:		
CONTENIDO:			
CAJA ROMPEPRESION DE 1.00 M3 SIN VALVULA DE FLOTE			
TOPOGRAFIA:		FECHA:	LIBRETA No.
DIBUJO: ADP		ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA



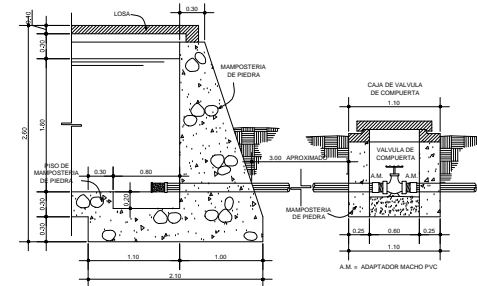
PLANTA
ESCALA 1:40



SOLERA
ESCALA 1:12.5

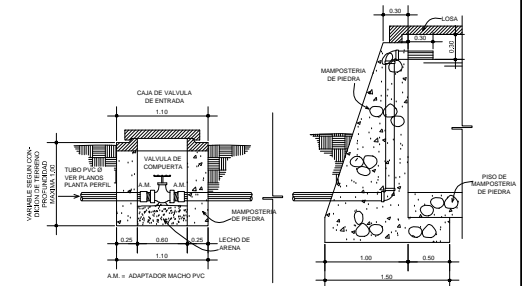


DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5

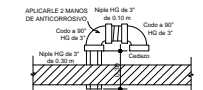


SECCION A-A'
ESCALA 1:40

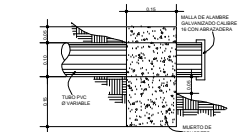
DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



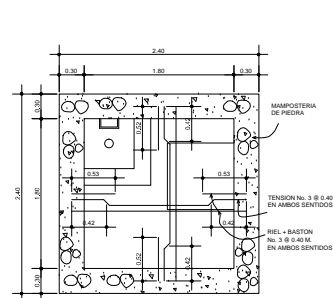
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



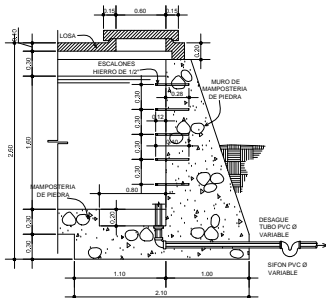
DET. DE RESPIRADERO



DETALLE DE DESAGUE Y REBASE
ESCALA 1:10



PLANTA DE TECHOS
ESCALA 1:40

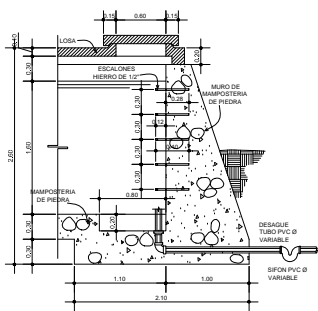
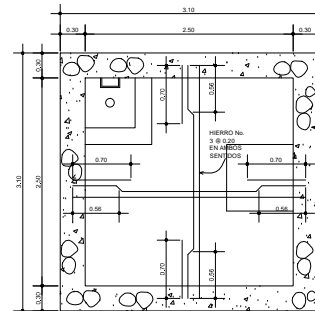
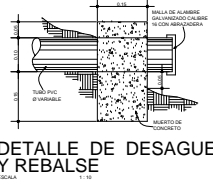
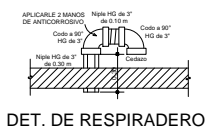
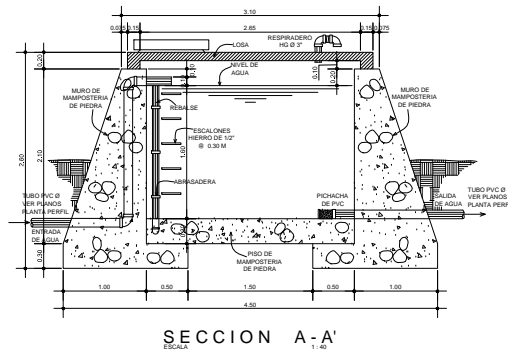
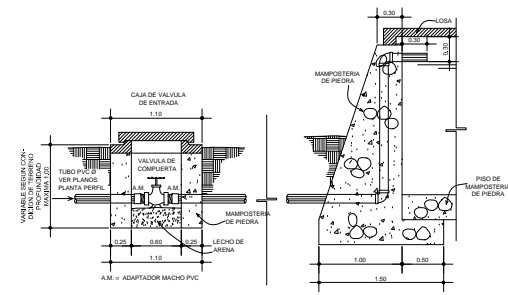
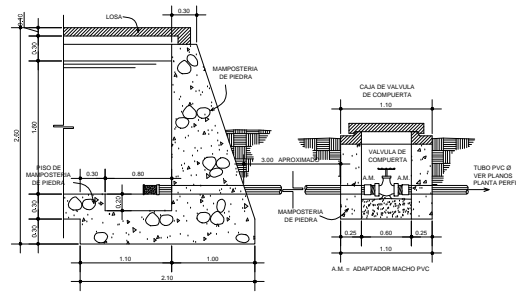
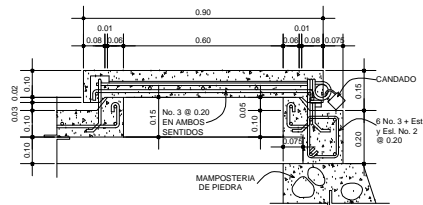
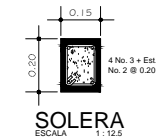
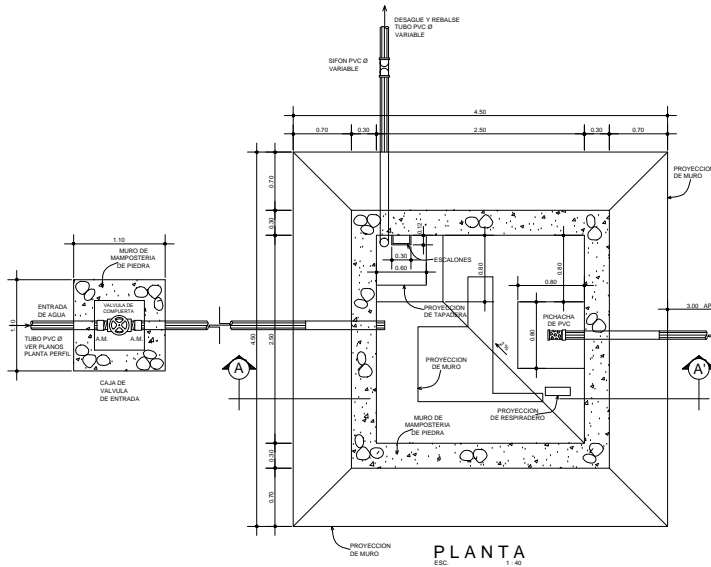


DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO DE USARSE CONCRETO CON REFORZO DE MANTURA A COMPRESION DE 200 KG/CM² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA LIMPIA Y HIERRO.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA DE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 30% MORTERO Y 70% PIEDRA SECA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE 140 REFINADOS.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR ENTERRADOS O SEMI-ENTERRADOS.
5. EL TENDIDO DE LA LOSA DE PIEDRA DEBERA SER PERFECTAMENTE HORIZONTAL.
6. LA LOSA DEL TENDIDO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN LA INTERSECCION DE LA LOSA DEL TENDIDO DEBERA COLLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACERTE O CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA UNION ADHESIVA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL TESTOZO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES PARA REDUCIR LA CAPA DE SUELO DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION 1:2, SEMI-ENTERRADOS Y ACERTE. IMPERMEABILIZANTE C/CM.
9. SE RECLARARÁ EN EL EXTERIOR CON SUELO PRODUCCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO-ARENA EN PROPORTION 1:2 EN VOLUMEN 1:2:3.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CEPILLADA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL AGUA EMPLEADA EN EL MOLDEADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIA Y LIBRE DE CONTAMINANTES ORGANICOS, ACIDOS Y ALKALIS, UNAS UNIDADES ORGANICO ORGANICO O OTROS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIDAS AL CONCRETO O ACERO DE REFORZO.
12. EL HIERRO A UTILIZARSE SERA CORRUPTO, TENDIENDO GRADO 40.
13. LOS BARRILES DEBERAN SER DE LA SIGUIENTE MANERA:
Ø BARRA 3/8"
LONG. 900 30"
14. EL TAMAÑO DE LA PIEDRA ENTRA EN 0.100 A 0.200 M Y DEBERA SER ANGULOSA Y NO REDONDA.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFORZO: DEBERA PROPORCIONARSE UN REFORZAMIENTO MINIMO DE 2 CM EN EL USAR.
16. LA VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADAS A ACCESORIOS PVC.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.20 M DE ALTURA CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBERAN PROTEGERSE CON DOS BANOS DE PINTURA ANTIOXIDATIVA EN PLOMO, PARA EVITAR QUE SEAN CORROSION POR LA ACCION DEL OXIGENO Y EL AGUA.

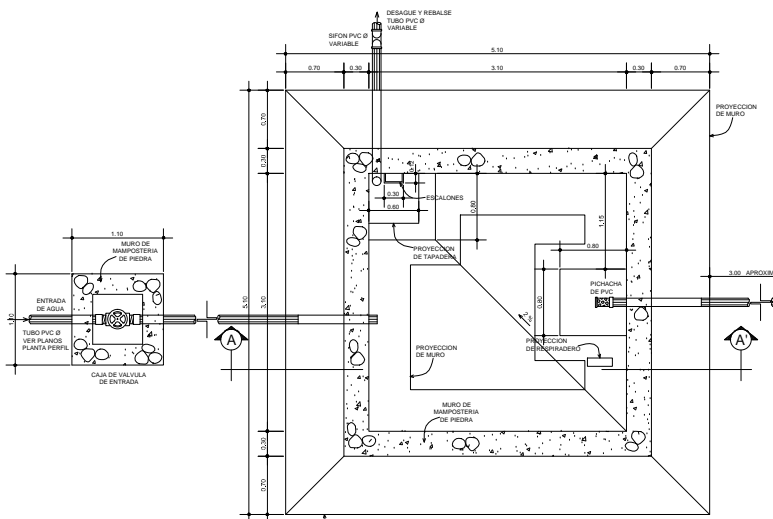
 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 5 M³		
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____ HOJA: _____



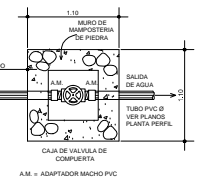
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO: SE USARA CONCRETO CON ESPESOR DE RUPTURA A COMPRESION DE 21000 PSI A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROFUNDIDAD 2/3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33% BORTERO Y 67% PIEDRA DOLA.
3. EL BORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA CERO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR ENTERRADOS O SEMI-ENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE PLANO.
6. LA LOSA DEL TECHO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE TENER LA LOSA DEL TECHO DEBERA COLGARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACCESO O CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA NO ADHERENCIA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL PERIODO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SU CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UN CEMENTO SEMENTAL DE CEMENTO ARENA EN PROPORCION 1:2 DE 1/2 CEMENTO A 1/2 ARENA.
9. SE REBELSARA EN EL EXTERIOR CON UN GABITO, PISO DOLA EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECURTIMIENTO MINIMO DE 12 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO ARENA.
11. EL HIERRO EMPLEADO EN EL RECIPIENTE DEL CONCRETO DEBERA SER LIBRE Y LIBRE DE CONTAMINANTES PERJUDICIALES DE ACEITES Y ACIDOS, MECANOS, SALES, MATERIA ORGANICA U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIDAS AL CONCRETO O ACERO DE FIERRO.
12. EL HIERRO A EMPLEAR SERA COMPACTADO, DISTRIBUIDO Y UNDO EN SU FORMA.
13. LOS EMPALMES MINIMOS SERAN DE 10 CIENTOS MILIMETROS.
14. EL TABLADO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.10 A 0.30 M Y DEBERA SER ANCHO Y NO REDONDO.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFUERZO: DEBERA PROYECTARSE UN RECURTIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA.
16. LAS VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PAIS.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.50 M X 0.05 M CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROYECTARSE CON DOS MANDOS DE ENTUBA ANTICORROSION, SIN FLORO, PARA EVITAR QUE BETOS SE CORROAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL FLORO.

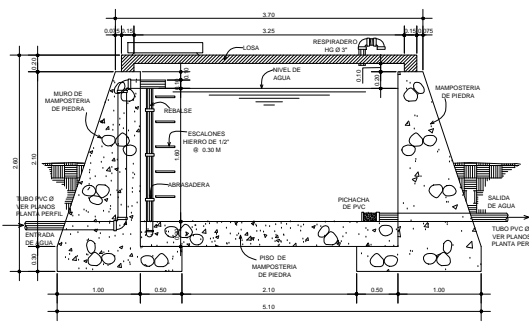
<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO:	_____
	COMUNIDAD:	_____
	MUNICIPIO:	_____
	DEPARTAMENTO:	_____
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 10 M³		
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: _____ HOJA _____



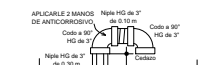
PLANTA ESC. 1:40



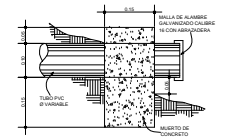
A.M. = ADAPTADOR MACHO PVC



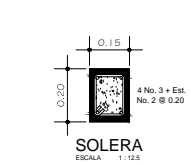
SECCION A-A' ESCALA 1:40



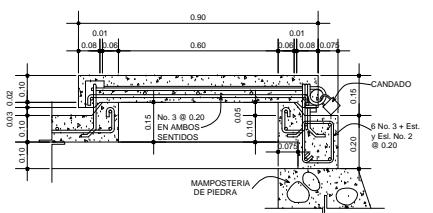
DET. DE RESPIRADERO



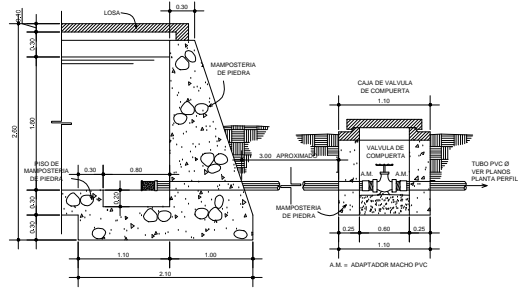
DETALLE DE DESAGUE Y REBASE



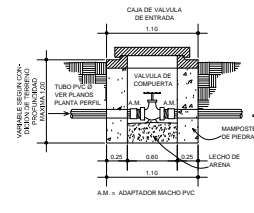
SOLERA ESCALA 1:12.5



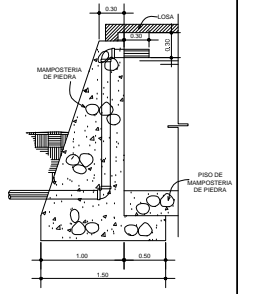
DETALLE DE TAPADERA ESCALA 1:12.5



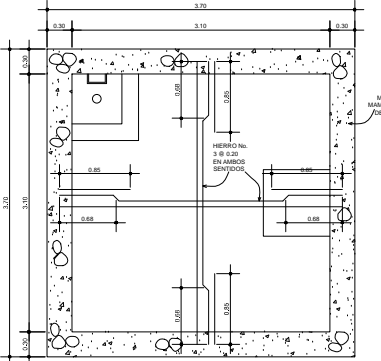
DETALLE DE SALIDA ESCALA 1:40



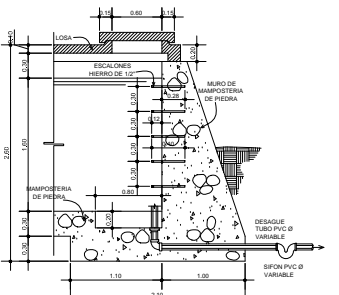
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE ESCALA 1:40



DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE ESCALA 1:40



PLANTA DE TECHOS ESC. 1:40



DETALLE DE DESAGUE ESCALA 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO: SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPURA A COMPRESION DE 200 kg/cm² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y FIERRO.
2. EL MORTERO DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 30% MORTERO Y 70% PIEDRA SACA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR ENTERRADOS O SEMI-ENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOMA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE PLANEO.
6. LA LOSA DEL TAPADO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE SERRAR LA LOSA DEL PISO DEBERA USARSE UN CARGO EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS BARRIOS ACIERTO CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA NO ADHERENCIA ENTRE LOS BARRIOS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL DEPOSITO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR PISO DE UNA CAPA DE SAKETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION 1:2; DEBIDAMENTE ALICADA A ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SAKA.
9. SE RESEÑALA EN EL DISEÑO CON SAKETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO UNIMO DE 1.5 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL AGUA EMPLEADA EN EL MOLLEADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPA Y LIBRE DE CALAJES Y RESIDUOS DE ACEITE Y OTROS. ALICAR, CALAR, CALAR EL MATERIAL BRANCO Y OTROS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIAS AL CONCRETO O AL AGUA DE BEBIDA.
12. EL HIERRO A UTILIZARSE DEBERA COMERCIAL, LIGERO O RASADO 1/4".
13. LOS BARRIOS DEBERAN SER DE 300 CM DE LARGO, 300 CM DE ANCHO Y 300 CM DE ALTO.
14. EL TANQUE DE LA PIEDRA SERA ENTRE 1.00 A 2.00 M. Y DEBERA SER ANGLEADA Y NO REDONDA.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFORZO: DEBERA PROPORCIONARSE UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2.00 CM DE LOSA.
16. LAS VALVULAS SERAN DE BRONCE O INOXIDABLES EN LAS PARTES QUE SE ENCONTREN EN CONTACTO CON EL AGUA.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.20 M X 0.20 M CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROTECTARSE CON DOS MANOS DE ENTUBA ANTICORROSIVAS SER FOLIADO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORROMPAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO
GUATEMALA C. A.

PROYECTO: _____

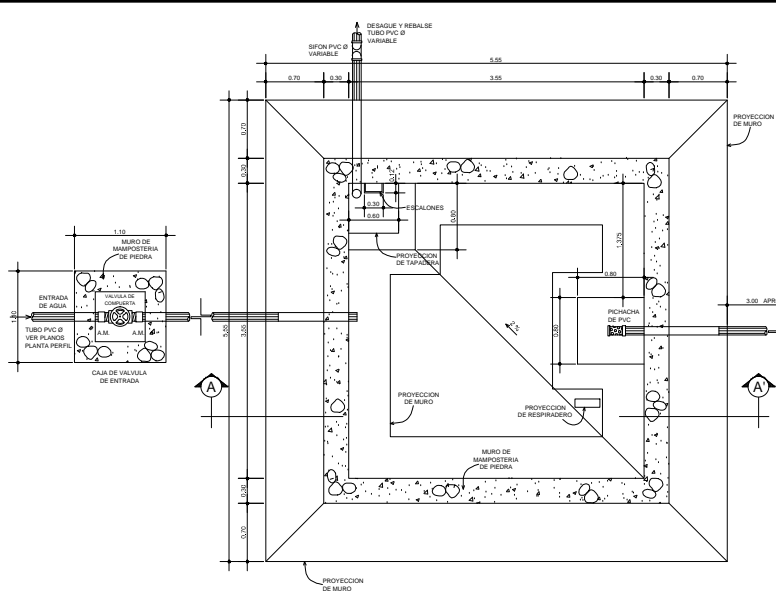
COMUNIDAD: _____

MUNICIPIO: _____

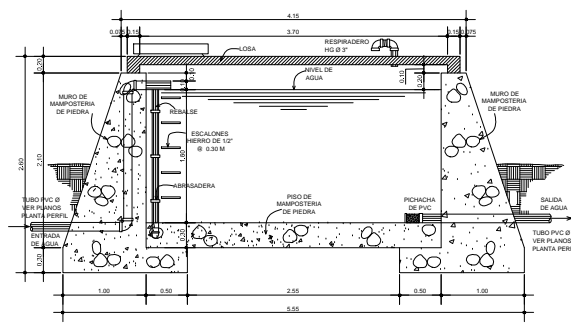
DEPARTAMENTO: _____

TANQUE DE DISTRIBUCION DE 15 M³

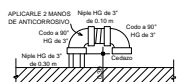
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____



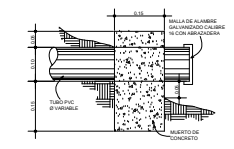
PLANTA
ESCALA 1:40



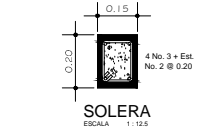
SECCION A-A'
ESCALA 1:40



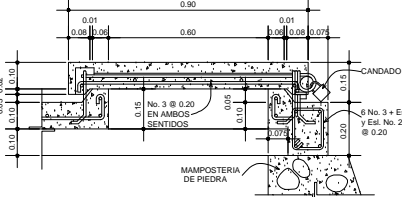
DET. DE RESPIRADERO



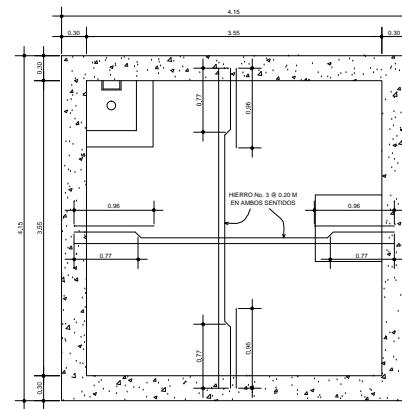
DETALLE DE DESAGUE Y REBASE
ESCALA 1:40



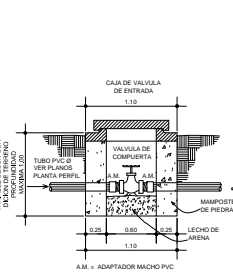
SOLERA
ESCALA 1:12.5



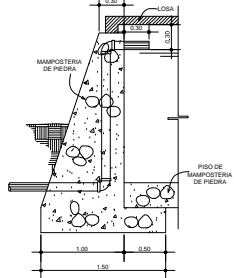
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



PLANTA DE TECHOS
ESCALA 1:40



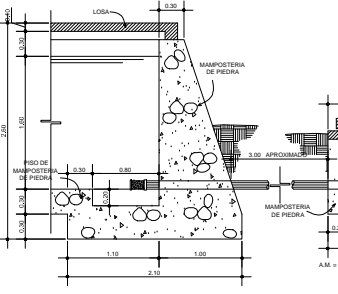
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



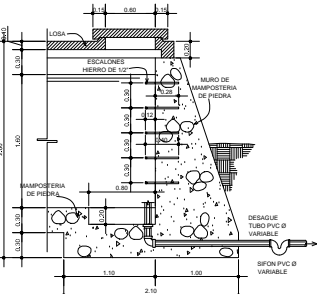
ESCALA 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. OROBARIO: SE USARA CO MO RETO Q 8 Y SE USARA RE REPTERA A COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS, USARA FACERES DE PROBAR CO 12 DE VOLIENES DE 0.80 CM², CADA 3 DE 10² PIERNA
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SERA DE LA REGION DE MAMMA: 30 M (30 METRO) Y DE 4 PIEDRA BO LA
3. EL REVESTIDO DE PIEDRA MUEDE EN PROFUNDI DE 12 CM NO LLENAR DE CEMENTO Y AREA FER O REPOSTO EN ENTRE
4. LOS MUROS DE PIEDRA MUEDE EN TRABAJAR EN TRABAJOS DE SOBRE TRABAJOS
5. EL TERMINO EN LA LUNA DEL PISO DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30
6. LA LUNA DEL TUBO DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30
7. EN EL MOMENTO DE TRABAJAR LA CIMA DEL TUBO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS DE PIEDRA MUEDE EN TRABAJAR EN TRABAJOS DE SOBRE TRABAJOS
8. LOS MUROS DE PIEDRA MUEDE EN TRABAJAR EN TRABAJOS DE SOBRE TRABAJOS EN SU CASO USAR UNO RANCHO DE UNA CAPA DE BARBETA DE CEMENTO, AREA DE PISO NO SERA ALI CO TRABAJAR EN TRABAJOS DE SOBRE TRABAJOS
9. SE REPELLAN EN EL EXTENSO DON SABETA PROYONDUM DE NO LUMEN 1.2 CM EN ESTO, AREA DE PISO CO LA REPTERA EN EL MURO DE PIEDRA
10. LA REPTERA DE LA LUNA DE CO MO RETO DEBERA USAR UN COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS
11. EL MUR O PIEDRA DE COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30
12. EL MUR O PIEDRA DE COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30
13. EL MUR O PIEDRA DE COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30
14. EL MUR O PIEDRA DE COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30
15. LOS MUR O PIEDRA DE COB PADERO DE 2000 CM² A LOS TORNOS DEBERA SER PERFOC TUBERTE APDO A 30

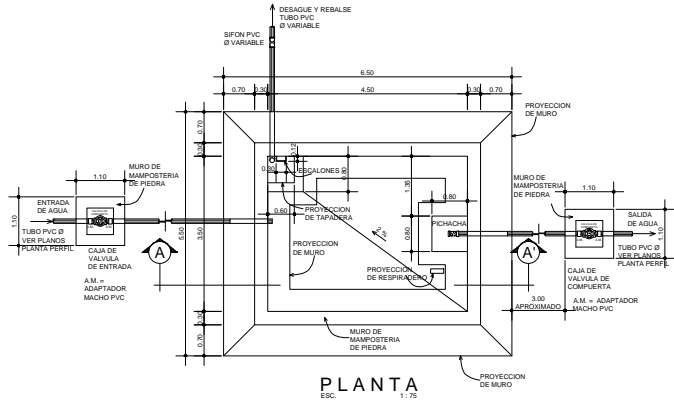


DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40

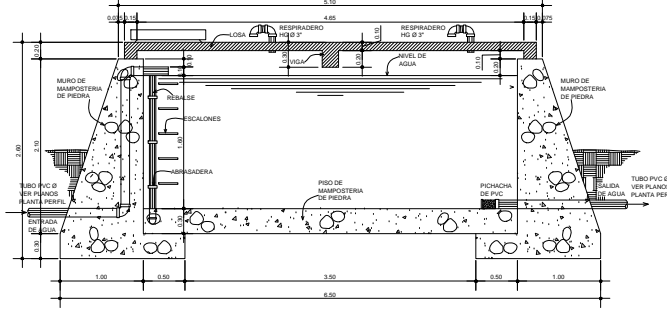


DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

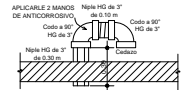
<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 20 M³		
TOPOGRAFIA: _____ DIBUJO: ADP DISEÑO: _____	FECHA: _____ REVISO: _____	LIBRETA No. _____ ESCALA: INDICADA FECHA: _____ HOJA: _____



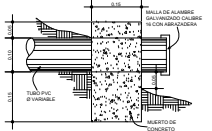
PLANTA
ESC. 1:75



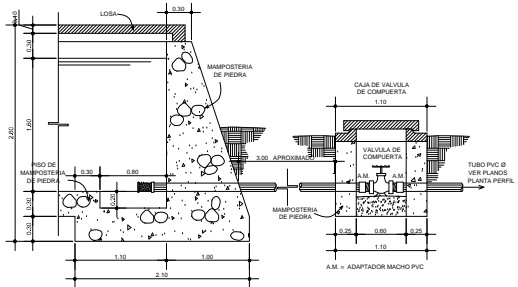
SECCION A-A'
ESC. 1:40



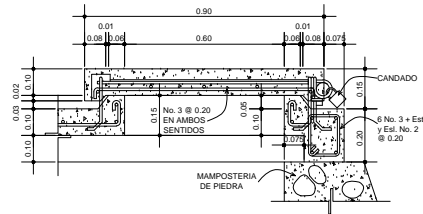
DET. DE RESPIRADERO



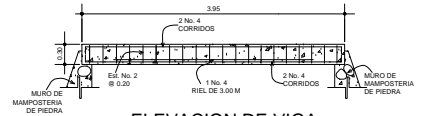
DETALLE DE DESAGUE Y REBASE
ESC. 1:10



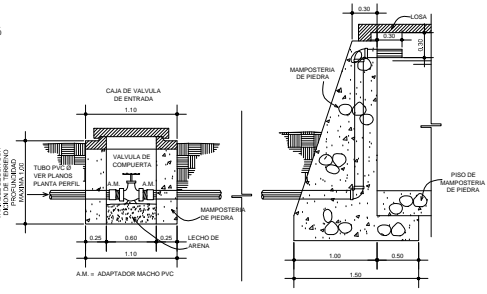
DETALLE DE SALIDA
ESC. 1:40



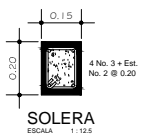
DETALLE DE TAPADERA
ESC. 1:12.5



ELEVACION DE VIGA
ESC. 1:50

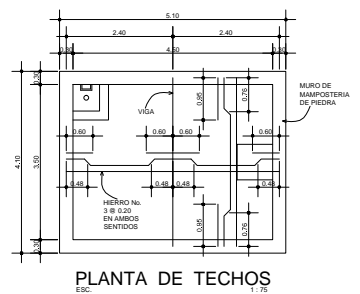


DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESC. 1:10

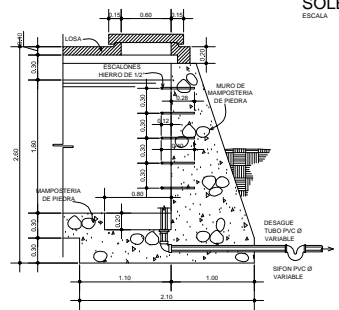


SOLERA
ESC. 1:12.5

SECCION DE VIGA
ESC. 1:12.5




PLANTA DE TECHOS
ESC. 1:75

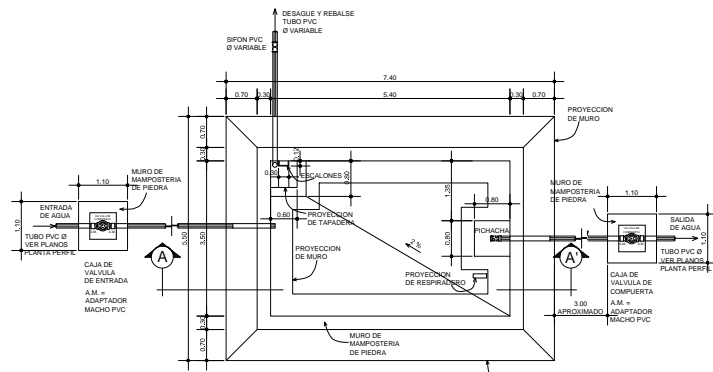


DETALLE DE DESAGUE
ESC. 1:40

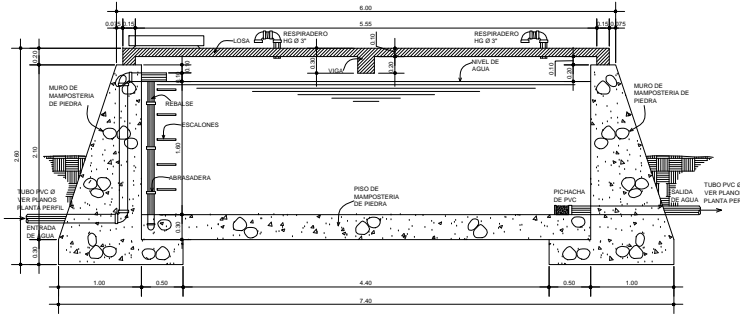
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. COMO REPO DE BARRA CORROTO CON A RESERVA DE TUBERIA A OMBREREN DE 200MM AL LADO DE LA BARRA Y BARRA ACCESOS EN PROYECTOS Y 120 EN VOLUBEREN DE CEMENTO, ARENA Y DE PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA DE CALA DE LA BARRA EN LA BARRA.
3. EL PISO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
4. LOS BARRAS DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
5. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
6. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
7. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
8. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
9. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
10. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
11. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
12. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
13. LOS BARRAS HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
14. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
15. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
16. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
17. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
18. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
19. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.
20. EL TUBO DE BARRA HACERSE EN PISO POCO A 12 EN VOLUBEREN DE CEMENTO Y ARENA DE 100 MM DE ESPESURAS.

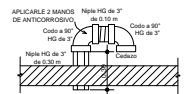
 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO:	_____
	COMUNIDAD:	_____
	MUNICIPIO:	_____
DEPARTAMENTO:		_____
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 25 M³		
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: _____ HOJA _____



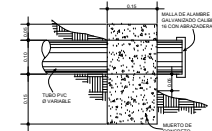
PLANTA
ESC. 1:75



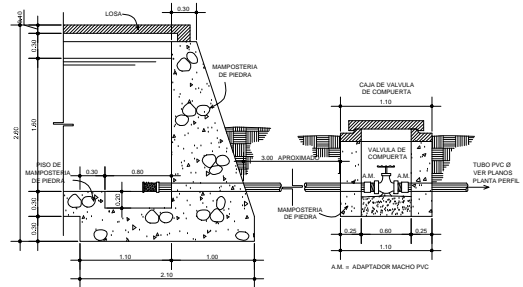
SECCION A-A'
ESCALA 1:40



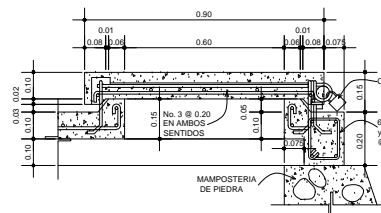
DET. DE RESPIRADERO



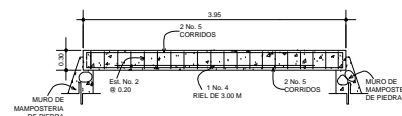
DETALLE DE DESAGUE Y REBALSE
ESCALA 1:10



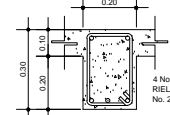
DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



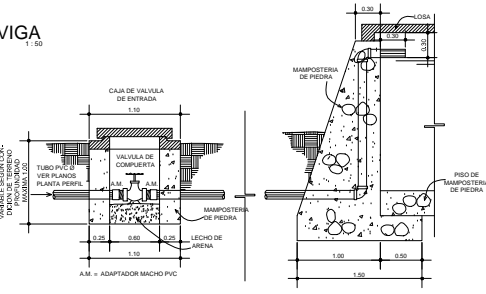
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



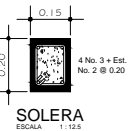
ELEVACION DE VIGA
ESCALA 1:50



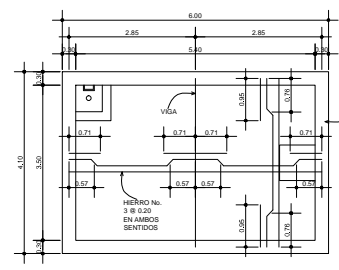
SECCION DE VIGA
ESCALA 1:12.5



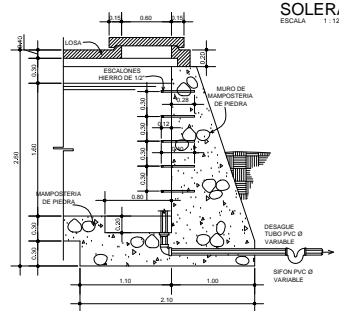
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



SOLERA
ESCALA 1:12.5



PLANTA DE TECHOS
ESC. 1:20



DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CO CEMENTO: SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPTURA A COMPRESION DE 210 MPA. A LOS 28 DIAS DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 30% MORTERO Y 70% PIEDRA SOLA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA O 80 RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR ENTERRADOS O SEMI ENTERRADOS.
5. EL TERMINO BAJO LA LOSA DEL TECHO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISADO.
6. LA LOSA DEL TECHO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE PONER LA LOSA DEL TECHO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE INTERIOR DE LOS MUROS ACERCA DEL CANTO UN BASTANTE QUE OBTENGA LA UNION ADERECIDA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL DEPOSITO PRINCIPAL DEBERAN INTERMEDIALMENTE EN BUSCARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABIETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION 1:2 Y UN REVESTIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
9. SE REPLAZARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA Y PIEDRA EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE RIO CON UN REVESTIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL AGUA REEMPLADA EN EL RECALZADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIA Y LIBRE DE SUSTANCIAS PERJUDICIALES DE ACEITES Y ACIDOS. GASES MATERIA ORGANICA U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIVAS AL CONCRETO O ACERO DE FERRO.
12. EL TIEMPO DE UTILIZACION SERA COMO SIGUIENTE: ELECTRICIDAD 24 HORAS.
13. LOS EMPALMES MINIMOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA: 2 SAJAS, 2" 20'.
14. EL TUBADO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.40 A 0.30 M Y DEBERA SER ANO VUOSA Y NO REBORDA.
15. REVESTIMIENTO DE CONCRETO PARA REFORZAR: DEBERA PROPORCIONARSE UN REVESTIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA Y 3 CM EN PARED.
16. EN LAS UNIONES SERA DE BONDHE MORTEREMENTA PARA TENER A ACCESIBLES PVC.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA SAQUETA, PERIMETRAL DE 250 X 200 CM CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE PINTURA ANTIOXIDATIVA EN PLOMO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORROAN POR LA ACCION DEL OXIGENO Y EL AGUA.

ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO
GUATEMALA C. A.

PROYECTO: _____

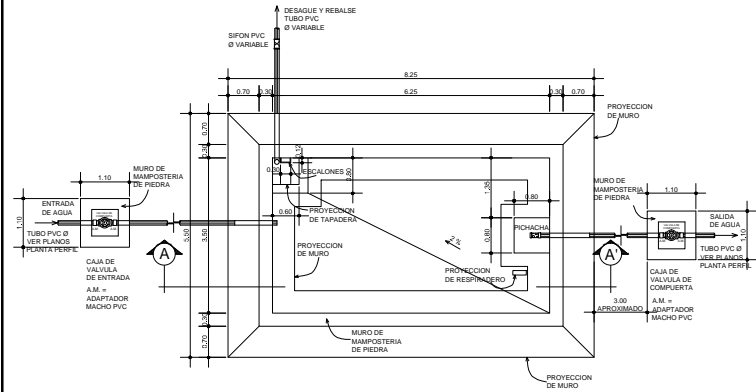
COMUNIDAD: _____

MUNICIPIO: _____

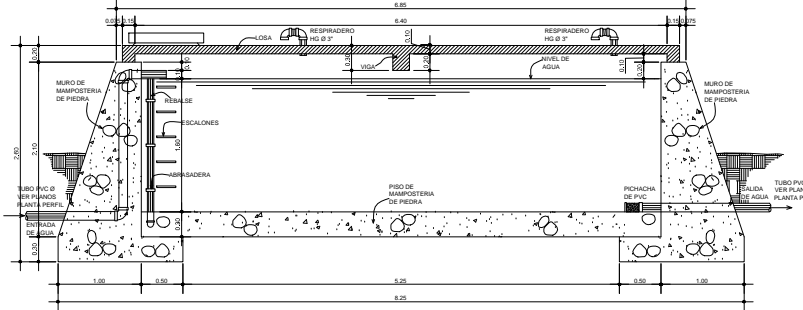
DEPARTAMENTO: _____

TANQUE DE DISTRIBUCION DE 30 M³

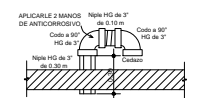
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: HOJA



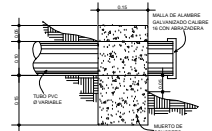
PLANTA ESC. 1:7.5



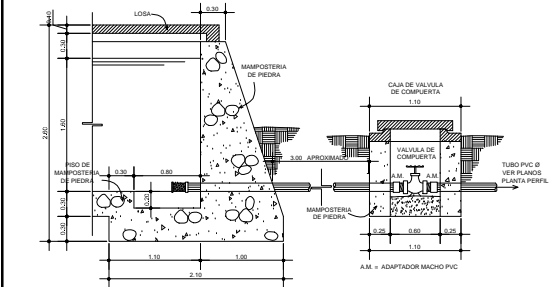
SECCION A-A' ESC. 1:40



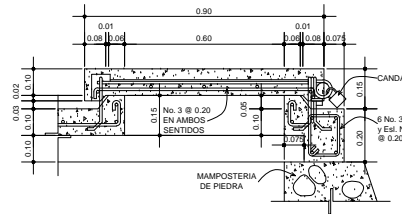
DET. DE RESPIRADERO



DETALLE DE DESAGUE Y REBALSE



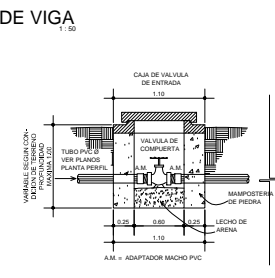
DETALLE DE SALIDA ESC. 1:40



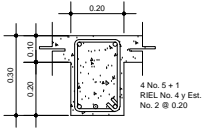
DETALLE DE TAPADERA ESC. 1:12.5



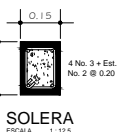
ELEVACION DE VIGA ESC. 1:50



DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE ESC. 1:40



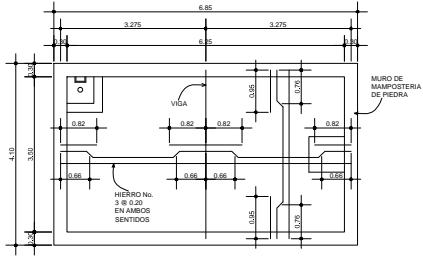
SECCION DE VIGA ESC. 1:12.5



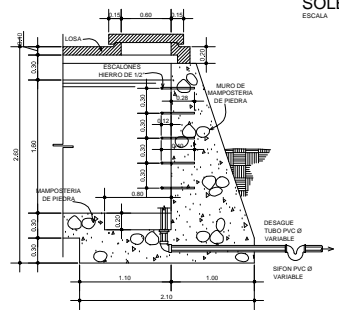
SOLERA ESC. 1:12.5

ESPECIFICACIONES TECNICAS

- CONCRETO DE MARRA CONCRETADO CON REFORZO DE MANTERA A COMPRESION DE 210kg/cm² A LO 28 DÍAS, DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO:ARENA:DE AGUA Y FIERRO.
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 3/4 NO RETIRO Y 1/4 SI MEDIDA A LA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- LOS MUROS SEAN OBRADOS PARA TRABAJAR ENTERRADOS O SEMI-ENTERRADOS, EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE PISO NIVELADO, EL MURO DEL TECHO DEBE TENER UNA PERFORACION EN LOS PUNOS MENCIONADOS.
- EN EL MOMENTO DE FUNDIR LA LOSA DEL TECHO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACEITES CALIENTES PARA QUE EL PISO PUEDA UNIRSE A LA MORTERA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
- LOS MUROS DE FERIA DEL DEPÓSITO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABLETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION 1:10, MEDIANTE ALGUNA MANTA IMPERMEABILIZANTE SIK.
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABLETA, PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO:ARENA:DE AGUA CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.00 CM.
- LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBE DAR UN CAMBIO EN LA DIRECCION DEL AGUA.
- EL AGUA EMPLEADA EN EL MECLADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIA Y LIBRE DE CONTAMINANTES, FERRUGINALES DE ACEITES Y ANTIOS, JACIENDO SALIR MATERIAL ORGANICO Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIVAS AL CONCRETO O A LOS SERES VIVOS.
- LOS SERES VIVOS DEBERAN SER DE LA SIGUIENTE MANERA:
 - Ø BARRA 1/2" Ø 6"
 - Ø BARRA 3/8" Ø 6"
- EL TAMAÑO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.10 A 0.20 M Y DEBERA SER ANGULOSA Y NO REDONDA.
- PROTECCION DE CONCRETO PARA REFUERZO DEBERA PROPORCIONARSE UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOS CASOS DE PIEDRA.
- LAS VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADAS A ACCESOS RÁPIDOS.
- DEBERA CONSTRUIRSE UNA MANOQUETA PERIMETRAL DE 0.30 M X 0.30 M CON CONCRETO 1:2:3.
- LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA SIN PLUMBO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORRAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

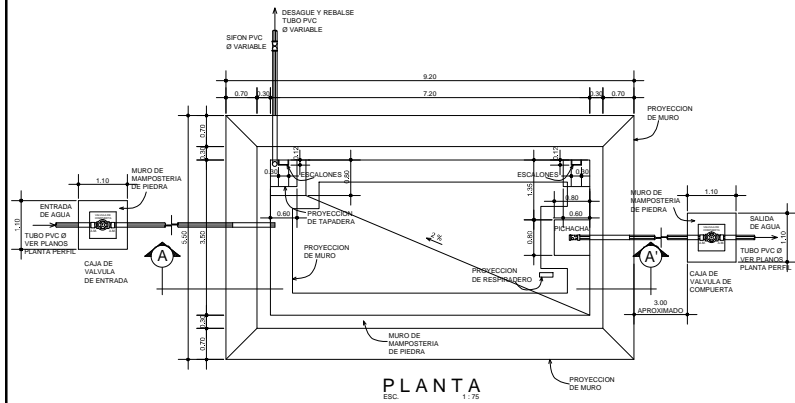


PLANTA DE TECHOS ESC. 1:7.5

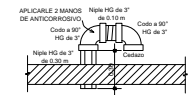


DETALLE DE DESAGUE ESC. 1:40

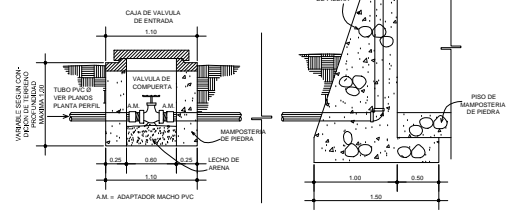
<p>ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.</p>	PROYECTO:	_____
	COMUNIDAD:	_____
	MUNICIPIO:	_____
DEPARTAMENTO: _____		
CONTENIDO:		
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 35 M³		
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: _____ HOJA _____



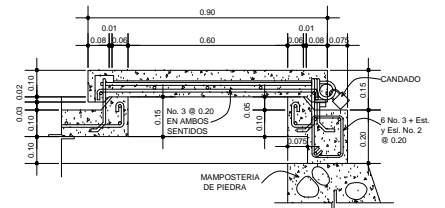
PLANTA
ESCALA 1:75



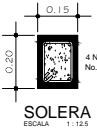
DET. DE RESPIRADERO



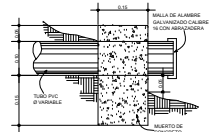
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE



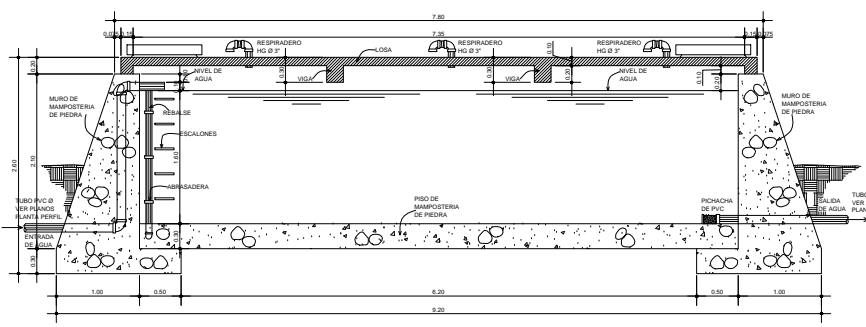
DETALLE DE TAPADERA



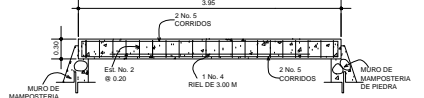
SOLERA



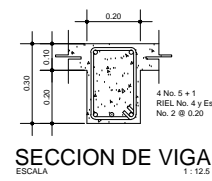
DETALLE DE DESAGUE Y REBASE



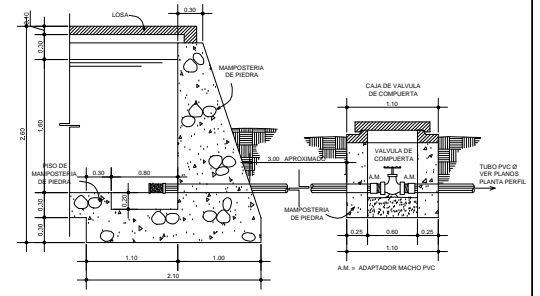
SECCION A-A'



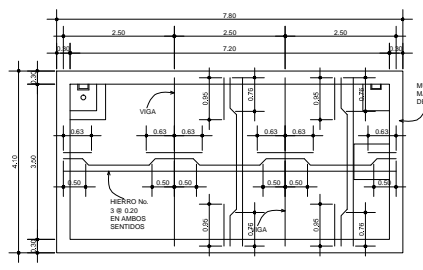
ELEVACION DE VIGA



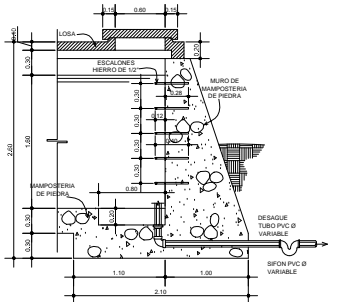
SECCION DE VIGA



DETALLE DE SALIDA



PLANTA DE TECHOS

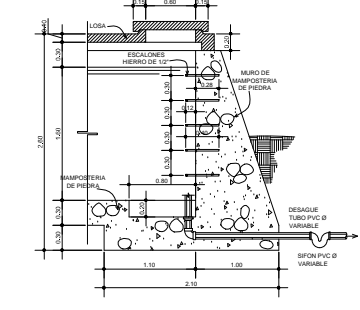
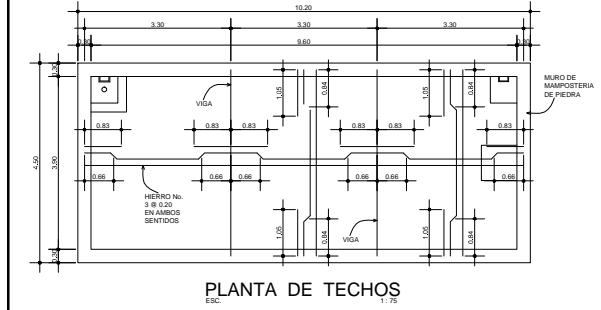
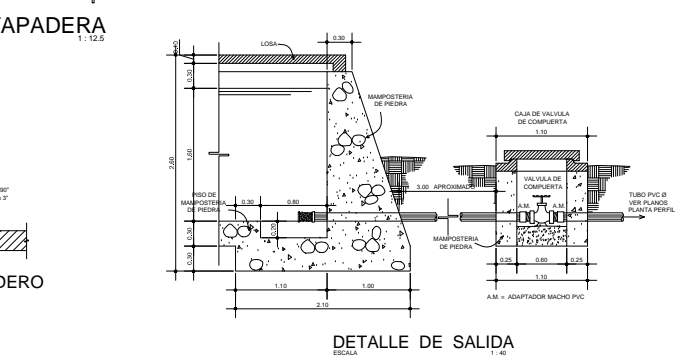
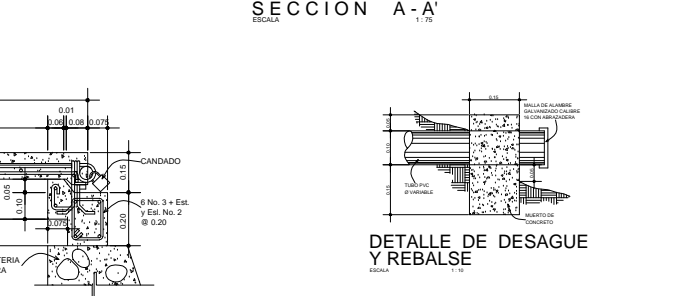
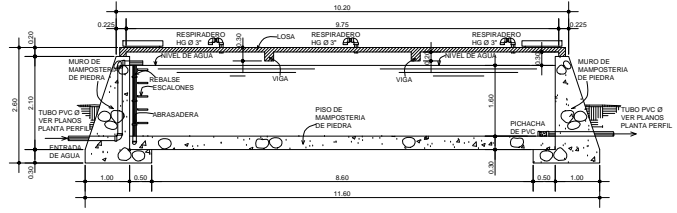
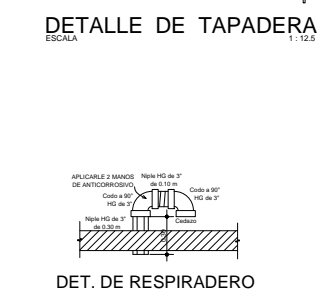
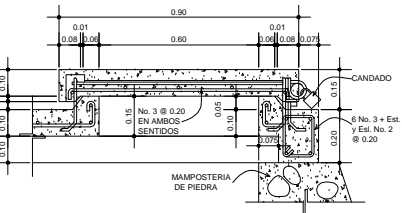
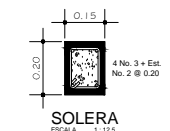
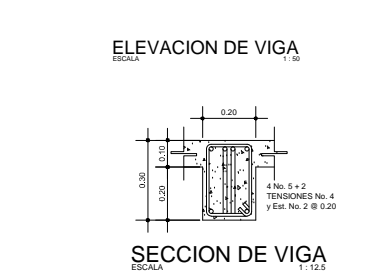
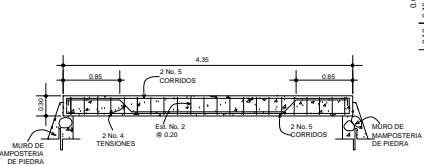
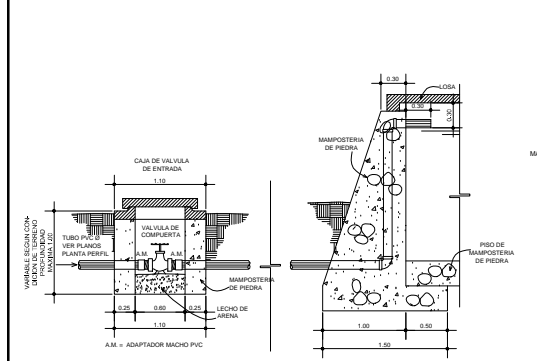
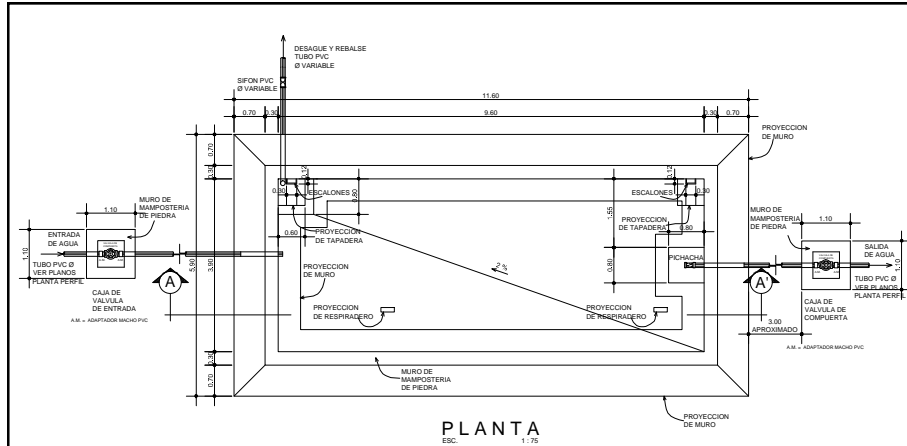


DETALLE DE DESAGUE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETAR SE USARA CO MIEDRO DE RESPIRACION COMPARTIDA DE 20 CM DE ALTO DE LA SOLERA Y DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA EN LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
2. CEMENTO PARA EL MORTAR Y PARA LA SOLERA DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
3. EL MORTAR DEBEN HACERSE EN PROPORCION 1/2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 1/2 DE VOLUMEN DE ARENA.
4. LOS MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
5. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
6. LA SOLERA DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
7. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
8. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
9. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
10. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
11. LA SOLERA DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
12. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
13. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
14. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
15. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
16. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
17. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
18. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
19. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
20. EL MORTAR DEBEN SER DE 10 CM DE ANCHO EN EL PUNTO DE LA CUBIERTA DE LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA.

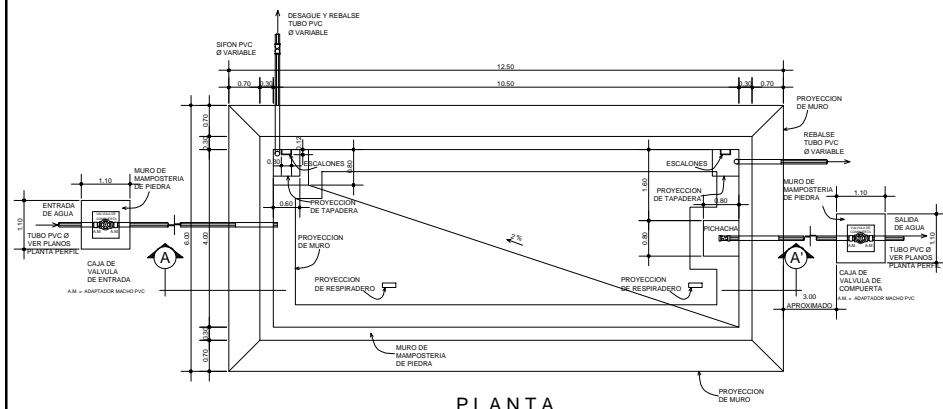
<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 40 M³		
TOPOGRAFIA: _____ DIBUJO: ADP DISEÑO: _____	FECHA: _____ REVISO: _____	LIBRETA No. _____ ESCALA: INDICADA FECHA: _____ HOJA: _____



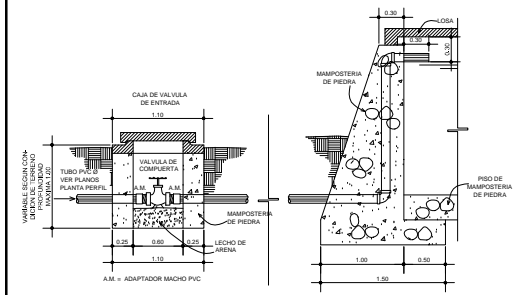
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETOS: SE USARA UN MATERIAL CON RESISTENCIA DE COMPRESION A LOS 28 DIAS DE 28 MPa. SE USARA ACERO EN PROFUNDIDAD 4 CEBOS EN LOS MUROS Y 2 CEBOS EN LA CUBIERTA, Y UNA BARRA DE PIEDRA EN EL MURO DE MAMPOSTERIA DE PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % NO ESTO Y 67 % DE PIEDRA.
3. EL MORTERO SE HARA CON UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
4. LOS MORTEROS SERAN DESECADOS PARA TRABAJAR EN ENTUBADOS DEBIDAMENTE TAPADOS.
5. EL TUBO PVC DE 3" DE DIAMETRO SE USARA EN ENTUBADOS DEBIDAMENTE TAPADOS.
6. LA LOSA DEL TUBO DEBERA TENER UN ESPESOR DE ENTRE 3 A 4 CM.
7. EN EL ENTUBAMIENTO DE LA LOSA DEL TUBO DEBERA COLOCARSE DE LAS PARTES SUPERIORES A LAS INFERIORES ANTES DE LA COLOCACION DEL TUBO EN EL TUBO DE LA LOSA DE CADA CUBIERTA.
8. LOS MORTEROS DE PIEDRA EN EL REVESTIMIENTO DE PARED SE HARA CON UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
9. EL REVESTIMIENTO EN EL INTERIOR DE LA CUBIERTA SE HARA CON UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO, DEBERA COLOCARSE CON UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
11. EL ACERO REFORZADO EN EL ANCLAJE DEL TUBO DEBE REBERA EN LA LINDA Y LIBRE DE LAS PARTES DE LOS MUROS DE LA LOSA EN 40 CM. ANTES DE SER ENTUBADO Y OTROS SISTEMAS QUE SEAN MAS UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
12. EL MORTERO UTILIZADO PARA EL ANCLAJE DEL TUBO DEBE SER UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
13. LOS ENTUBADOS DEBERAN SER DE LA SIGUIENTE MANERA:
 - Ø 3" BARRA 1.50" 1.25" 60"
 - Ø 4" BARRA 1.50" 1.25" 60"
 - Ø 5" BARRA 1.50" 1.25" 60"
14. EL TUBO DE PIEDRA SE HARA EN UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
15. LA PROTECCION DE CONCRETO PARA REVESTIR DEBERA SER UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
16. LA UNIFORMIDAD DE LOS MORTEROS DEBERA SER UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
17. SE USARA UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
18. LOS ENTUBADOS DEBERAN SER UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
19. LOS ENTUBADOS DEBERAN SER UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.
20. LOS ENTUBADOS DEBERAN SER UN MODO EN PROFUNDIDAD 1:2 DE VOLUMEN DE CEMENTO Y 2 VOLUMENES DE ARENA.

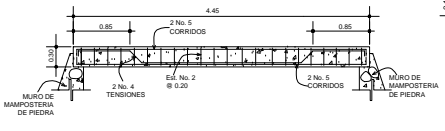
<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:	_____	
CONTENIDO:	COMUNIDAD:	_____	
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 60 M³	MUNICIPIO:	_____	
	DEPARTAMENTO:	_____	
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No. _____	
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA		
DISENO:	REVISO:	FECHA:	HOJA _____



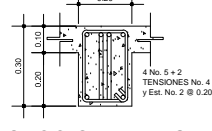
PLANTA
ESC. 1:75



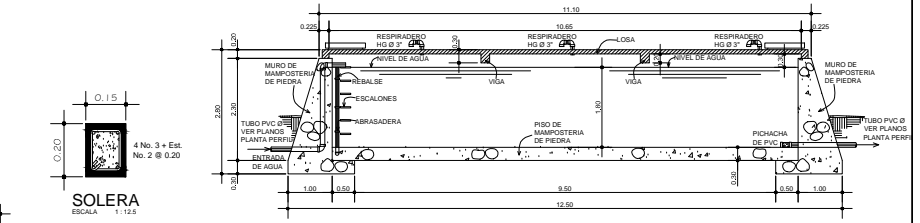
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



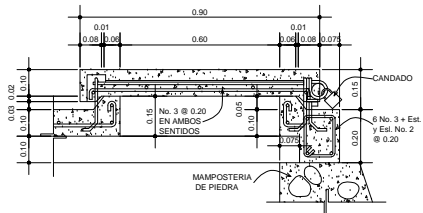
ELEVACION DE VIGA
ESCALA 1:50



SECCION DE VIGA
ESCALA 1:12.5

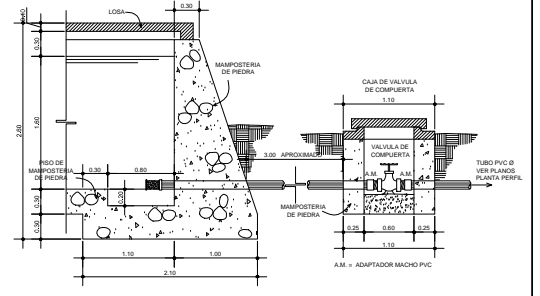


SECCION A-A'
ESCALA 1:75

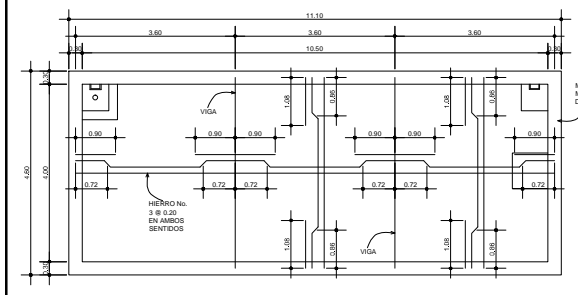


DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5

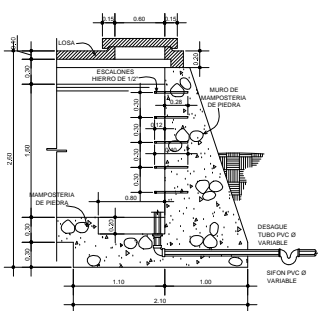
DETALLE DE DESAGUE Y REBALSE
ESCALA 1:40



DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



PLANTA DE TECHOS
ESC. 1:75



DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO DE USINA CONCRETO CON BARREROS DE BARRUTA A COMPRESION DE 210kg/cm² A LOS 28 DIAS DEBEN HACERSE EN PROPORCION 1:2:4 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA DE TAMA DE LA SIGUIENTE MANERA: 3/4 MORTERO Y 8/8 PIEDRA BOLA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS BOTON DE ESCUDO PARA TRABAJAR ENTERRADOS O SEMI-ENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE AFIRME.
6. LA LOSA DEL Techo DEBERA TENER UNA REFINITE DE 15 HACIA LOS ANCHOS.
7. EN EL MOMENTO DE FUNDIR LA LOSA DEL Techo DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS BARREROS BOTON DE ESCUDO QUE QUEDARON EN LA MONTAJA EN LA LOSA Y LOS BARREROS.
8. LOS BARREROS DE PIEDRA SON BARREROS FRONTAL, DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE GASETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION 1:2 TRIDIMENTAL CALADA A BARREROS REPERFORAR CON TUBO SE REPELLARAN EN EL EXTERIOR CON GASETA PROFUNDA EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
9. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO-ARENA.
10. LA AGUA EMPLEADA EN EL MEZCLADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIBRE Y LIBRE DE CONTAMINACION PERJUDICIAL DE ACEITE Y ACEITE, ALCALI, SALES, MATERIA ORGANICA O OTROS SUSPENSIVOS QUE PUEDAN SER NOCIOSOS AL CONCRETO O AL ACERO DE REFORZO.
11. EL BARREROS PATELON DEBERA CORRIDO ALGO, LECTIMO GRADO 40 Ø 3/8" 12" 60".
12. LOS EMPALMES DEBERAN SER DE LA SIGUIENTE MANERA: Ø 3/8" 12" 60".
13. LONG. 0.00 30 30 45.
14. EL TANKO DE LA PARED SERA ENTRE 0.80 0.20 M. Y DEBERA SER ANCHO Y NO REDONDO.
15. EL TANKO DE CONCRETO PARA REFORZO DEBERA PROPORCIONARSE UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA Y 3 CM EN VIGA.
16. LA HERRAJERIA SERA DE BARREROS NO REBARBEROS CALADA A ACCIONES PVC.
17. DEBERA CONSTRUirse UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.20 M X 0.075 M CON CONCRETO 1:2:4.
18. LOS ESCALONES DEBEN PISO DEBERA CON DOS BARREROS DE PANTERA ANTI-DESPLAZAMIENTO EN PISO, PARA EVITAR QUE ESTOS COBRAN EN LA ACCION DEL CORTO Y EL AGUA.

ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO
GUATEMALA C. A.

PROYECTO: _____

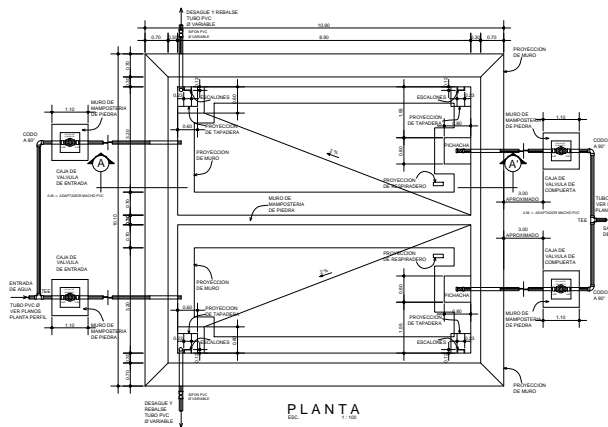
COMUNIDAD: _____

MUNICIPIO: _____

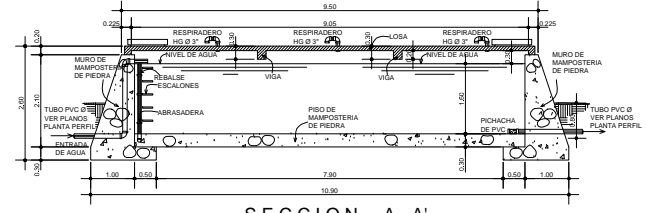
DEPARTAMENTO: _____

TANQUE DE DISTRIBUCION DE 75 M³

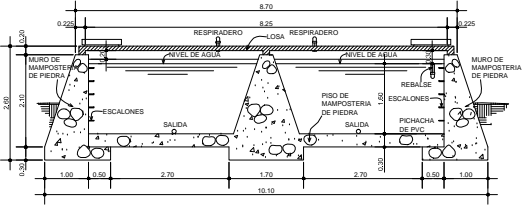
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:	
DIBUJO: ADP		ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA:



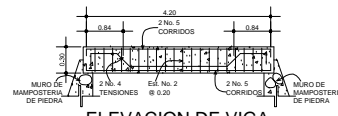
PLANTA
ESC. 1:100



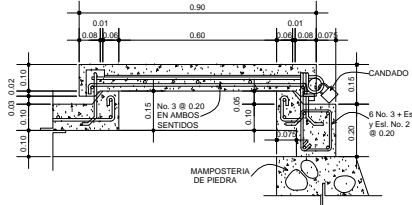
SECCION A-A'
ESCALA 1:75



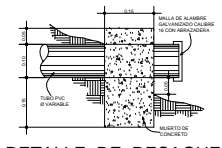
SECCION B-B'
ESCALA 1:75



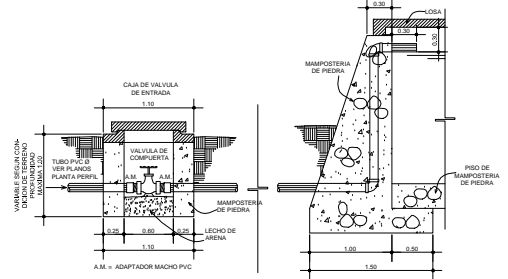
ELEVACION DE VIGA
ESCALA HORIZONTAL
1:75



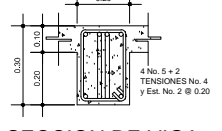
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



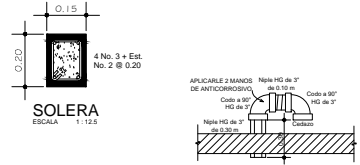
DETALLE DE DESAGUE
Y REBALSE
ESCALA 1:10



DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40

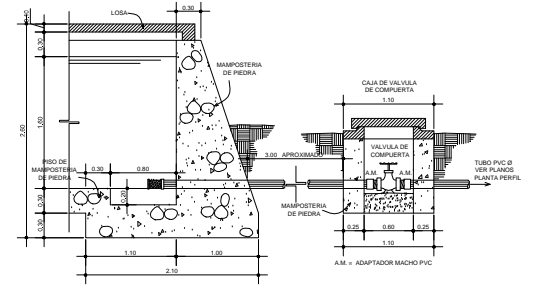


SECCION DE VIGA
ESCALA 1:12.5

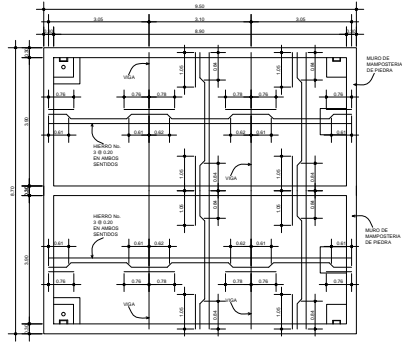


SOLERA
ESCALA 1:12.5

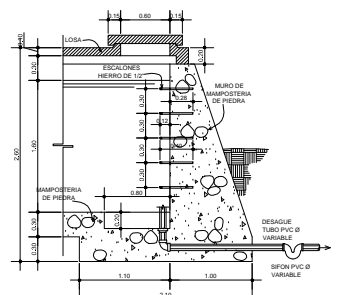
DET. DE RESPIRADERO



DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



PLANTA DE TECHOS
ESC. 1:100




DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

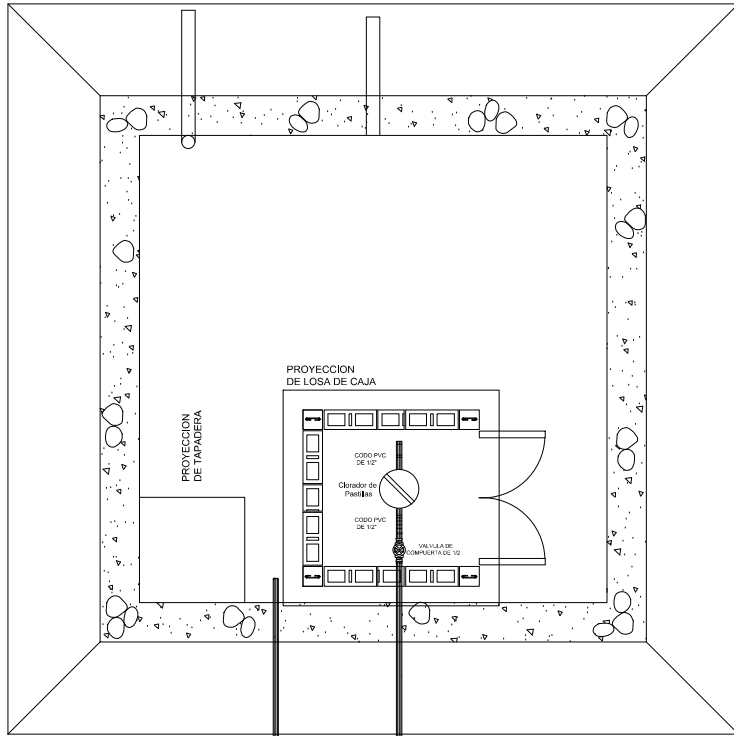
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO: SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPURA A COMPRESION DE 210 kg/cm² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33% MORTERO Y 67% PIEDRA SOLA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR ENTERRADO O SEMI-ENTERRADO.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
6. LA LOSA DEL TECHO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE FUNDIR LA LOSA DEL TECHO COLÓCENSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, AL CEMENTO O CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA NO ADHERENCIA ENTRE LAS LOSAS Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION (1:2) DEBIDAMENTE ALZADA + ADITIVO IMPERMEABILIZANTE EKA.
9. SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE RIO CON UN RECURRIMIENTO MINIMO DE 1.50 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LAS LOSAS DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERNEADA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL AGUA EMPLEADA EN EL MEZCLADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPA Y LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE ACEITES Y ALCALIS, SALES, MATERIA ORGANICA U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIDAS AL CONCRETO O ACERO DE REFUERZO.
12. EL HIERRO A UTILIZAR SERA CORRUGIADO, LEGITIMO GRADO 40.
13. LOS EMPALMES MINIMOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA:
Ø BARRA 3/8" 1/2" 5/8"
LONG. (cm): 30 30 45
14. EL TAMAÑO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.10 a 0.30 M. Y DEBERA SER ANGULOSA Y NO REDONDA.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFUERZO: DEBERA PROPORCIONARSE UN RECURRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA, Y 4 CM EN VIGA.
16. LA VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADAS A ACCESORIOS PVC.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.50 M X 0.075 M CON CONCRETO 1:2:3

OTRAS NOTAS:

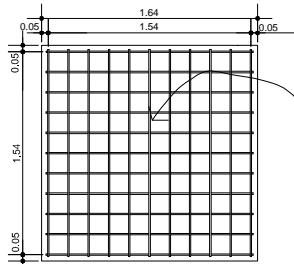
1. LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSION SIN FLOJO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORRAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO:	_____
	COMUNIDAD:	_____
	MUNICIPIO:	_____
DEPARTAMENTO: _____		
TANQUE DE DISTRIBUCION DE 100 M³		
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:
DIBUJO: ADP		ESCALA: INDICADA
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: _____ HOJA _____



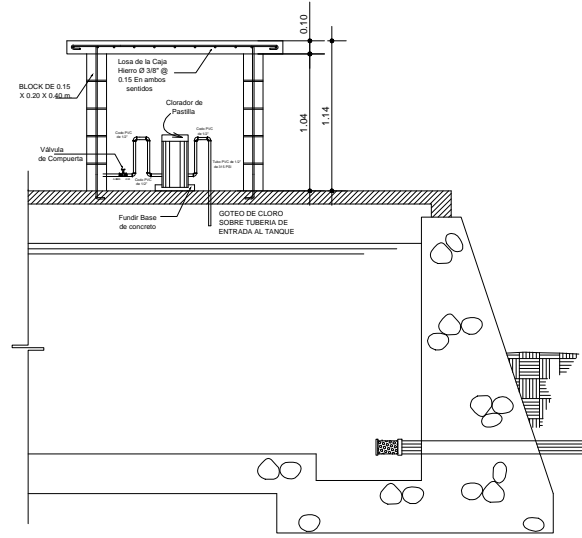
PLANTA
ESCALA SIN

VIENE DE LINEA DE CONDUCCION

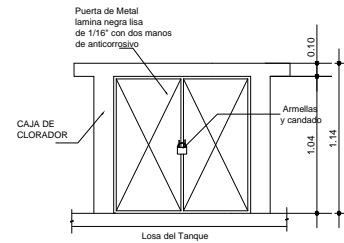
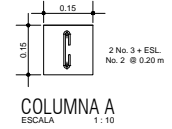


LOSA DE CAJA
ESCALA 1:25

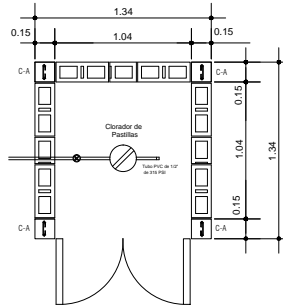
LOSA DE CAJA
11 No. 3 @ 0.15 EN
AMBOS SENTIDOS



SECCION
ESCALA 1:25

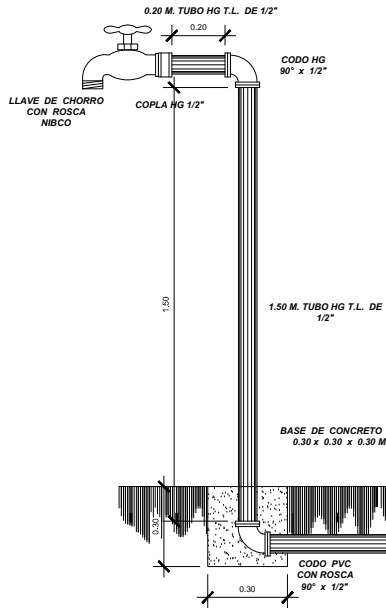


ELEVACION "A"
ESCALA 1:25

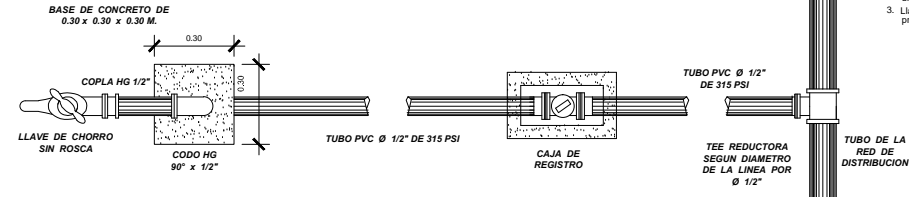


PLANTA ACOTADA
ESCALA 1:25

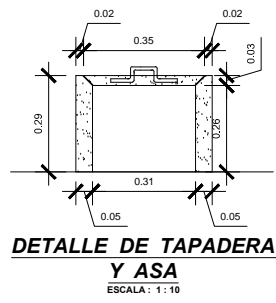
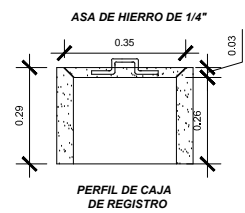
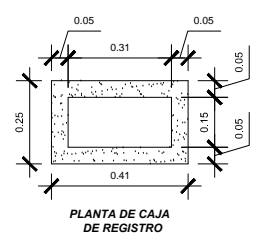
<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO: _____		
	COMUNIDAD: _____		
	MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____		
CAJA DE CLORADOR			
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: JUNIO '07	LIBRETA No. _____	
DIBUJO: ADP	REVISO: _____	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____	HOJA _____



CONEXION DOMICILIAR STANDAR
ESCALA: 1:12.5



LOCALIZACION DE LA CONEXION DOMICILIAR
ESCALA: 1:12.5

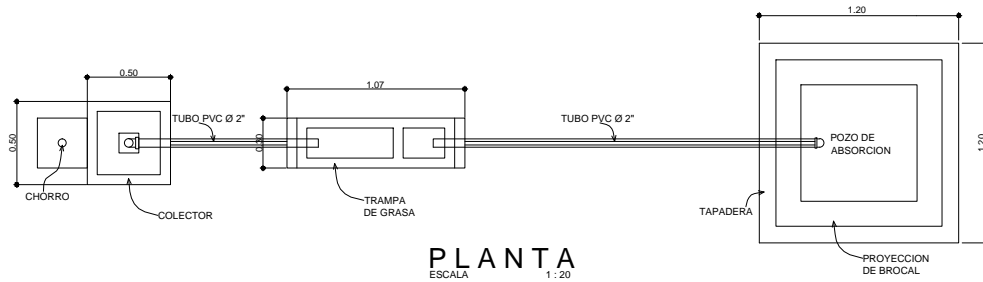


ESPECIFICACIONES TECNICAS

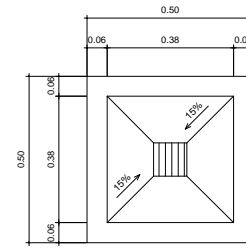
1. Tubería y accesorios de cloruro de polivinilo (PVC) deberá cumplir con todo lo especificado para esta clase de tubería, deberán tener una presión mínima de trabajo de 315 libras/pulg.².
2. Llave de Paso: deberá ser de bronce, para una presión de trabajo de 315 libras/pulg.², el tipo de unión con la tubería será con rosca hembra, teniendo en el cuerpo impreso la marca de fábrica.
3. Llave de Chorro: será de bronce, norteamericana, con rosca en el extremo de salida y para una presión mínima de 70 psi. (40 mca.)

LISTA DE MATERIALES	
DESCRIPCION	CANTIDAD
TEE REDUCTORA PVC Ø DE LINEA Ø 1/2"	1 UNIDAD
ADAPTADOR MACHO PVC DE Ø 1/2"	2 UNIDADES
VALVULA DE PASO Ø 1/2"	1 UNIDAD
CORDO A 90° HG Ø 1/2"	1 UNIDAD
COPLA HG Ø 1/2"	1 UNIDAD
LLAVE DE GRIFO DE Ø 1/2" CON ROSCA	1 UNIDAD
TUBERIA HG Ø 1/2" T.L.	2.00 M.
TUBERIA PVC Ø 1/2" 315 PSI	SEGUN TOPOGRAFIA
CORDO PVC CON ROSCA Ø 1/2"	1 UNIDAD

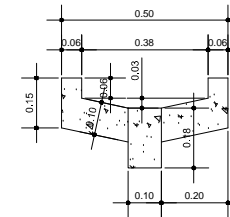
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO:	LIBRETA No.:
COMUNIDAD:	ESCALA: INDICADA	
MUNICIPIO:	FECHA: JUNIO '07	HOJA
DEPARTAMENTO:	CONTENIDO: CONEXION DOMICILIAR	
TOPOGRAFIA:	REVISO:	FECHA:
DIBUJO: ADP	DISEÑO:	



PLANTA
ESCALA 1:20

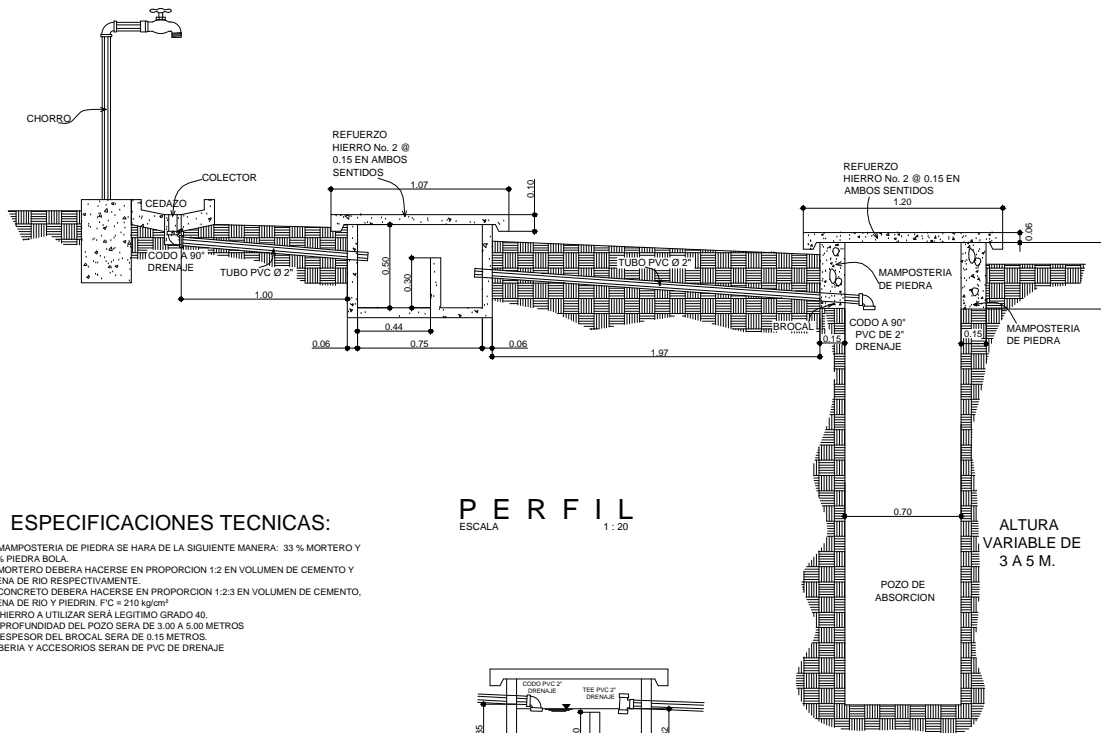


PLANTA DE COLECTOR
ESCALA 1:10



ELEVACION

DETALLE DE COLECTOR
ESCALA 1:10

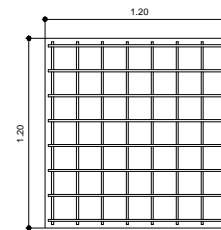
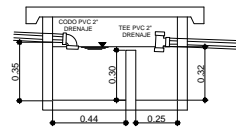


PERFIL
ESCALA 1:20

ALTURA VARIABLE DE 3 A 5 M.

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

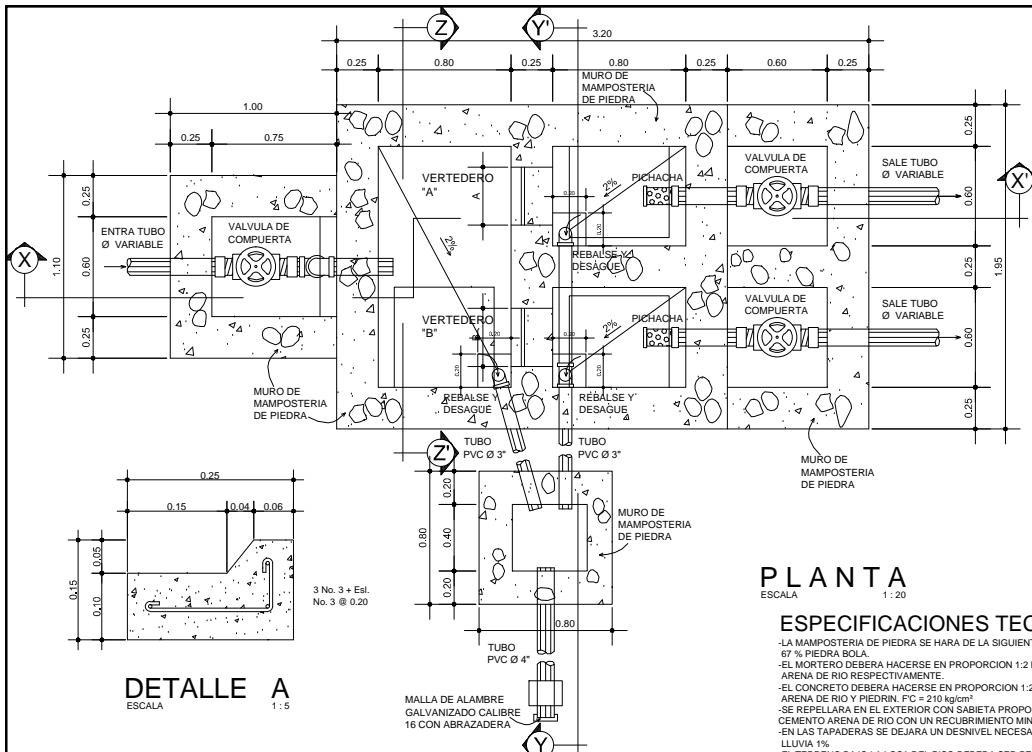
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. F'c = 210 kg/cm²
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- LA PROFUNDIDAD DEL POZO SERA DE 3.00 A 5.00 METROS
- EL ESPESOR DEL BROCAL SERA DE 0.15 METROS.
- TUBERIA Y ACCESORIOS SERAN DE PVC DE DRENAJE



REFUERZO HIERRO No. 2 @ 0.15 EN AMBOS SENTIDOS

ARMADO DE LOSA DE POZO
ESCALA 1:20

<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:		
	COMUNIDAD:		
	MUNICIPIO:		
DEPARTAMENTO:			
CONTENIDO:			
SUMIDERO			
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.	
DIBUJO: ADP	JUNIO '07	ESCALA:	
DISENO:	REVISO:	FECHA:	HOJA
			INDICADA



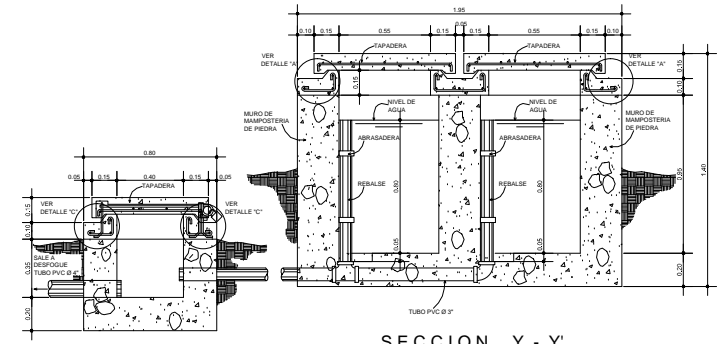
PLANTA

ESCALA 1:20

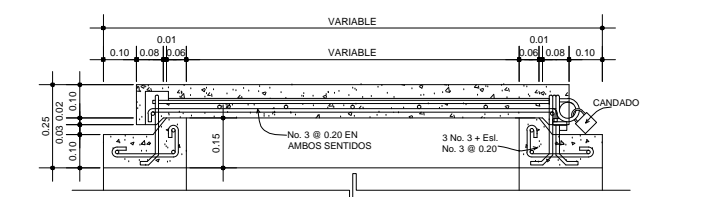
ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA SÓLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA. $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALIZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- LA C.D.Q. ESTA DISEÑADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEMI-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.

CAJA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES DE 2 VERTEDEROS

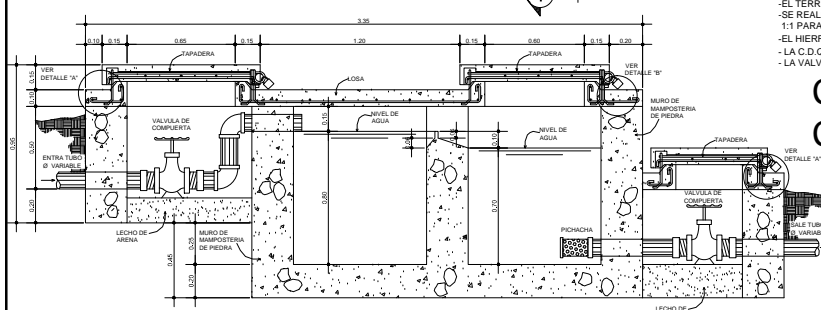


SECCION Y - Y'

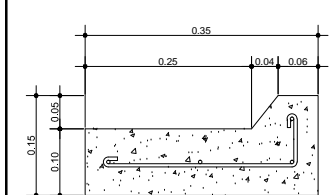


DETALLE DE TAPADERA

ESCALA 1:10

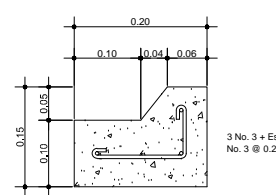


SECCION X - X'



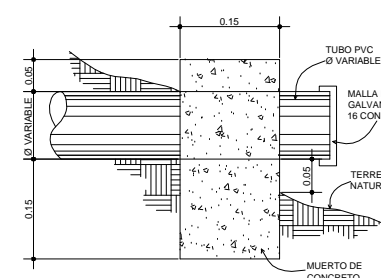
DETALLE A

ESCALA 1:5



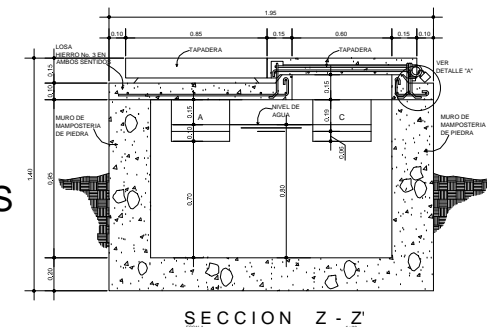
DETALLE B

ESCALA 1:5



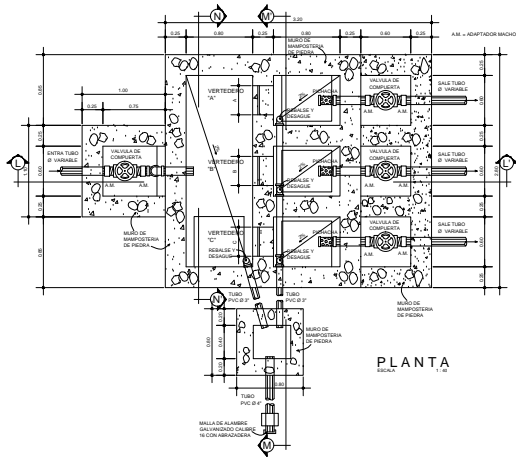
DETALLE DE REBALSE Y DESAGUE

ESCALA 1:5

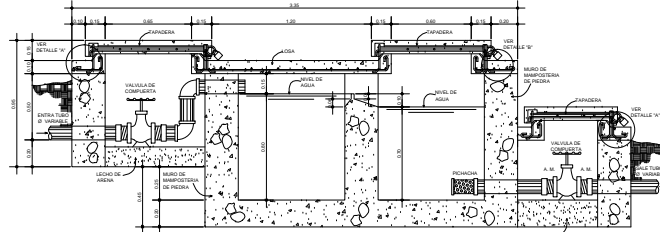


SECCION Z - Z'

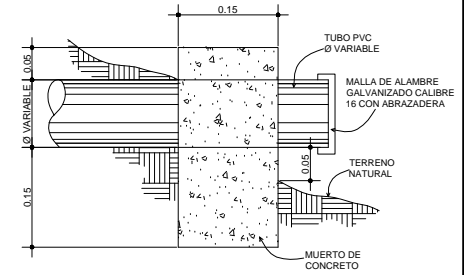
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO: _____	FECHA: JUNIO '07	LIBRETA Nº: _____
	COMUNIDAD: _____	MUNICIPIO: _____	DEPARTAMENTO: _____
CONTENIDO:			
CAJA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES DE 2 VERTEDEROS			
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA Nº: _____	
DIBUJO: ADP	REVISO: _____	ESCALA: INDICADA	FECHA: _____
DISEÑO: _____	REVISO: _____	FECHA: _____	HOJA: _____



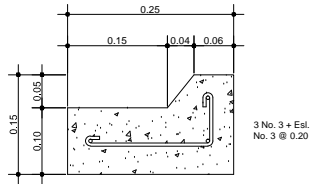
PLANTA
ESCALA 1:5



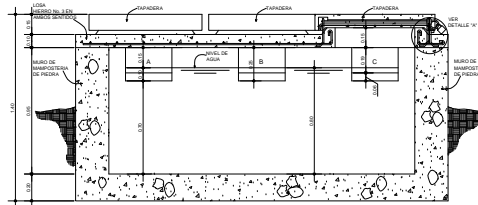
SECCION X-X



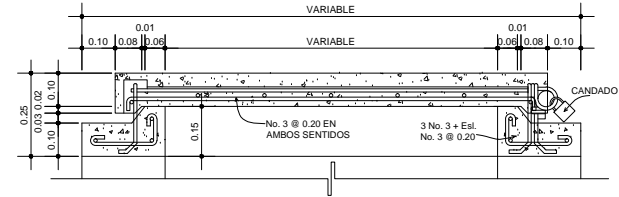
DETALLE DE REBALSE Y DESAGUE
ESCALA 1:5



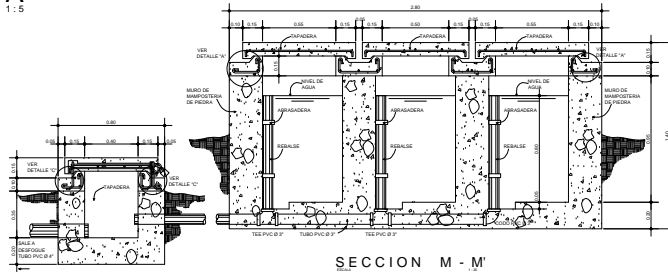
DETALLE A
ESCALA 1:5



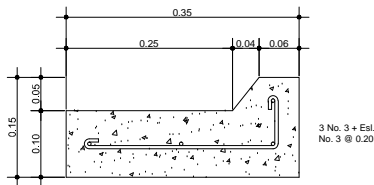
SECCION N-N



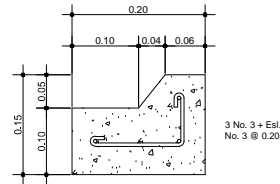
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:10



SECCION M-M



DETALLE B
ESCALA 1:5




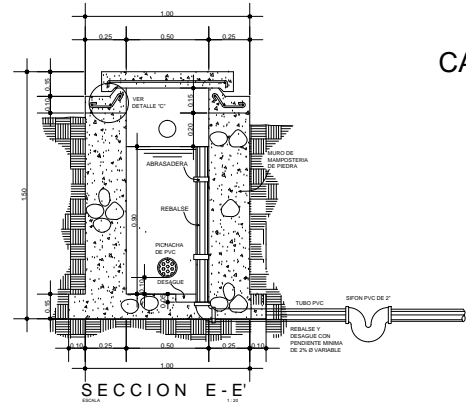
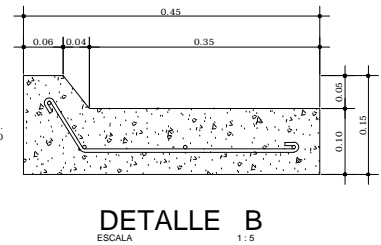
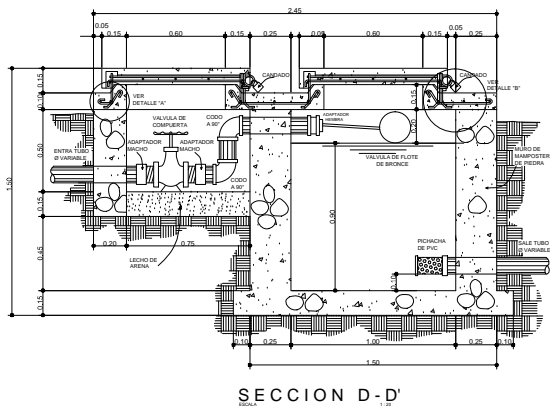
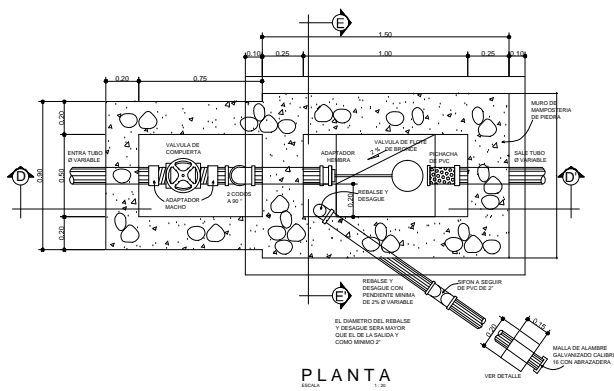
DETALLE C
ESCALA 1:5

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

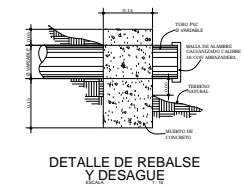
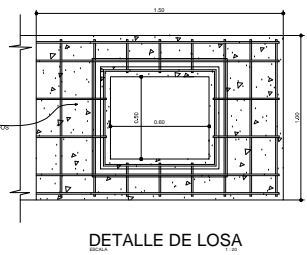
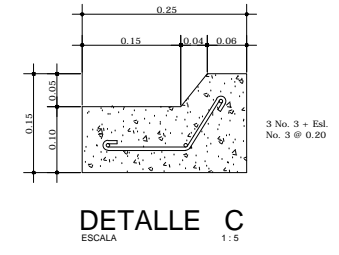
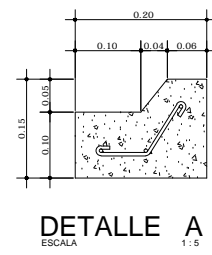
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33% MORTERO Y 67% PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. F.C = 210 kg/cm².
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARÁ UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERÁ LEGITIMO GRADO 40.
- LA C.D.O. ESTÁ DISEÑADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEMI-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.

CAJA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES DE 3 VERTEDEROS

 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:		
COMUNIDAD:			
MUNICIPIO:			
DEPARTAMENTO:			
CONTENIDO:	CAJA DISTRIBUIDORA DE CAUDALES DE 3 VERTEDEROS		
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:	
DIBUJO: ADP	JUNIO '07	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA:

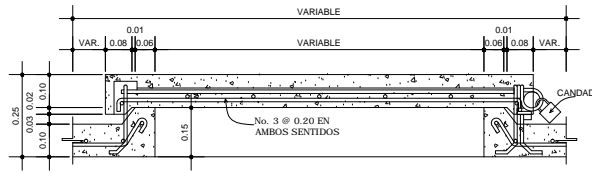


CAJA ROMPEPRESION DE 0.50 M³ CON VALVULA DE FLOTE

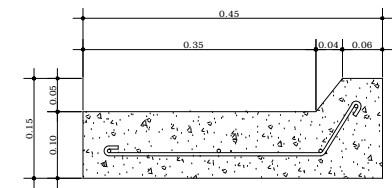
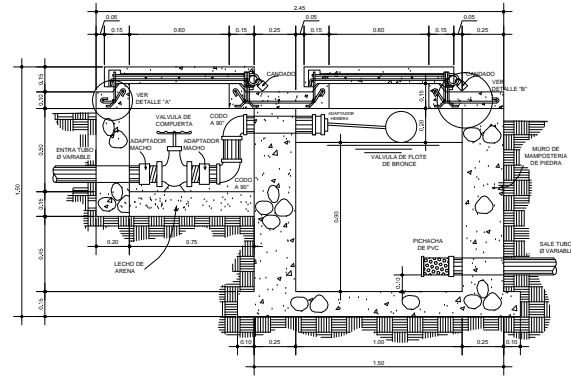
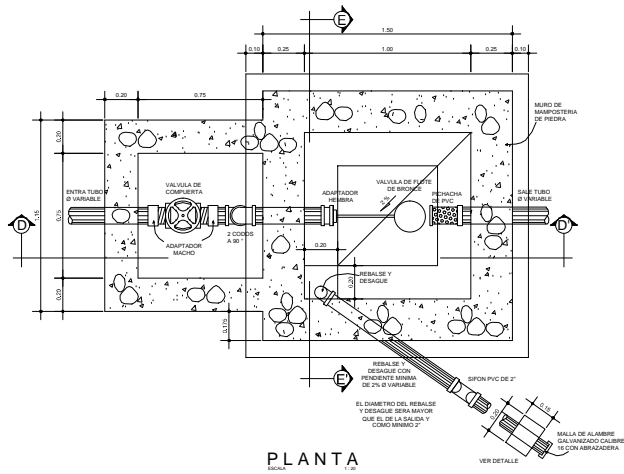


ESPECIFICACIONES TECNICAS:

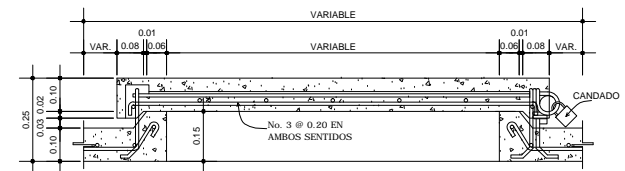
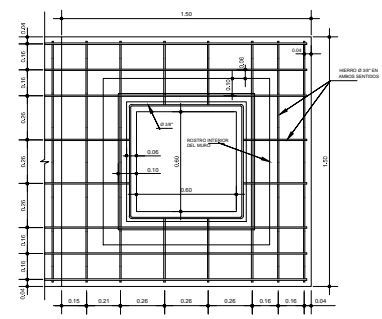
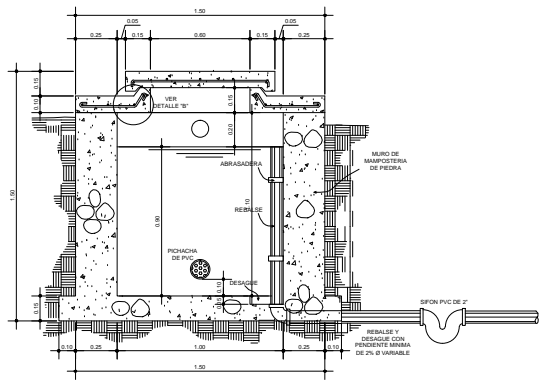
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. F.C = 210 KG/CM2
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA, 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALIZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LA CRP ESTA DISENADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEMI-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.
- LA VALVULA DE FLOTE SERA DE BRONCE NORTEAMERICANA MARCA HELBERTH



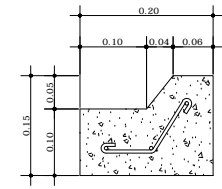
<p>AGUA del pueblo</p>	<p>ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.</p>		
	<p>PROYECTO: _____</p> <p>COMUNIDAD: _____</p> <p>MUNICIPIO: _____</p> <p>DEPARTAMENTO: _____</p>		
<p>CONTENIDO: CAJA ROMPEPRESION DE 0.50 M³ CON VALVULA DE FLOTE</p>			
<p>TOPOGRAFIA: _____</p> <p>DIBUJO: ADP</p> <p>DISEÑO: _____</p>	<p>FECHA: JUNIO '07</p> <p>REVISOR: _____</p>	<p>LIBRETA No. _____</p> <p>ESCALA: INDICADA</p> <p>FECHA: _____</p> <p>HOJA _____</p>	



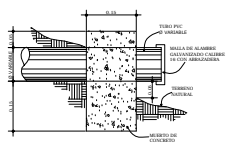
4 No. 3 + EsL
No. 3 @ 0.20



DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:10



3 No. 3 + EsL
No. 3 @ 0.20

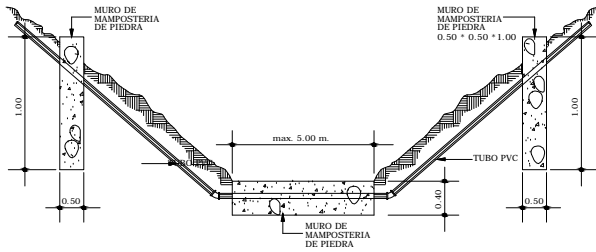


ESPECIFICACIONES TECNICAS:

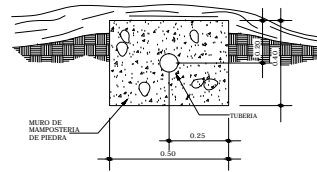
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA BOLA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA F.C = 210 kg/m³.
- SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECURRIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EN LAS TAPADERAS SE DEJARA UN DESNIVEL NECESARIO PARA DRENAR EL AGUA DE LLUVIA 1%.
- EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- SE REALIZARA UN ALIZADO INTERIOR DE CEMENTO Y ARENA DE RIO EN PROPORCION 1:1 PARA IMPERMEABILIZAR LAS PAREDES INTERNAS DE LA CAJA.
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- LA CRP ESTA DISEÑADA PARA TRABAJAR ENTERRADA O SEMI-ENTERRADA.
- LA VALVULA SERA DE BRONCE NORTIAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.

**CAJA ROMPEPRESION DE 1.00 M3
CON VALVULA DE FLOTE**

	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO:	_____
	COMUNIDAD:	_____
	MUNICIPIO:	_____
DEPARTAMENTO:		_____
CONTENIDO: CAJA ROMPEPRESION DE 1.00 M3 CON VALVULA DE FLOTE		
TOPOGRAFIA:	_____	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	_____	ESCALA: INDICADA
DISEÑO:	REVISO: _____	FECHA: _____ HOJA: _____

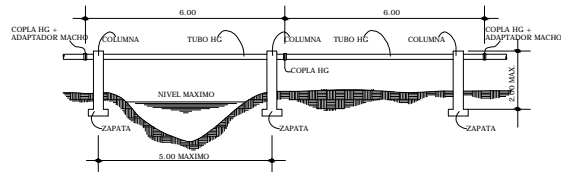


ELEVACION
SIN ESCALA



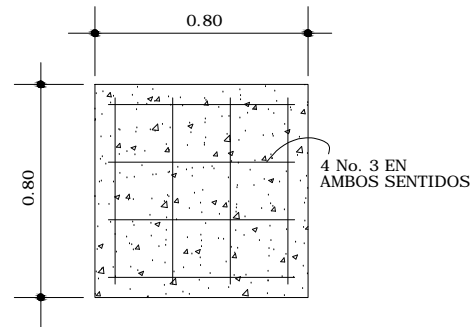
SECCION TRANSVERSAL
SIN ESCALA

PASO DE ZANJON TIPO "A"



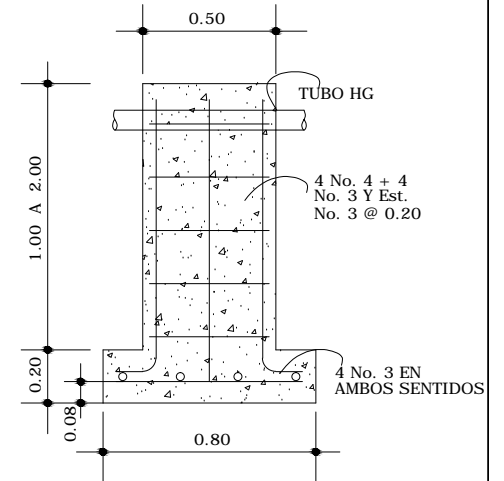
ELEVACION
ESCALA 1:100

PASO DE ZANJON TIPO "B"

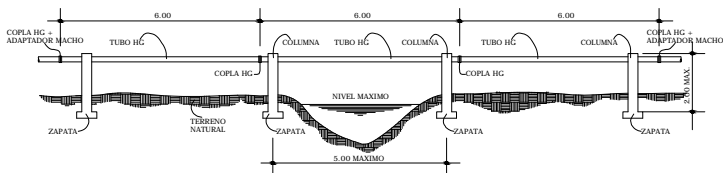


PLANTA

ZAPATA
ESCALA 1:12.5

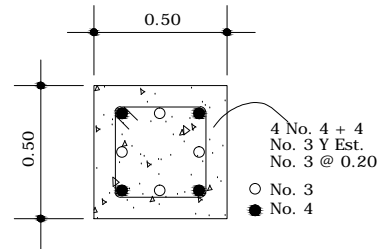


ELEVACION



ELEVACION
ESCALA 1:100

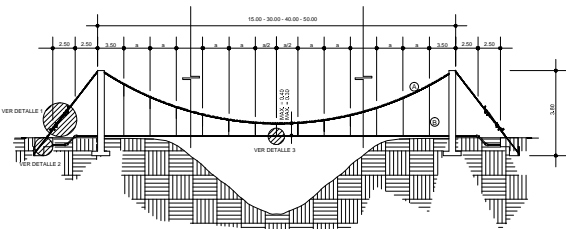
PASO DE ZANJON TIPO "C"



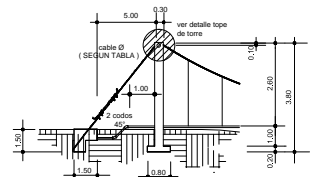
COLUMNA
ESCALA 1:12.5

	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO			
	GUATEMALA C. A.			
	PROYECTO:			
	COMUNIDAD:			
MUNICIPIO:				
DEPARTAMENTO:				
CONTENIDO:				
PASOS DE ZANJON				
TOPOGRAFIA:		FECHA:	LIBRETA No.:	
DIBUJO: ADP		ESCALA: INDICADA		
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA:	

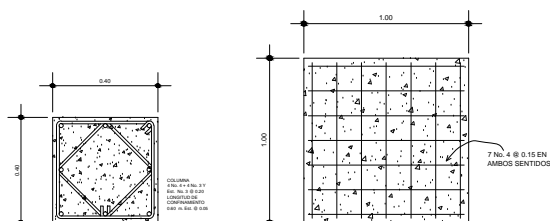
PASO AEREO TIPICO



SECCION TIPICA DE PASO AEREO DE 15.00 HASTA 50.00 m.
SIN ESCALA



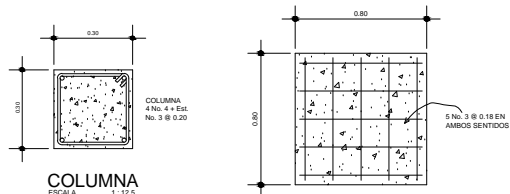
SECCION DE COLUMNA Y ANCLAJE
SIN ESCALA



COLUMNA
ESCALA 1:12.5

ZAPATA
ESCALA 1:20

COLUMNA Y ZAPATA PARA PASOS AEREOS MAYORES DE 30 m.

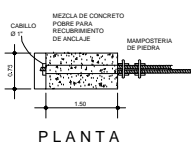


COLUMNA
ESCALA 1:12.5

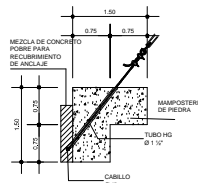
ZAPATA
ESCALA 1:20

COLUMNA Y ZAPATA PARA PASOS AEREOS MENORES DE 30 m.

TABLA PARA CABLE DE PASOS AEREOS					
SIMBOLOGIA	15 m	20 m	30 m	40 m	50 m
A	Ø 1/4"	Ø 1/4"	Ø 3/8"	Ø 3/8"	Ø 3/8"
B	Ø 1/4"	Ø 1/4"	Ø 1/4"	Ø 1/4"	Ø 1/4"
a	2	2	2.50	3.50	4.50

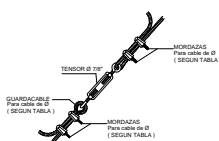


PLANTA

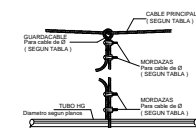


SECCION

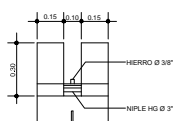
DETALLE 2
SIN ESCALA



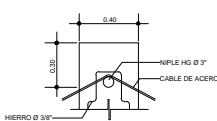
DETALLE 1
SIN ESCALA



DETALLE 3
SIN ESCALA

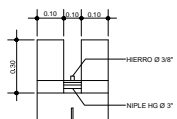


ELEVACION

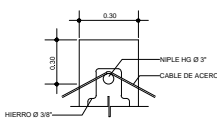


SECCION

DETALLE TOPE DE TORRE DE 0.40 * 0.40
SIN ESCALA



ELEVACION

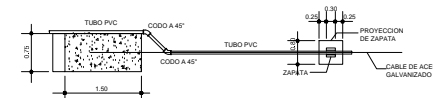


SECCION

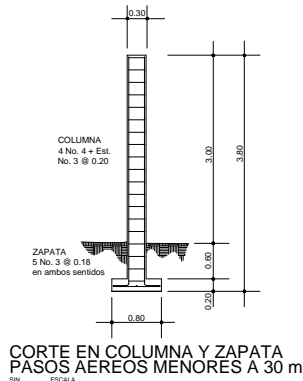
DETALLE TOPE DE TORRE DE 0.30 * 0.30
SIN ESCALA

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

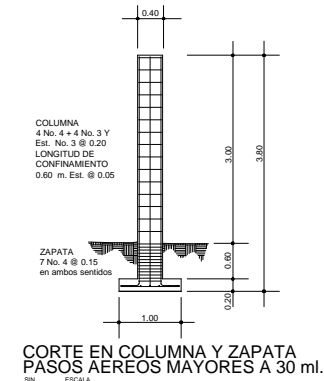
- LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33 % MORTERO Y 67 % PIEDRA ROSA.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA. F.C = 210 kg/cm²
- SE REFIERRA LAS COLUMNAS CON BARBETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO ARENA DE RIO CON UN RECURBIMIENTO MINIMO DE 1.5 CM.
- EL HIERRO A UTILIZARSE SERA LEGITIMO GRADO 40.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTAN DADAS EN METROS.
- EL NIVEL DE CIMENTACION DE LAS ZAPATAS DEBERA SER EL MISMO PARA AMBAS COLUMNAS Y ESTAS ULTIMAS QUEDARAN PERFECTAMENTE ALINEADAS CON LOS MUERTOS RESPECTIVOS.
- LA ESTRUCTURA HA SIDO CALCULADA PARA UN SUELO CUYA CAPACIDAD DE SOPORTE NO SEA MENOR DE 15 TONELADAS POR METRO CUADRADO.
- EL RECURBIMIENTO EN COLUMNAS Y ZAPATAS SERA DE 5 Y 8 cms. RESPECTIVAMENTE Y ESTE SE MEDIRA ENTRE EL ROSTRO DE LA BARRA Y LA SUPERFICIE DEL CONCRETO.
- LAS MORDAZAS DE EMPALME SE DEBERAN COLOCAR DE MODO QUE LA BASE DE LA MORDAZA SE HALLE EN CONTACTO CON LA COLOCACION DEL CABLE.
- EL PASO AEREO HA SIDO DISEÑADO EXCLUSIVAMENTE PARA EL PASO DE LA TUBERIA ANTICORROSIONA.
- LOS GANCHOS DE ANCLAJE SE LES DEBE APLICAR DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIONA.
- TODOS LOS EXTREMOS DEL CABLE DEBERAN PROTEGERSE DE 8 A 10 VUELTAS DE ALAMBRE GALVANIZADO.



DETALLE PARA PASO AEREO MENOR A 30.00 m.
SIN ESCALA

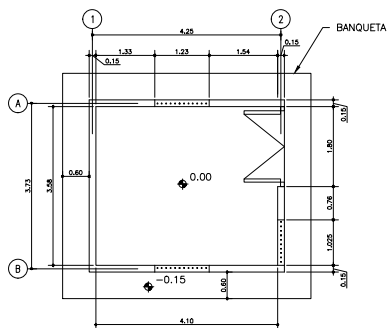


CORTE EN COLUMNA Y ZAPATA PASOS AEREOS MENORES A 30 m.
SIN ESCALA

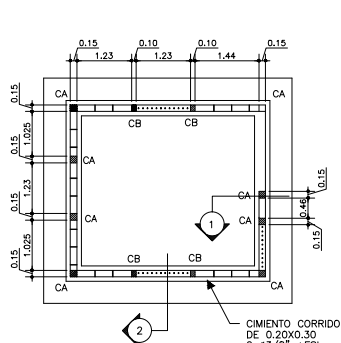


CORTE EN COLUMNA Y ZAPATA PASOS AEREOS MAYORES A 30 m.
SIN ESCALA

	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:	_____	
	COMUNIDAD:	_____	
	MUNICIPIO:	_____	
DEPARTAMENTO: _____			
CONTENIDO:			
PASOS AEREOS			
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No. _____	
DIBUJO: ADP	REVISO:	ESCALA: INDICADA	HOJA _____
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA _____

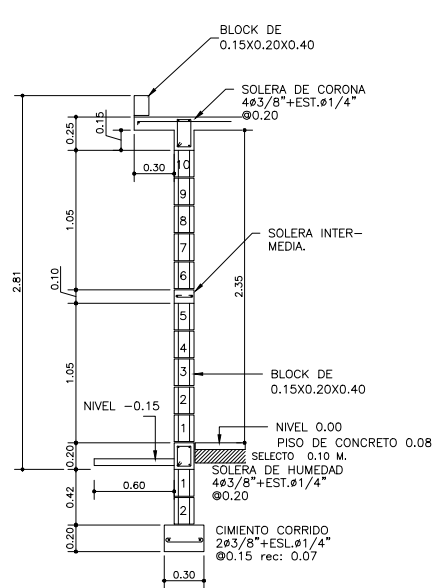


PLANTA DE COTAS
ESCALA 1/75

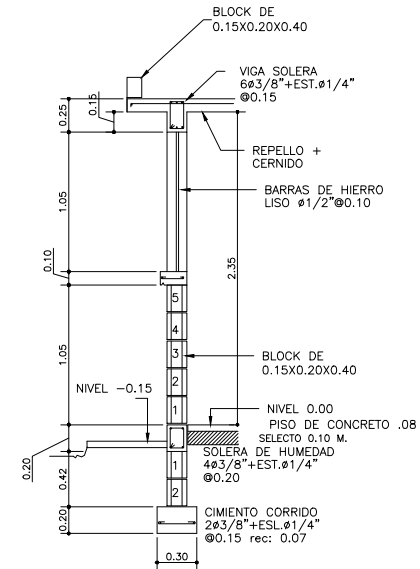


PLANTA DE CIMENTACION
ESCALA 1/75

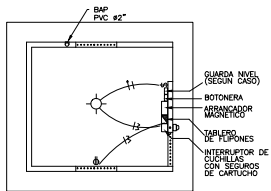
PLANTA DE CIMENTACION
ESCALA 1/75



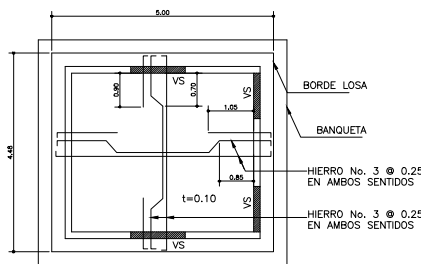
SECCION 1
ESCALA 1/25



SECCION 2
ESCALA 1/25



PLANTA DE INSTALACION ELECTRICA
ESCALA 1/50



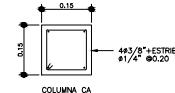
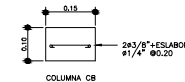
PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO
ESCALA 1/75

PLANILLA DE SOLERAS		
TIPO	MEDIDAS	REFUERZO
SOLERA DE HUMEDAD	0.15X0.20	4#3/8"+ESTRIBO#1/4" @0.20
SOLERA INTERMEDIA	0.10X0.15	2#3/8"+ESLAB.#1/4" @0.20
SOLERA DE CORONA	0.15X0.25	4#3/8"+ESTRIBO#1/4" @0.20
VIGA SOLERA VS	0.15X0.25	6#3/8"+ESTRIBO#1/4" @0.15

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

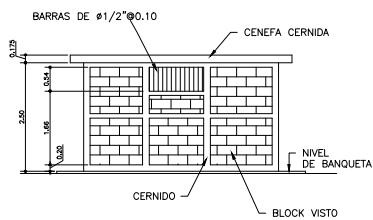
- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRIN. FC = 210 kg/cm²
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40.
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL TERRENO BAJO LA CASITA DEBERA SER PERFECTAMENTE APLANADO.
- RESISTENCIA DEL BLOCK 25 KG/CM2

PLANILLA DE COLUMNAS		
TIPO	MEDIDAS	REFUERZO
CA	0.15X0.15	4#3/8"+ESTRIBO#1/4" @0.20
CB	0.15X0.15	2#3/8"+ESLAB.#1/4" @0.20

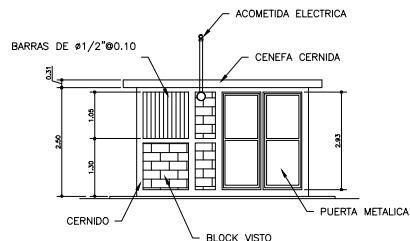


DETALLE DE COLUMNAS
ESCALA 1/10

PLANILLA DE ELECTRICIDAD	
	BOMBILLA DE 60 watts.
	TOMACORRIENTE DOBLE 110v.
	INTERRUPTOR DE CUCHILLAS
	TABLERO
	CONTADOR
	ALAMBRES CAL 12 THW
	POLIDUCTO #1/2" EN LOSA
	POLIDUCTO #1/2" EN PISO

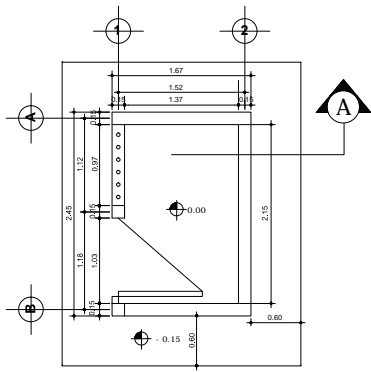


FACHADA LATERAL
ESCALA 1/75



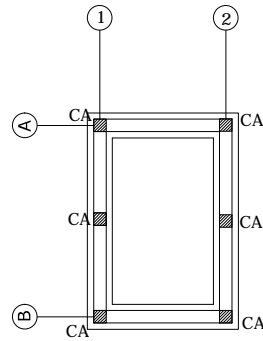
FACHADA FRONTAL
ESCALA 1/75

<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____ COMUNIDAD: _____ MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	CASITA DE BOMBEO (bomba centrifuga eje horizontal)
TOPOGRAFIA: _____ DIBUJO: ADP DISEÑO: _____	FECHA: _____ LIBRETA No. _____ ESCALA: INDICADA FECHA: _____ HOJA: _____	CONTENIDO: _____



PLANTA DE COTAS

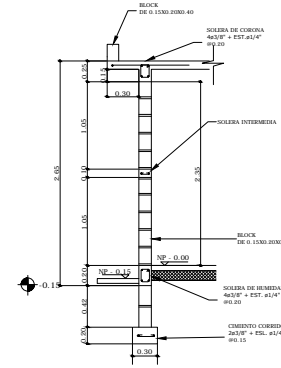
ESCALA 1/40



CIMIENTO CORRIDO DE
0.20 X 0.30 m. 2 ø 3/8" +
ESL. ø 1/4" @ 0.15 m.

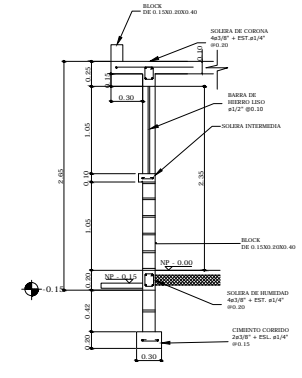
PLANTA DE CIMENTACION Y COLUMNAS

ESCALA 1/25



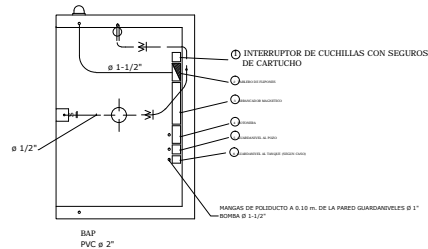
SECCION 1

ESCALA 1/40



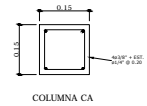
SECCION 2

ESCALA 1/40



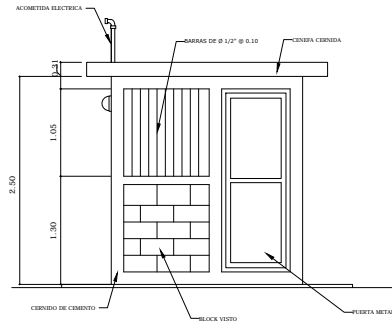
PLANTA DE INSTALACION ELECTRICA

ESCALA 1/25



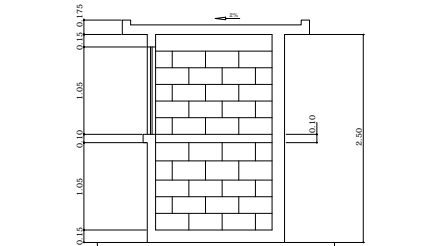
DETALLE DE COLUMNAS

ESCALA 1/10



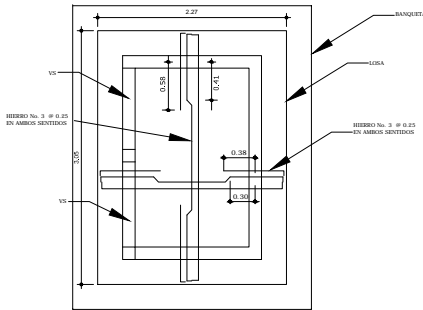
FACHADA FRONTAL

ESCALA 1/40



FACHADA LATERAL

ESCALA 1/40



PLANTA DE ESTRUCTURA DE TECHO


ESCALA 1/25

PLANILLA DE SOLERAS		
TIPO	MEDIDAS	REFUERZO
SOLERA DE HUMEDAD	0.15 X 0.30	4 ø 3/8" + EST. ø 1/4" @ 0.20
SOLERA INTERMEDIA	0.10 X 0.15	2 ø 3/8" + EST. ø 1/4" @ 0.20
SOLERA DE CORONA	0.15 X 0.30	4 ø 3/8" + EST. ø 1/4" @ 0.20
VIRGA SOLERA	0.15 X 0.25	6 ø 3/8" + EST. ø 1/4" @ 0.15

PLANILLA DE COLUMNAS		
TIPO	MEDIDAS	REFUERZO
CA	0.15 X 0.15	4 ø 3/8" + EST. ø 1/4" @ 0.20

ESPECIFICACIONES TECNICAS:

- EL CONCRETO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA. FC = 210 kg/cm²
- EL HIERRO A UTILIZAR SERA LEGITIMO GRADO 40
- EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
- EL TERRENO BAJO LA CASETA DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
- RESISTENCIA DEL BLOCK 25 KG/CM²



AGUA del pueblo

ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.

PROYECTO: _____

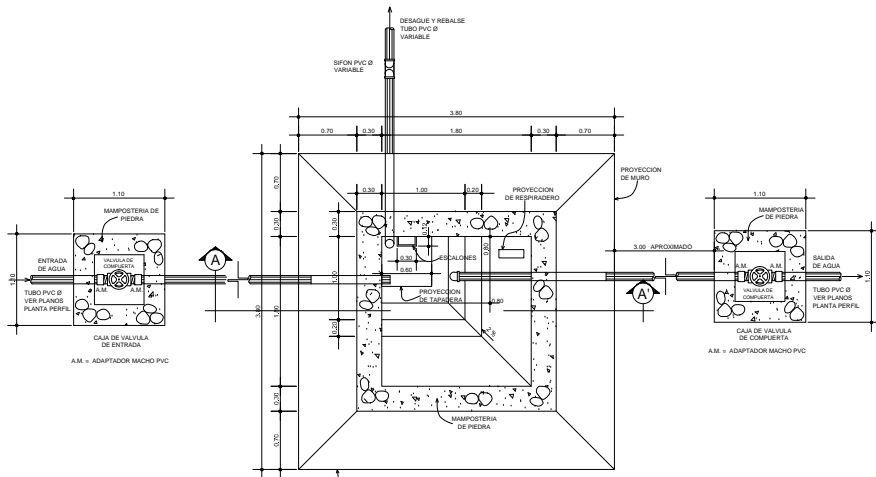
COMUNIDAD: _____

MUNICIPIO: _____

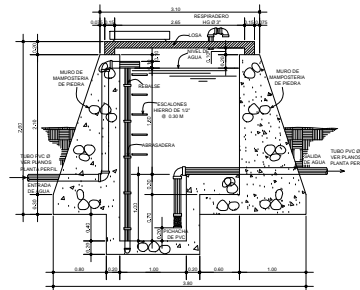
DEPARTAMENTO: _____

CONTENIDO: **CASETA DE BOMBEO (bomba sumergible)**

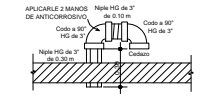
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: HOJA



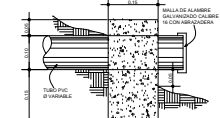
PLANTA
ESCALA 1:40



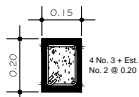
SECCION A-A'



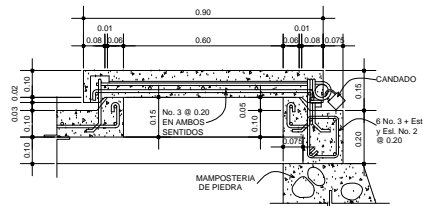
DET. DE RESPIRADERO



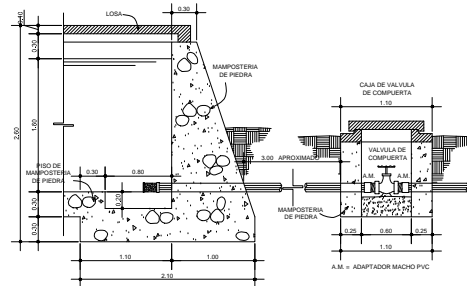
DETALLE DE DESFOGUE



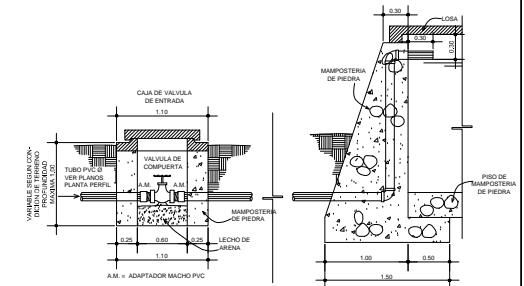
SOLERA
ESCALA 1:12.5



DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



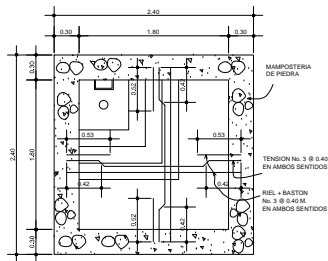
DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



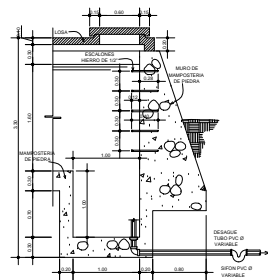
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40

ESPECIFICACIONES TECNICAS


1. CONCRETO: SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPTURA A COMPRESION DE 210 kg/cm² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 12:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y FIERRO.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 93 % MORTERO Y 07 % PIEDRA SOLA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR SEMI ENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
6. LA LOSA DEL TECHO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE FUNDIR LA LOSA DEL TECHO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACEITE O CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA NO ADHERENCIA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL DEPÓSITO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABIETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION (1:2) DEBIDAMENTE ALICATA Y ACABO IMPERMEABILIZANTE SIKA.
9. SE REPELLARA EN EL EXTERIOR CON SABIETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE RIO CON UN REQUERIMIENTO MINIMO DE 1.00 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERNIDA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL AGUA EMPLEADA EN EL MEZCLADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIA Y LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE ACEITES Y ACIDOS, ALCALIS, SALES, MATERIAL ORGANICO U OTROS SUSTANCIAS QUE PUEBEN SER MEDIDAS AL CONCRETO O ACERO DE REFUERZO.
12. EL HIERRO A UTILIZAR SERA CORRUPTIVO, LEGITIMO (RAB-40).
13. LOS EMPALMES MINIMOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA:
Ø BARRA 12mm (5/8") 30"
14. EL TAMAÑO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.10 A 0.30 M Y DEBERA SER ANGULOSA Y NO PIEDRA VERD.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFUERZO DEBERA PROPORCIONARSE UN RECURRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA.
16. LA VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADAS A ACCESORIOS PVC.
17. DEBERA CONSTRUirse UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.50 M X 0.75 M CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSION EN PLOMO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORROIAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

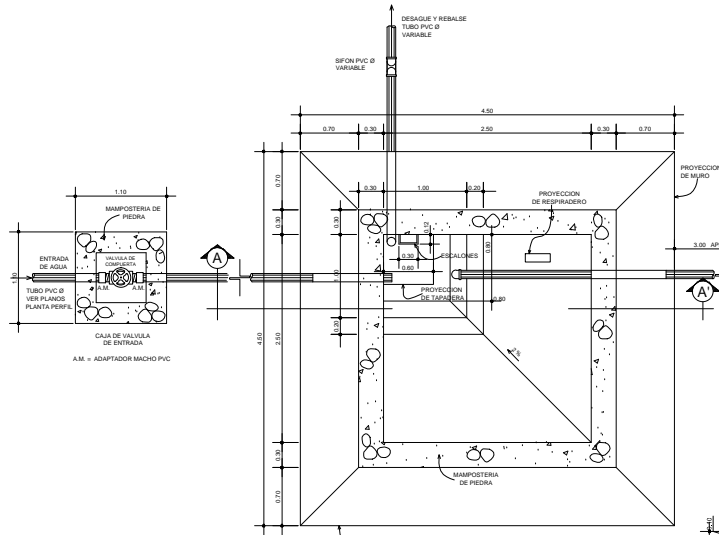


PLANTA DE TECHOS
ESCALA 1:40

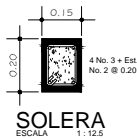


DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

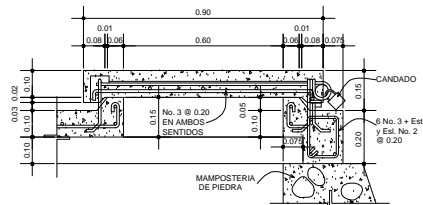
 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO:	
COMUNIDAD:		
MUNICIPIO:		
DEPARTAMENTO:		
CONTENIDO:	TANQUE DE SUCCION DE 5 M³	
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: HOJA



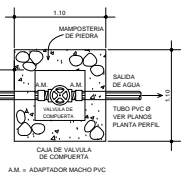
PLANTA
ESCALA 1:40



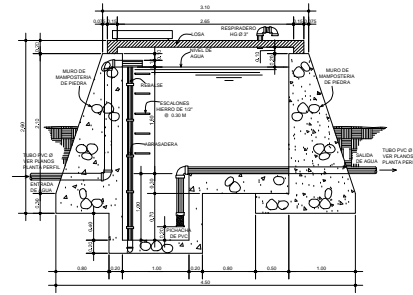
SOLERA
ESCALA 1:12.5



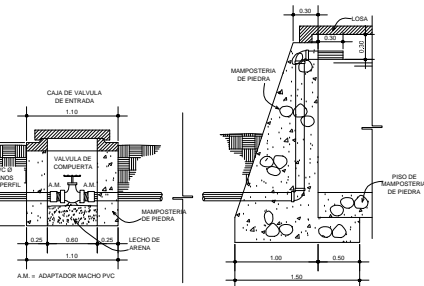
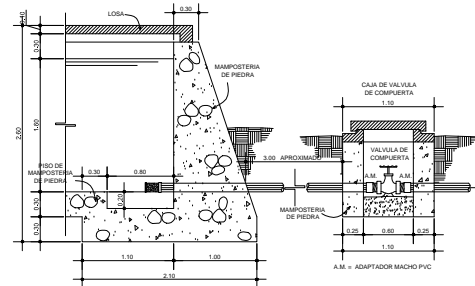
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



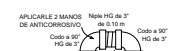
DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



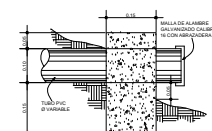
SECCION A-A'
ESCALA 1:10



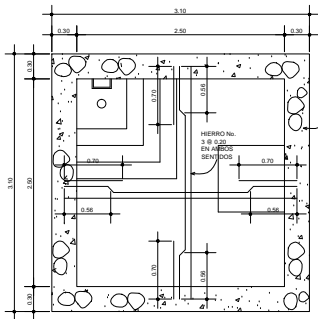
DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



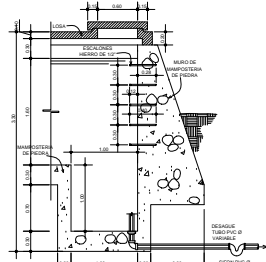
DET. DE RESPIRADERO



DETALLE DE DESFOGUE
ESCALA 1:40



PLANTA DE TECHOS
ESCALA 1:40

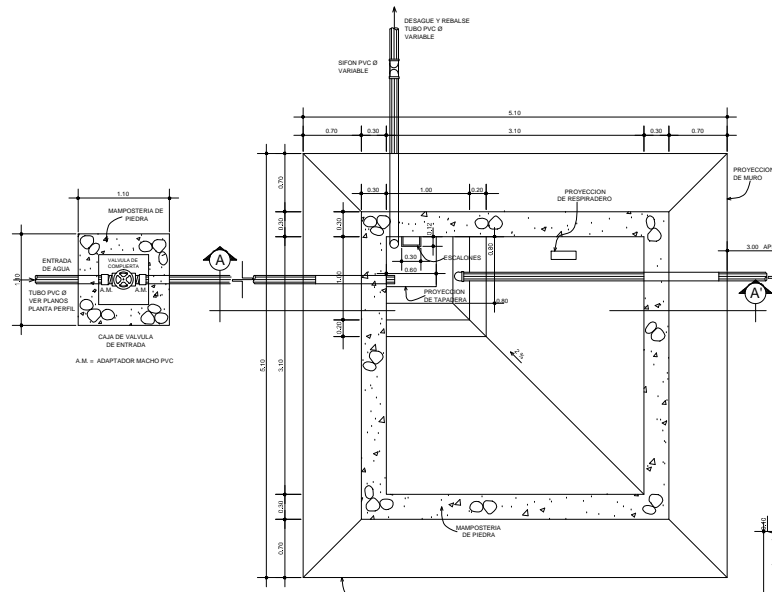


DETALLE DE DESAGUE
ESCALA 1:40

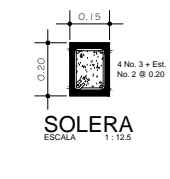
EESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO: SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPTURA A COMPRESION DE 210 kg/cm² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE 500 Y 7.65 Kg.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 33% MORTERO Y 67% PIEDRA VIVA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA CADA RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTANDIZADOS PARA TRABAJAR SEMA ENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
6. LA LOSA DEL TECTO DEBERA TENER UNA FUEGUE DE 18 HACHALAS LINDOS.
7. EN EL MOMENTO DE FUNDIR LA LOSA DEL TECTO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACERCA O CUALQUIER SUSTANCIA QUE LE GARANTICE LA BUENA ADHERENCIA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL DEPÓSITO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABILTA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION (1:2) DEBIDAMENTE ALICATA A ADITIVO IMPERMEABILIZANTE S/VA.
9. SE REPELARAN EN EL EXTERIOR CON SABILTA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE 100 CON UN RECURRIMIENTO MINIMO DE 1.20 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO ARENA.
11. EL HUNDA EMPESADA EN EL MEDIO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIA Y LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE ACEITES Y ACIDOS, ALCALIS, SALES, MATERIAL ORGANICO O OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIVAS AL CONCRETO O ACERO DE REFUERZO.
12. EL HIERRO AUTOLIZAS SERA CORUGADO, LISO Y GRADO 40.
13. LOS EMPALMES MINIMOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA:
Ø BARRA 3/8" LARGO 36"
Ø BARRA 3/4" LARGO 48"
14. EL TANQUE DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.60 A 0.30 M Y DEBERA SER ANULOSA Y NO REDONDA.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFUERZO DEBERA PROPORCIONARSE UN RECURRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA.
16. LAS VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADA A ACCESORIOS PVC.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.50 M X 0.75 M CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE PINTURA ANTIOXIDATIVA EN PLOMO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORRIAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

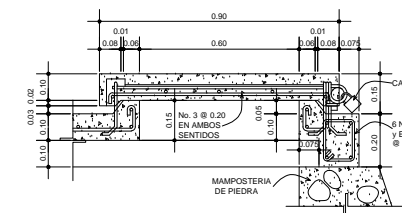
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:	_____	
	COMUNIDAD:	_____	
	MUNICIPIO:	_____	
	DEPARTAMENTO:	_____	
CONTENIDO: TANQUE DE SUCCION DE 10 M³			
TOPOGRAFIA:	_____	FECHA:	LIBRETA No. _____
DIBUJO: ADP	_____	ESCALA: INDICADA	_____
DISEÑO:	REVISO: _____	FECHA:	HOJA _____



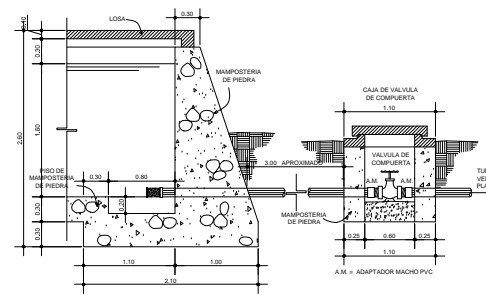
PLANTA
ESC. 1:40



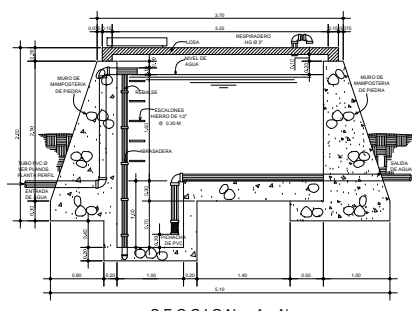
SOLERA
ESCALA 1:12.5



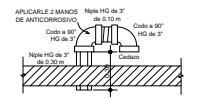
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



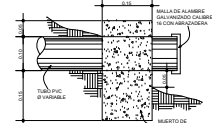
DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



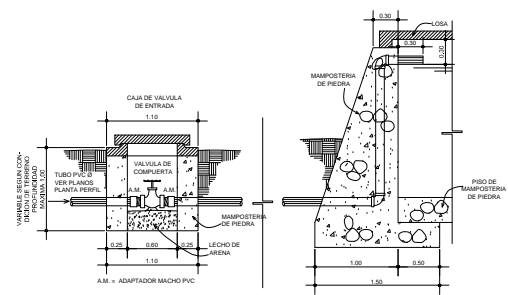
SECCION A-A'



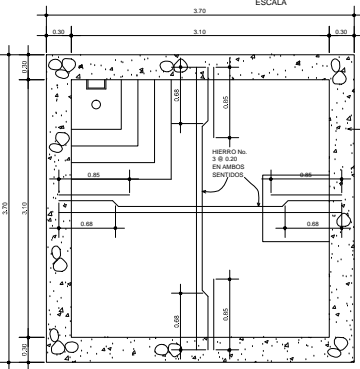
DET. DE RESPIRADERO



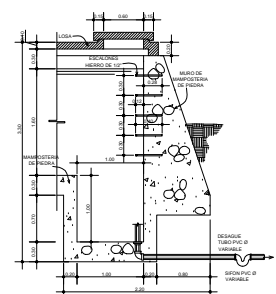
DETALLE DE DESFOGUE



DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



PLANTA DE TECHOS
ESC. 1:40

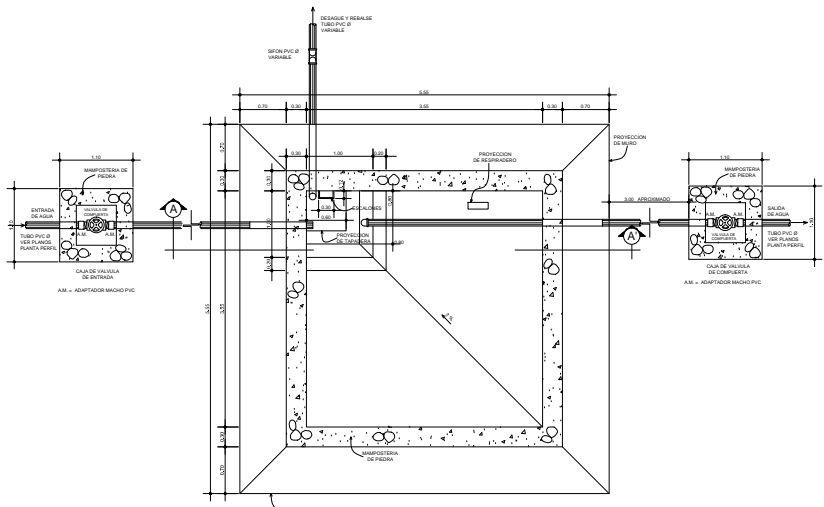


DETALLE DE DESAGUE

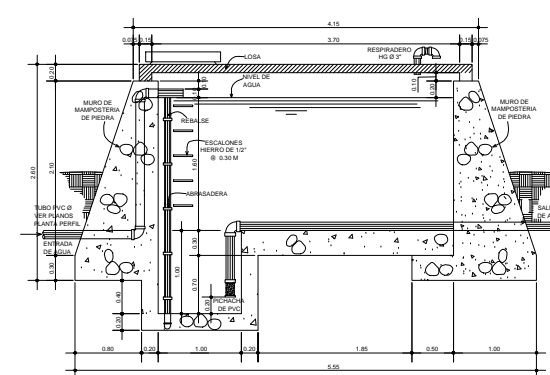
ESPECIFICACIONES TECNICAS

1. CONCRETO: SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPTURA A COMPRESION DE 310 kg/cm² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 22 % MORTERO Y 77 % PIEDRA SOLA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR SEMLENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
6. LA LOSA DEL TECHO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE FINIR LA LOSA DEL TECHO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACEITE O CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA NO ADHERENCIA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL DEPÓSITO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION (1:2) DEBIDAMENTE ALIZADA + ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKA.
9. SE RESELLARA EN EL EXTERIOR CON SABETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO-ARENA DE RIO CON UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 1.50 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL AGUA EMPLEADA EN EL MEZCLADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIA Y LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE AGOTES Y ACIDOS. ALCALIS, SALES, MATERIAL ORGANICO U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIVAS AL CONCRETO O ACERO DE REFUERZO.
12. EL HIERRO A UTILIZAR SERA CORRUGADO, LEOTIMO GRADO 40.
13. LOS EMPALMES MINIMOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA:
Ø 12 MM: 200"
Ø 16 MM: 300"
Ø 20 MM: 350"
14. EL TAMAÑO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 0.10 Ø 0.30 M. Y DEBERA SER ANULOSA Y NO REDONDA.
15. PROTECCION DE CONCRETO PARA REFUERZO: DEBERA PROPORCIONARSE UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LA SA.
16. LA VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADAS A ACCESORIOS PVC.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.50 M X 0.075 M CON CONCRETO 1:2:2.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE FINITURA ANTICORROSIVA SIN PLOMO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORROGAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

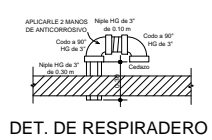
		ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
		PROYECTO: _____	LIBRETA No. _____
		COMUNIDAD: _____	ESCALA: INDICADA
		MUNICIPIO: _____	FECHA: _____
		DEPARTAMENTO: _____	HOJA _____
CONTENIDO: TANQUE DE SUCCION DE 15 M³			
TOPOGRAFIA: _____	FECHA: _____	LIBRETA No. _____	
DIBUJO: ADP	REVISO: _____	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO: _____	FECHA: _____	HOJA _____	



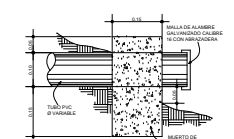
PLANTA
ESCALA 1:40



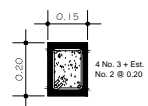
SECCION A-A'
ESCALA 1:40



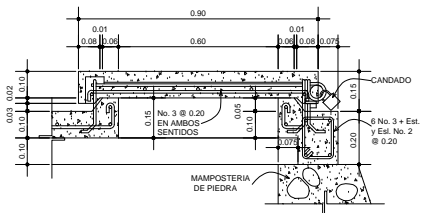
DET. DE RESPIRADERO



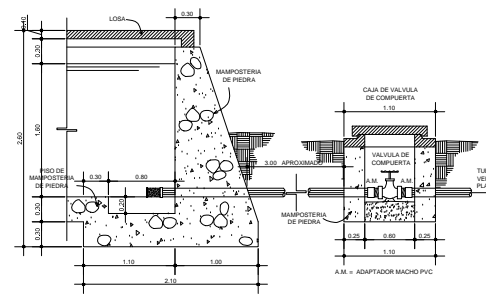
DETALLE DE DESFOGUE



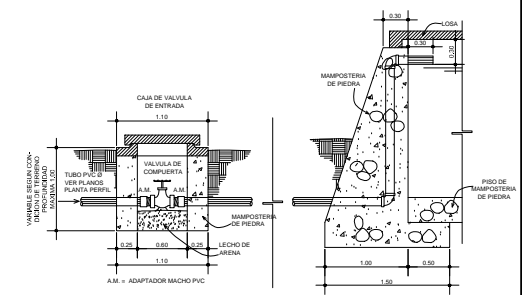
SOLERA
ESCALA 1:12.5



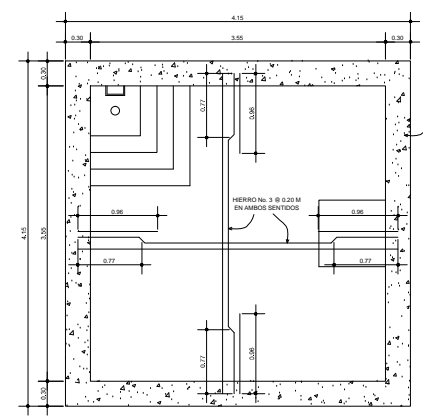
DETALLE DE TAPADERA
ESCALA 1:12.5



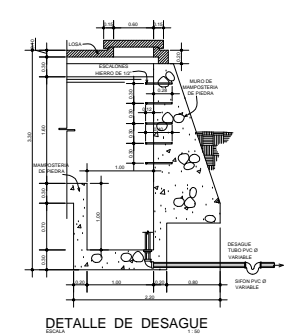
DETALLE DE SALIDA
ESCALA 1:40



DETALLE DE ENTRADA AL TANQUE
ESCALA 1:40



PLANTA DE TECHOS
ESCALA 1:40

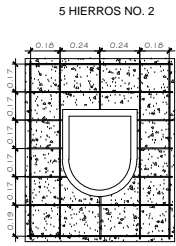


DETALLE DE DESFOGUE

ESPECIFICACIONES TECNICAS

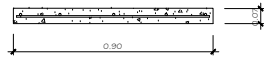
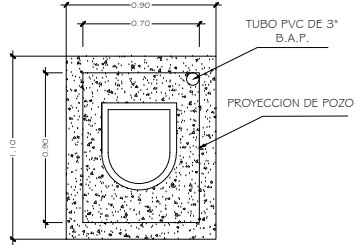
1. CONCRETO SE USARA CONCRETO CON ESFUERZO DE RUPTURA A COMPRESION DE 210 kg/cm² A LOS 28 DIAS. DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2:3 EN VOLUMEN DE CEMENTO, ARENA DE RIO Y PIEDRA.
2. LA MAMPOSTERIA DE PIEDRA SE HARA DE LA SIGUIENTE MANERA: 22 % MORTERO Y 77 % PIEDRA BOLA.
3. EL MORTERO DEBERA HACERSE EN PROPORCION 1:2 EN VOLUMEN DE CEMENTO Y ARENA DE RIO RESPECTIVAMENTE.
4. LOS MUROS ESTAN DISEÑADOS PARA TRABAJAR SIN ENTERRADOS.
5. EL TERRENO BAJO LA LOSA DEL PISO DEBERA SER PERFECTAMENTE APISONADO.
6. LA LOSA DEL TECHO DEBERA TENER UNA PENDIENTE DE 1% HACIA LOS LADOS.
7. EN EL MOMENTO DE LA FUNDICION DEL TECHO DEBERA COLOCARSE EN LA PARTE SUPERIOR DE LOS MUROS, ACEITE O CUALQUIER SUSTANCIA QUE GARANTICE LA NO ADHERENCIA ENTRE LA LOSA Y LOS MUROS.
8. LOS MUROS DE PIEDRA DEL DEPOSITO PRINCIPAL DEBERAN IMPERMEABILIZARSE EN SUS CARAS INTERIORES POR MEDIO DE UNA CAPA DE SABETA DE CEMENTO, ARENA EN PROPORCION 1:1 CON CEMENTO Y AGUA EN PROPORCION 1:1.
9. SE REPELLARÁ EN EL EXTERIOR CON SABETA PROPORCION EN VOLUMEN 1:2 CEMENTO, ARENA DE RIO CON UN RESQUEMIENTO MINIMO DE 1.50 CM.
10. LA SUPERFICIE DE LA LOSA DE CONCRETO DEBERA QUEDAR CERRADA CON CEMENTO-ARENA.
11. EL ARMADO EMPLEADO EN EL MEZCLADO DEL CONCRETO DEBERA SER LIMPIO Y LIBRE DE CANTIDADES PERJUDICIALES DE ACEITES Y ACIDOS, ALCALIS, SALES, MATERIAL ORGANICO U OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN SER NOCIAS AL CONCRETO O ACERO DE REFUERZO.
12. EL HIERRO A UTILIZAR SERA CORRUGADO, LEOTIMO GRADO 40.
13. LOS BARRILES MINIMOS SERAN DE LA SIGUIENTE MANERA:
Ø BARRA 3/8"
LONG. (M) 30'
14. EL TAMAÑO DE LA PIEDRA SERA ENTRE 10 x 30 CM, Y DEBERA SER ANGULOSA Y NO REDONDA.
15. PROTECCION DE CONCRETO PASA REFUEZO: DEBERA PROPORCIONARSE UN RECUBRIMIENTO MINIMO DE 2 CM EN LOSA.
16. LAS VALVULAS SERAN DE BRONCE NORTEAMERICANA ADAPTADAS A ACCESORIOS PVC.
17. DEBERA CONSTRUIRSE UNA BANQUETA PERIMETRAL DE 0.60 M X 0.276 M CON CONCRETO 1:2:3.
18. LOS ESCALONES DEBEN PROTEGERSE CON DOS MANOS DE PINTURA ANTICORROSIVA SIN PLOMO, PARA EVITAR QUE ESTOS SE CORROAN POR LA ACCION DEL CLORO Y EL AGUA.

<p>AGUA del pueblo</p>	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.	
	PROYECTO: _____	
	COMUNIDAD: _____	
	MUNICIPIO: _____ DEPARTAMENTO: _____	
CONTENIDO: TANQUE DE SUCCION DE 20 M³		
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA: _____ HOJA _____

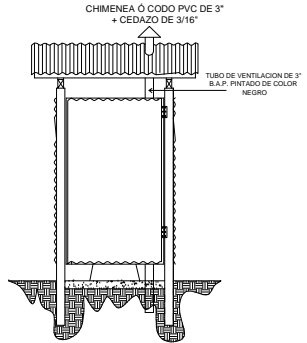
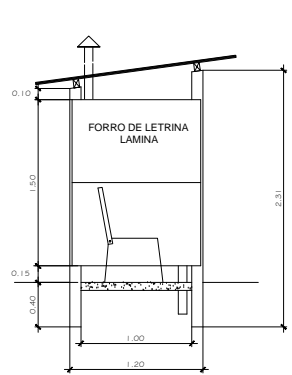
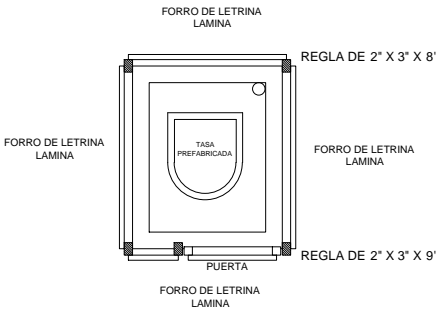
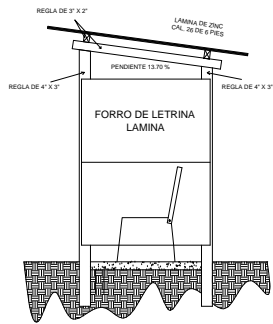
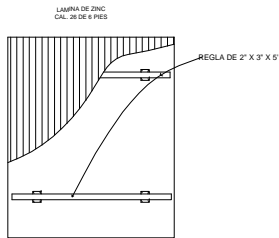


7 HIERROS NO. 2

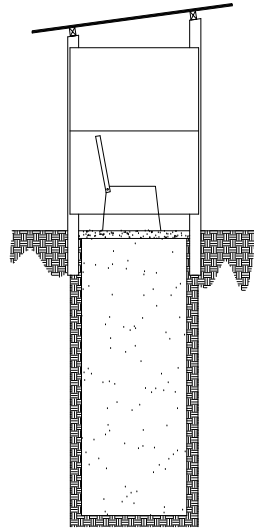
DETALLE DE ARMADO



PERFIL DE PLANCHA DE CONCRETO



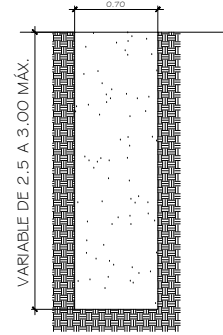
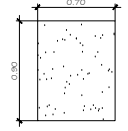
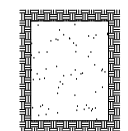
ELEVACION FRONTAL



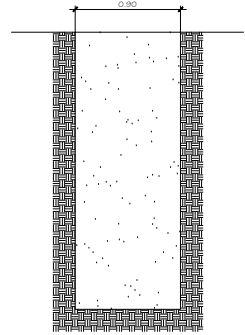
ELEVACION LATERAL

POZO DE LETRINA

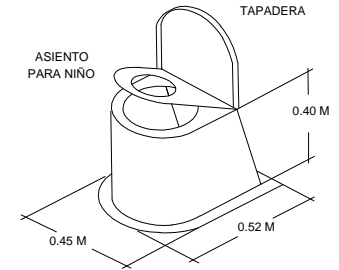
POZO DE LETRINA



ELEVACION FRONTAL

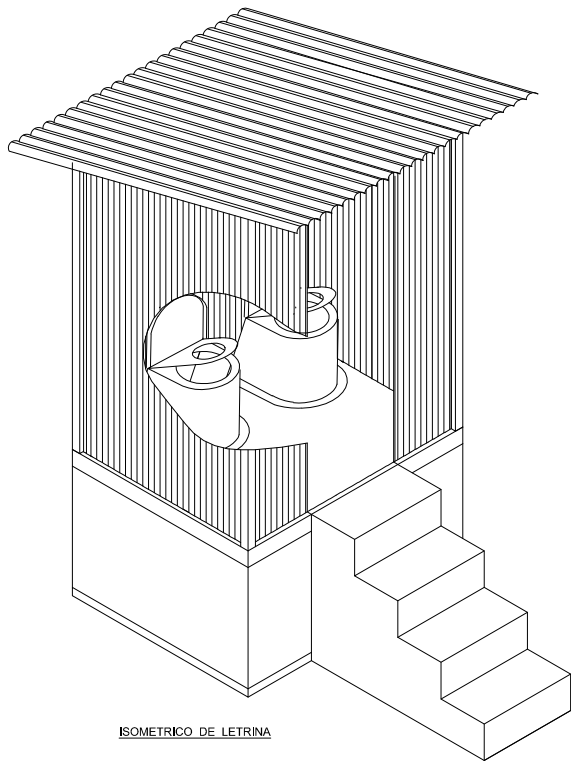


ELEVACION LATERAL

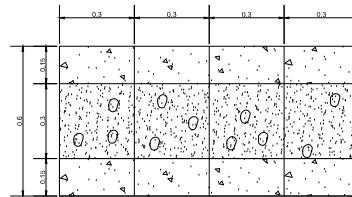


LETRINA DE POLIETILENO

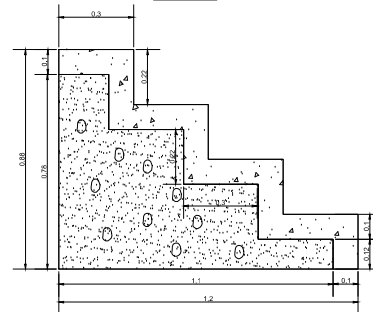
	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO		
	GUATEMALA C. A.		
PROYECTO:	_____		
COMUNIDAD:	_____		
MUNICIPIO:	_____		
DEPARTAMENTO:	_____		
CONTENIDO: LETRINA POZO VENTILADO			
TOPOGRAFIA:	FECHA:	LIBRETA No.:	
DIBUJO: ADP	ESCALA: INDICADA		
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOLA:



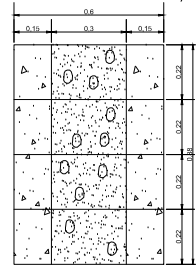
ISOMETRICO DE LETRINA



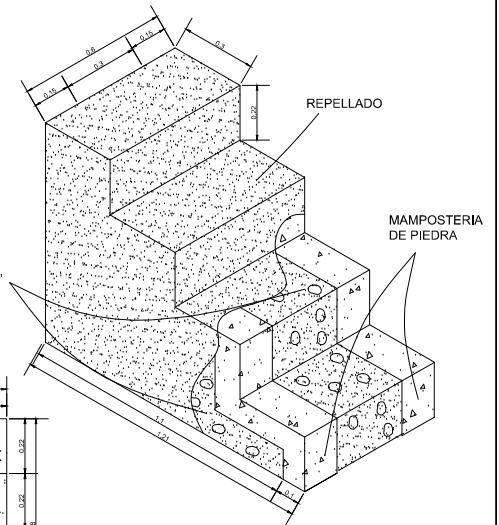
PLANTA



ELEVACION

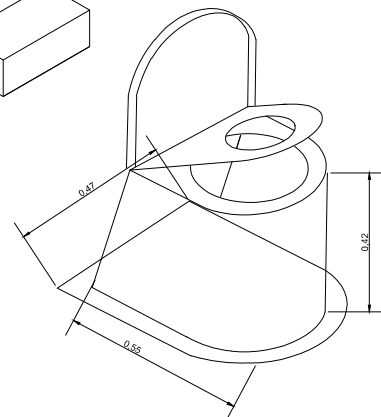


PERFIL



DETALLE DE GRADAS

ESC 1:7.5



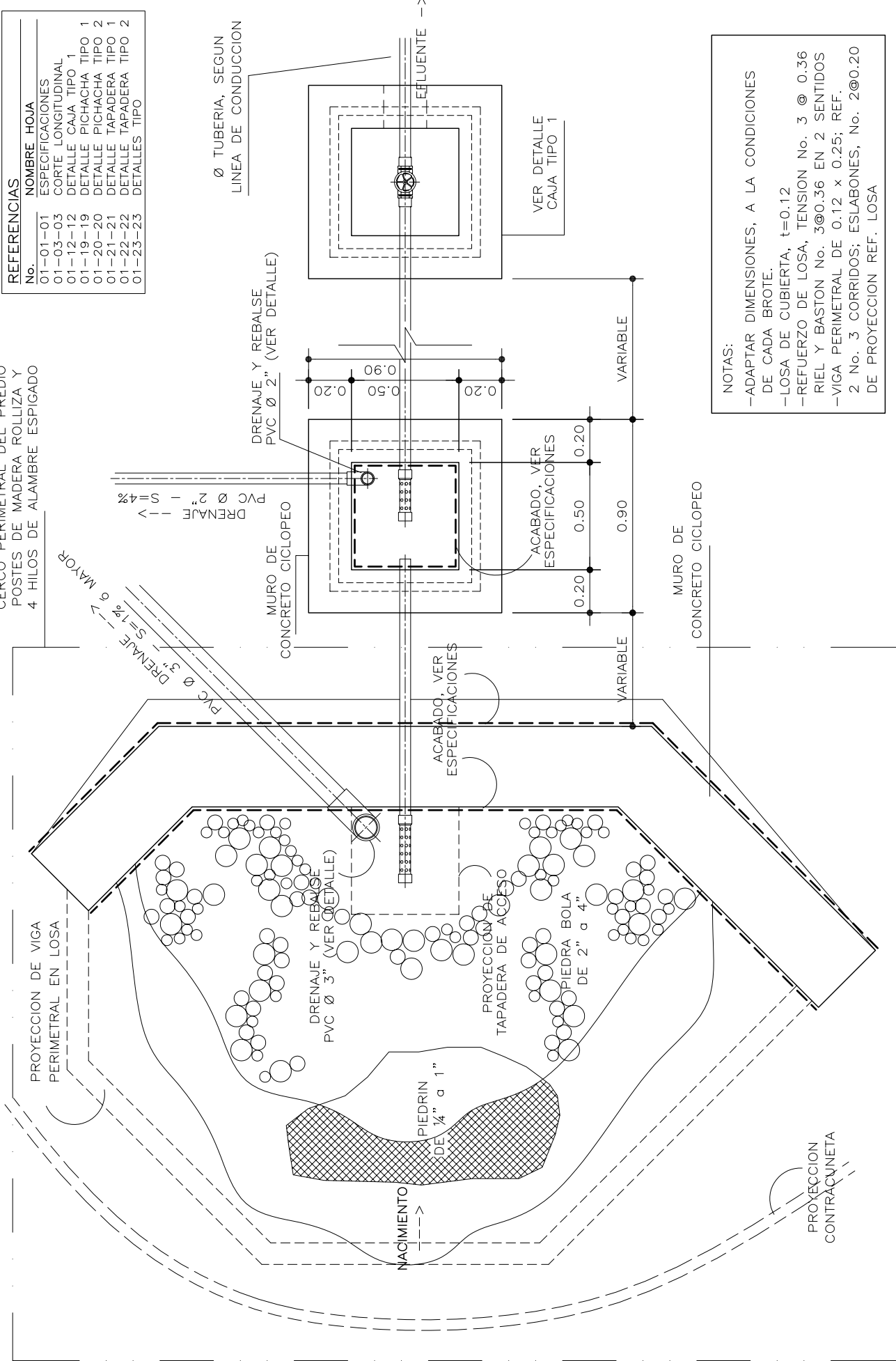
DETALLE DE LETRINA

ESC 1:10

 AGUA del pueblo	ASOCIACION PRO AGUA DEL PUEBLO GUATEMALA C. A.		
	PROYECTO:	_____	
	COMUNIDAD:	_____	
	MUNICIPIO:	_____	
	DEPARTAMENTO:	_____	
CONTENIDO:			
LETRINA ABONERA SECA			
TOPOGRAFIA:		FECHA:	LIBRETA No. _____
DIBUJO:		ESCALA: INDICADA	
DISEÑO:	REVISO:	FECHA:	HOJA

Anexo 2. **Esquemas de obras hidráulicas del programa KfW IV, INFOM-
UNEPAR**

Fuente: programa KfW IV, INFOM-UNEPAR.



REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-03-03	CORTE LONGITUDINAL
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-20-20	DETALLE PICHACHA TIPO 2
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
01-23-23	DETALLES TIPO

NOTAS:

- ADAPTAR DIMENSIONES, A LA CONDICIONES DE CADA BROTE.
- LOSA DE CUBIERTA, $t=0.12$
- REFUERZO DE LOSA, TENSION No. 3 @ 0.36
- RIEL Y BASTON No. 3@0.36 EN 2 SENTIDOS
- VIGA PERIMETRAL DE 0.12 x 0.25; REF. 2 No. 3 CORRIDOS; ESLABONES, No. 2@0.20 DE PROYECCION REF. LOSA

CERCO PERIMETRAL DEL PREDIO
POSTES DE MADERA ROLLIZA Y
4 HILOS DE ALAMBRE ESPIGADO

PROYECCION DE VIGA
PERIMETRAL EN LOSA

DRENAJE - - -
PVC Ø 2" - S=14%

DRENAJE Y REBALSE
PVC Ø 2" (VER DETALLE)

MURO DE
CONCRETO CICLOPEO

ACABADO, VER
ESPECIFICACIONES

DRENAJE Y REBALSE
PVC Ø 3" (VER DETALLE)

PROYECCION DE
TAPADERA DE ACCESO

PIEDRIN
DE 1/4" a 1"

PIEDRA BOLA
DE 2" a 4"

NACIMIENTO

PROYECCION
CONTRACUNETTA

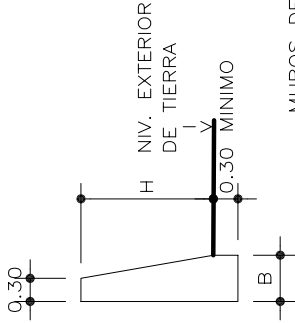


NOTAS:

- ADAPTAR DIMENSIONES, A LA CONDICIONES DE CADA BROTE.
- LOSA DE CUBIERTA, $t=0.12$
- REFUERZO DE LOSA, TENSION No. 3 @ 0.36 RIEL Y BASTON No.3@0.36 EN 2 SENTIDOS
- VIGA PERIMETRAL DE 0.12 x 0.25; REF. 2 No. 3 CORRIDOS; ESLABONES, No. 2@0.20 DE PROYECCION REF. LOSA

Ø	l/s (max)	S
1/2"	0.10	1%
3/4"	0.18	1%
1"	0.35	1%
1.1/4"	0.59	0.82%
1.1/2"	0.78	0.66%
2"	1.22	0.51%
2.1/2"	1.79	0.41%
3"	2.64	0.33%

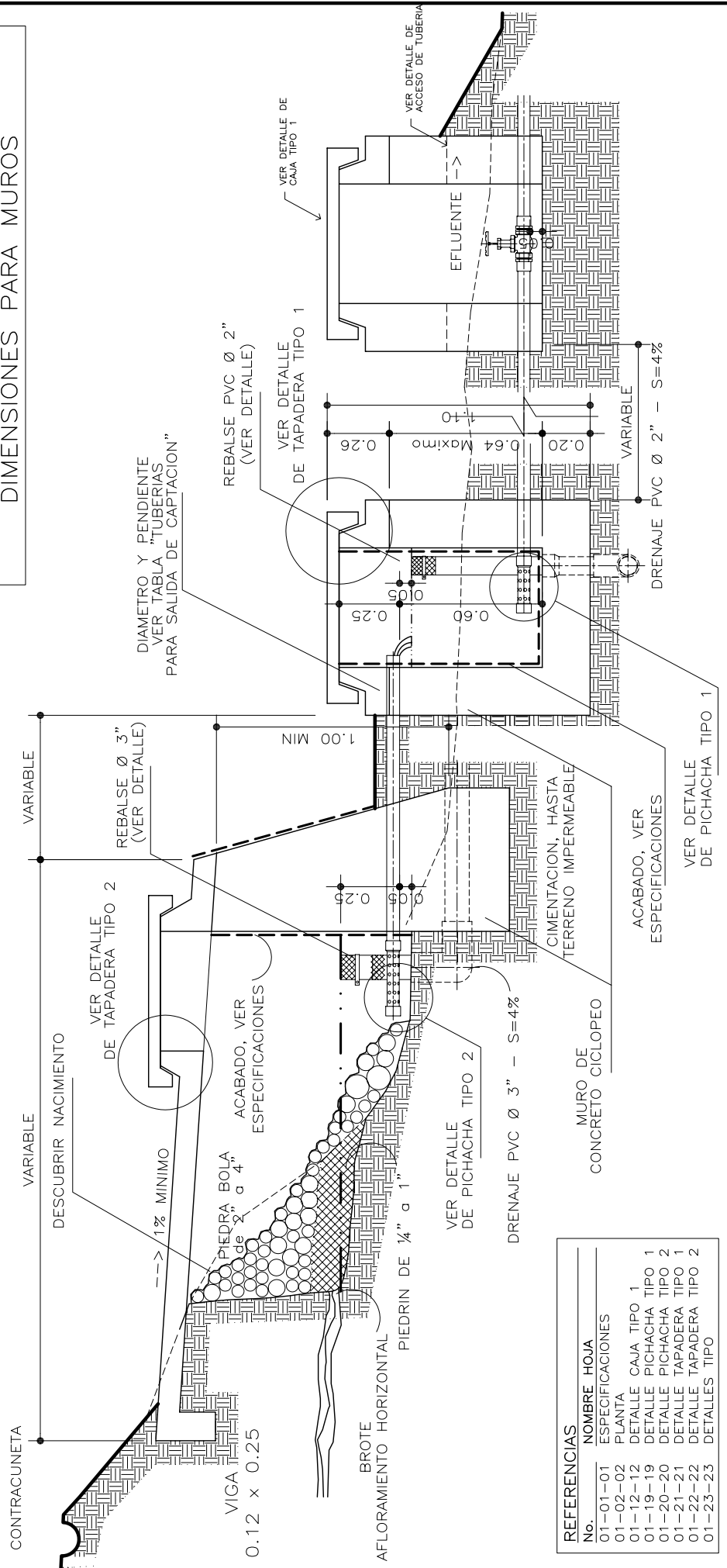
H	B
1.00	0.60
1.20	0.65
1.40	0.75
1.60	0.85
1.80	1.00
2.00	1.10
2.20	1.25
2.40	1.35
2.50	1.45



MUROS DE CONCRETO CICLOPEO

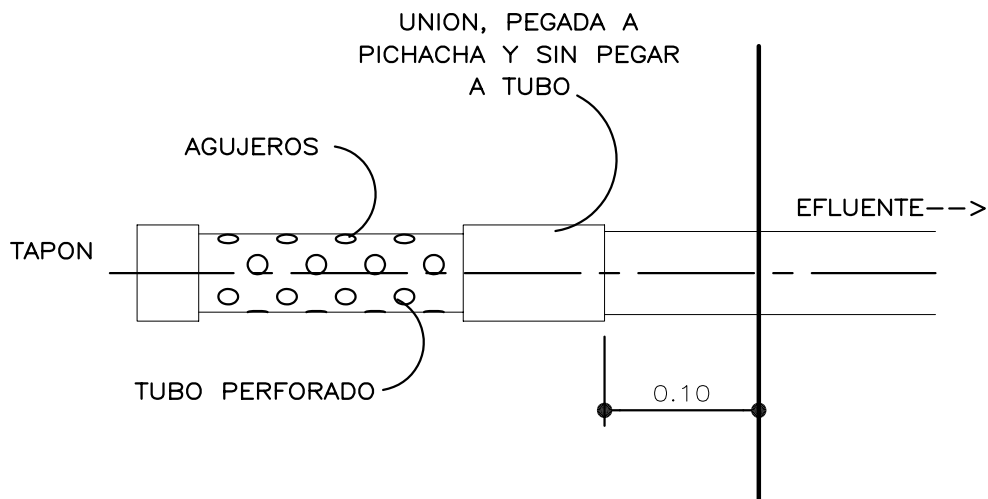
DIMENSIONES PARA MUROS

TUBERIAS PARA SALIDA DE CAPTACION

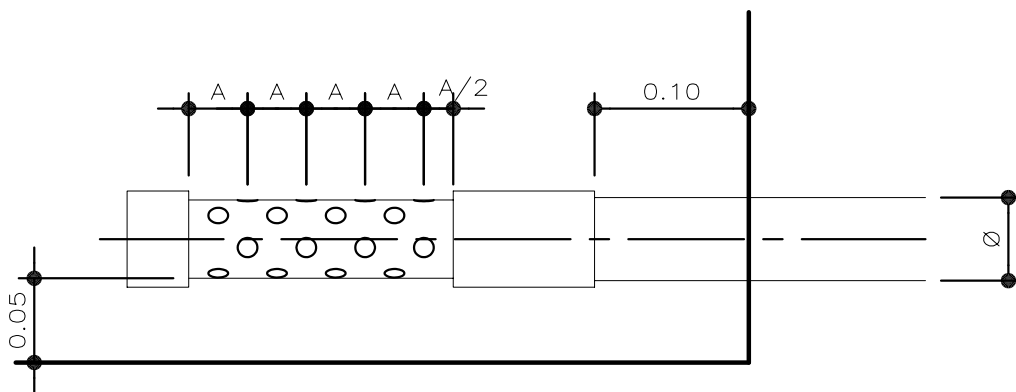


REFERENCIAS

No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-02-02	PLANTA
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-20-20	DETALLE PICHACHA TIPO 2
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
01-23-23	DETALLES TIPO

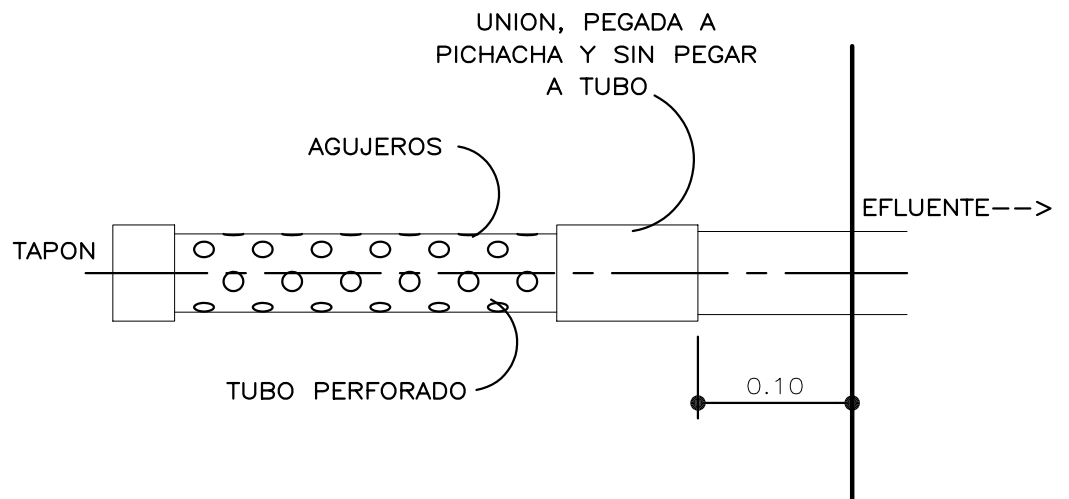


PLANTA

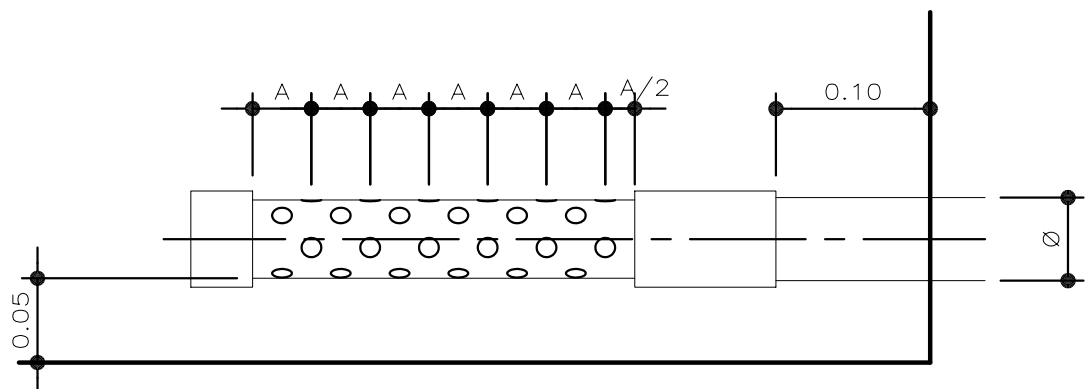


ELEVACION

DIAMETRO TUBERIA Ø	CANTIDAD DE AGUJEROS	DISTANCIA ENTRE FILAS A
1/2"	4 FILAS DE 4 AGUJEROS Ø 1/4"	1"
3/4"	4 FILAS DE 5 AGUJEROS Ø 1/4"	1"
1"	4 FILAS DE 4 AGUJEROS Ø 3/8"	1"
1.1/4"	5 FILAS DE 5 AGUJEROS Ø 3/8"	1"
1.1/2"	6 FILAS DE 6 AGUJEROS Ø 3/8"	1"
2"	4 FILAS DE 7 AGUJEROS Ø 1/2"	1.1/2"
2.1/2"	6 FILAS DE 7 AGUJEROS Ø 1/2"	1.1/2"
3"	6 FILAS DE 10 AGUJEROS Ø 1/2"	1.1/2"
4"	8 FILAS DE 13 AGUJEROS Ø 1/2"	2"
6"	12 FILAS DE 20 AGUJEROS Ø 1/2"	2"

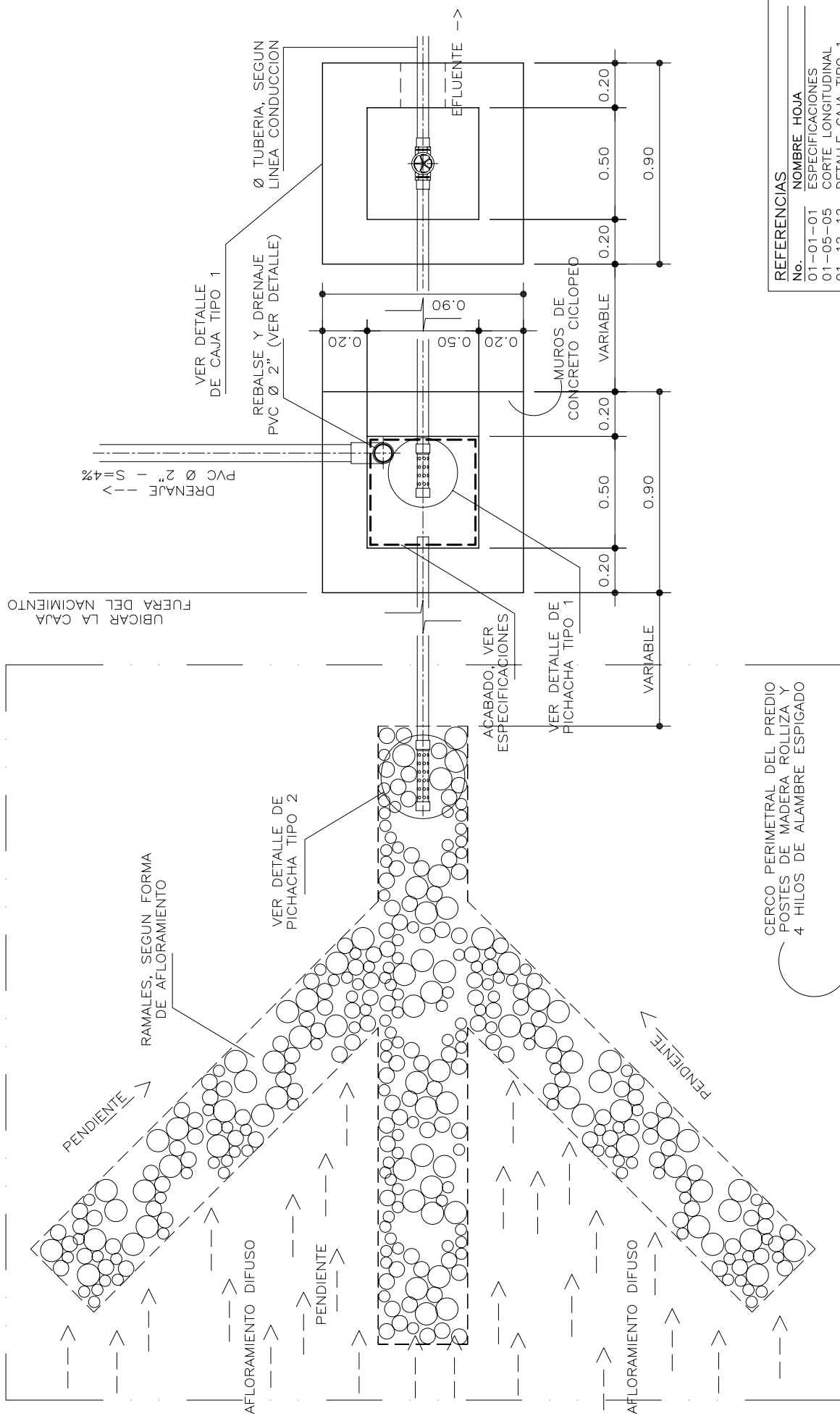


PLANTA



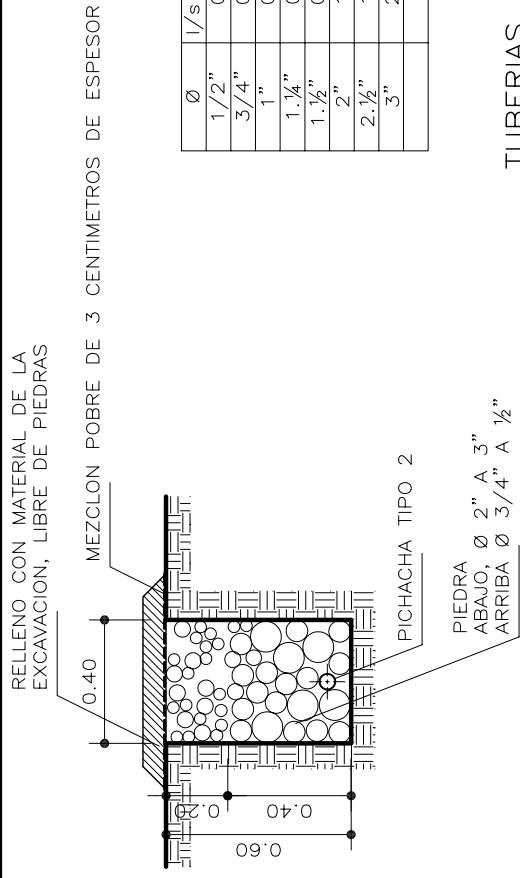
ELEVACION

DIAMETRO TUBERIA Ø	CANTIDAD DE AGUJEROS	DISTANCIA ENTRE FILAS A
1/2"	6 FILAS DE 4 AGUJEROS Ø 1/4"	1"
3/4"	6 FILAS DE 5 AGUJEROS Ø 1/4"	1"
1"	6 FILAS DE 4 AGUJEROS Ø 3/8"	1"
1.1/4"	7 FILAS DE 5 AGUJEROS Ø 3/8"	1"
1.1/2"	9 FILAS DE 6 AGUJEROS Ø 3/8"	1"
2"	6 FILAS DE 7 AGUJEROS Ø 1/2"	1.1/2"
2.1/2"	9 FILAS DE 7 AGUJEROS Ø 1/2"	1.1/2"
3"	9 FILAS DE 10 AGUJEROS Ø 1/2"	1.1/2"
4"	10 FILAS DE 13 AGUJEROS Ø 1/2"	2"
6"	14 FILAS DE 20 AGUJEROS Ø 1/2"	2"



REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-05-05	CORTE LONGITUDINAL
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-20-20	DETALLE PICHACHA TIPO 2
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-23-23	DETALLES TIPO

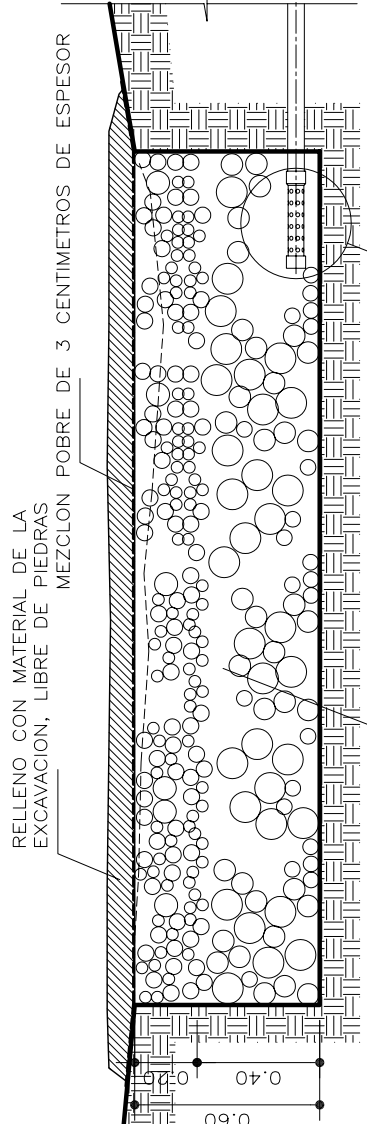
REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-04-04	PLANTA
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-20-20	DETALLE PICHACHA TIPO 2
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-23-23	DETALLES TIPO



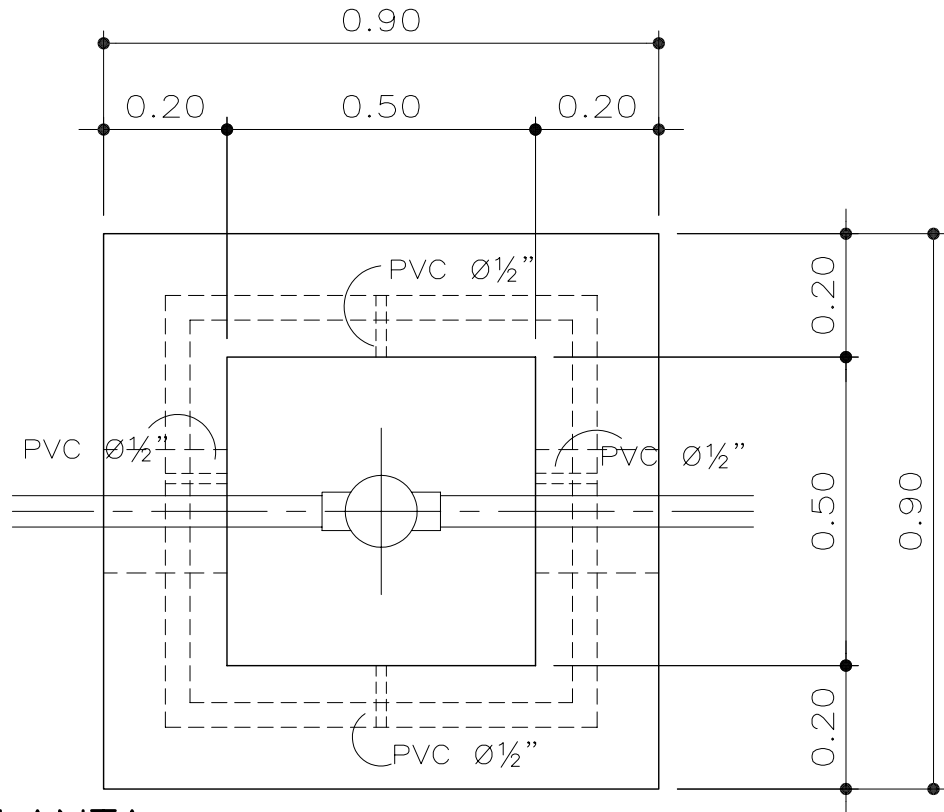
CORTE TRANSVERSAL ZANJA

TUBERIAS PARA SALIDA DE CAPTACION

Ø	l/s (max)	S
1/2"	0.10	1%
3/4"	0.18	1%
1"	0.35	1%
1.1/4"	0.59	0.82%
1.1/2"	0.78	0.66%
2"	1.22	0.51%
2.1/2"	1.79	0.41%
3"	2.64	0.33%

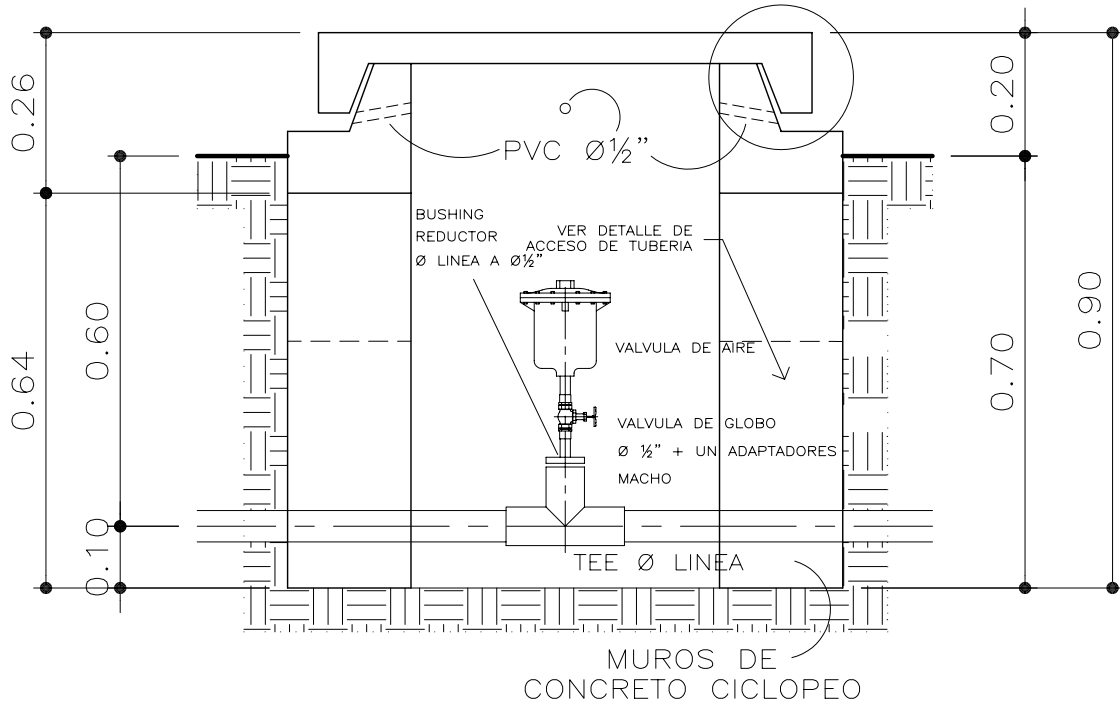


CORTE LONGITUDINAL ZANJA

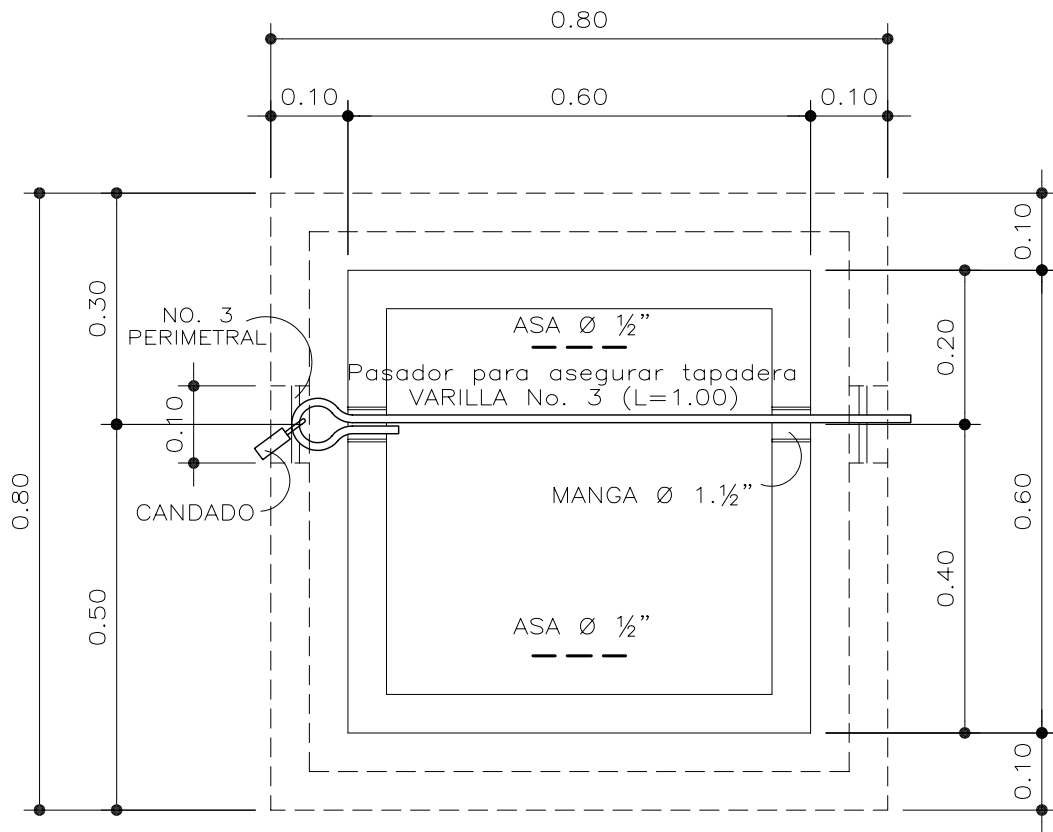


PLANTA

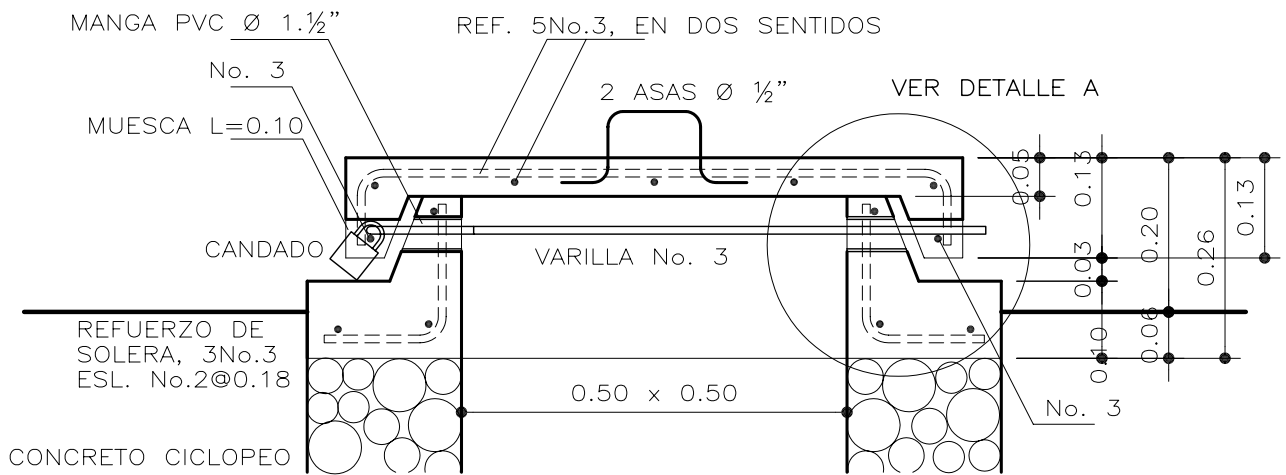
VER DETALLE
TAPADERA TIPO 1
EN HOJA No. 01-21-21



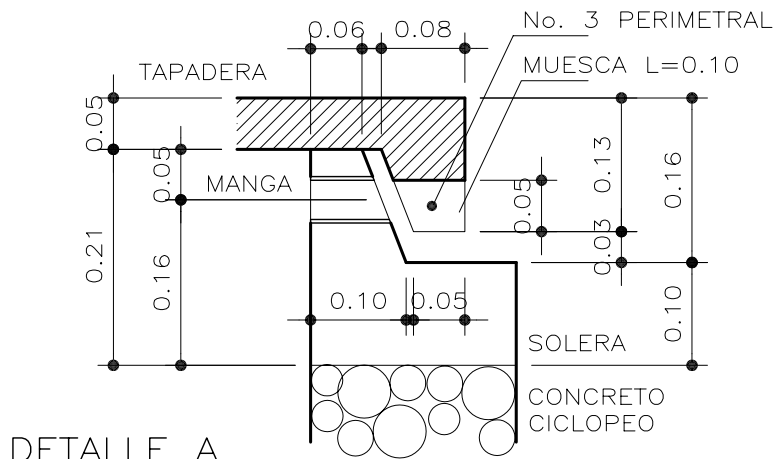
ELEVACION



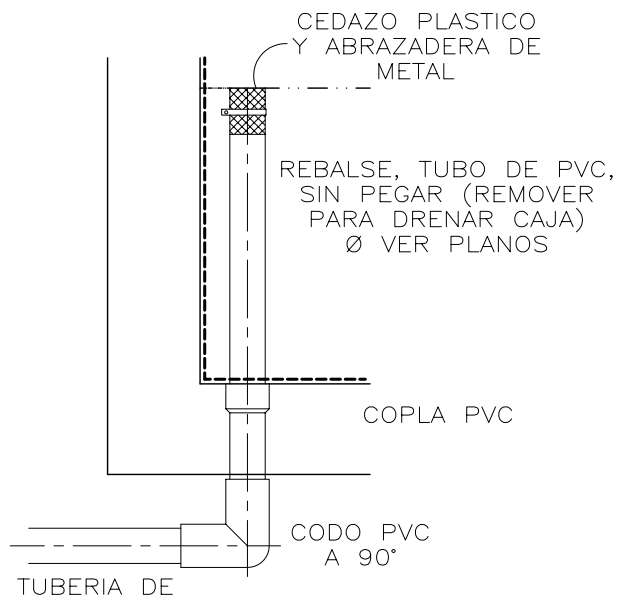
PLANTA



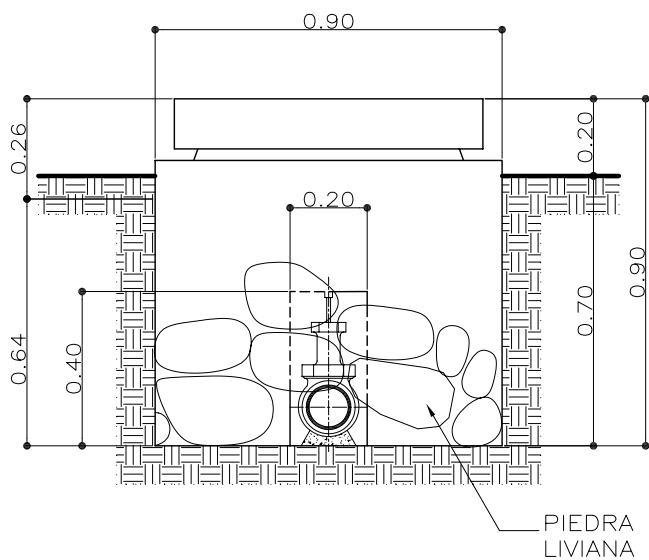
CORTE



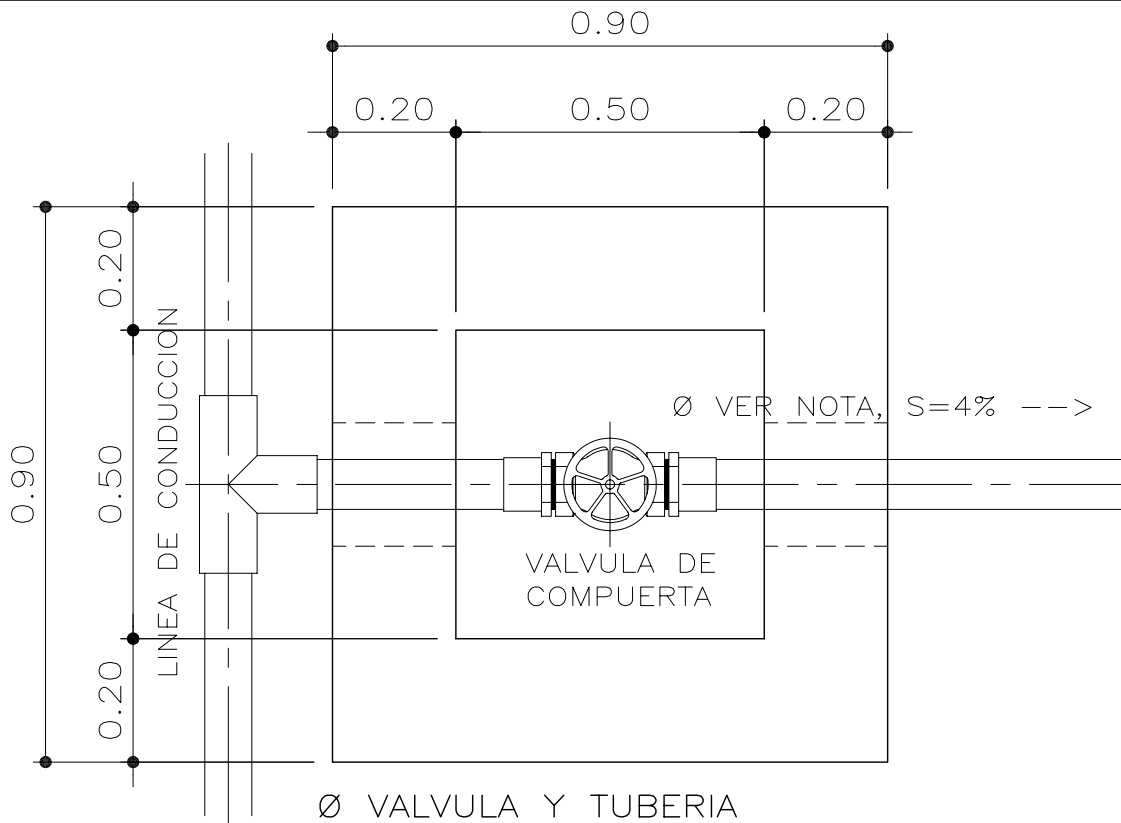
DETALLE A



DETALLE REBALSE Y DRENAJE



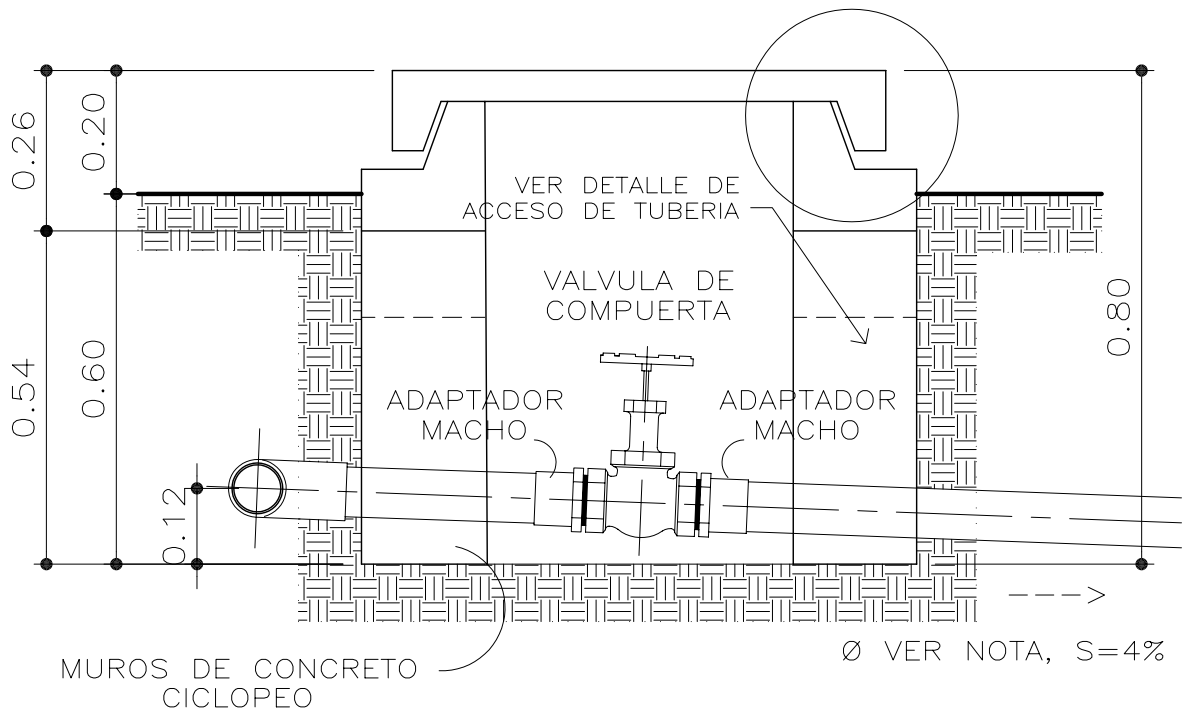
ACCESO DE TUBERIA



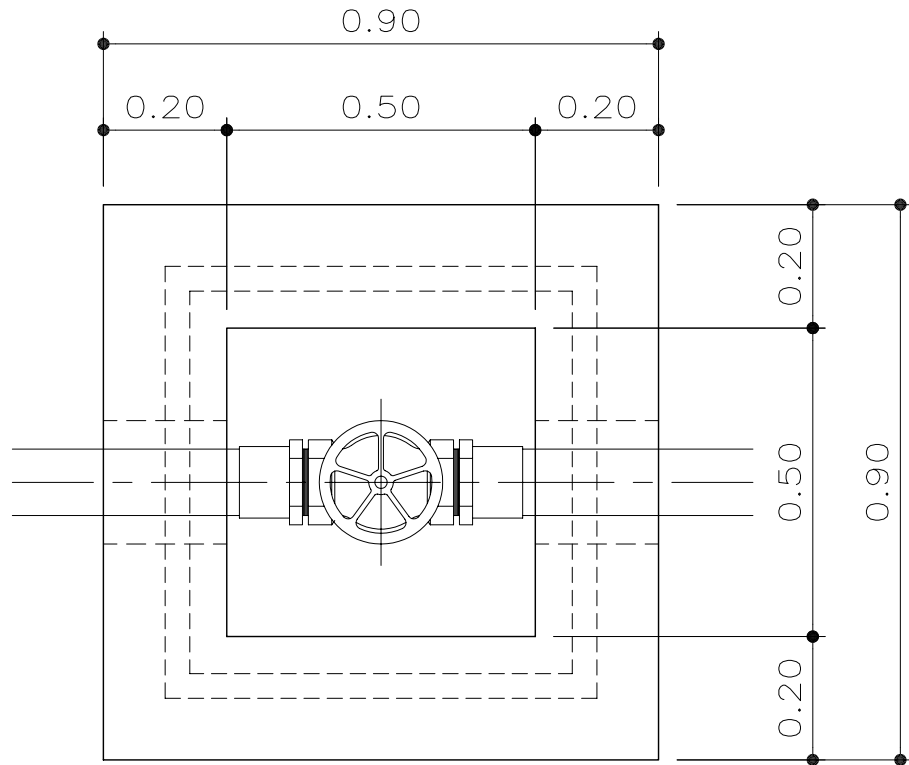
Ø VALVULA Y TUBERIA
 -SI LINEA DE CONDUCCION Ø 2" o MAYOR,
 VALVULA Y TUBERIA DRENAJE Ø 2"
 -SI LINEA DE CONDUCCION Ø 1.½" o MENOR,
 VALVULA Y TUBERIA DRENAJE Ø IGUAL A LINEA

PLANTA

VER DETALLE
 TAPADERA TIPO 1
 EN HOJA No. 01-21-21



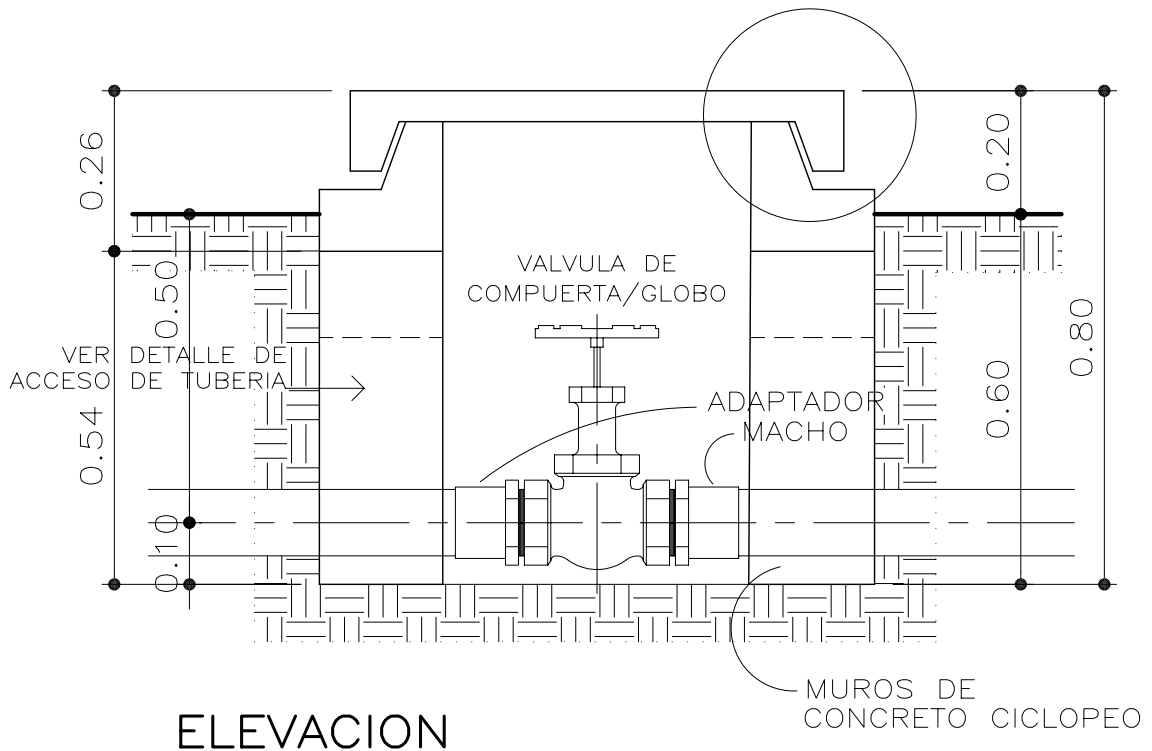
ELEVACION



PLANTA

VALVULAS DE \varnothing 1/2" A 4" maximo

VER DETALLE
TAPADERA TIPO 1
EN HOJA No. 01-21-21



ELEVACION

VER DETALLE
TAPADERA TIPO 1

VENTILACION PVC Ø 1"

ALTURA PIEZOMETRICA

0.30

CODO 90°

CODO 45°

CAJA DE CONCRETO CICLOPEO,
DIMENSIONES IGUAL
A CAJA TIPO 1 PARA VALVULA

PVC Ø 1/2" L MAX. 6.00 m

RELLENO

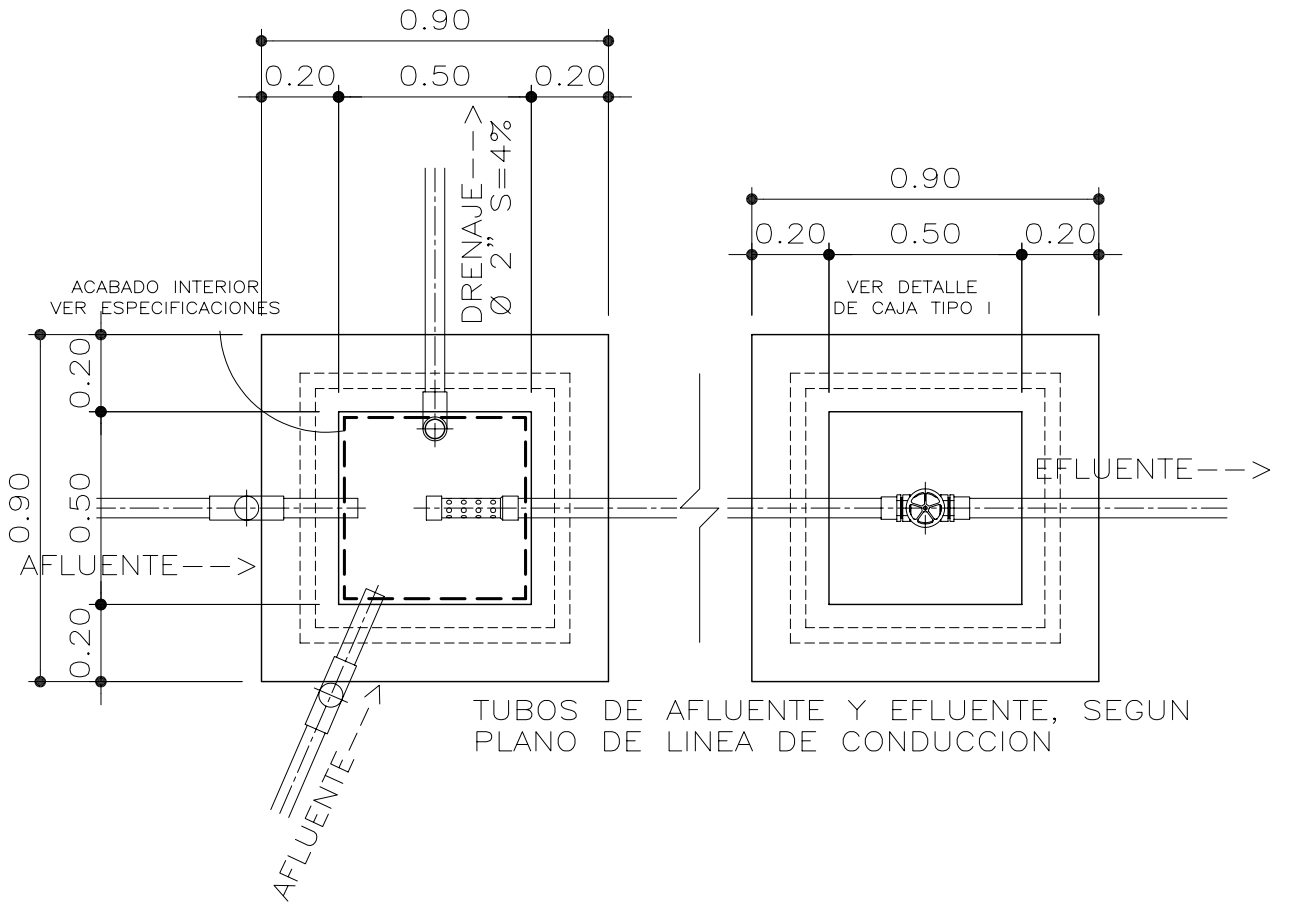
TERRENO NATURAL

CODO 45°

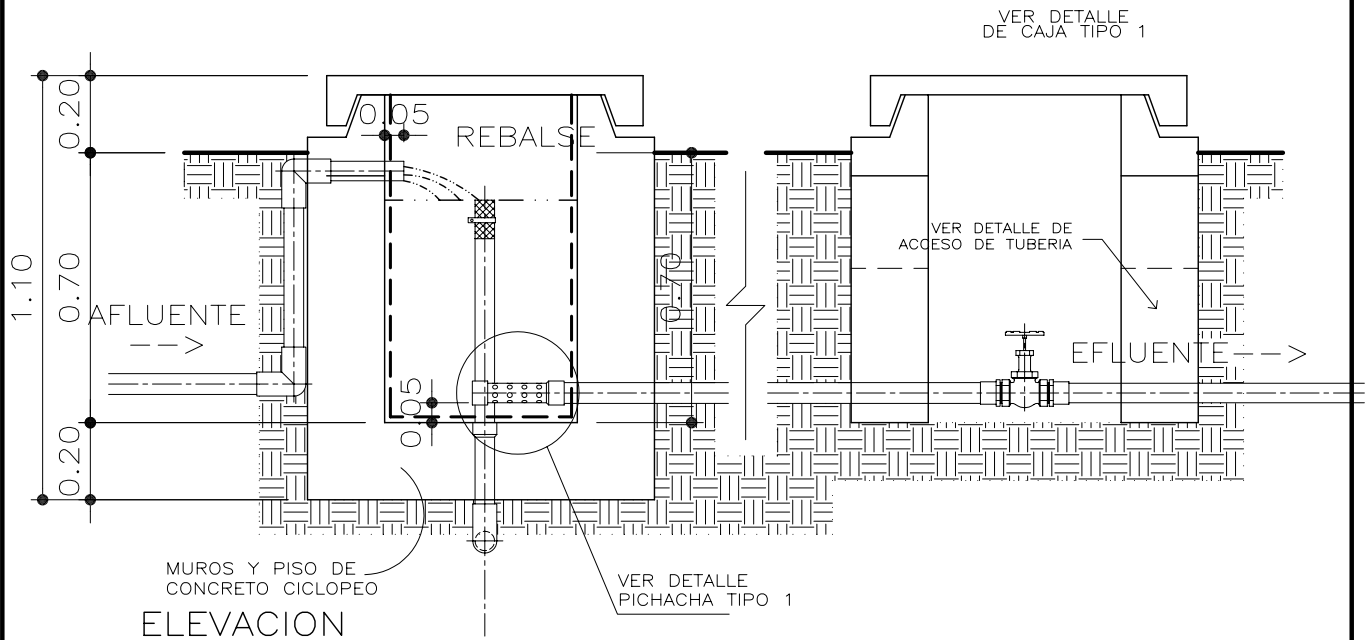
TEE REDUCTORA 6
TEE CON REDUCIDOR

REFERENCIAS

No.	NOMBRE	HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES	
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1	
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1	
01-23-23	DETALLES TIPO	

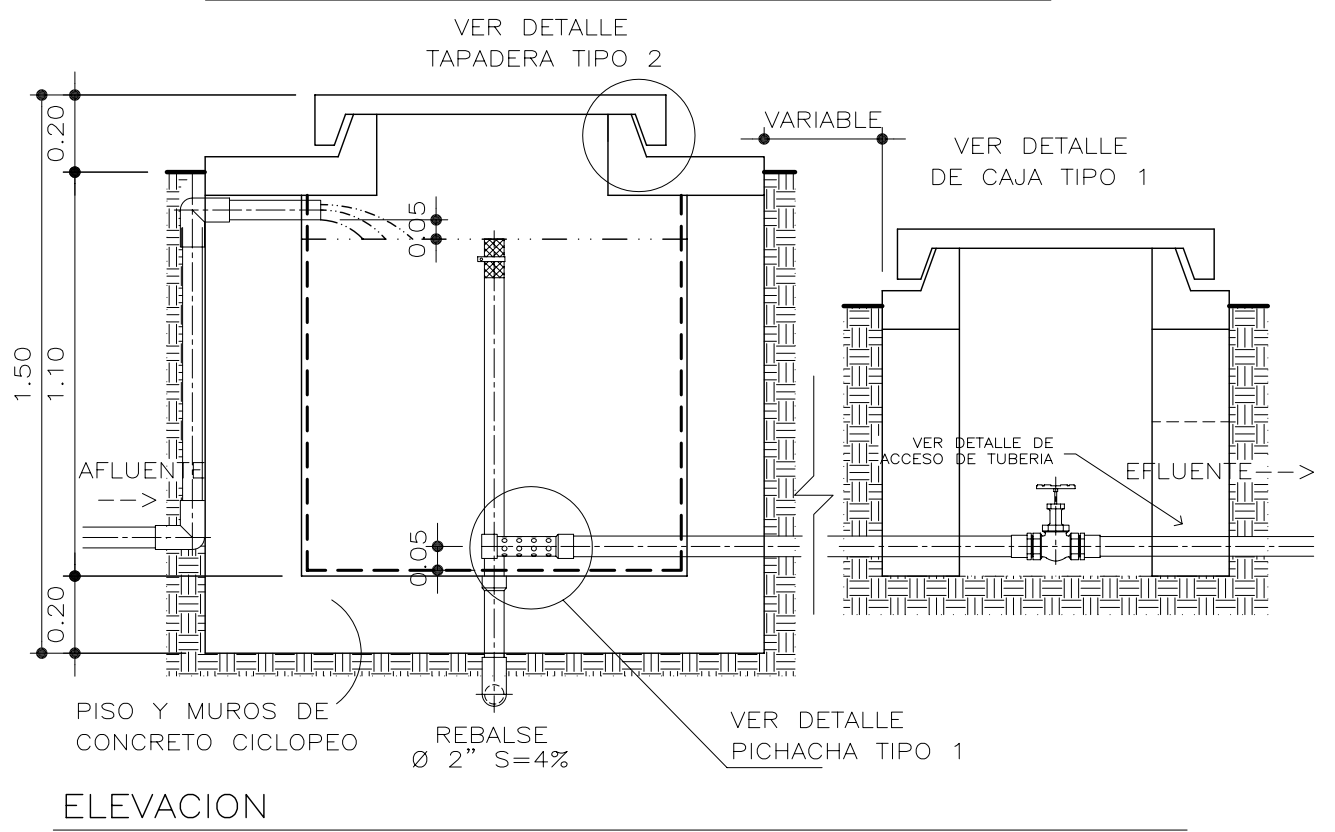
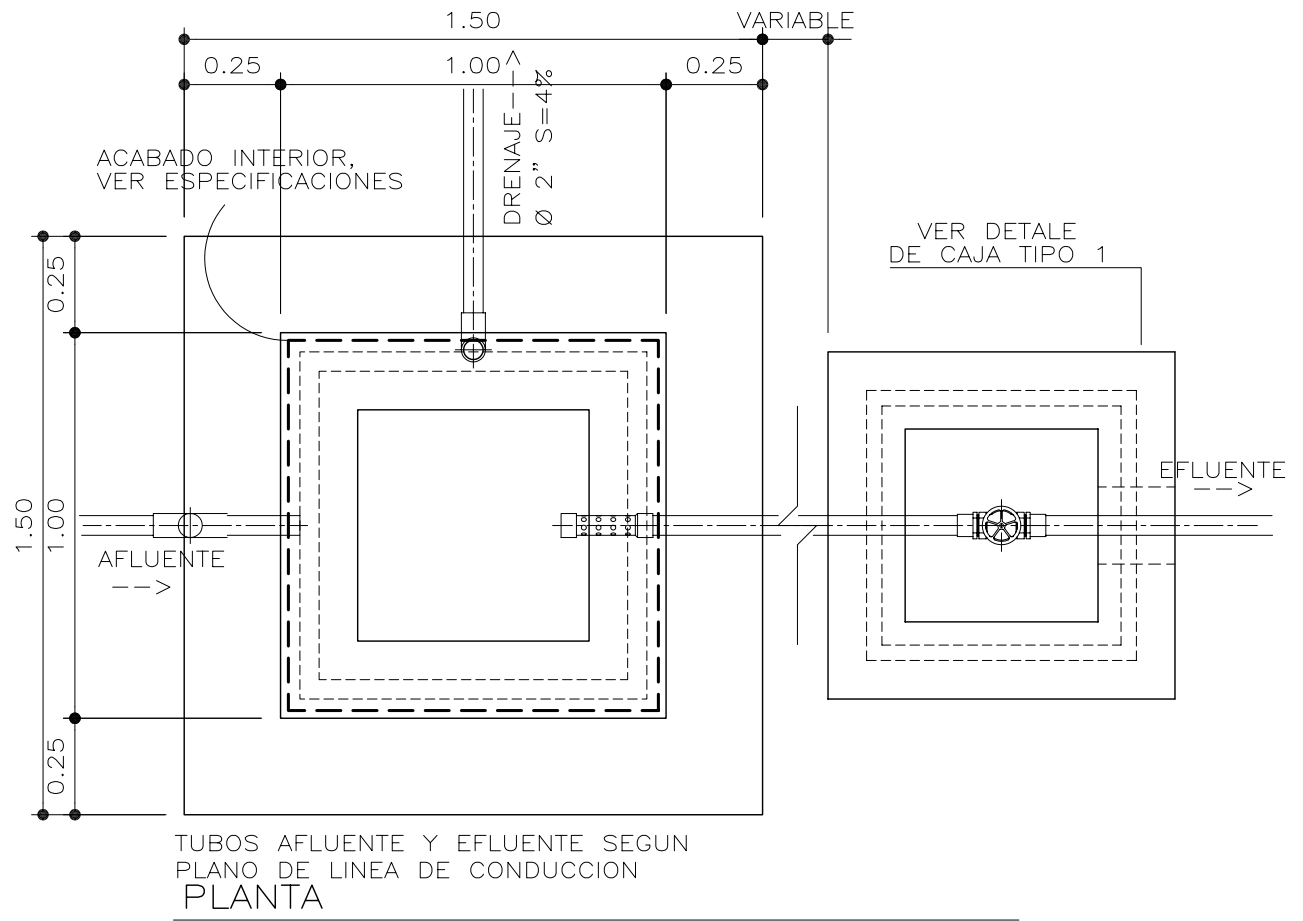


PLANTA

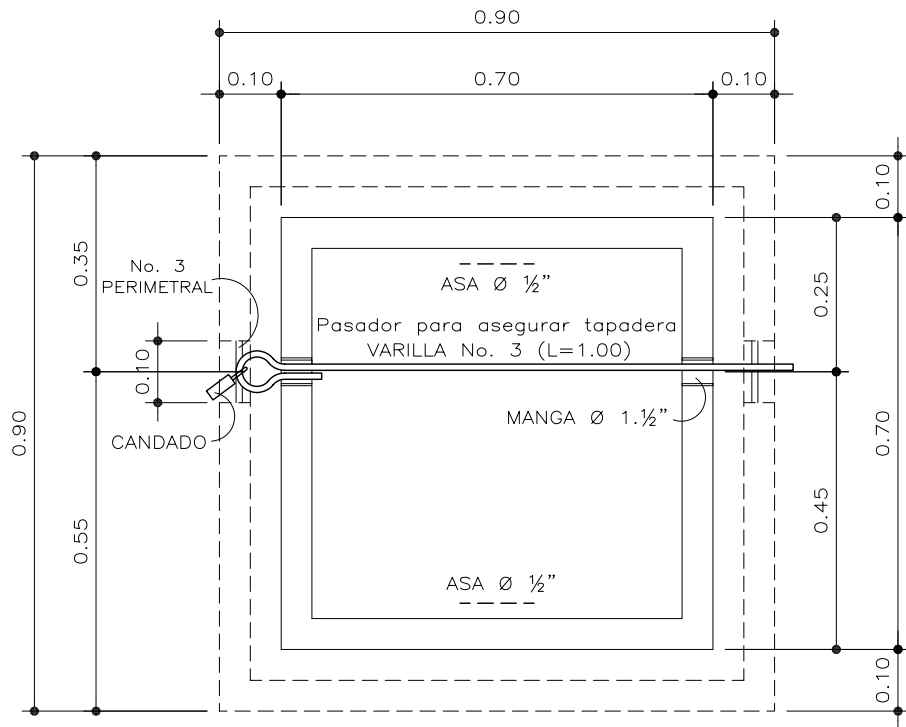


REFERENCIAS

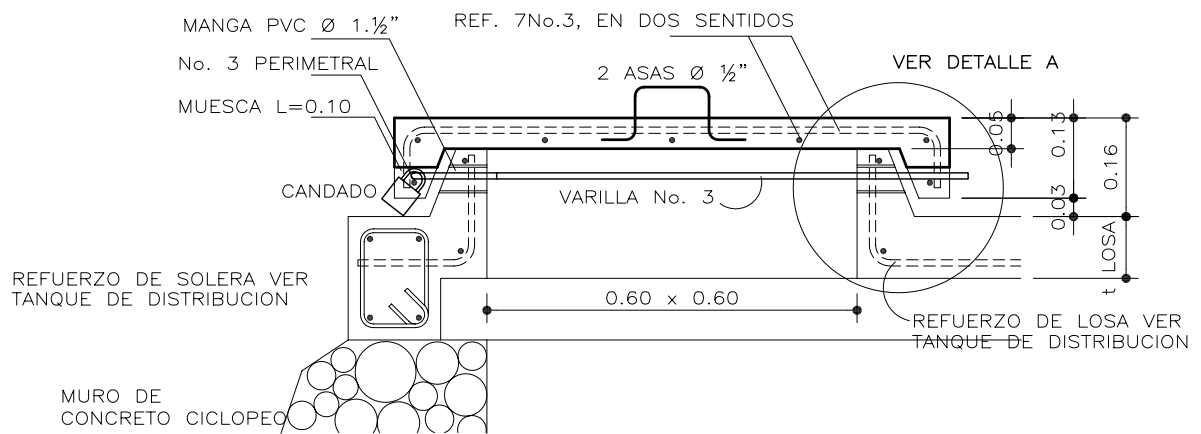
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-23-23	DETALLES TIPO



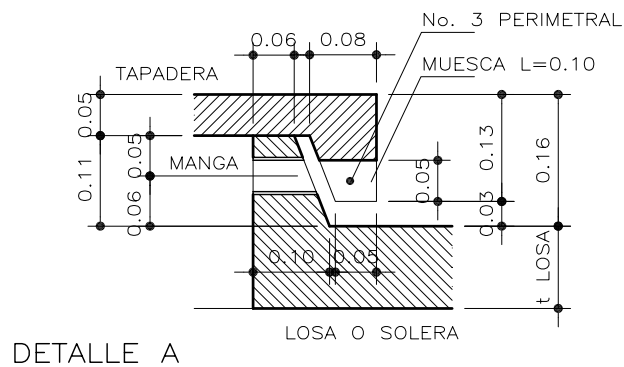
REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
01-23-23	DETALLES TIPO



PLANTA



CORTE



DETALLE A

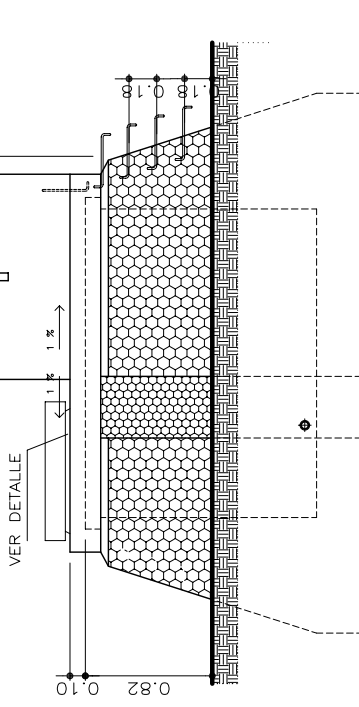
REFERENCIAS:

- | No. | NOMBRE HOJA |
|----------|--------------------------|
| 01-12-12 | CAJA TIPO 1 PARA VALVULA |
| 01-19-19 | DETALLE PICHACHA TIPO 1 |
| 01-22-22 | DETALLE TAPADERA TIPO 2 |
| 02-03-26 | REFUERZO DE LOSA |
| 02-01-24 | ESPECIFICACIONES |
| 02-17-40 | HIPOCLOREADOR |
| 02-19-42 | DETALLE DE ESCALON |
| 02-19-42 | DETALLE DE REBASE |
| 02-19-42 | DETALLE DE VENTILACION |

CERCAR PERIMETRO DEL PREDIO DONDE SE UBIQUE EL TANQUE CERCO, POSTES DE MADERA ROLLIZA CON 4 HILOS DE ALAMBRE ESPIGADO

PROYECCION DE HIPOCLOREADOR (PUNTO DE APLICACION DE CLORO) VER DETALLE

ESCALONES DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8"

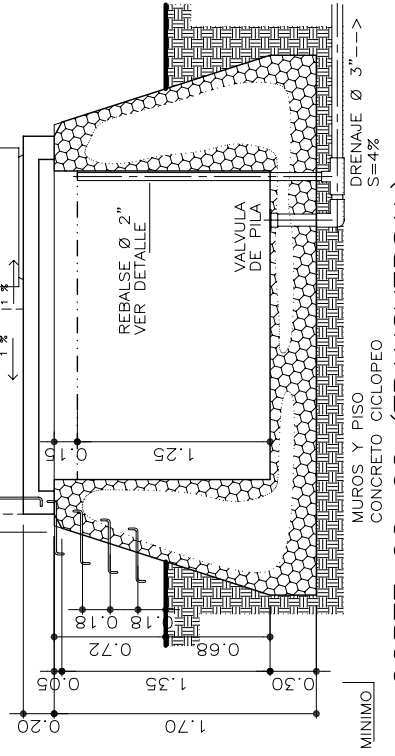


ELEVACION

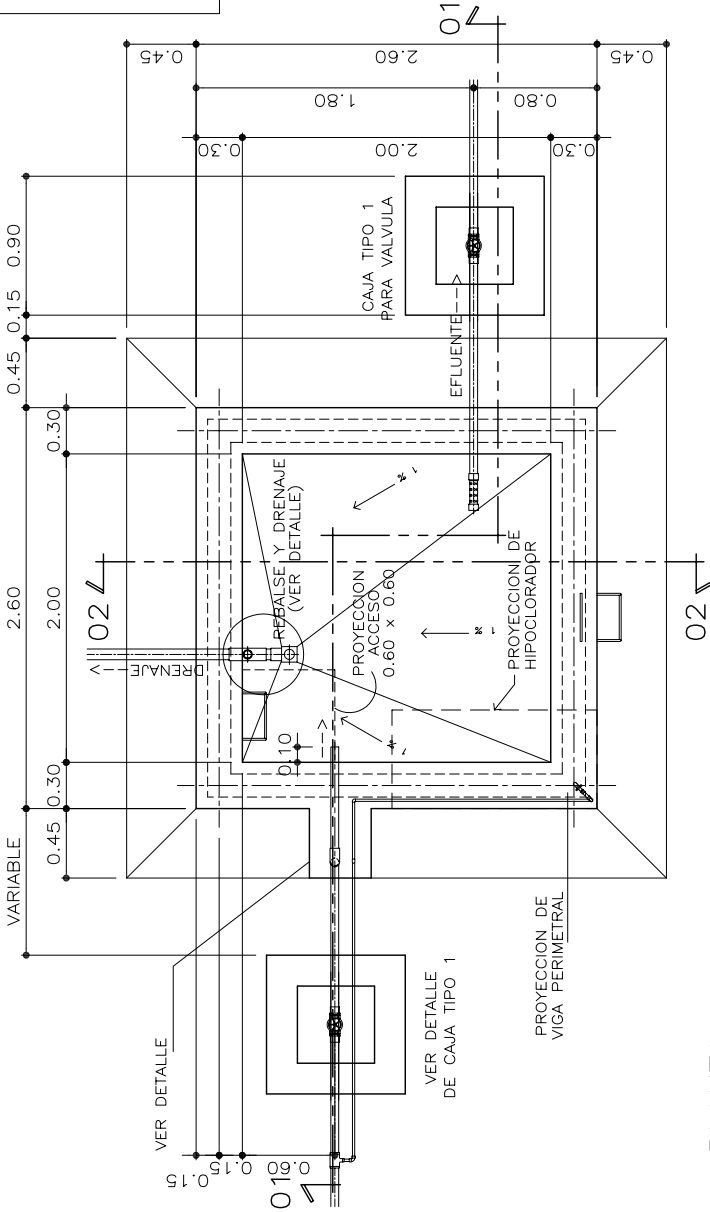
PROYECCION DE HIPOCLOREADOR (PUNTO DE APLICACION DE CLORO) VER DETALLE

ESCALONES DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8"

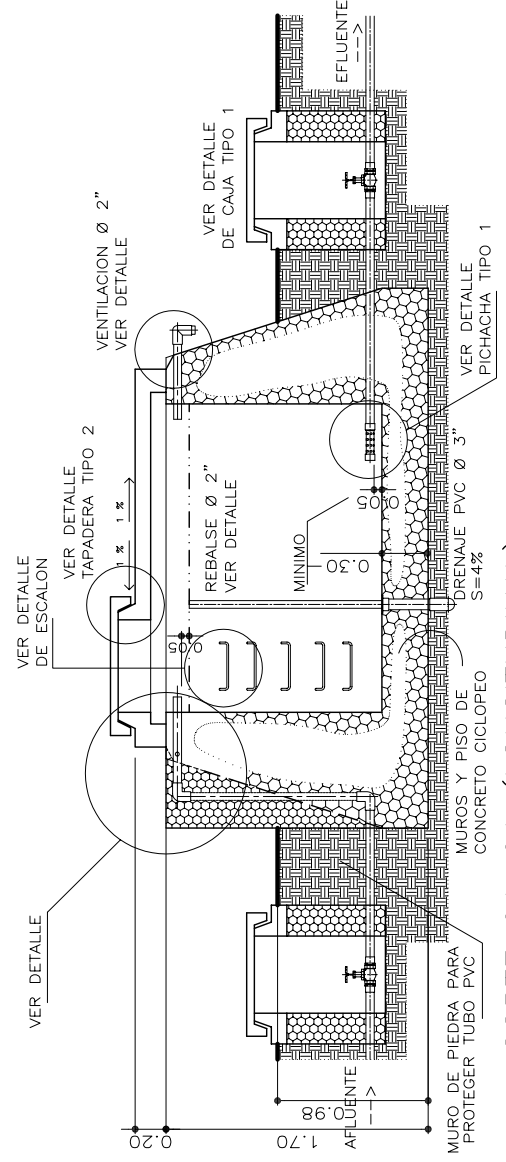
t LOSA = 0.10



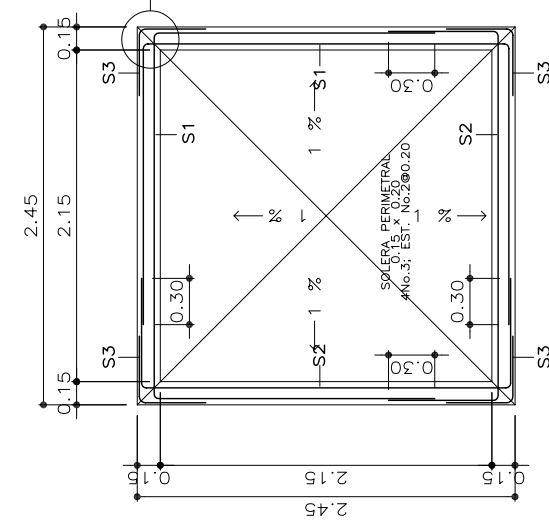
CORTE 02-02 (TRANSVERSAL)



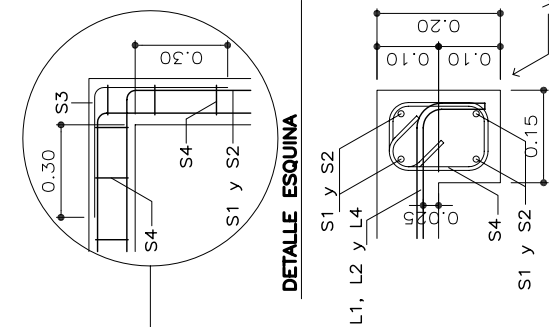
PLANTA



CORTE 01-01 (LONGITUDINAL)

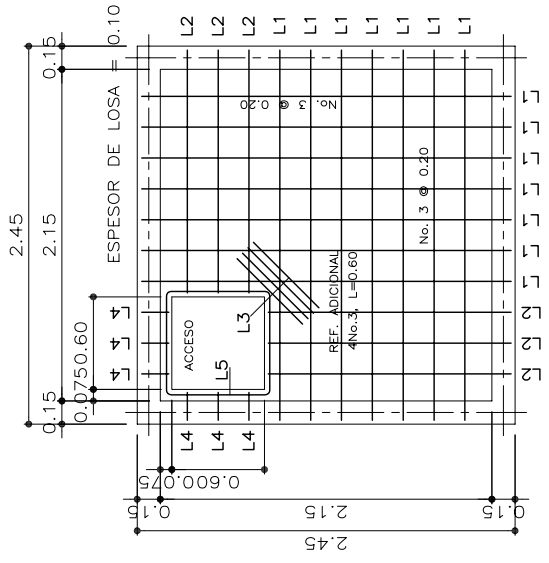


REFUERZO DE SOLERA



DETALLE ESQUINA

DIMENSIONES SOLERA

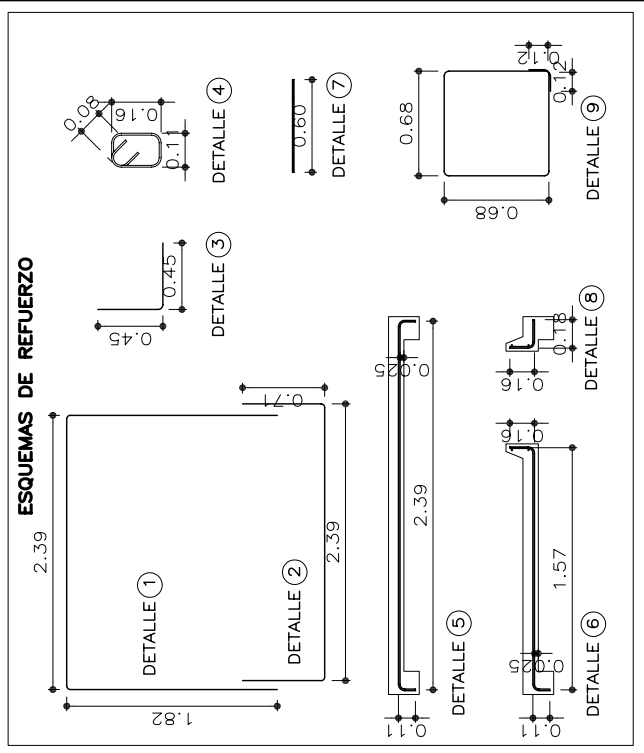


REFUERZO DE LOSA

PLANILLA DE REFUERZO					OBSERVACIONES			
LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REFUERZO kg	TIPO	Ø				
SOLERA	0.138	25.97	S1	No. 3	6.00	4	①	REFUERZO LONGITUDINAL
			S2	No. 3	3.81	4	②	REFUERZO LONGITUDINAL
			S3	No. 3	0.90	8	③	REFUERZO ESQUINAS
SOLERA		8.86	S4	No. 2	0.70	50	④	ESTRIBOS
			L1	No. 3	2.61	14	⑤	REFUERZO CONTINUO
LOSA	0.607	32.39	L2	No. 3	1.84	6	⑥	REFUERZO LOSA
			L3	No. 3	0.60	4	⑦	REFUERZO ADICIONAL
			L4	No. 3	0.34	6	⑧	REFUERZO ADICIONAL LOSA
			L5	No. 3	2.96	2	⑨	REFUERZO ACCESO

REFERENCIAS:
 No. NOMBRE HOJA
 01-22-22 TAPADERA TIPO 2
 02-02-25 TANQUE DISTRIBUCION 5 m³
 02-01-24 ESPECIFICACIONES
 02-17-40 HIPOCLORADOR
 02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
 02-19-42 DETALLE DE REBASE

NOTA:
 ANTES DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL, DEBERA ALISARSE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 EL ROSTRO SUPERIOR DEL MURO DE CONCRETO CICLOPEO Y COLOCAR UN PLEGO DE PAPAEL ENTRE LA VIGA Y EL MURO



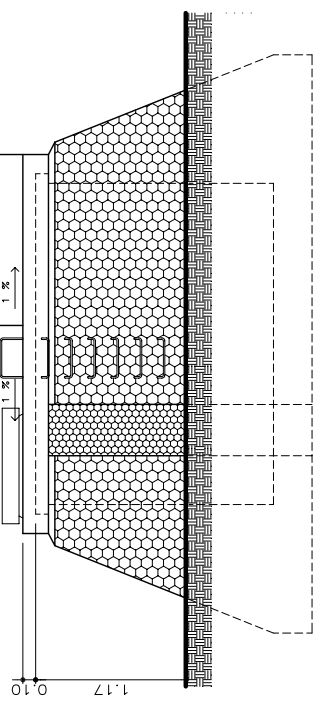
REFERENCIAS:

No.	NOMBRE HOJA
01-12-12	DETALLE DE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
02-01-24	ESPECIFICACIONES
02-05-28	REFUERZO DE LOSA
02-17-40	HIPOCLORADOR
02-19-42	DETALLE DE ESCALON
02-19-42	DETALLE DE REBASE
02-19-42	DETALLE DE VENTILACION

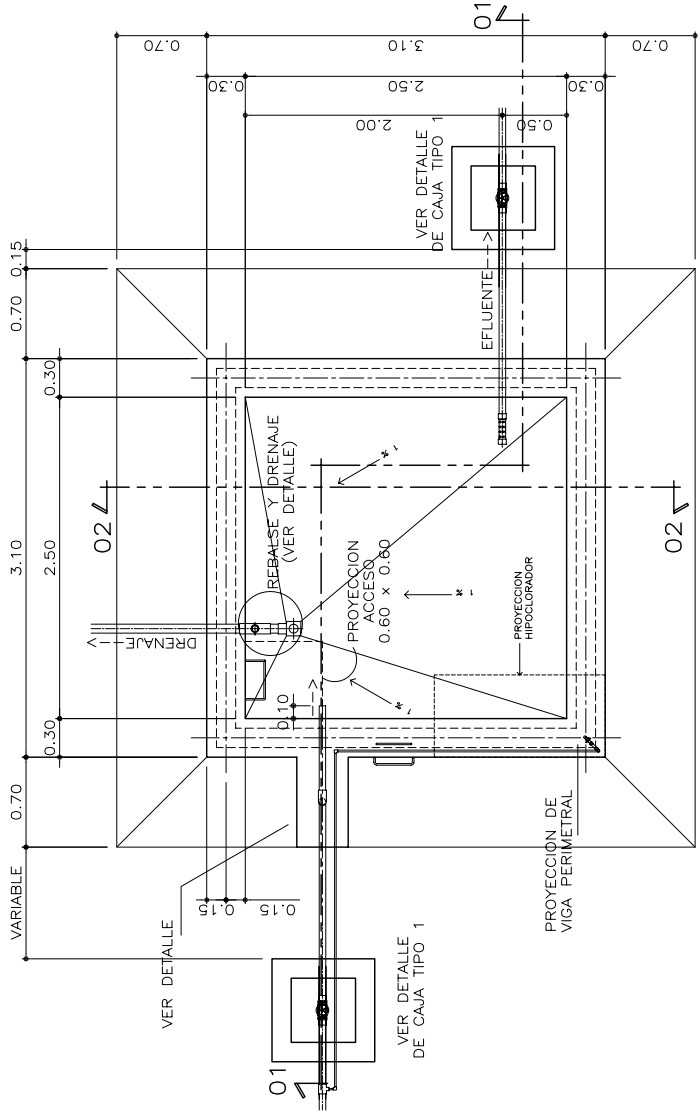
CERCAR PERIMETRO DEL PREDIO DONDE SE UBIQUE EL TANQUE
CERCO, POSTES DE MADERA ROLLIZA CON 4 HILOS DE ALAMBRE ESPIGADO

PROYECCION DE HIPOCLORADOR (PUNTO DE APLICACION DE CLORO) VER DETALLE

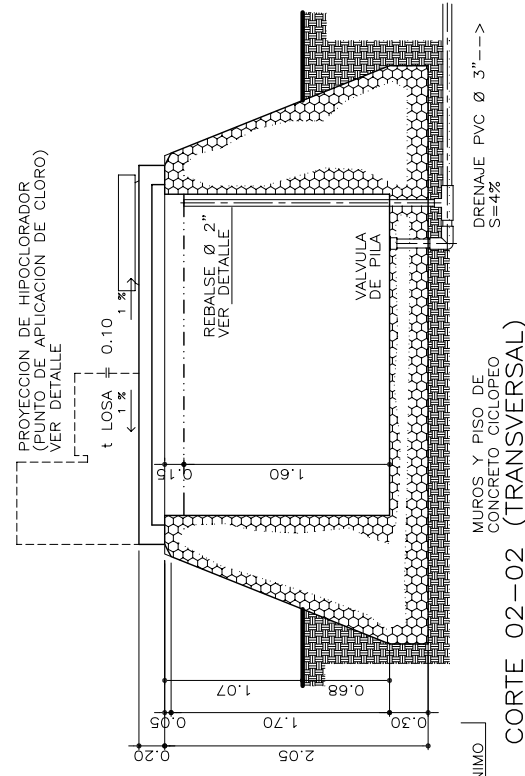
ESCALONES DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8"



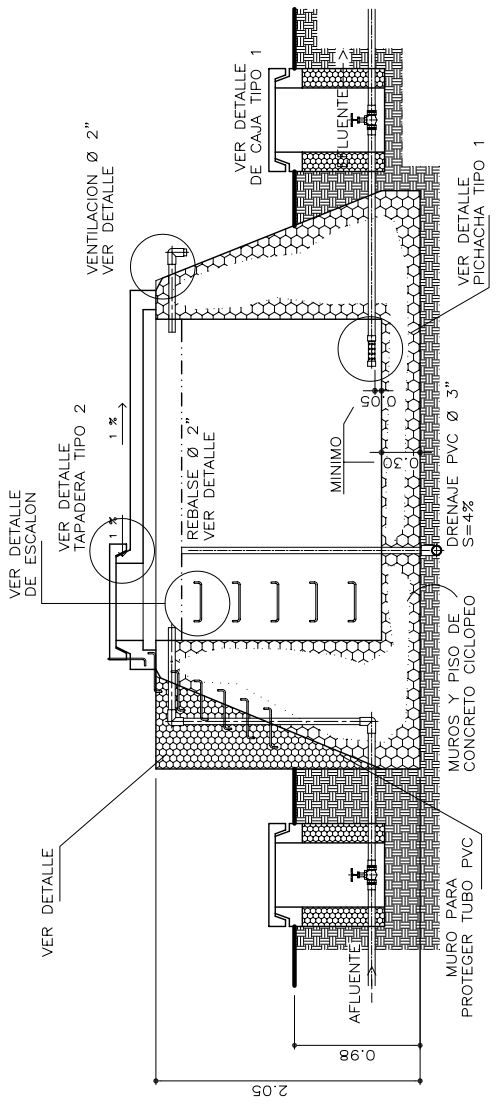
ELEVACION



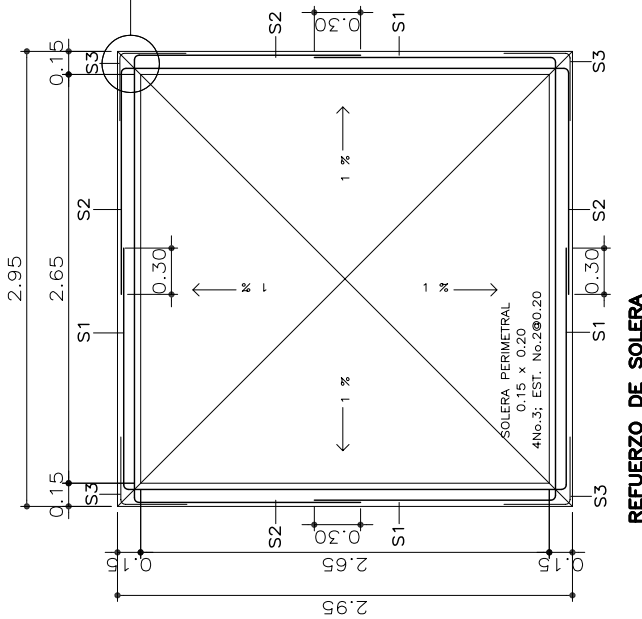
PLANTA



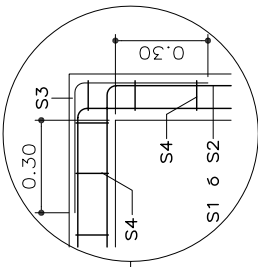
CORTE 02-02 (TRANSVERSAL)



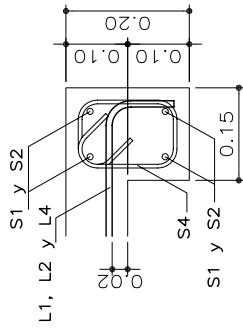
CORTE 01-01 (LONGITUDINAL)



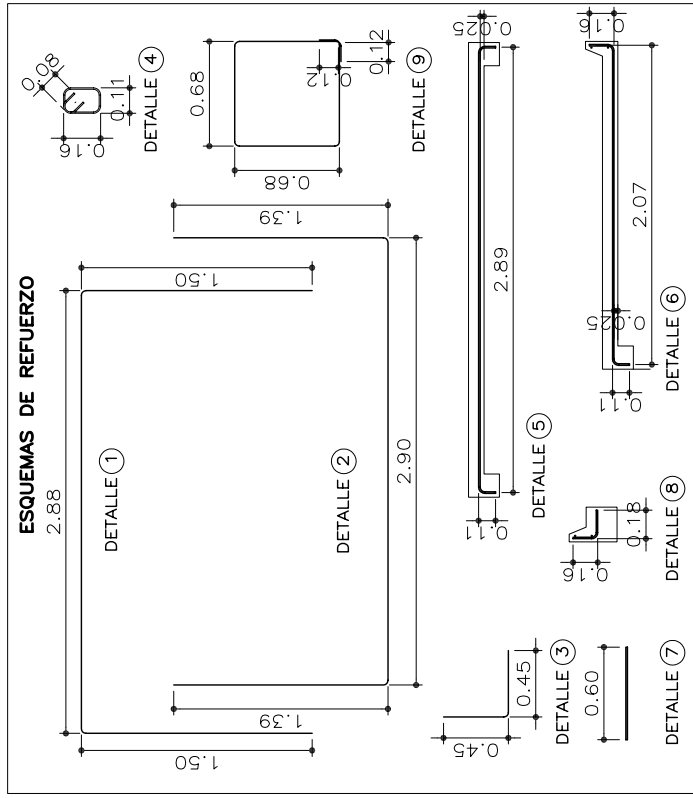
REFUERZO DE SOLERA



DETALLE ESQUINA



DIMENSIONES SOLERA

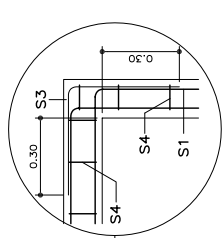
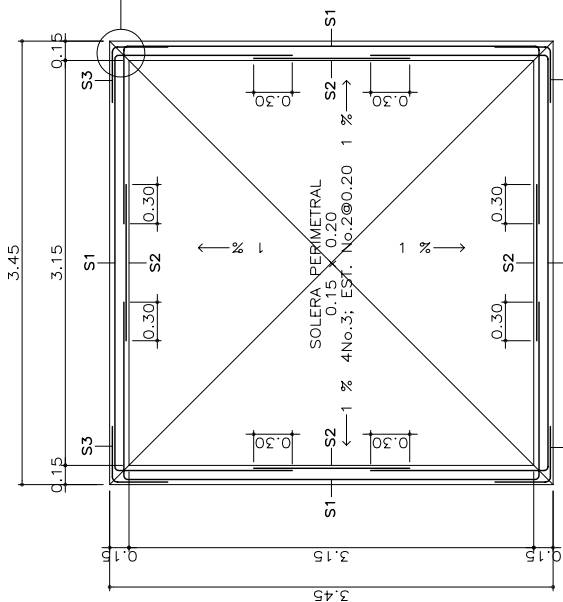


LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REFUERZO kg	PLANILLA DE REFUERZO			OBSERVACIONES		
			TIPO	CANTIDAD	DETALLE			
SOLERA	0.336	30.51	S1	No. 3	6.00	4	13.42	REF. LONGITUDINAL
			S2	No. 3	5.84	4	13.06	REF. LONGITUDINAL
			S3	No. 3	0.90	8	4.03	REFUERZO ESQUINAS
SOLERA	9.21	9.21	S4	No. 2	0.70	52	9.21	ESTRIBOS
			L1	No. 3	3.12	20	34.89	REFUERZO CONTINUO
LOSA	0.683	48.56	L2	No. 3	2.34	6	7.85	REF. CONTINUO ACCESO
			L3	No. 3	0.60	4	1.34	DIAGONAL ACCESO
			L4	No. 3	0.35	6	1.17	REF. ADICIONAL LOSA
			L5	No. 3	2.96	2	3.31	REFUERZO ACCESO

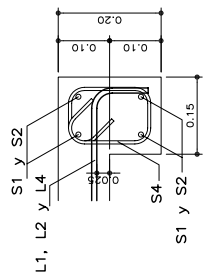
NOTA:
 ANTES DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL DEBERA ALISARSE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 EL ROSTRO SUPERIOR DEL MURO DE CONCRETO CICLOPEO Y COLOCAR UN PLEGO DE PAPAEL ENTRE LA VIGA Y EL MURO

REFERENCIAS:
 No. _____ NOMBRE HOJA
 01-22-22 TAPADERA TIPO 2
 02-01-24 ESPECIFICACIONES
 02-04-27 TANQUE DISTRIBUCION 10 m³
 02-17-40 HIPOCLORADOR
 02-19-42 DETALLE DE REBALSE
 02-19-42 DETALLE DE VENTILACION

REFUERZO DE LOSA

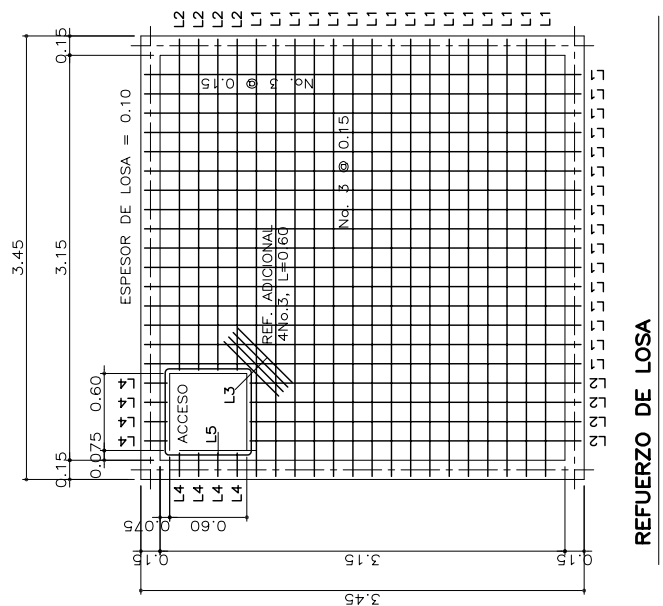


DETALLE ESQUINA

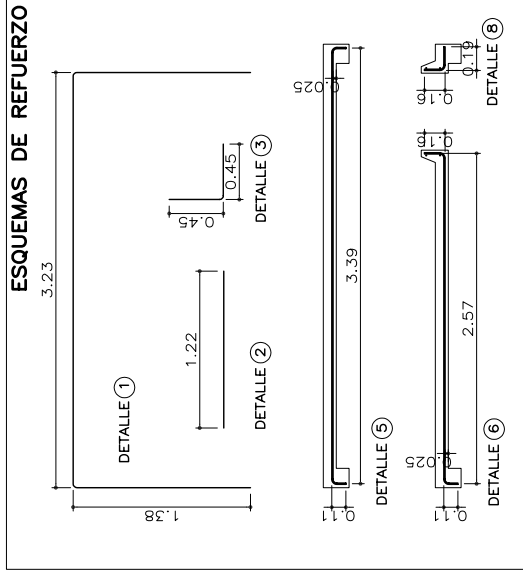


DIMENSIONES SOLERA

REFUERZO DE SOLERA



REFUERZO DE LOSA



ESQUEMAS DE REFUERZO

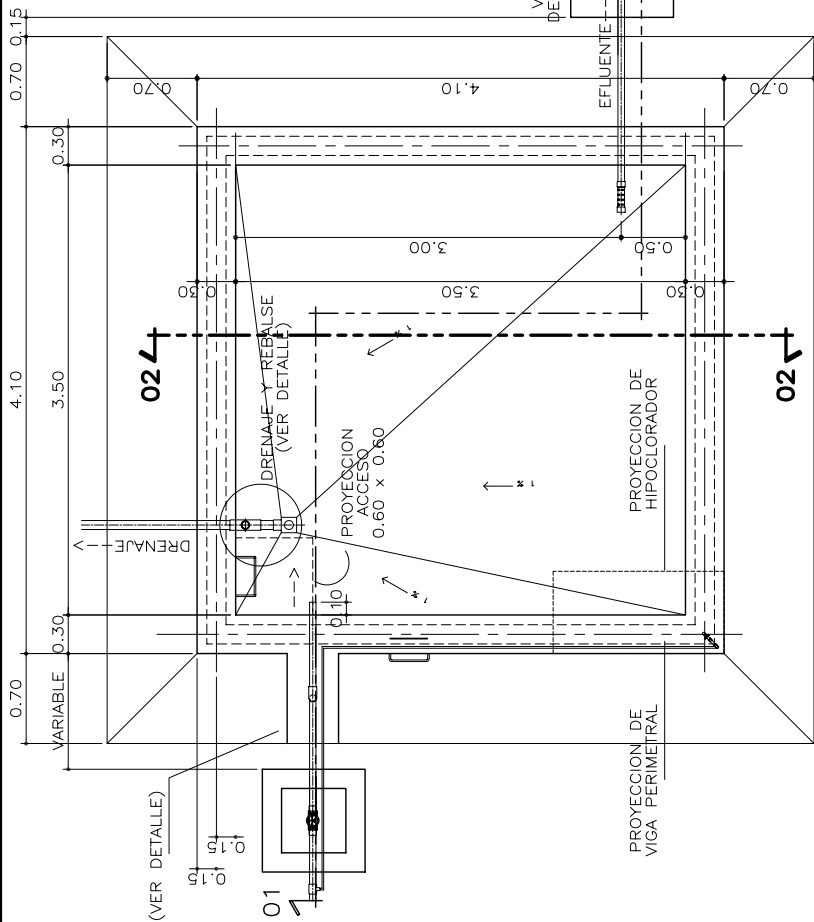
PLANILLA DE REFUERZO

LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REFUERZO kg	TIPO	Ø	LONGITUD m	CANTIDAD	DETALLE	PESO kg	OBSERVACIONES
SOLERA	0.198	36.33	S1	No. 3	6.00	8	①	26.84	REFUERZO LONGITUDINAL
			S2	No. 3	1.22	8	②	5.46	REFUERZO LONGITUDINAL
			S3	No. 3	0.90	8	③	4.03	REFUERZO ESQUINAS
			S4	No. 2	0.70	66	④	11.69	ESTRIBOS
SOLERA	1.197	43.61	L1	No. 3	3.61	14	⑤	28.26	REFUERZO CONTINUO
			L2	No. 3	2.84	6	⑥	9.53	REFUERZO LOSA
			L3	No. 3	0.60	4	⑦	1.34	REFUERZO ADICIONAL
			L4	No. 3	0.35	6	⑧	1.17	REFUERZO ADICIONAL LOSA
			L5	No. 3	2.96	2	⑨	3.31	REFUERZO ACCESO

REFERENCIAS:

No.	NOMBRE HOJA
01-22-22	TAPADERA TIPO 2
02-06-29	TAMQUE DISTRIBUCION 15 m ³
02-01-24	ESPECIFICACIONES
02-17-40	HIPOCLORADOR
02-19-42	DETALLE DE VENTILACION
02-19-42	DETALLE DE REBASE

NOTA:
 ANTES DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL, DEBERA ALISARSE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 DE CONCRETO CICLOPEO Y COLOCAR UN PUEGO DE PAPAEL ENTRE LA VIGA Y EL MURO

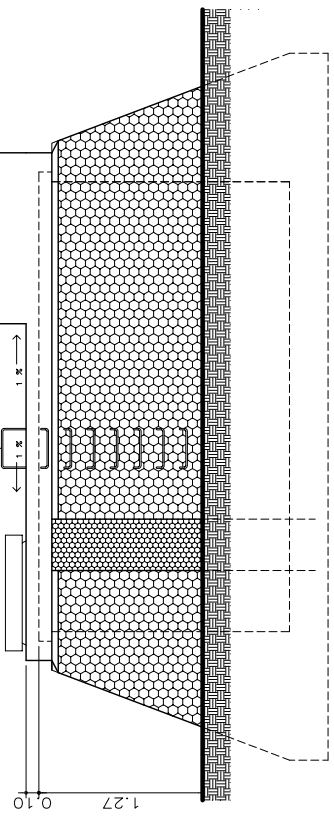


CERCAR PERIMETRO DEL PREDIO DONDE SE UBIQUE EL TANQUE CERCO, POSTES DE MADERA ROLLIZA CON 4 HILOS DE ALAMBRE ESPIGADO

- REFERENCIAS:
- | No. | NOMBRE | HOJA |
|----------|--------------------------|------|
| 01-12-12 | CAJA TIPO 1 PARA VALVULA | |
| 01-19-19 | DETALLE PICHACHA TIPO 1 | |
| 01-22-22 | DETALLE TAPADERA TIPO 2 | |
| 02-01-24 | ESPECIFICACIONES | |
| 02-09-32 | REFUERZO DE LOSA | |
| 02-17-40 | HIPOCLORADOR | |
| 02-19-42 | DETALLE DE REBALSE | |
| 02-19-42 | DETALLE DE VENTILACION | |
| 02-19-42 | DETALLE DE ESCALON | |

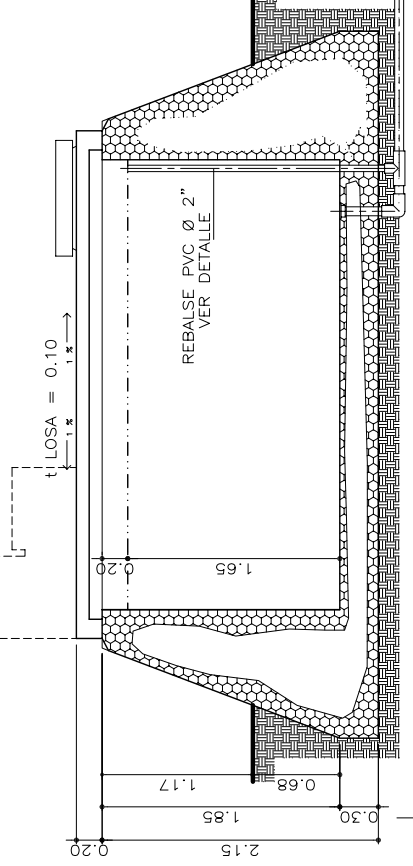
HIPOCLORADOR (PUNTO DE APLICACION DE CLORO) VER DETALLE

ESCALONES DE ACERO CORRUGADO Ø 5/8"

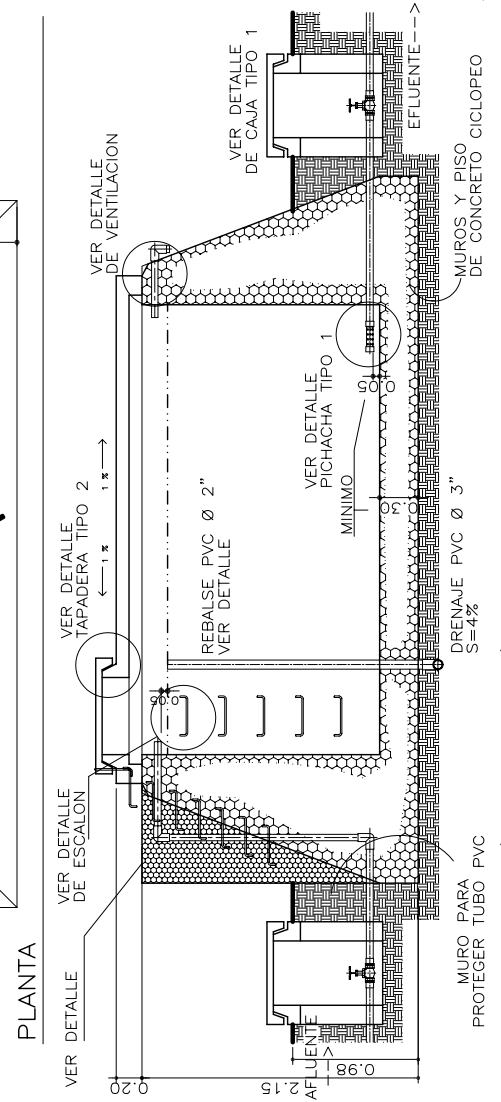


ELEVACION

PROYECCION DE HIPOCLORADOR (PUNTO DE APLICACION DE CLORO) VER DETALLE

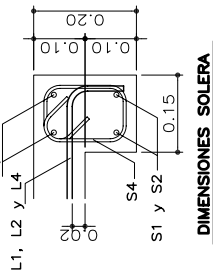


CORTE 02-02 (TRANSVERSAL)



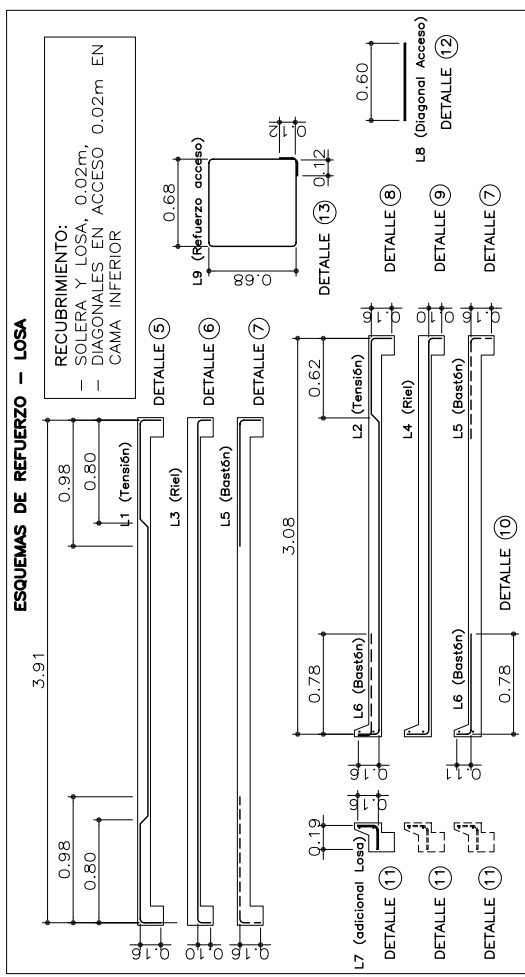
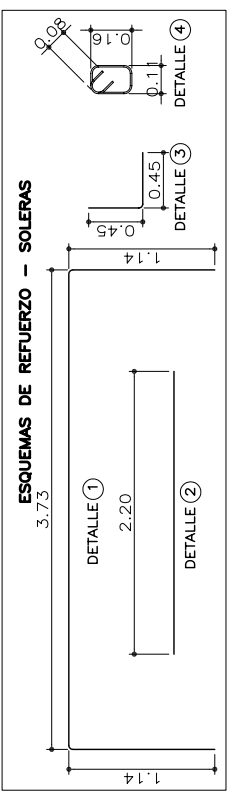
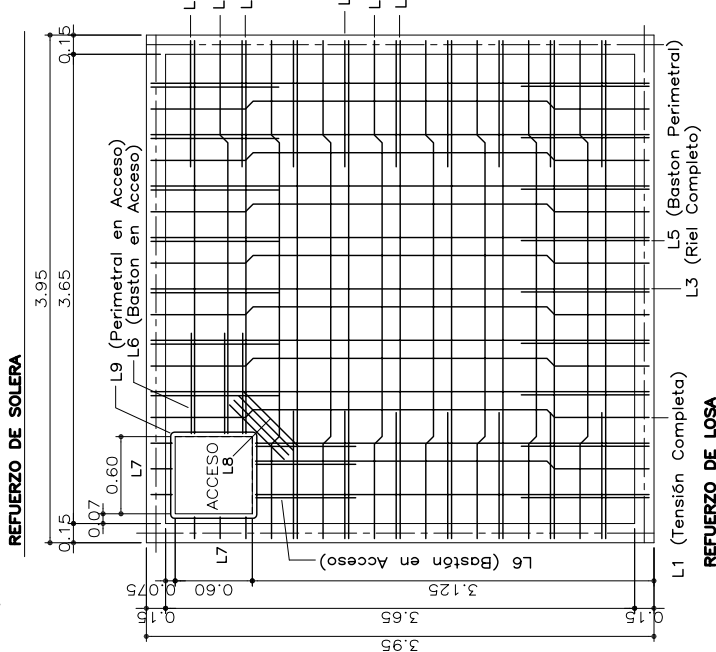
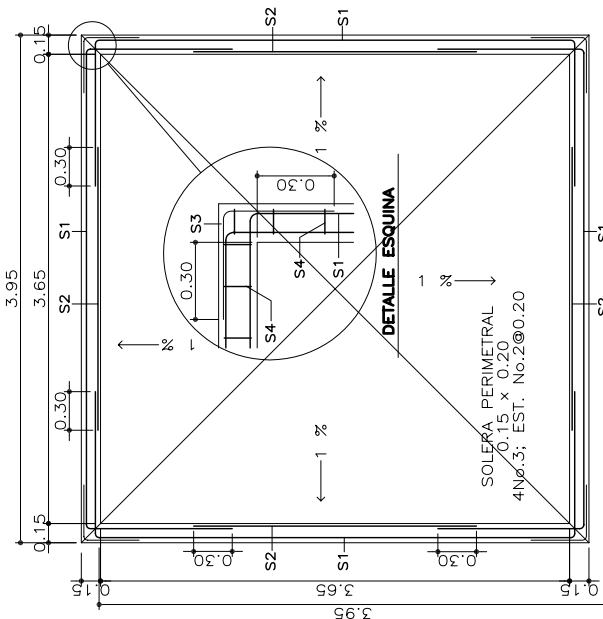
CORTE 01-01 (LONGITUDINAL)

PLANILLA DE REFUERZO								
LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REF. kg	TIPO	LONGITUD m	CANTIDAD	DETALLE	PESO kg	OBSERVACIONES
SOLERA	0.456	40.70	S1 No. 3	6.00	8	①	26.84	REFUERZO LONGITUDINAL
			S2 No. 3	2.20	8	②	9.84	REFUERZO LONGITUDINAL
			S3 No. 3	0.90	8	③	4.03	REFUERZO ESQUINAS
SOLERA	13.28	13.28	S4 No. 2	0.70	75	④	13.28	ESTRIBOS
			L1 No. 3	4.23	16	⑤	33.11	TENSION COMPLETA
			L2 No. 3	3.40	2	⑥	3.80	TENSION EN ACCESO
LOSA	1.318	97.14	L3 No. 3	4.11	16	⑥	32.17	RIEL COMPLETO
			L4 No. 3	3.40	4	⑥	7.60	RIEL EN ACCESO
			L5 No. 3	1.14	32	⑦	11.47	BASTON PERIMETRAL
			L6 No. 3	0.94	8	⑩	3.15	BASTON EN ACCESO
			L7 No. 3	0.35	6	⑪	1.17	ADICIONAL ACCESO
			L8 No. 3	0.60	4	⑫	1.34	DIAGONAL ACCESO
			L9 No. 3	2.96	2	⑬	3.31	PERIMETRAL ACCESO



NOTA:
 ANTES DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL, DEBERA ALISARSE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 EL FONDO SUPERIOR DEL MURO Y COLOCAR UN PLEGO DE PAPAEL ENTRE LA VIGA Y EL MURO

- REFERENCIAS:**
- No. NOMBRE HOJA
 - 01-22-22 TAPADERA TIPO 2
 - 02-01-24 ESPECIFICACIONES
 - 02-08-31 TANQUE DISTRIBUCION 20 m³
 - 02-17-40 HIPOCLORADOR
 - 02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
 - 02-19-42 DETALLE DE REBALSE

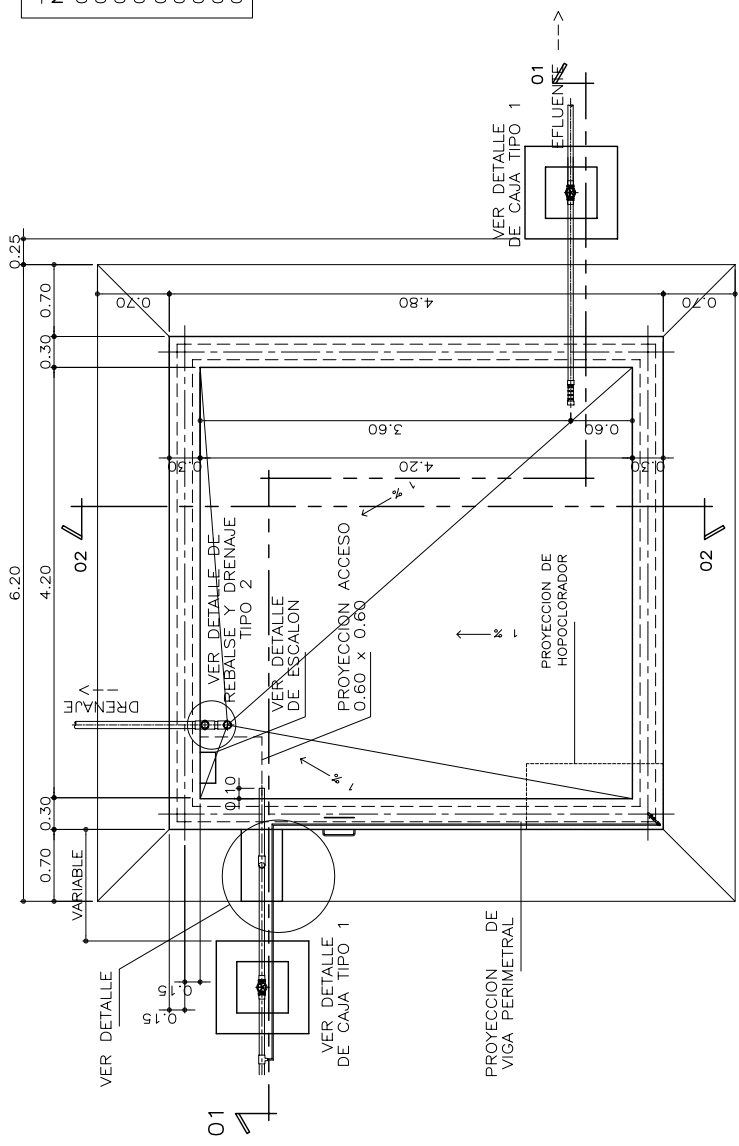


- REFUERZO DE LOSA**
- L1 TENSION No. 3@0.40
 - L3 RIEL No. 3@0.40
 - L5 BASTON No. 3@0.40
 - L8 DIAGONALES EN ACCESO 4No.3
- ESPESOR DE LOSA = 0.10**

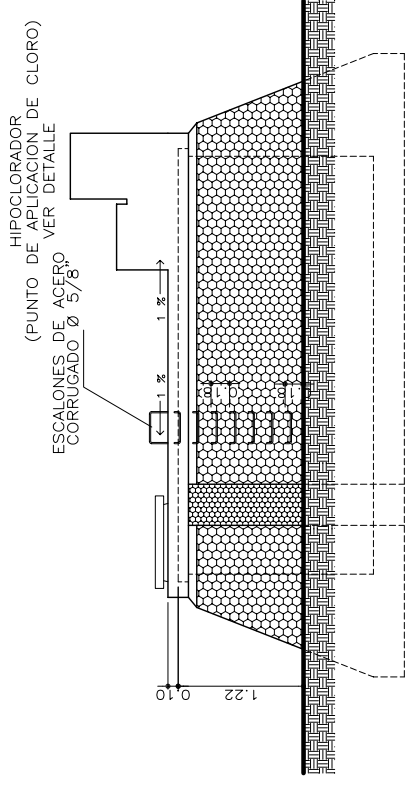
CERCAR PERIMETRO DEL PREDIO DONDE SE UBIQUE EL TANQUE CERCO, POSTES DE MADERA ROLLIZA CON 4 HILOS DE ALAMBRE ESPIGADO

REFERENCIAS:

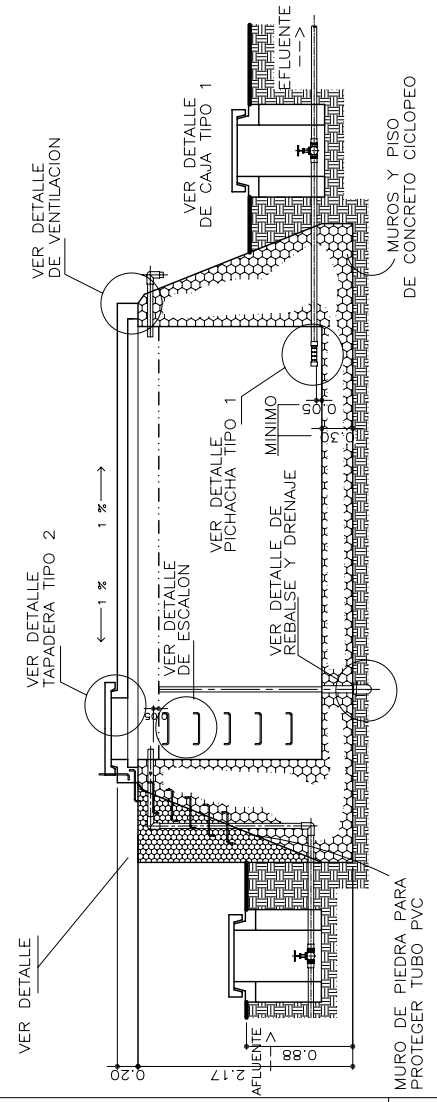
No.	NOMBRE HOJA
01-12-12	CAJA TIPO 1 PARA VALVULA
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
02-01-24	ESPECIFICACIONES
02-11-34	REFUERZO DE LOSA
02-17-40	HIPOCLORADOR
02-19-42	DETALLE DE REBALSE
02-19-42	DETALLE DE VENTILACION
02-19-42	DETALLE DE ESCALON



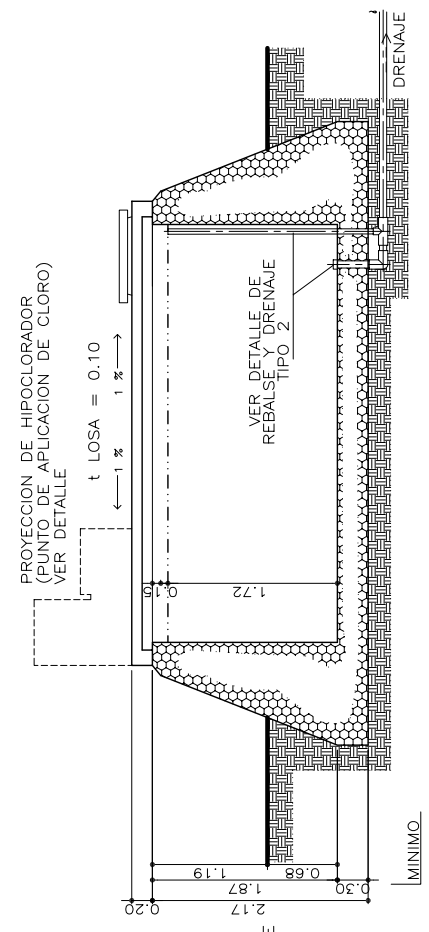
PLANTA



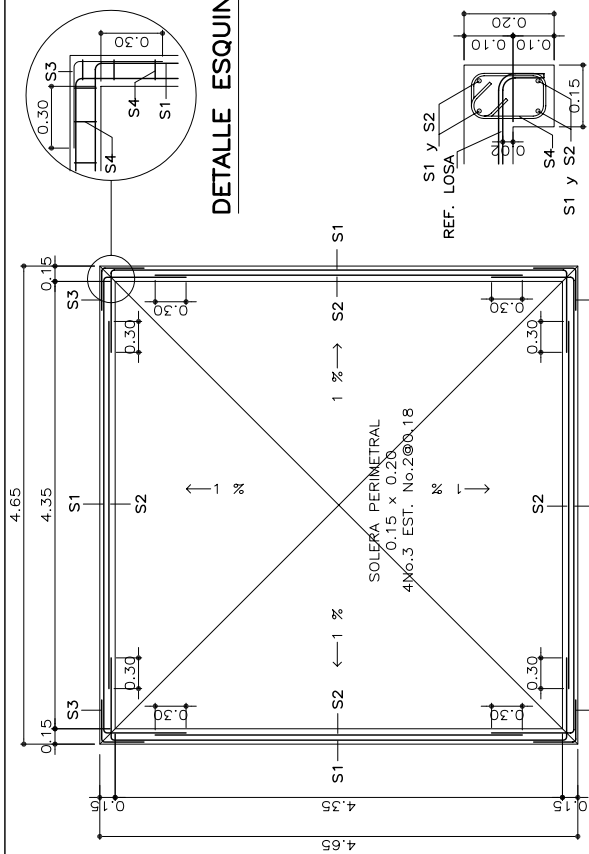
ELEVACION



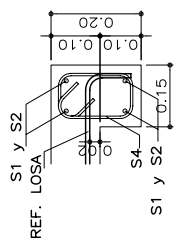
CORTE 01 - 01 (LONGITUDINAL)



CORTE 02 - 02 (TRANSVERSAL)

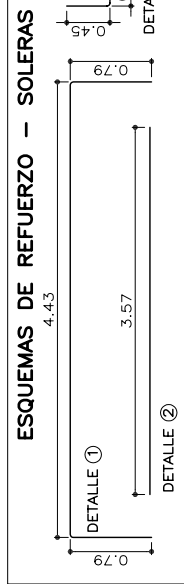


DETALLE ESQUINA



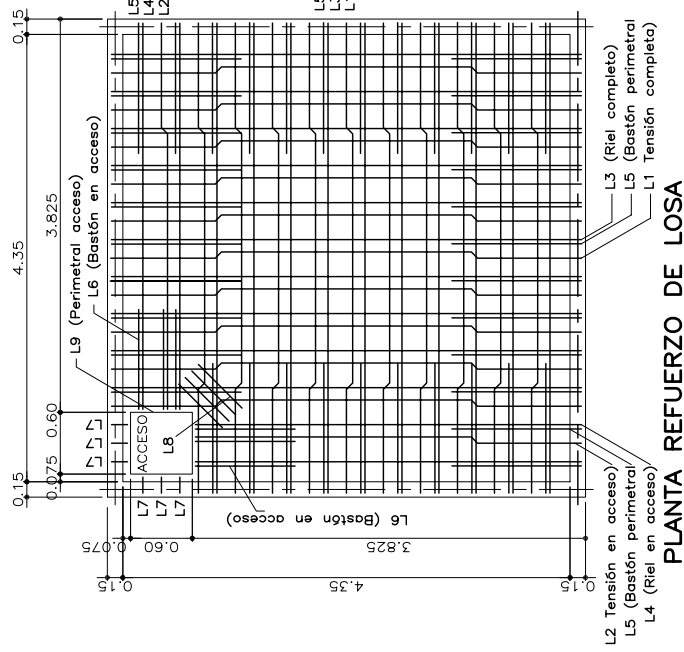
DETALLE SOLERA

PLANILLA DE REFUERZO									
LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REFUERZO kg/aa	TIPO	Ø	LONGITUD m	CANTIDAD	DETALLE	PESO kg	OBSERVACIONES
SOLERA	0.27	46.84/1.03	S1	No. 3	6.00	8	①	26.84	REFUERZO LONGITUDINAL
			S2	No. 3	3.57	8	②	15.97	REFUERZO LONGITUDINAL
SOLERA		17.71/0.39	S3	No. 3	0.90	8	③	4.03	REFUERZO ESQUINAS
			S4	No. 2	0.70	100	④	17.71	ESTRIBOS
LOSA	2.17	165.04/3.65	L1	No. 3	4.96	20	⑤	55.46	TENSION COMPLETA
			L2	No. 3	4.11	2	⑥	4.60	TENSION EN ACCESO
			L3	No. 3	4.81	20	⑥	53.79	RIEL COMPLETO
			L4	No. 3	4.05	4	⑨	9.06	RIEL EN ACCESO
			L5	No. 3	1.34	44	⑦	32.96	BASTON PERIMETRAL
			L6	No. 3	1.00	6	⑩	3.35	BASTON EN ACCESO
			L7	No. 3	0.35	6	⑪	1.17	ADICIONAL ACCESO
			L8	No. 3	0.60	4	⑫	1.34	DIAGONAL ACCESO
			L9	No. 3	2.96	2	⑬	3.31	PERIMETRAL ACCESO



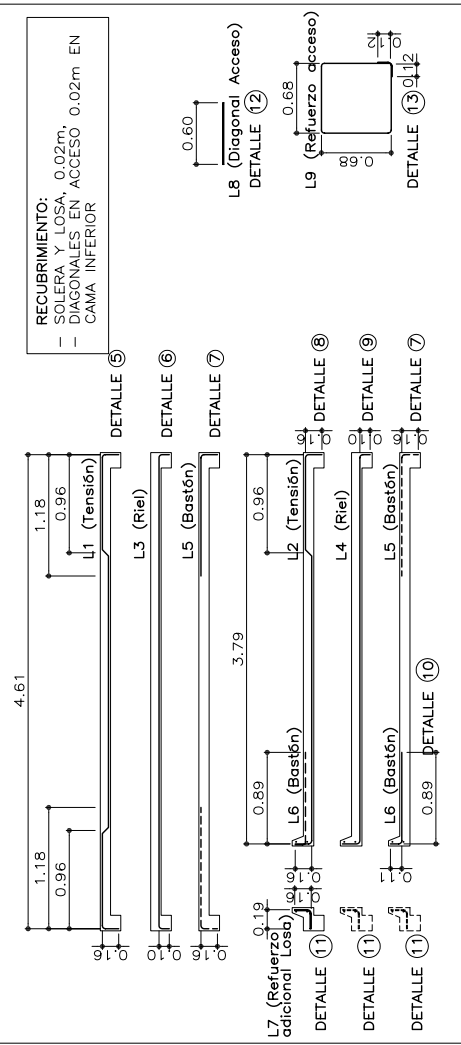
ESQUEMAS DE REFUERZO - SOLERAS

PLANTA REFUERZO DE LOSA



PLANTA REFUERZO DE LOSA

ESQUEMAS DE REFUERZO - LOSA



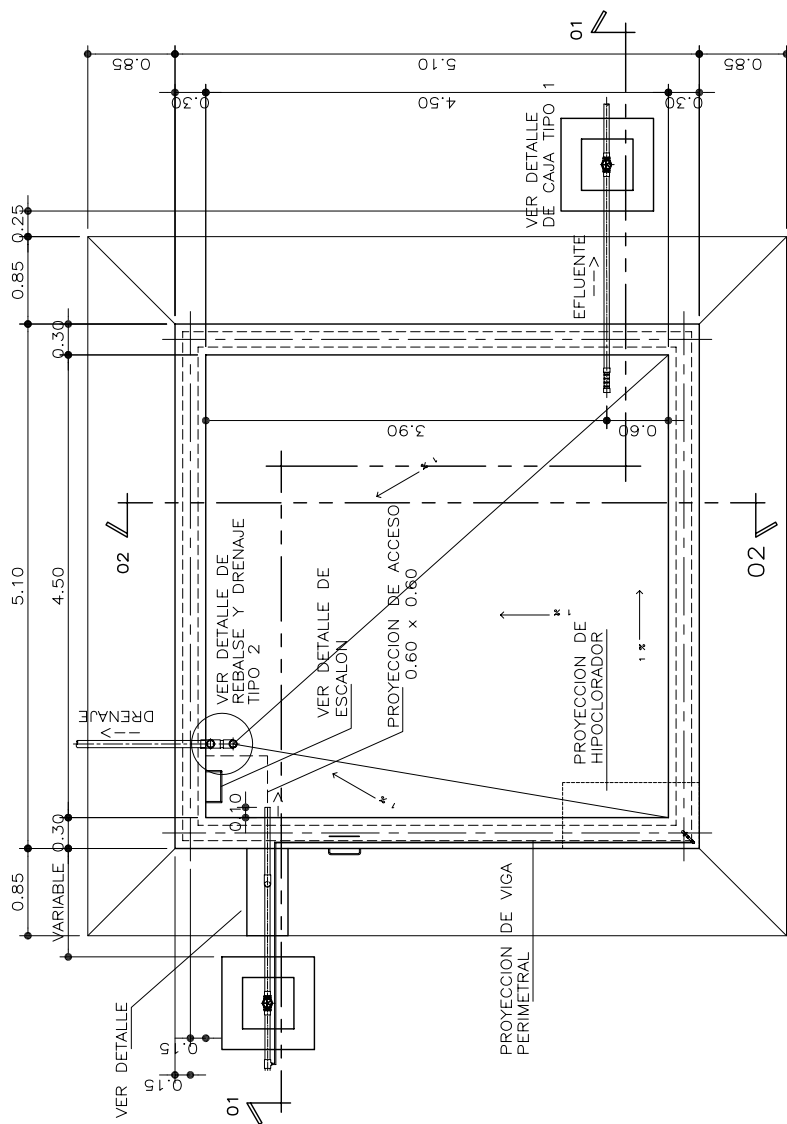
RECUBRIMIENTO:
- SOLERA Y LOSA. 0.02m,
- DIAGONALES EN ACCESO 0.02m EN
- CAMA INFERIOR

NOTA:
ANTES DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL, DEBERA ALISARSE EL ROSTRO SUPERIOR DEL MURO DE CONCRETO CICLOPEO Y COMENZAR UN PLEDO DE RAJAL ENTRE LA VIGA Y EL MURO

REFUERZO DE LOSA
L1 TENSION No. 3@0.36
L2 RIEL No. 3@0.36
L3 BASTON No. 3@0.36
L5 DIAGONALES EN ACCESO 4No.3

ESPESOR DE LOSA = 0.10

REFERENCIAS:
NOMBRE HOJA
No. 01-22-22 TAPADERA TIPO 2
02-01-24 ESPECIFICACIONES
02-10-33 TANQUE DISTRIBUCION 30 m3
02-17-40 HIPOCLORADOR
02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
02-19-42 DETALLE DE REBALSE

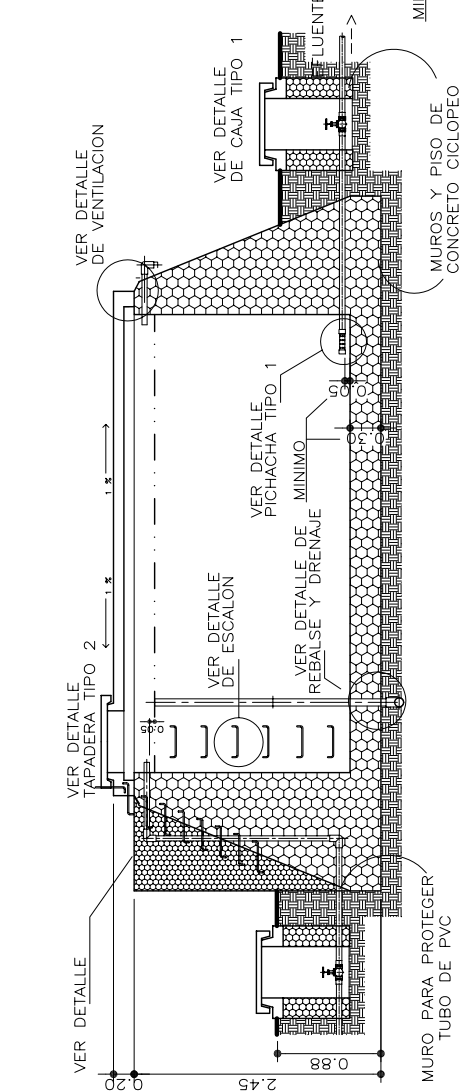
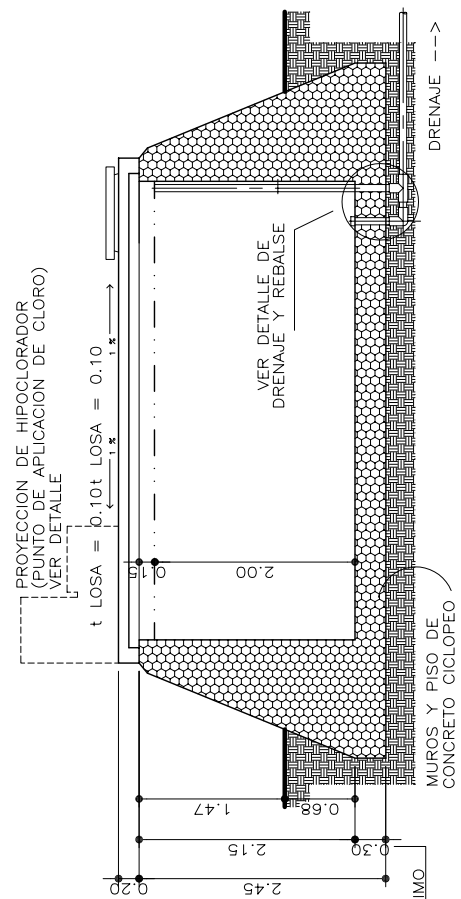


REFERENCIAS:
 No. NOMBRE HOJA
 01-12-12 CAJA TIPO 1 PARA VALVULA
 01-19-19 DETALLE PICHACHA TIPO 1
 01-22-22 DETALLE TAPADERA TIPO 2
 02-01-24 ESPECIFICACIONES
 02-13-36 REFUERZO DE LOSA
 02-17-40 HIPOCLORADOR
 02-19-42 DETALLE DE REBASE
 02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
 02-19-42 DETALLE DE ESCALON

REFERENCIAS:
 No. NOMBRE HOJA
 01-12-12 CAJA TIPO 1 PARA VALVULA
 01-19-19 DETALLE PICHACHA TIPO 1
 01-22-22 DETALLE TAPADERA TIPO 2
 02-01-24 ESPECIFICACIONES
 02-13-36 REFUERZO DE LOSA
 02-17-40 HIPOCLORADOR
 02-19-42 DETALLE DE REBASE
 02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
 02-19-42 DETALLE DE ESCALON

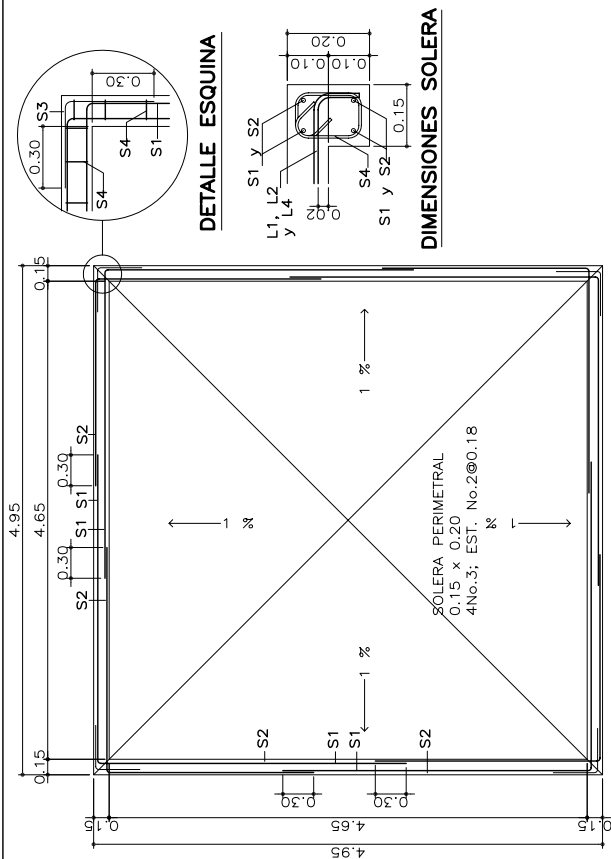
PLANTA

ELEVACION

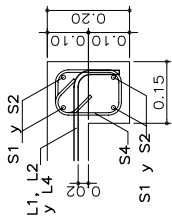


CORTE 01 - 01 (LONGITUDINAL)

CORTE 02 - 02 (TRANSVERSAL)



DETALLE ESQUINA

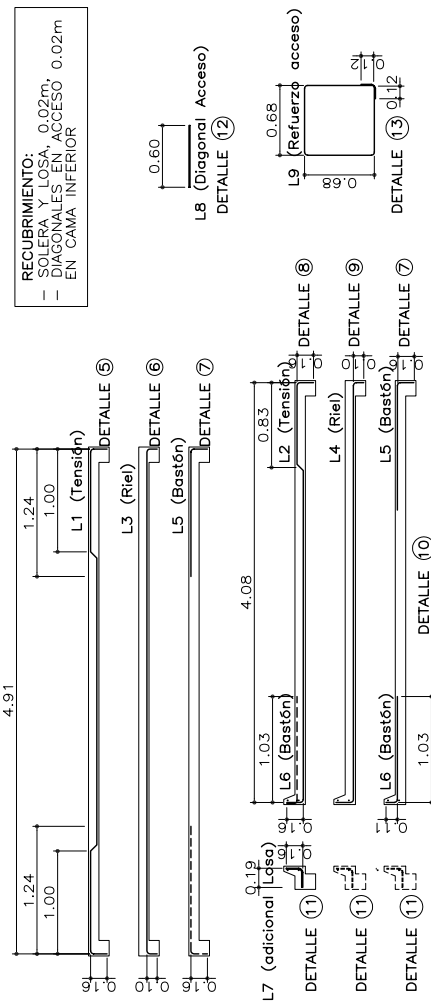


DIMENSIONES SOLERA

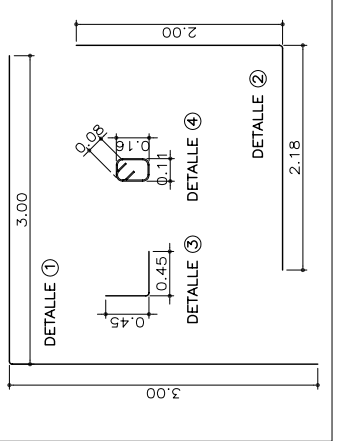
PLANILLA DE REFUERZO

LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REFUERZO kg	TIPO	Ø	LONGITUD m	CANTIDAD	DETALLE	PESO kg	OBSERVACIONES
SOLERA	0.576	49.57	S1	No. 3	6.00	8	①	26.84	REFUERZO LONGITUDINAL
			S2	No. 3	4.18	8	②	18.70	REFUERZO LONGITUDINAL
			S3	No. 3	0.90	8	③	4.03	REFUERZO ESQUINAS
SOLERA		18.42	S4	No. 2	0.70	104	④	18.42	ESTRIBOS
LOSA	2.148	168.94	L1	No. 3	5.23	22	⑤	64.33	TENSION COMPLETA
			L2	No. 3	4.24	2	⑥	4.74	TENSION EN ACCESO
			L3	No. 3	5.11	22	⑥	62.85	RIEL COMPLETO
			L4	No. 3	4.34	4	⑨	9.71	RIEL EN ACCESO
			L5	No. 3	1.24	26	⑦	18.03	BASTON PERIMETRAL
			L6	No. 3	1.03	6	⑩	3.46	BASTON EN ACCESO
			L7	No. 3	0.35	6	⑪	1.17	ADICIONAL ACCESO
			L8	No. 3	0.60	4	⑫	1.34	DIAGONAL ACCESO
			L9	No. 3	2.96	2	⑬	3.31	PERIMETRAL ACCESO

ESQUEMAS DE REFUERZO - LOSA



ESQUEMAS DE REFUERZO - SOLERAS

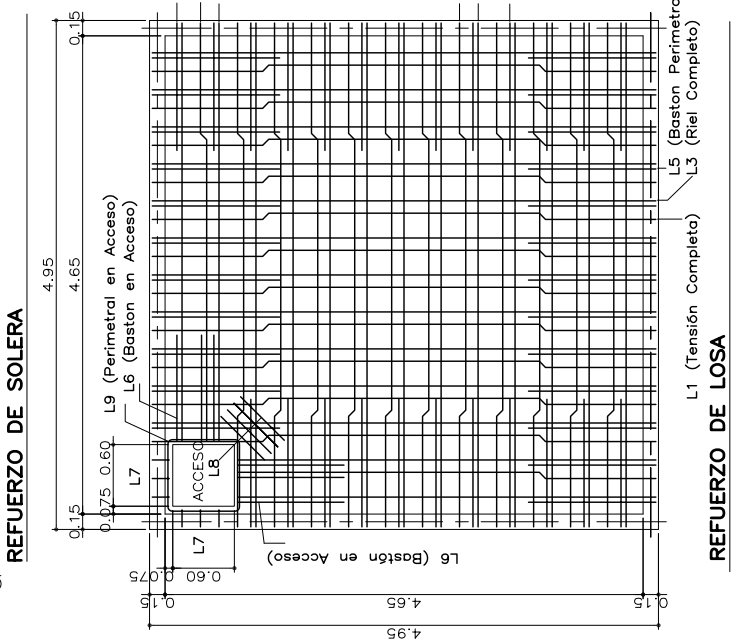


REFUERZO DE LOSA
L1 TENSION No. 3@0.36
L2 RIEL No. 3@0.36
L3 BASTON No. 3@0.36
L5 DIAGONALES EN ACCESO 4 No. 3

NOTA: DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL DEBERA ALISARSE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 DE CONCRETO CICLOPEO Y MURO COLOCAR UN PLEGO DE PAPEL ENTRE LA VIGA Y EL MURO

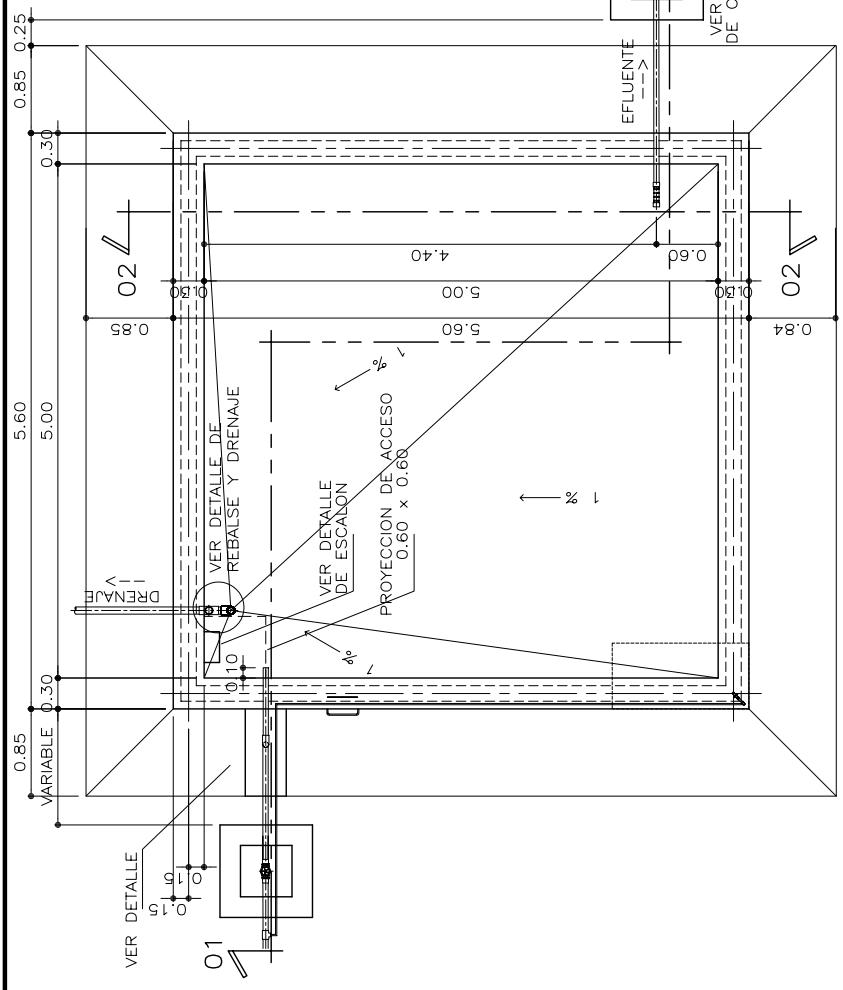
REFERENCIAS:
NOMBRE HOJA
No. 01-22-22 TAPADERA TIPO 2
02-01-24 ESPECIFICACIONES
02-12-35 TANQUE DISTRIBUCION 40 m³
02-17-40 HIPOCLORADOR
02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
02-19-42 DETALLE DE REBASE

ESPESOR DE LOSA = 0.10



REFUERZO DE SOLERA

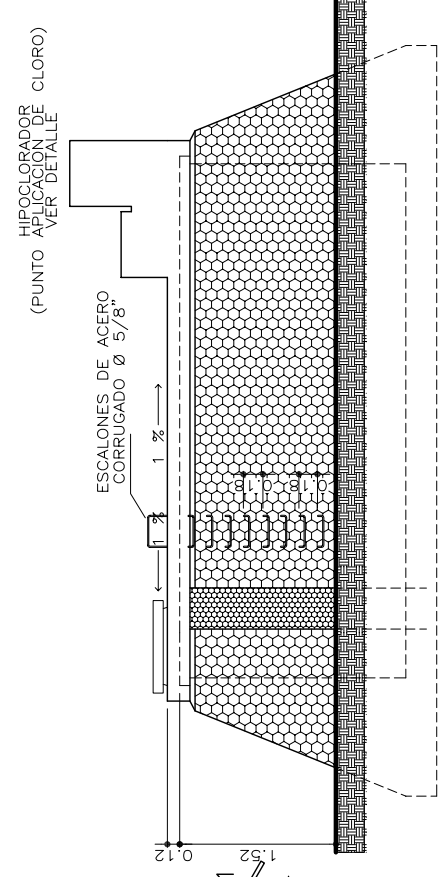
REFUERZO DE LOSA



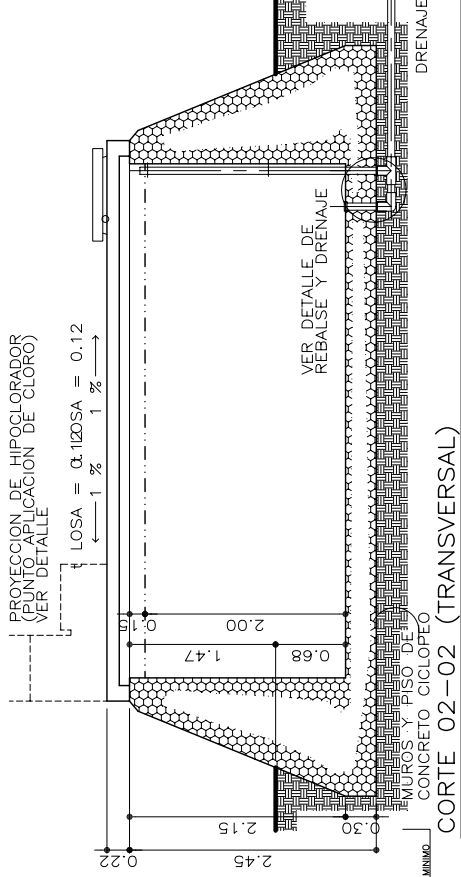
REFERENCIAS:

No.	NOMBRE HOJA
01-12-12	CAJA TIPO 1 PARA VALVULA
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
02-01-24	ESPECIFICACIONES
02-15-38	REFUERZO DE LOSA
02-17-40	HIPOCLORADOR
02-19-42	DETALLE DE REBALSE
02-19-42	DETALLE DE VENTILACION
02-19-42	DETALLE DE ESCALON

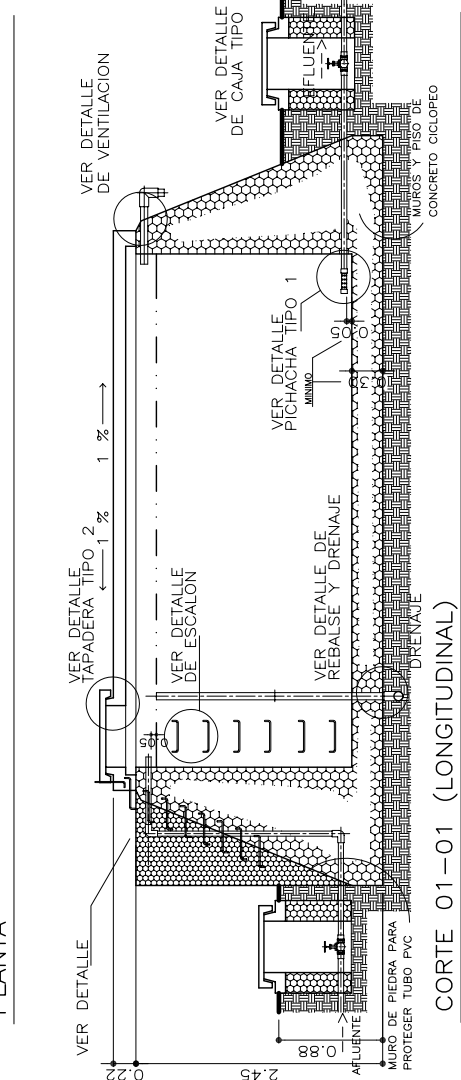
GERCAR PERIMETRO DEL PREDIO DONDE SE UBIQUE EL TANQUE CERCO, POSTES DE MADERA ROLLIZA CON 4 HILOS DE ALAMBRE ESPIGADO



ELEVACION

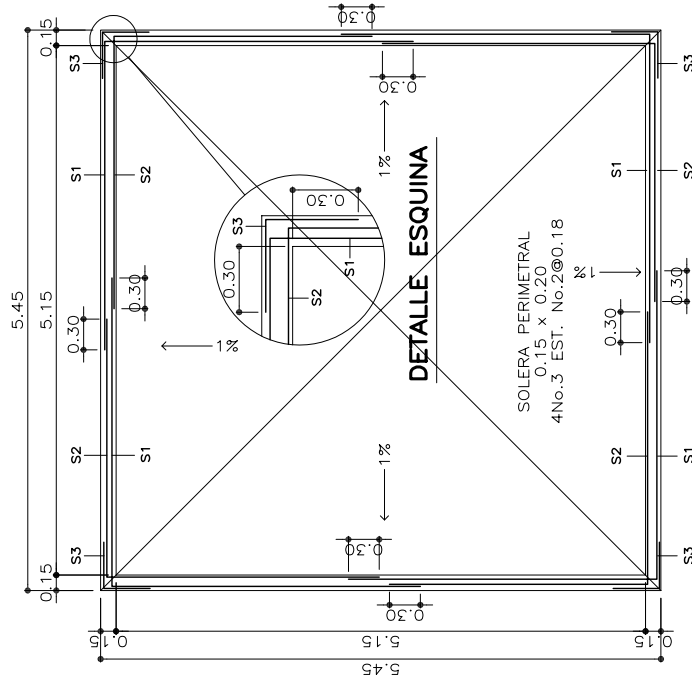


CORTE 02-02 (TRANSVERSAL)

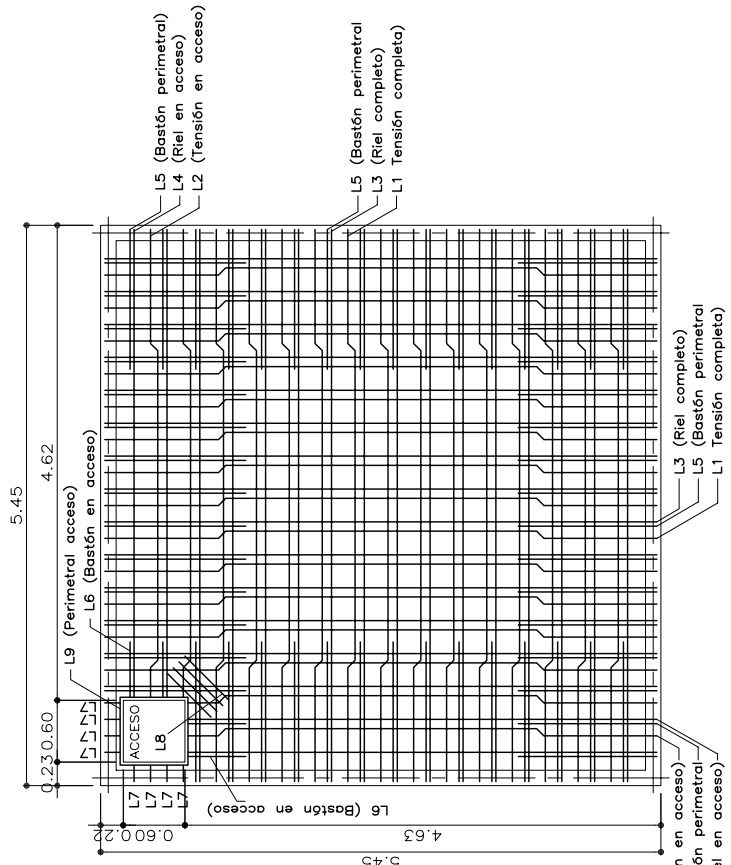


PLANTA

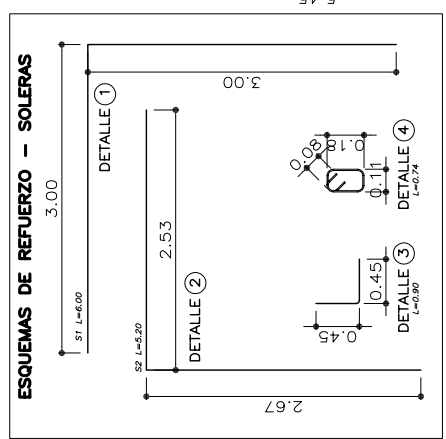
CORTE 01-01 (LONGITUDINAL)



PLANTA REFUERZO DE LOSA



PLANTA REFUERZO DE LOSA



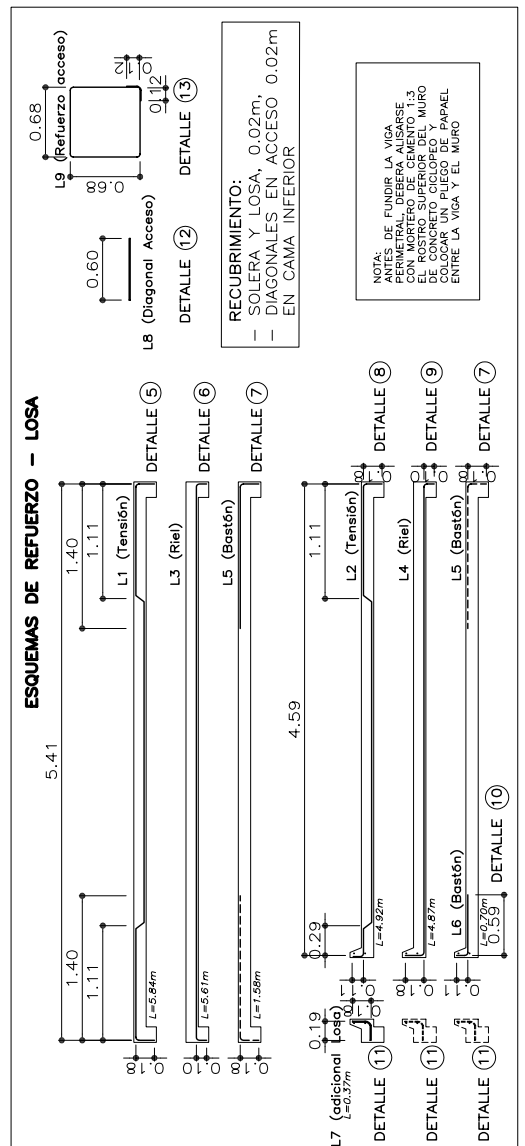
DETALLE SOLERA

REFUERZO DE LOSA
 L1 TENSION No. 3@0.32
 L2 RIEL No. 3@0.32
 L3 BASTON No. 3@0.32
 L5 DIAGONALES EN ACCESO 4No.3

ESPESSOR DE LOSA = 0.12

REFERENCIAS:
 NOMBRE HOJA
 01-22-22 TAPADERA TIPO 2
 02-01-24 ESPECIFICACIONES
 02-14-37 TANQUE DISTRIBUCION 50 m3
 02-17-40 HIPOCLORADOR
 02-19-42 DETALLE DE VENTILACION
 02-19-42 DETALLE DE REBALSE

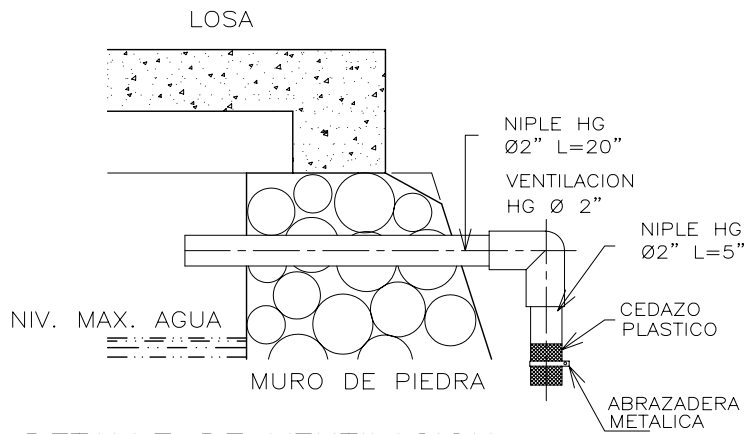
PLANILLA DE REFUERZO								
LOCALIZACION	CONCRETO m ³	REFUERZO kg/944	TIPO	Ø	LONGITUD m	CANTIDAD DETALLE	PESO kg	OBSERVACIONES
SOLERA	0.32	54.13/1.20	S1	No. 3	6.00	8	26.84	REFUERZO LONGITUDINAL
			S2	No. 3	5.20	8	23.26	REFUERZO LONGITUDINAL
			S3	No. 3	0.90	3	4.03	REFUERZO ESQUINAS
LOSA	3.55	22.47/0.50	S4	No. 2	0.74	120	22.47	ESTRIBOS
			L1	No. 3	5.84	26	84.89	TENSION COMPLETA
			L2	No. 3	4.92	4	11.00	TENSION EN ACCESO
			L3	No. 3	5.61	28	87.82	RIEL COMPLETO
			L4	No. 3	4.87	4	10.89	RIEL EN ACCESO
			L5	No. 3	1.58	60	53.00	BASTON PERIMETRAL
			L6	No. 3	0.70	4	1.56	BASTON EN ACCESO
			L7	No. 3	0.37	8	1.66	ADICIONAL ACCESO
			L8	No. 3	0.60	4	1.34	DIAGONAL ACCESO
			L9	No. 3	2.96	2	3.31	PERIMETRAL ACCESO



ESQUEMAS DE REFUERZO - LOSA

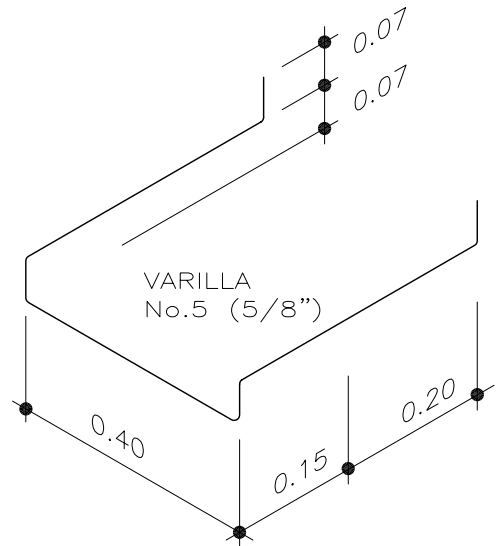
RECUBRIMIENTO:
 - SOLERA Y LOSA, 0.02m.
 - DIAGONALES EN ACCESO 0.02m
 - EN CAMA INFERIOR

NOTAS DE FUNDIR LA VIGA PERIMETRAL DEBERA ALISARSE CON MORTERO DE CEMENTO 1:3 DE CONCRETO CICLOPEO Y MURTO COLOCAR UN PLEUO DE PAPAEL ENTRE LA VIGA Y EL MURO



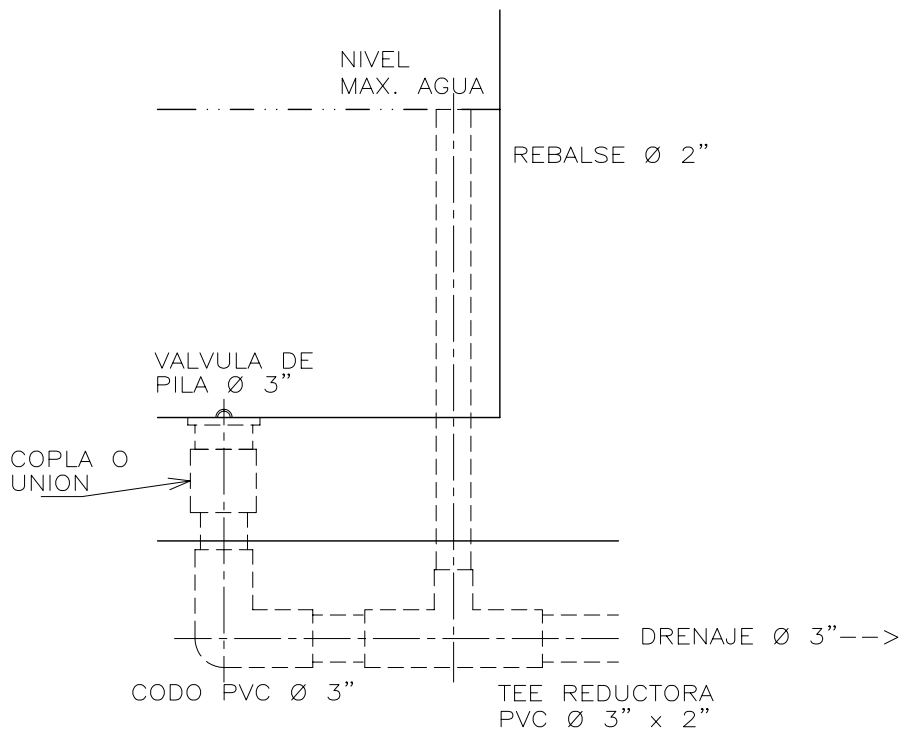
DETALLE DE VENTILACION

2 TUBOS DE VENTILACION EN CADA TANQUE



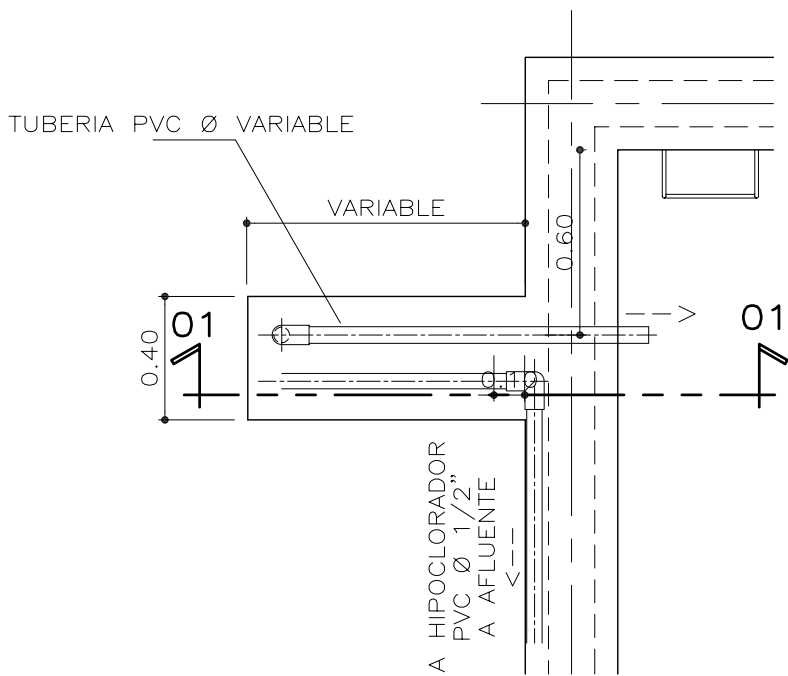
DISTANCIA ENTRE ESCALONES 0.18m

DETALLE DE ESCALON

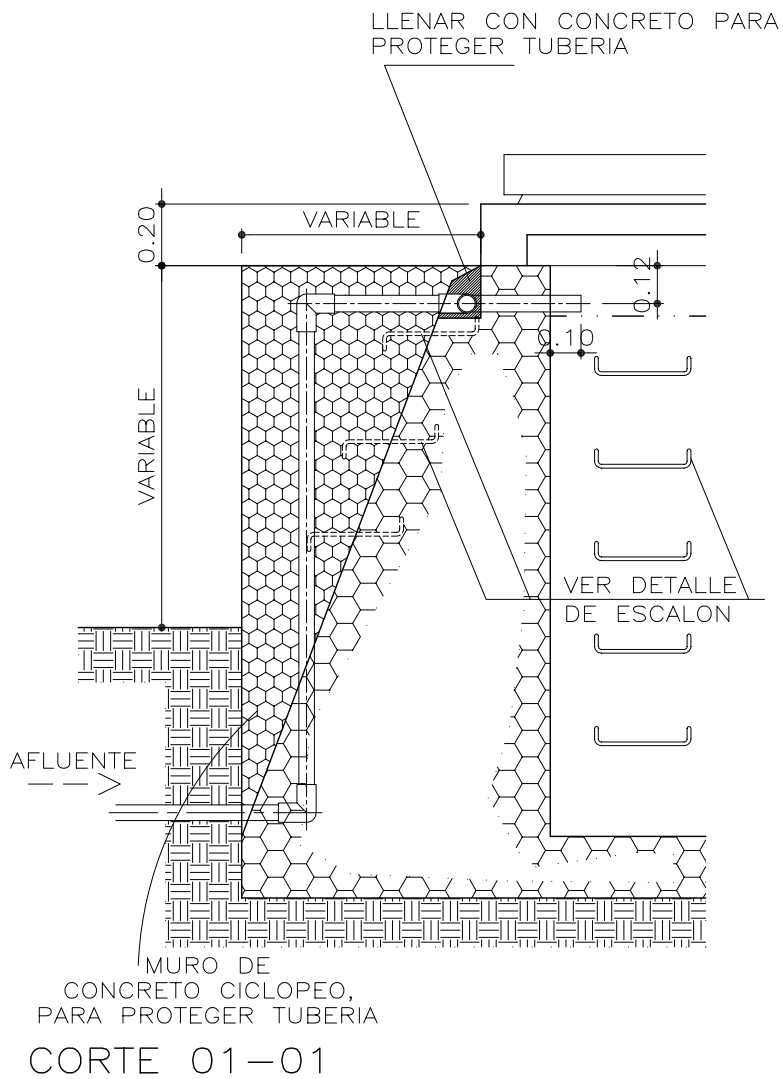


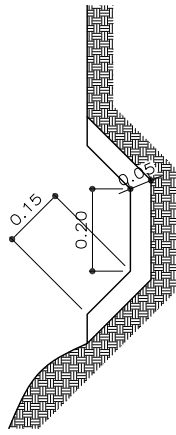
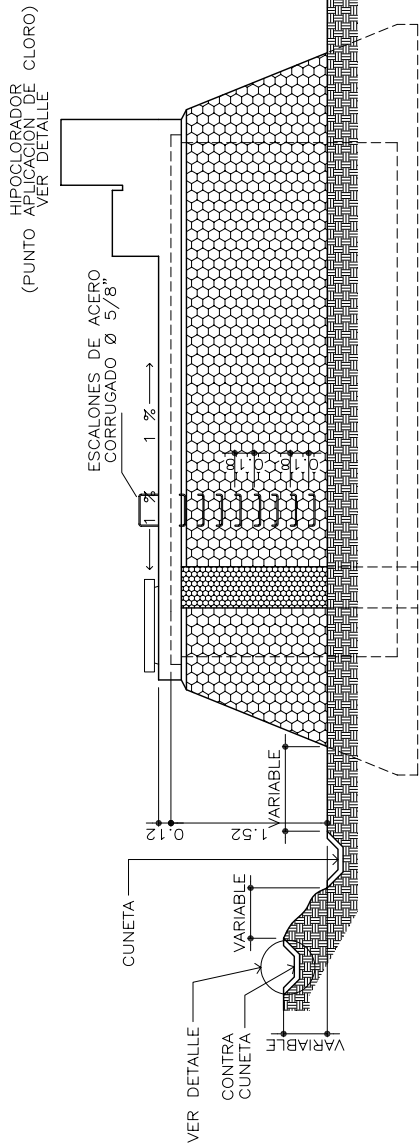
DETALLE

REBALSE Y DRENAJE



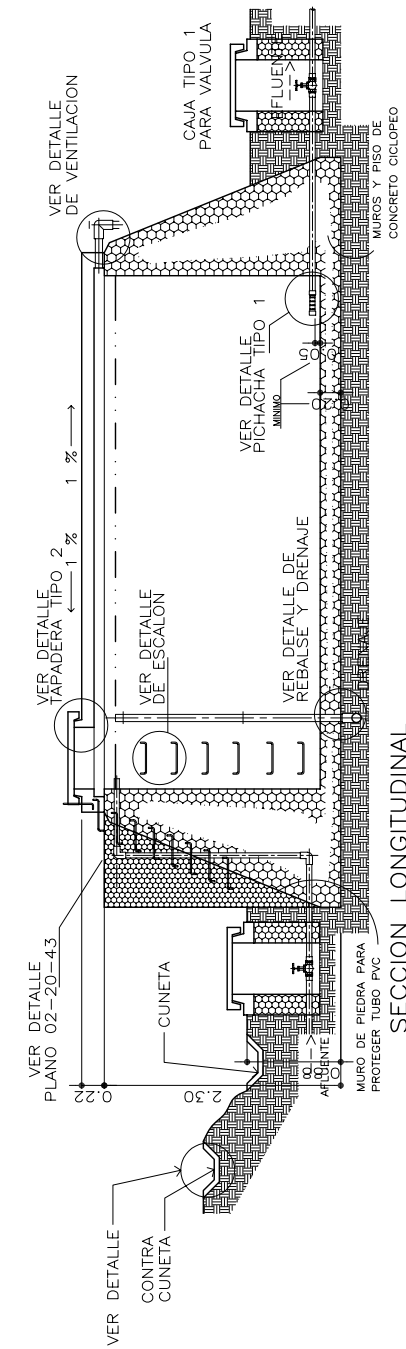
PLANTA



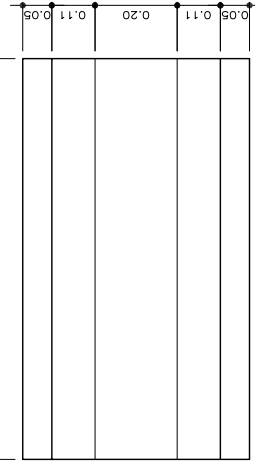


DETALLE DE CUNETETA Y CONTRACUNETETA

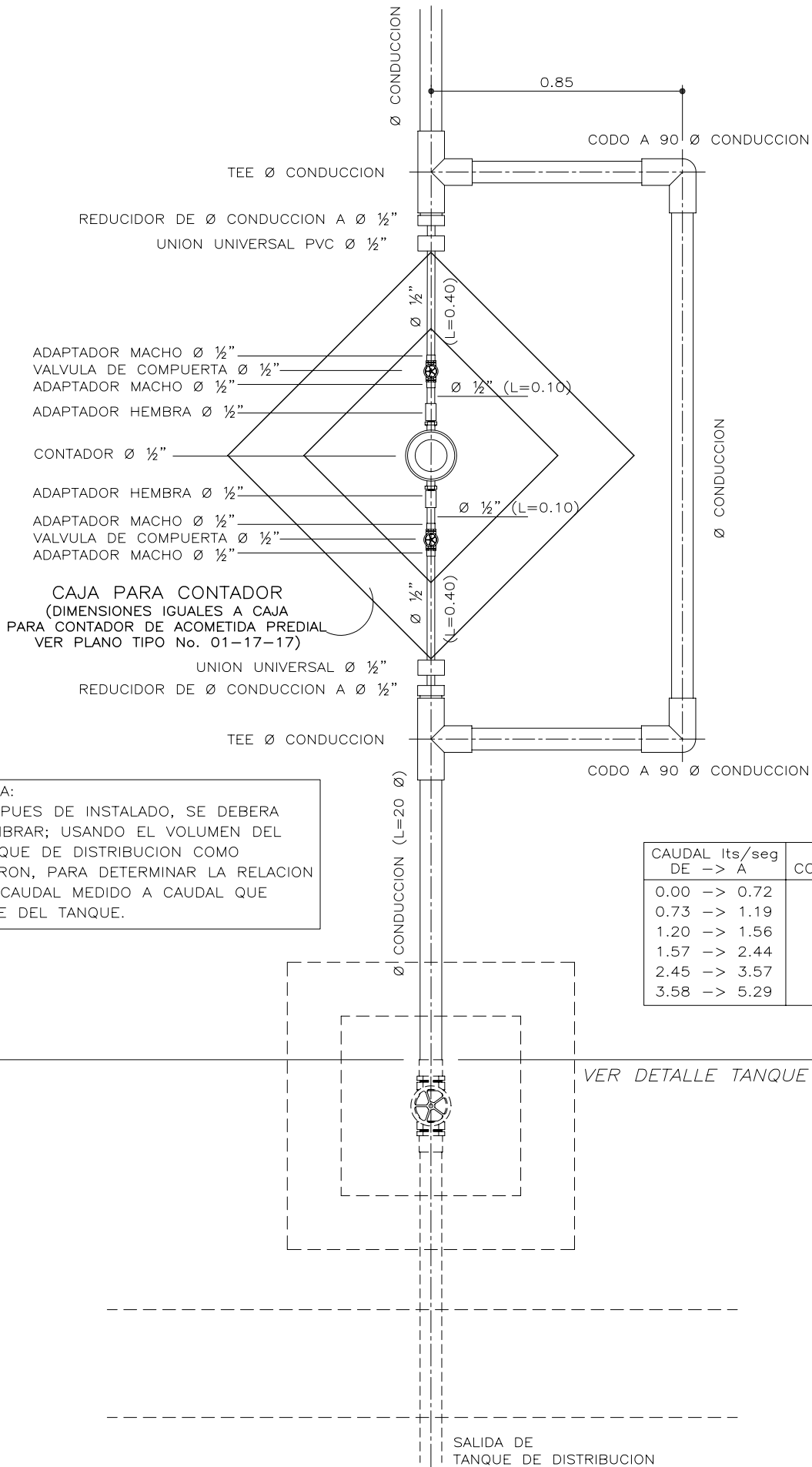
ELEVACION



VARIABLE



PLANTA DE CUNETETA



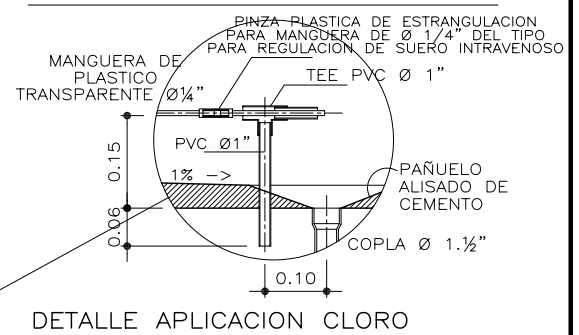
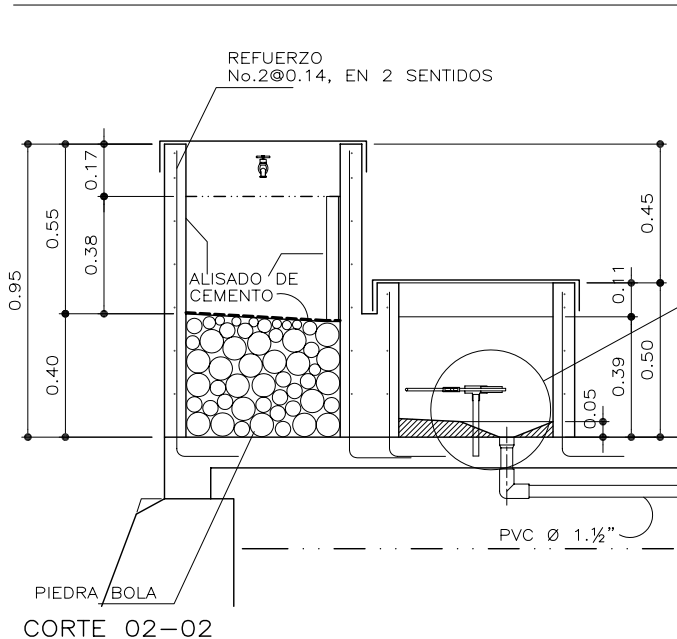
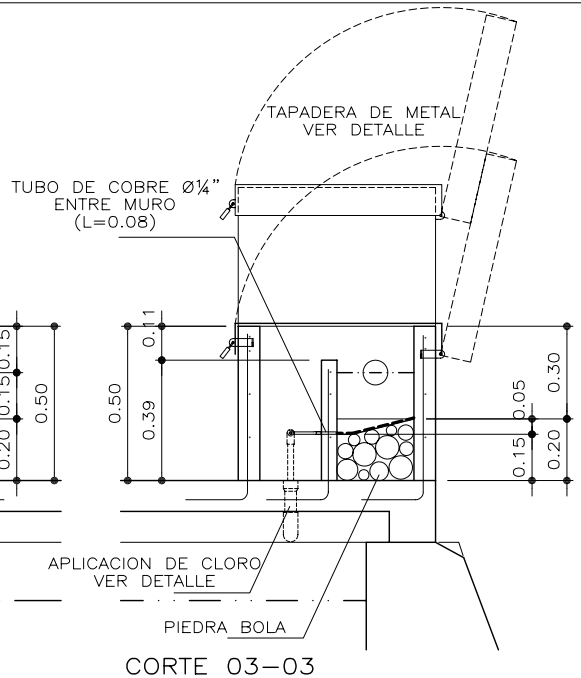
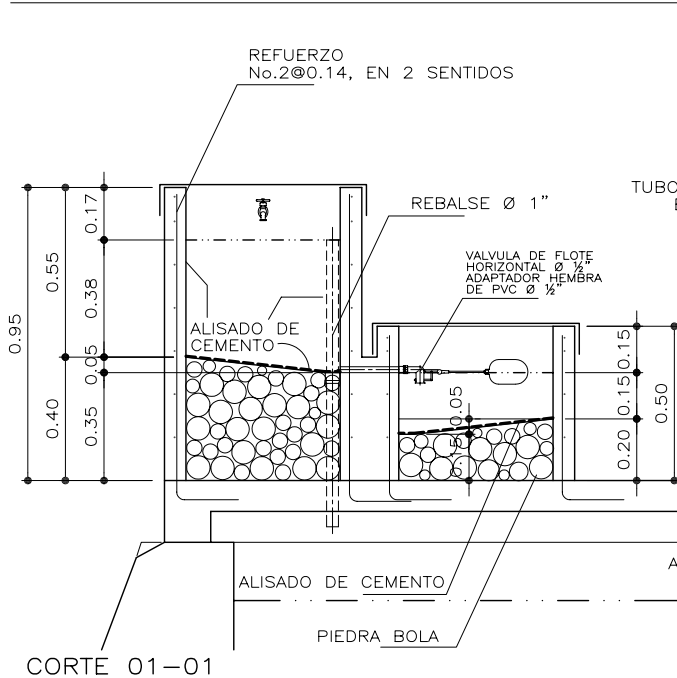
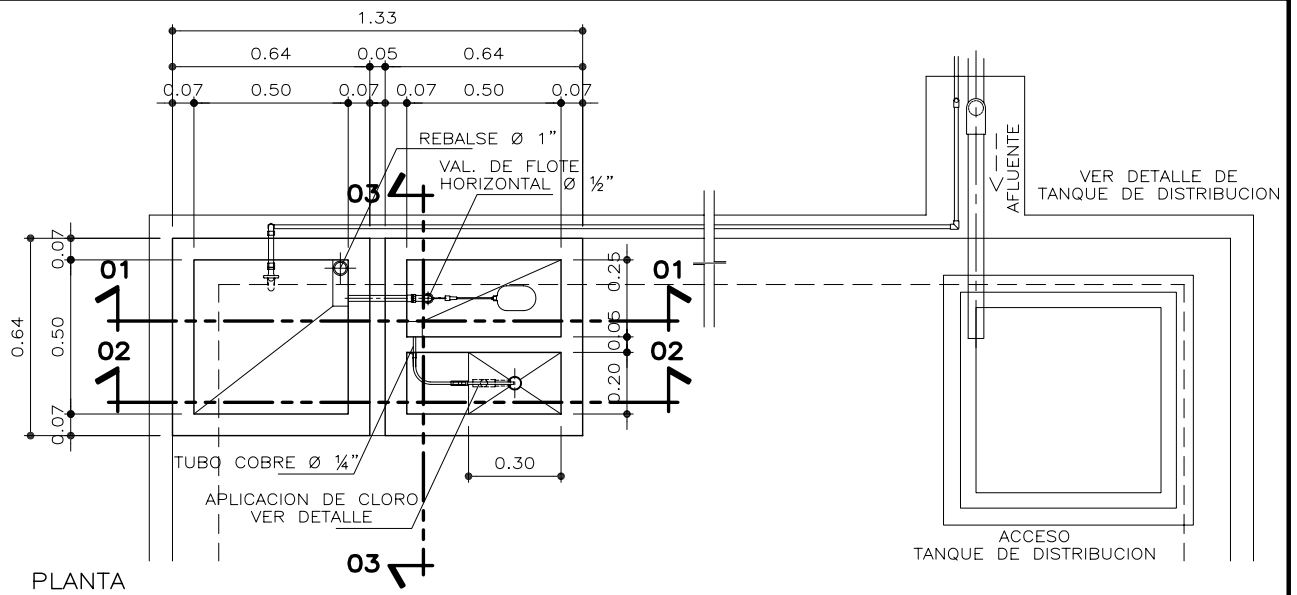
CAJA PARA CONTADOR
(DIMENSIONES IGUALES A CAJA
PARA CONTADOR DE ACOMETIDA PREDIAL
VER PLANO TIPO No. 01-17-17)

NOTA:
DESPUES DE INSTALADO, SE DEBERA
CALIBRAR; USANDO EL VOLUMEN DEL
TANQUE DE DISTRIBUCION COMO
PATRON, PARA DETERMINAR LA RELACION
DE CAUDAL MEDIDO A CAUDAL QUE
SALE DEL TANQUE.

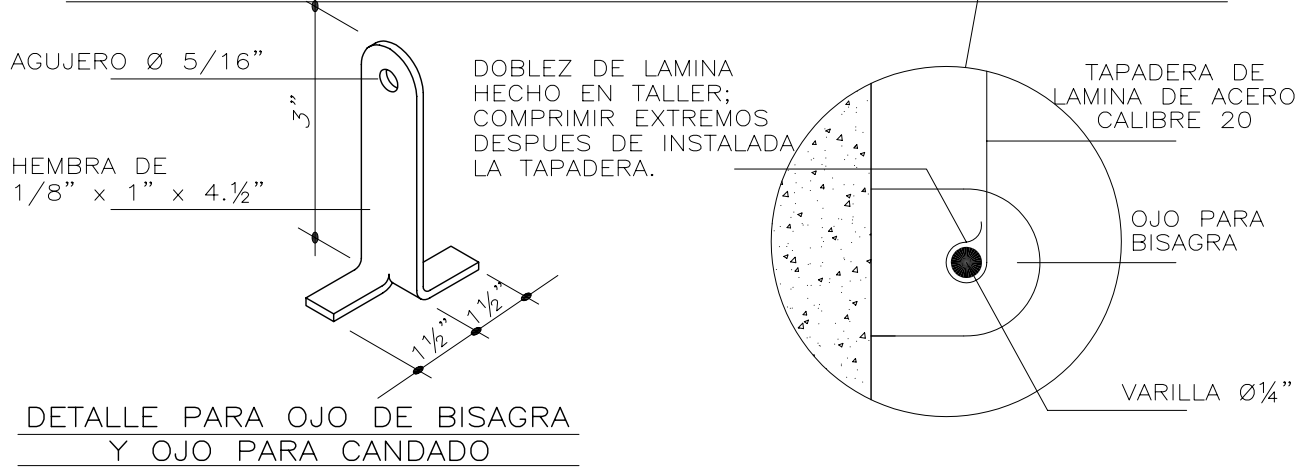
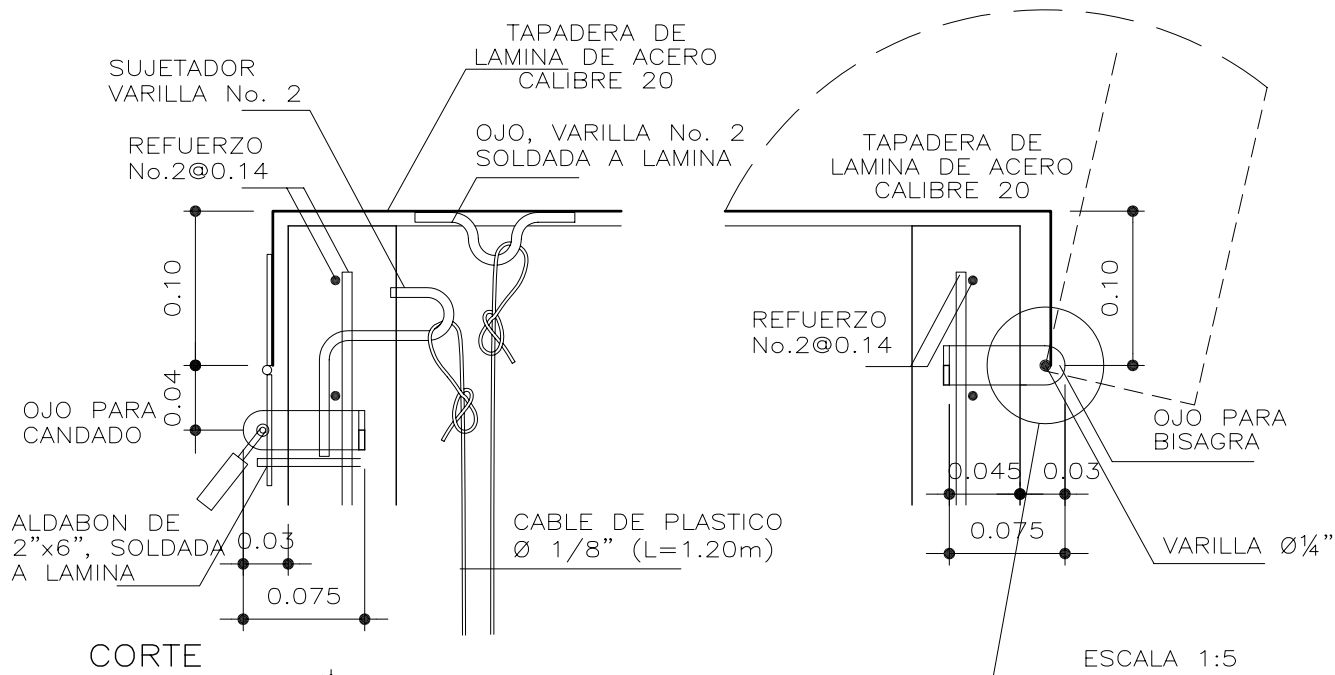
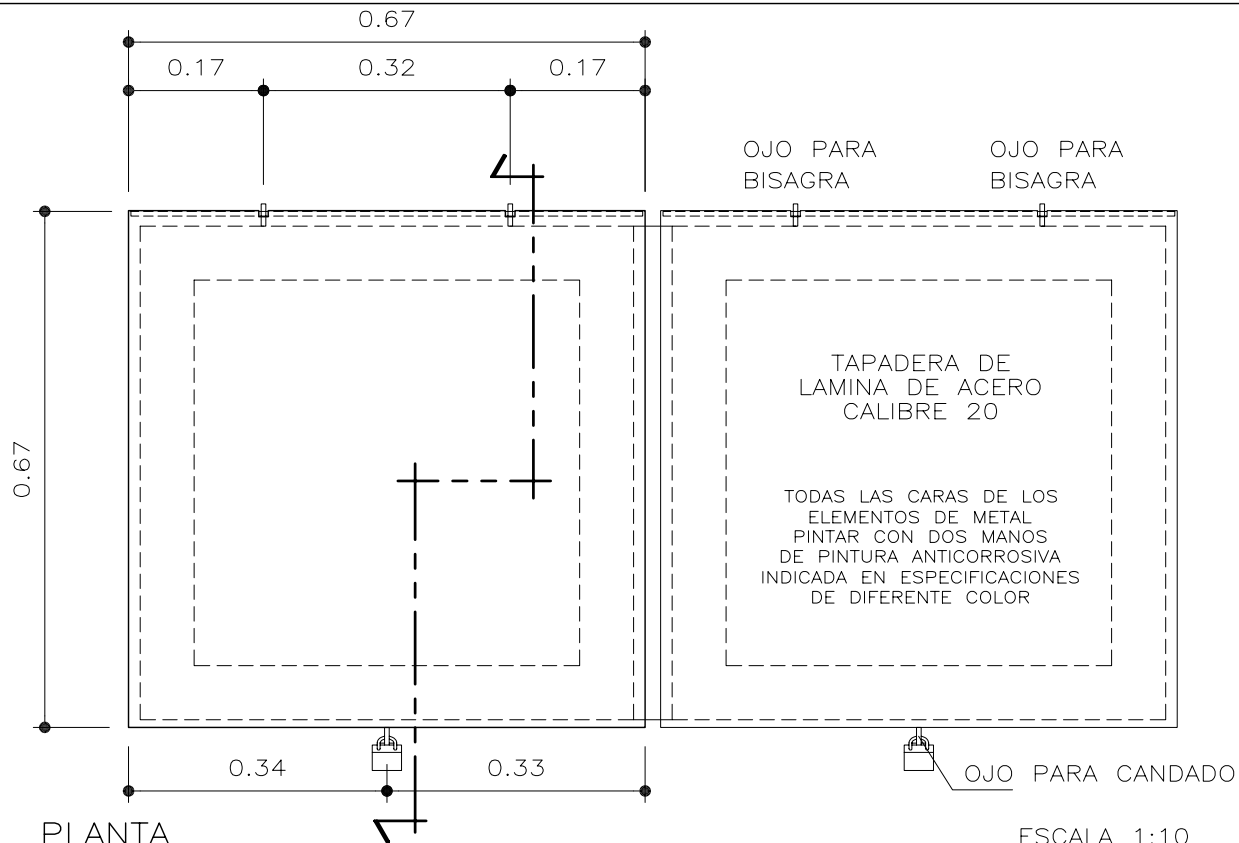
CAUDAL lts/seg DE -> A	Ø CONDUCCION
0.00 -> 0.72	1"
0.73 -> 1.19	1.¼"
1.20 -> 1.56	1.½"
1.57 -> 2.44	2"
2.45 -> 3.57	2.½"
3.58 -> 5.29	3"

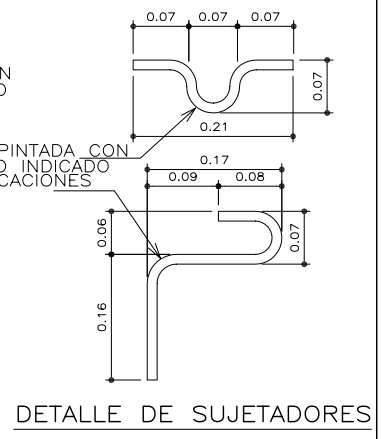
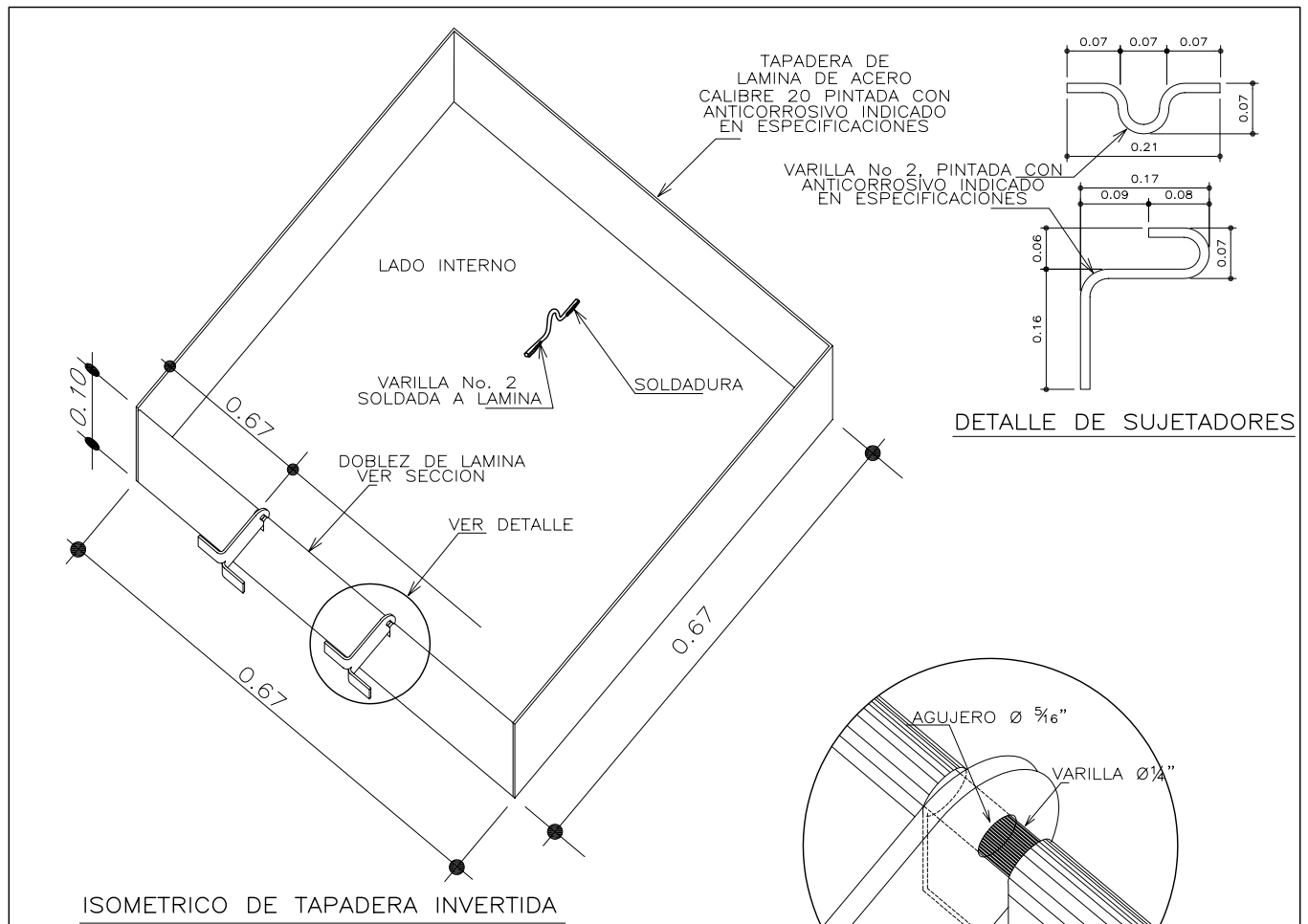
VER DETALLE TANQUE DISTRIBUCION

SALIDA DE
TANQUE DE DISTRIBUCION

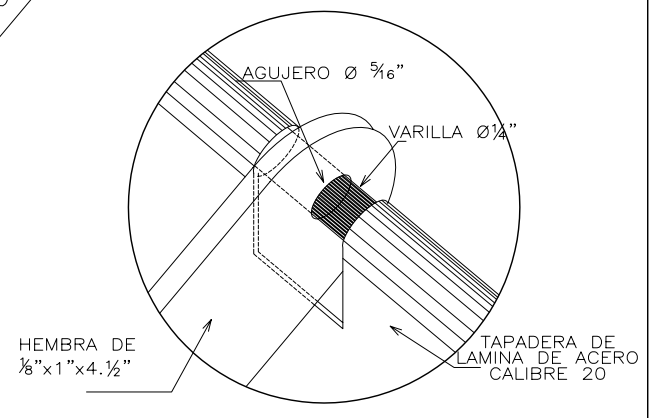


REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
02-01-24	ESPECIFICACIONES
02-18-41	TAPADERA DE METAL
02-02-25/37	TANQUES DE DISTRIBUCION

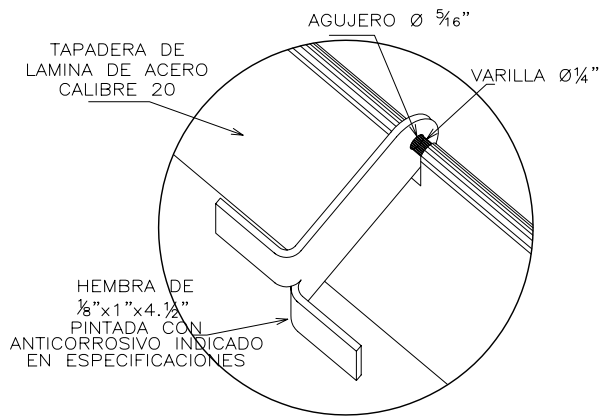




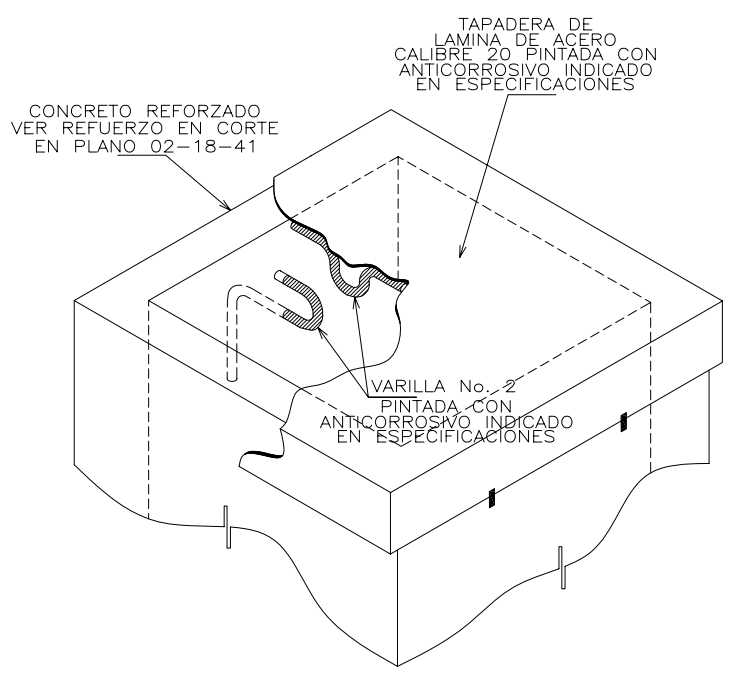
ISOMETRICO DE TAPADERA INVERTIDA



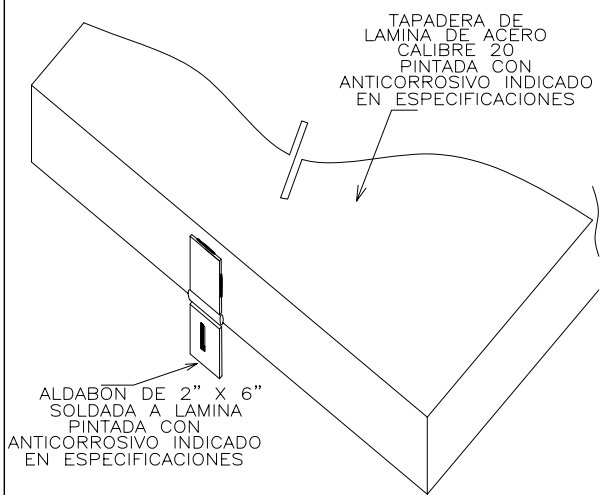
DETALLE UNION DE OJO DE BISAGRA CON TAPADERA DE LAMINA



DETALLE DE UNION DE OJO DE BISAGRA Y TAPADERA DE LAMINA



ISOMETRICO DE TAPADERA CERRADA Y SUJETADORES



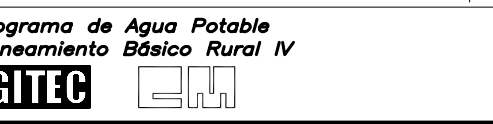
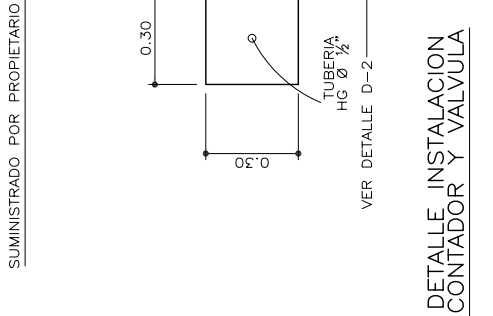
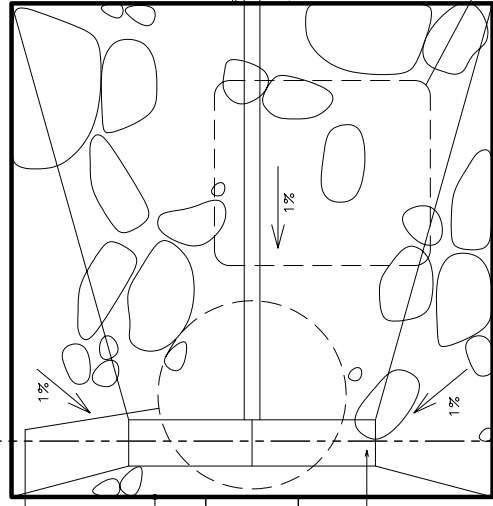
DETALLE DE ALDABON

REFERENCIAS	NOMBRE HOJA
No.	01-01-01
	01-21-21
	01-21-21

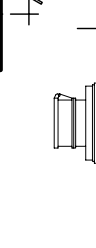
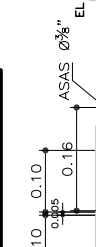
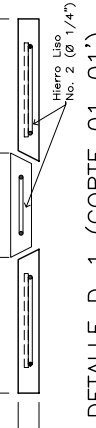
ESPECIFICACIONES
DETALLE TAPADERA TIPO 1

PISO DE PIEDRA
DE 1.60m x 1.60m x 0.15m

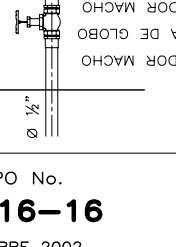
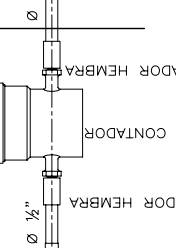
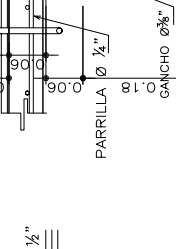
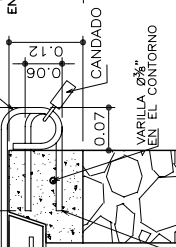
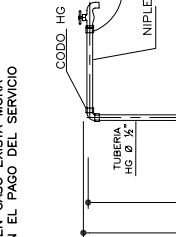
BALDE PARA AGUA
SUMINISTRADO POR PROPIETARIO



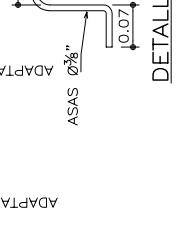
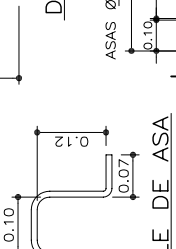
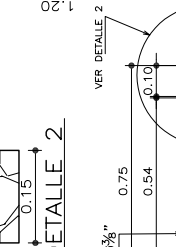
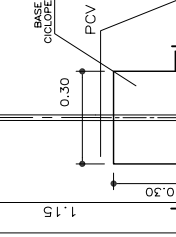
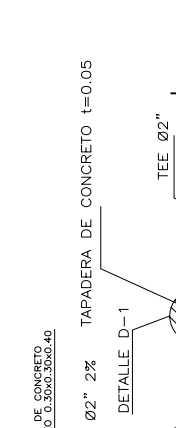
DETALLE INSTALACION
CONTADOR Y VALVULA



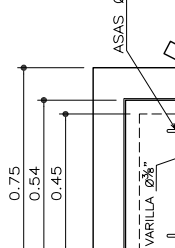
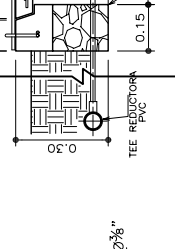
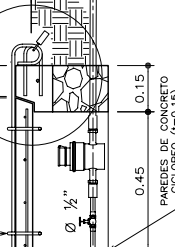
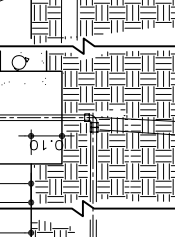
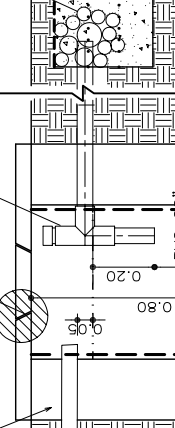
PLANTA TRAMPA DE GRASA Y SUMIDERO
LAVADERO, SUMINISTRADO
POR PROPIETARIO



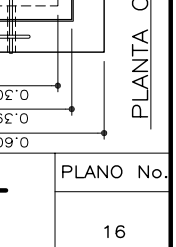
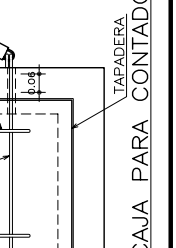
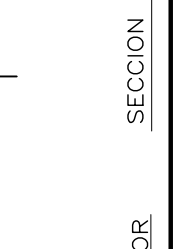
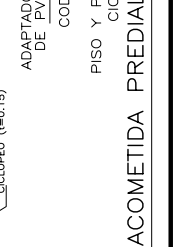
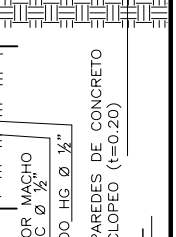
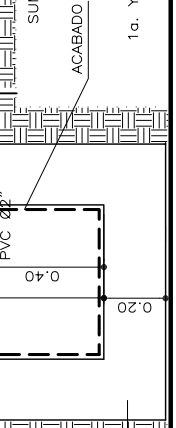
DETALLE DE ASA



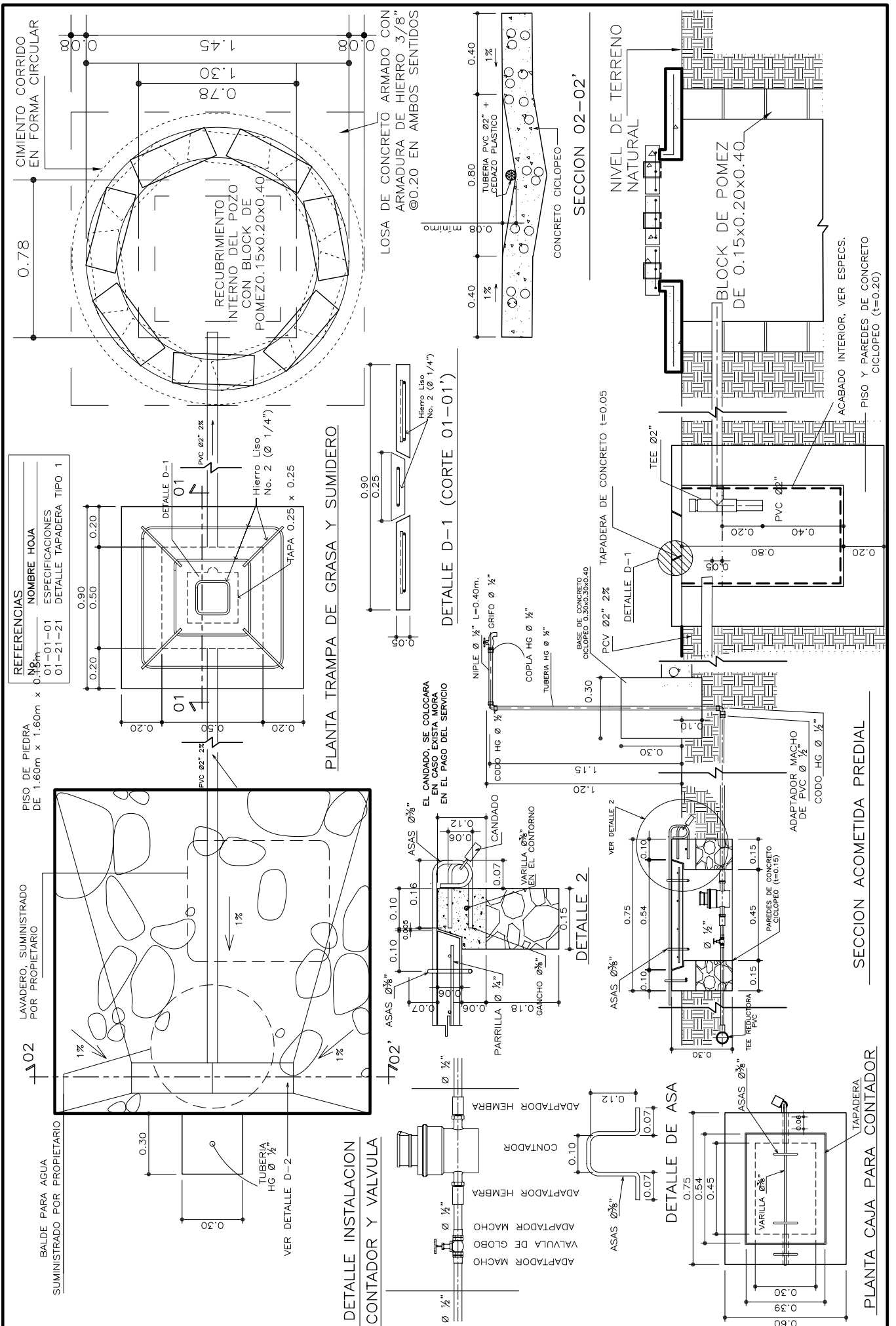
DETALLE 2

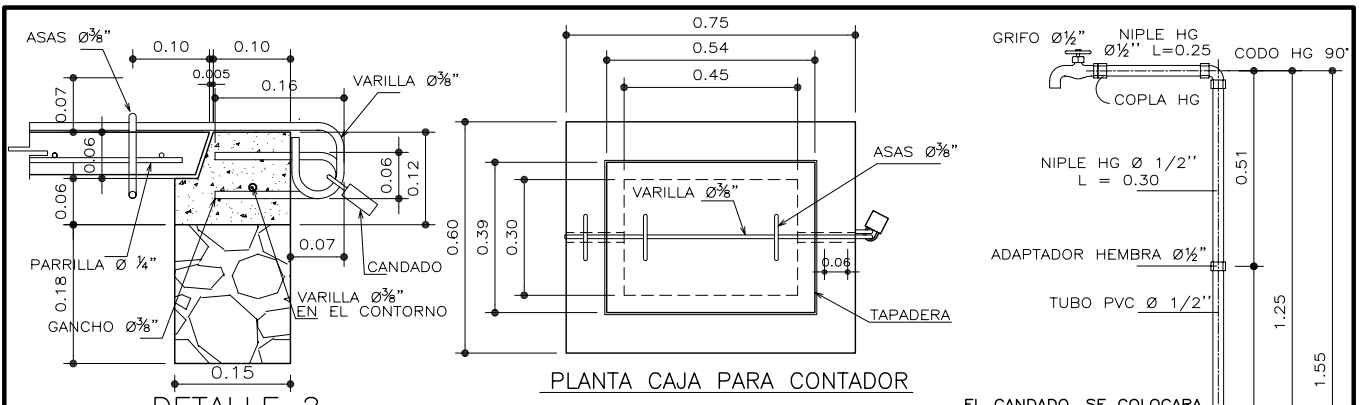


DETALLE DE ASA

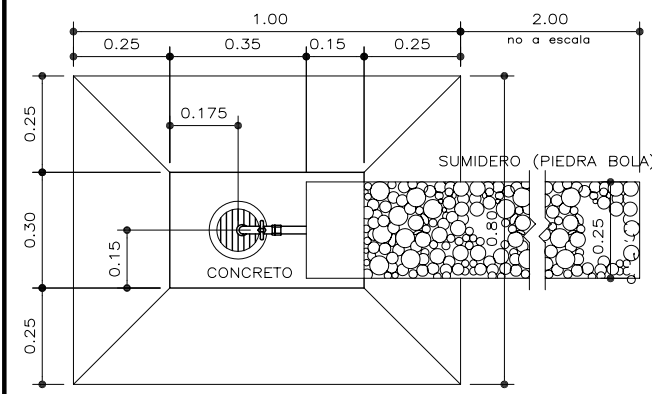


PLANTA CAJA PARA CONTADOR

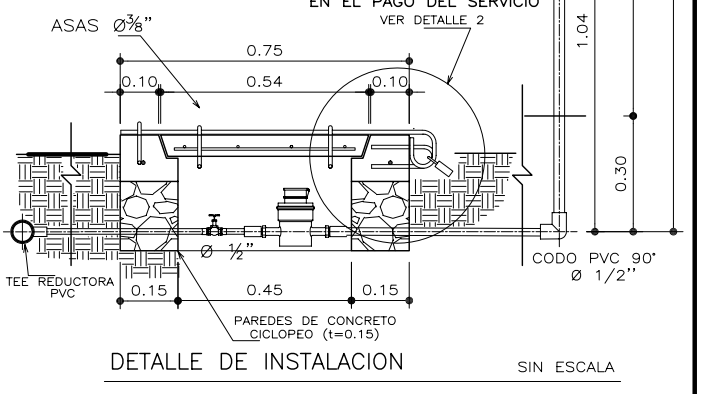




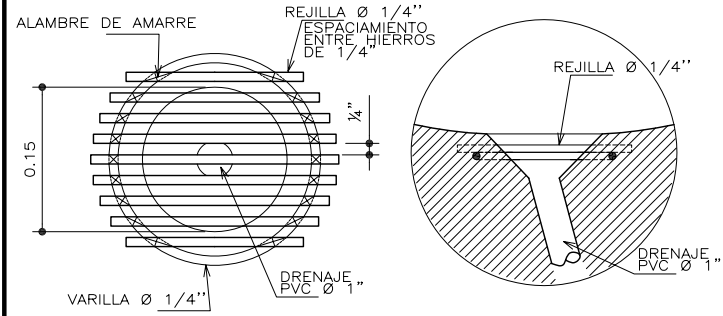
DETALLE 2



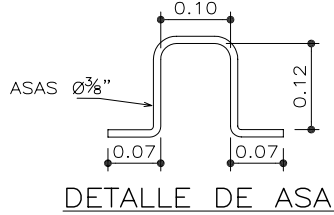
PLANTA



DETALLE DE INSTALACION

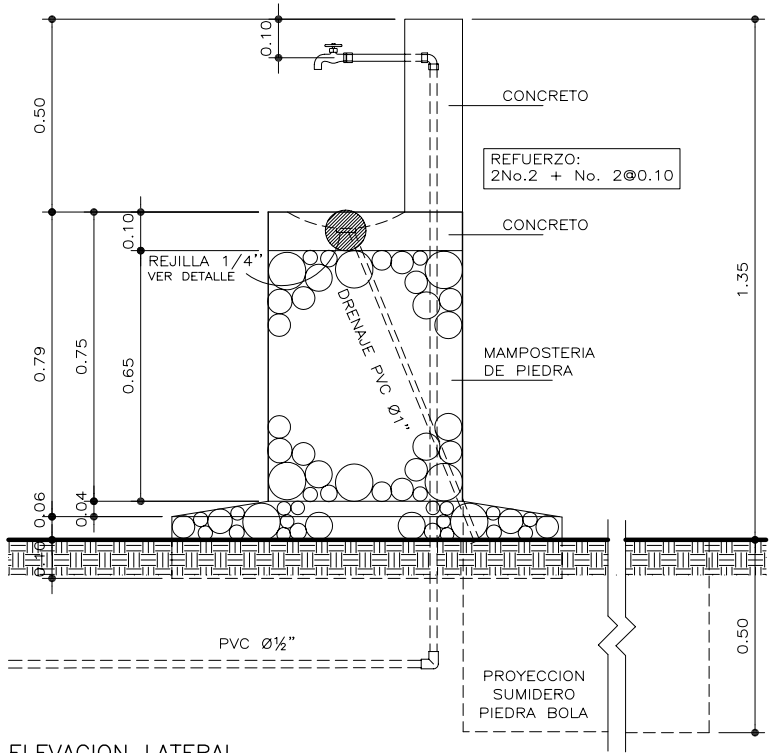


DETALLES DE REJILLA

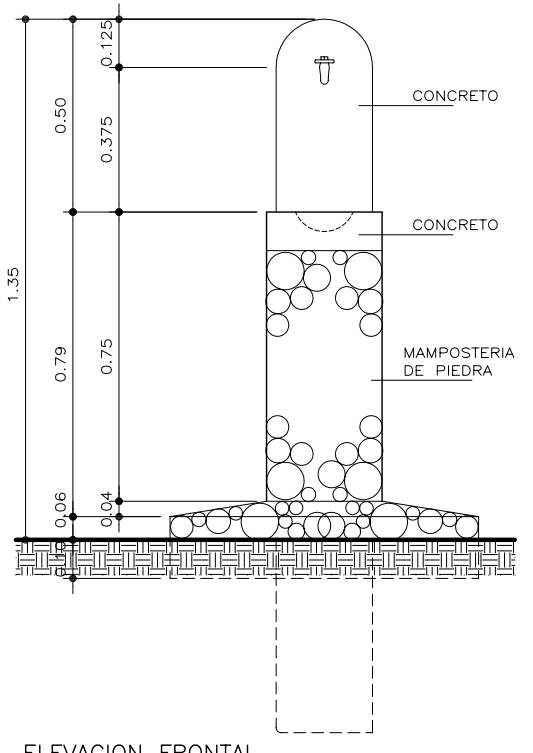


DETALLE DE ASA

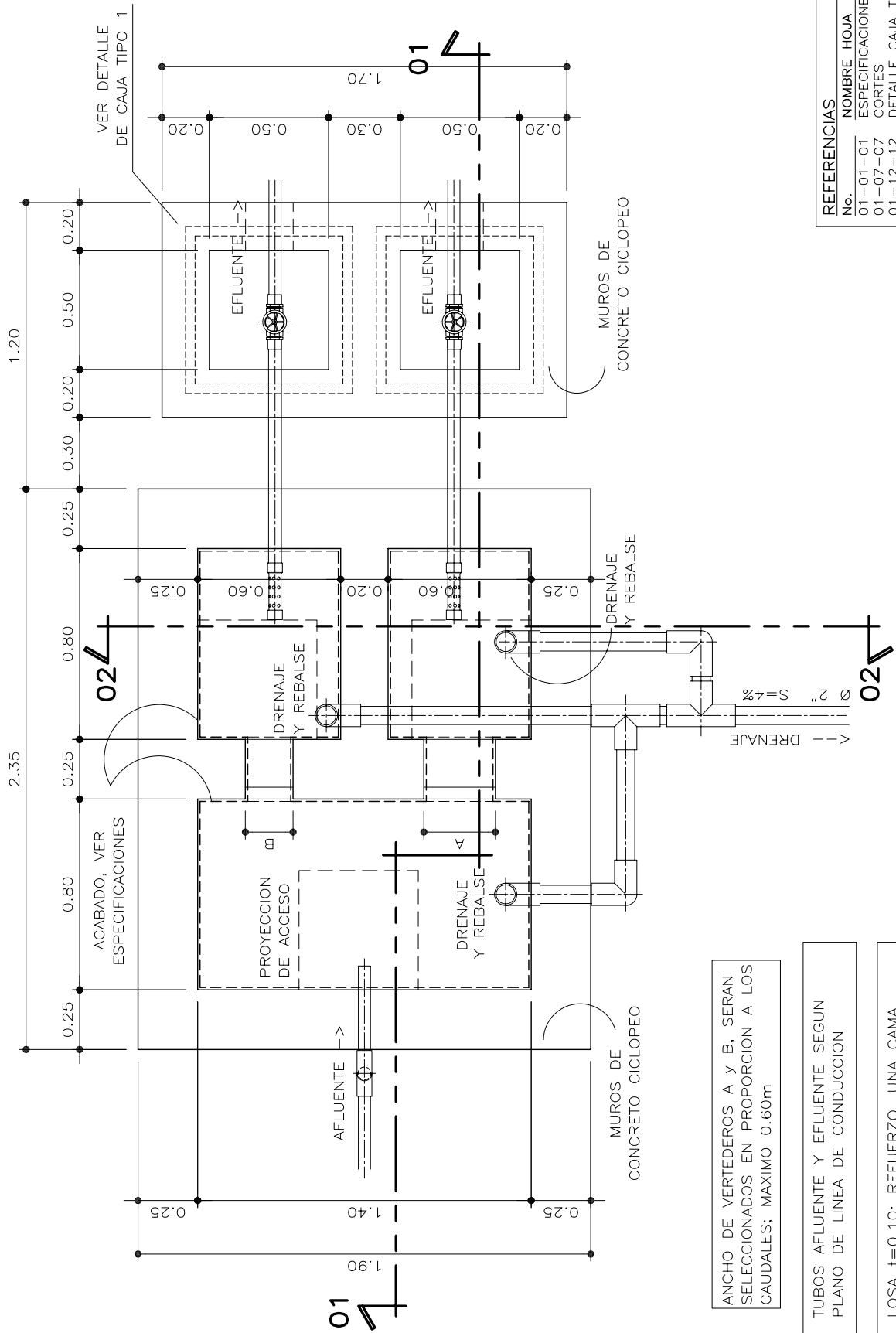
NOTA:
CUANDO LAS CONDICIONES DE UNA PROPIEDAD NO PERMITAN CONSTRUIR LA ACOMETIDA DOMICILIAR Y TRAMPA DE GRASA, SE CONSTRUIRA EL SERVICIO DOMICILIAR FUERA DEL PREDIO.



ELEVACION LATERAL



ELEVACION FRONTAL

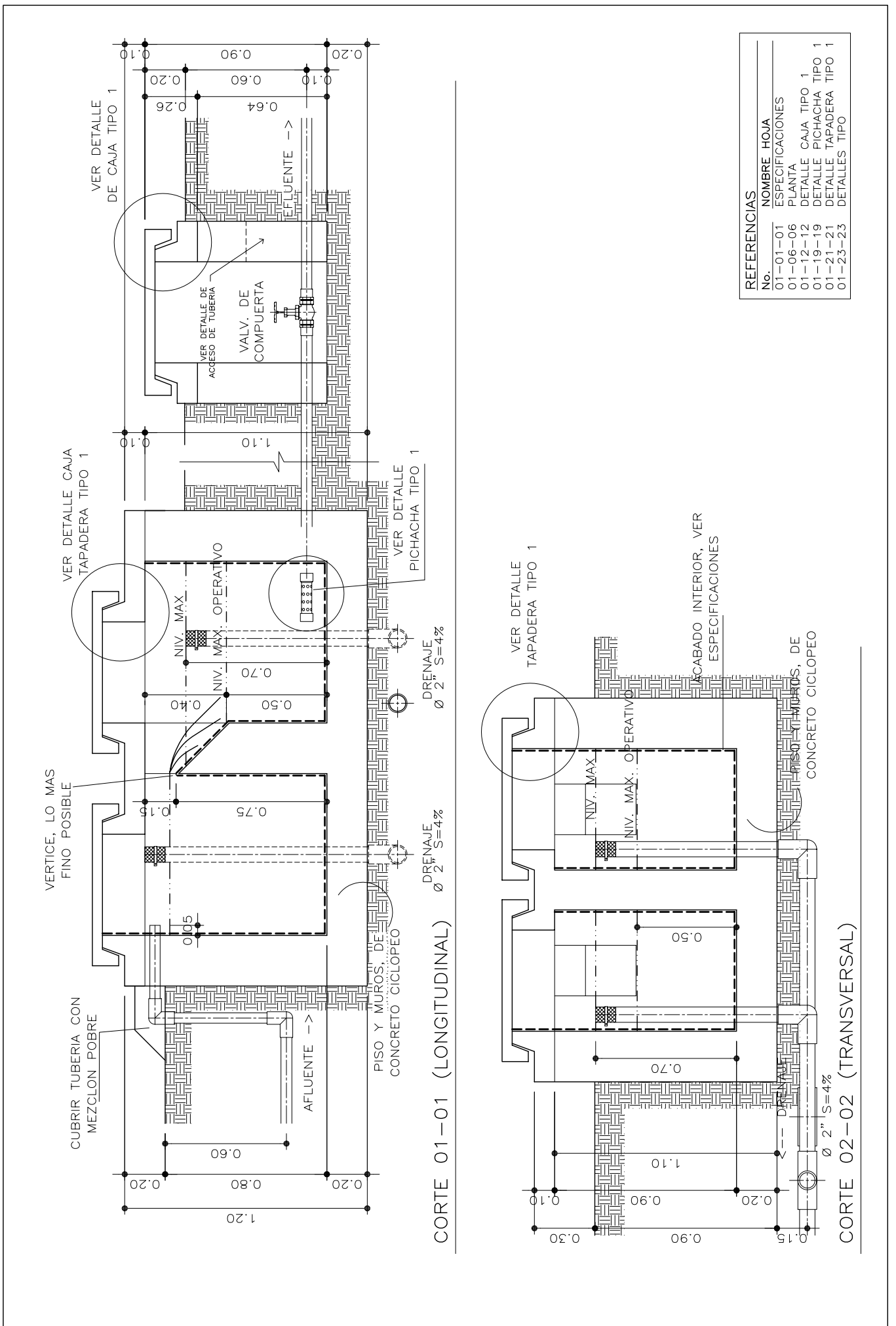


REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-07-07	CORTES
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-23-23	DETALLES TIPO

ANCHO DE VERTEDEROS A Y B, SERAN SELECCIONADOS EN PROPORCION A LOS CAUDALES; MAXIMO 0.60m

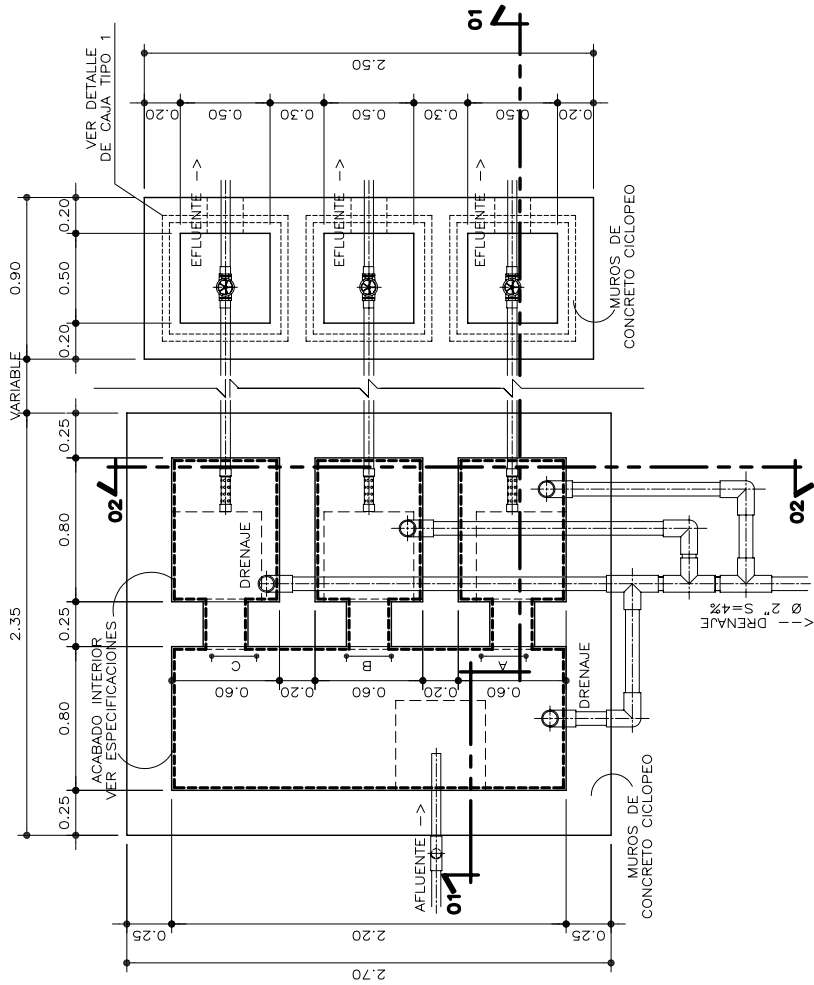
TUBOS AFLUENTE Y EFLUENTE SEGUN PLANO DE LINEA DE CONDUCCION

LOSA t=0.10; REFUERZO, UNA CAMA DE No.3@0.18, EN 2 SENTIDOS

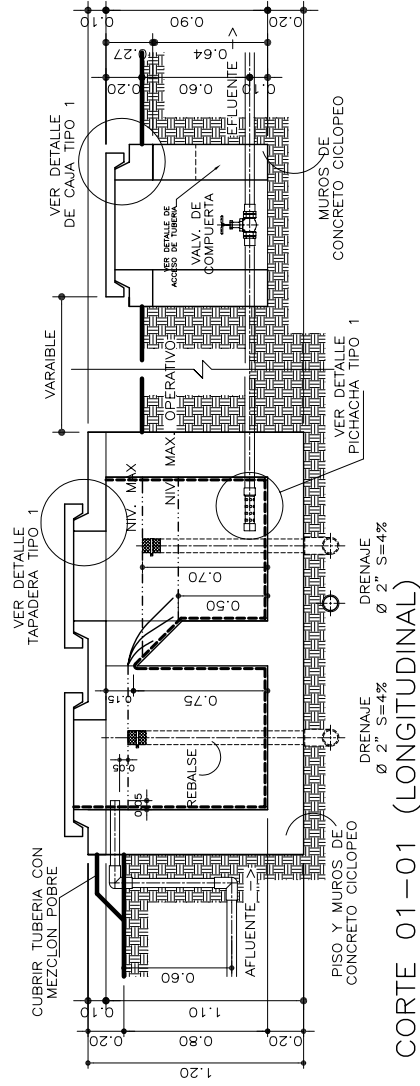


REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-06-06	PLANTA
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1
01-23-23	DETALLES TIPO

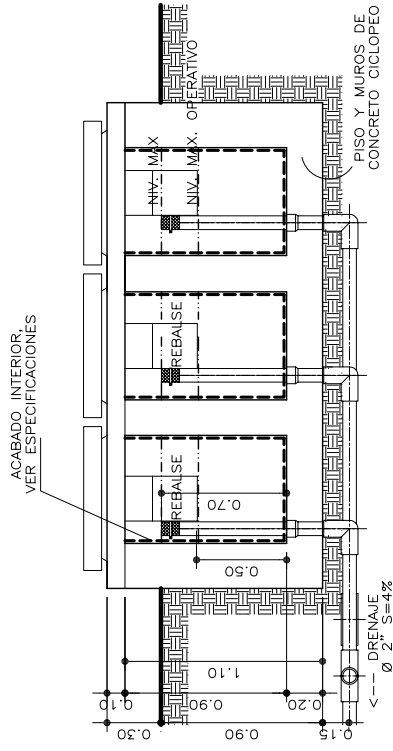




PLANTA



CORTE 01-01 (LONGITUDINAL)

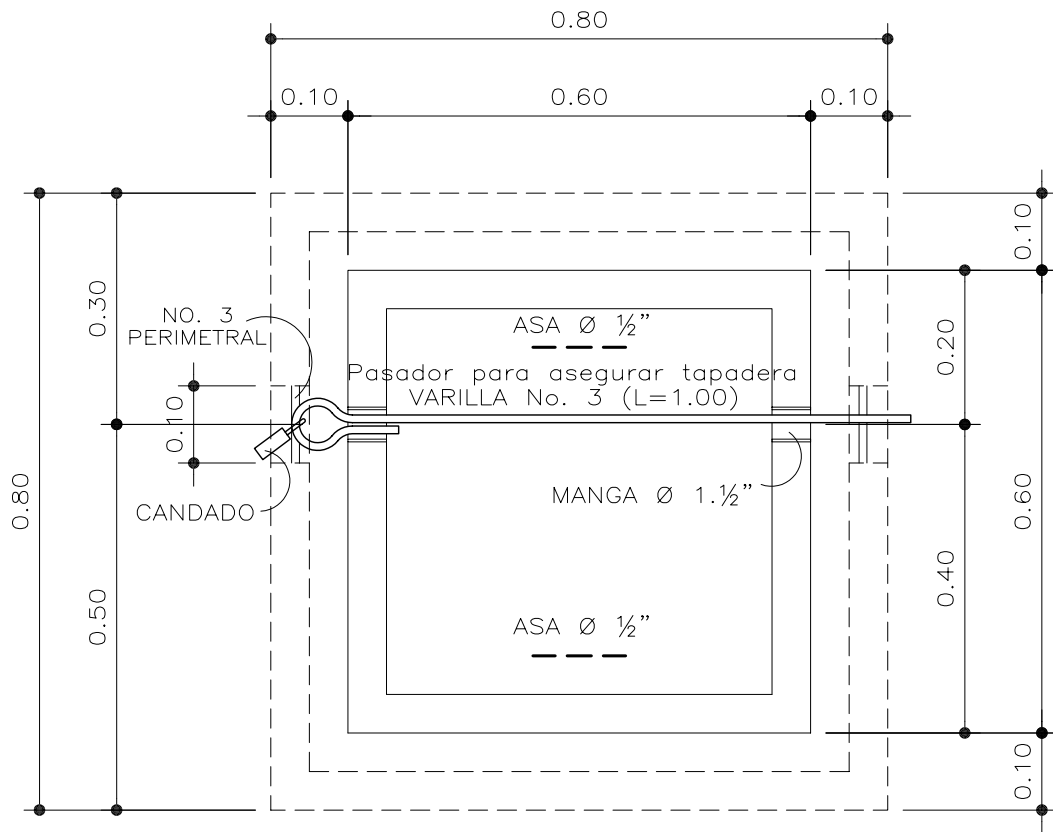


CORTE 02-02 (TRANSVERSAL)

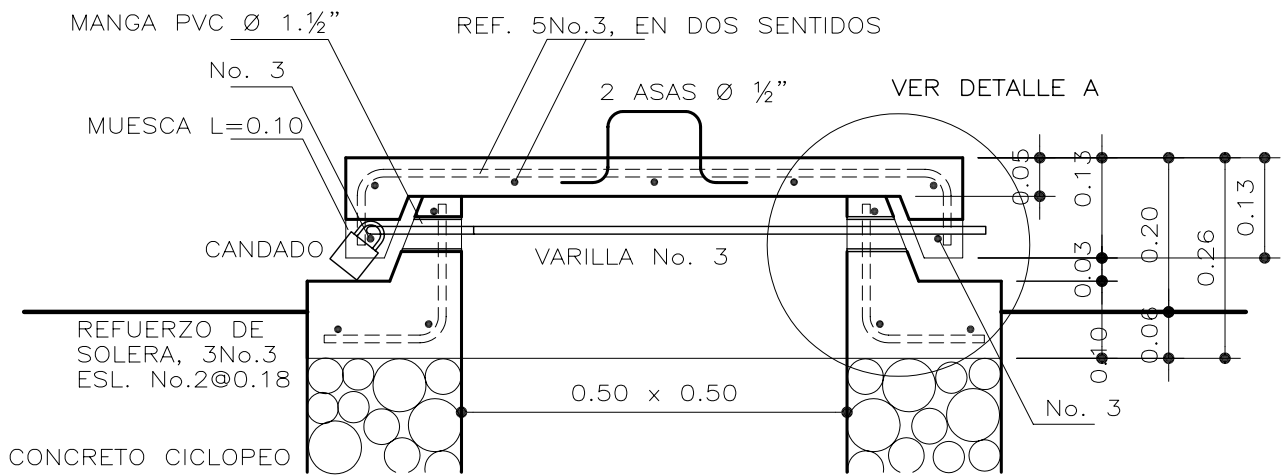
REFERENCIAS	NOMBRE	HOJA
No.		
01-01-01	ESPECIFICACIONES	
01-12-12	DETALLE CAJA TIPO 1	
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1	
01-21-21	DETALLE TAPADERA TIPO 1	
01-23-23	DETALLE TÍPICOS	

NOTA:
-ANCHO DE VERTEDEROS A, B, Y C, SERAN SELECCIONADOS PROPORCION A LOS CAUDALES, MAXIMO 0.60m

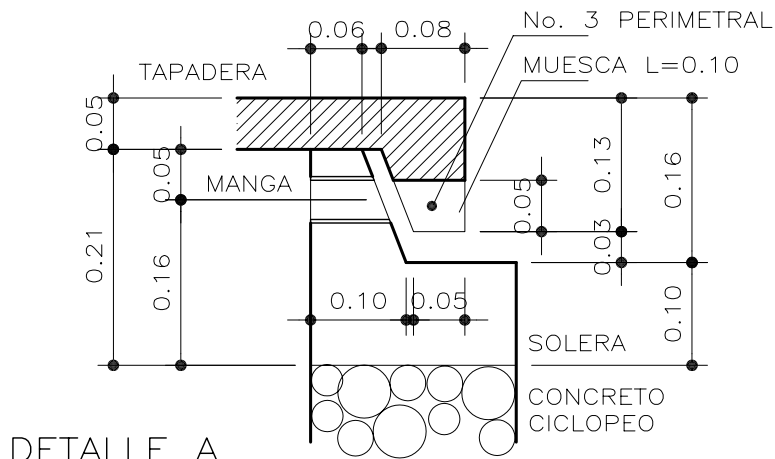
NOTAS:
-TUBOS DE AFLUENTE Y EFLUENTE, SEGUN PLANOS DE LINEA DE CONDUCCION
-LOSA t=0.10; REFUERZO, UNA CAMA DE No.3@0.18, EN DOS SENTIDOS.



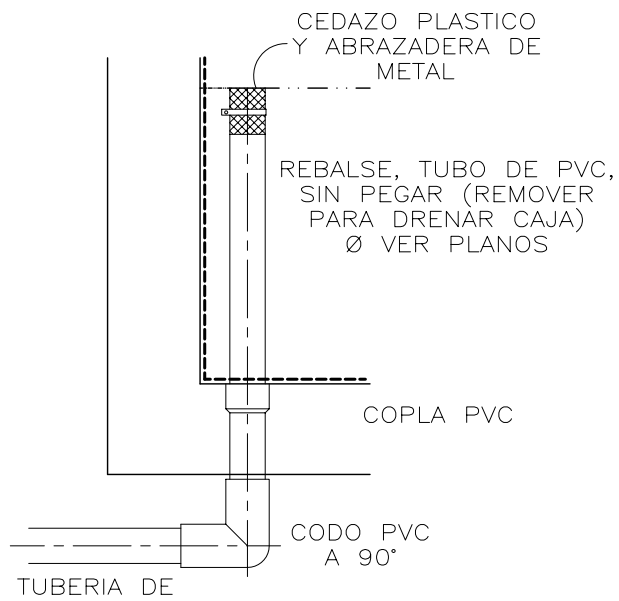
PLANTA



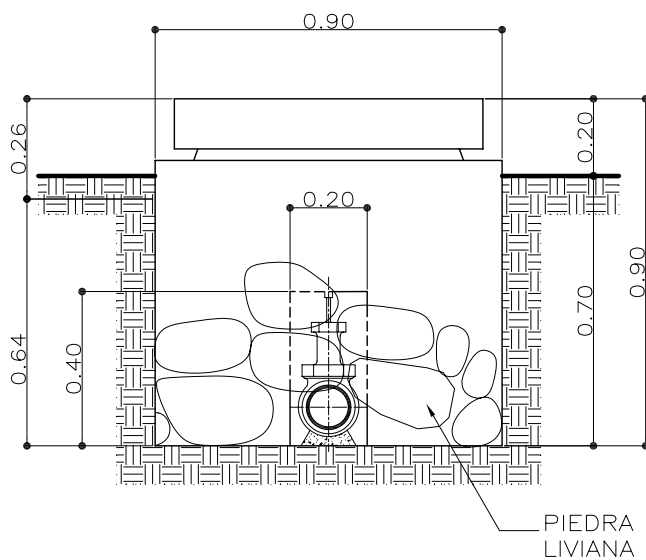
CORTE



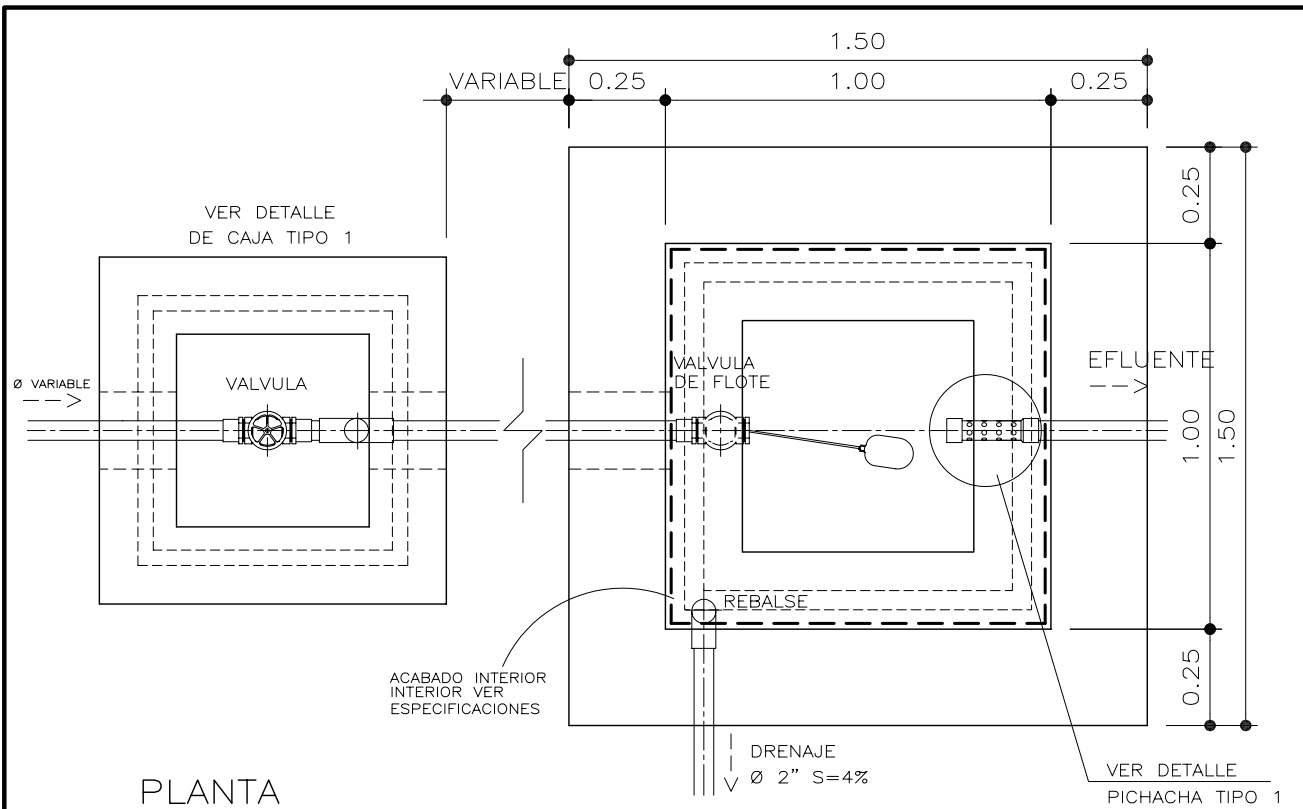
DETALLE A



DETALLE REBALSE Y DRENAJE

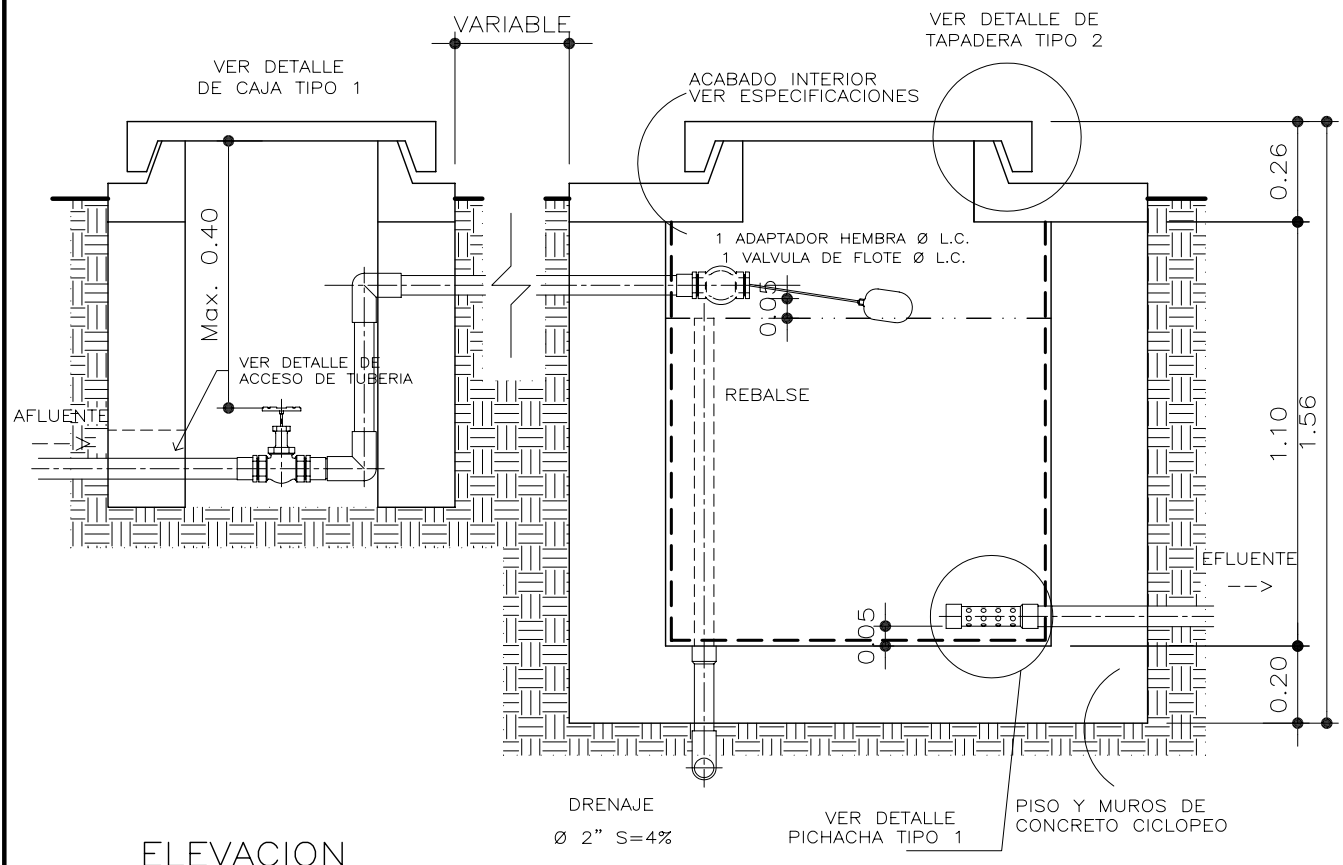


ACCESO DE TUBERIA



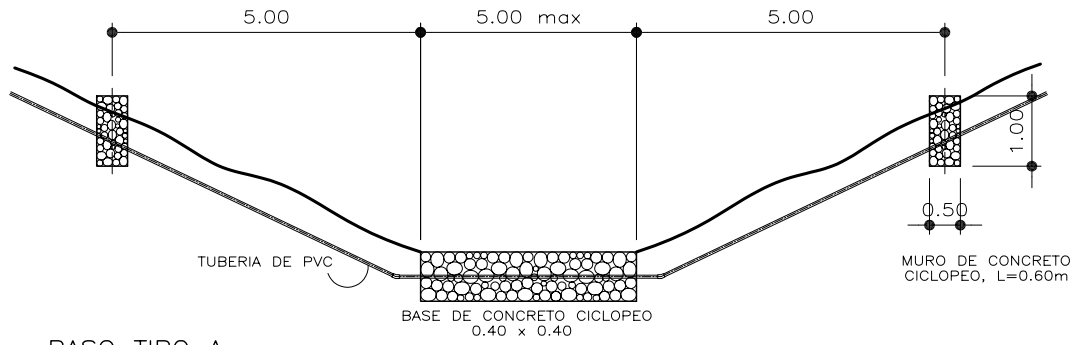
PLANTA

TUBOS AFLUENTE Y EFLUENTE SEGUN PLANO DE LINEA DE CONDUCCION

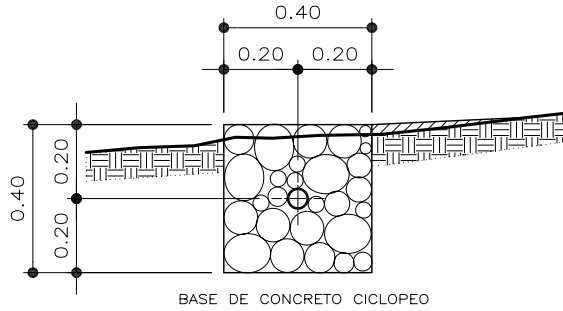


ELEVACION

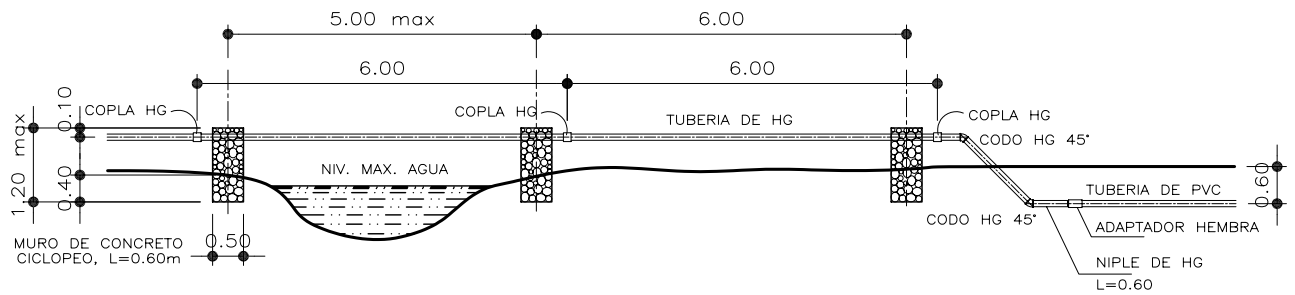
REFERENCIAS	
No.	NOMBRE HOJA
01-01-01	ESPECIFICACIONES
01-19-19	DETALLE PICHACHA TIPO 1
01-22-22	DETALLE TAPADERA TIPO 2
01-23-23	DETALLES TIPICOS



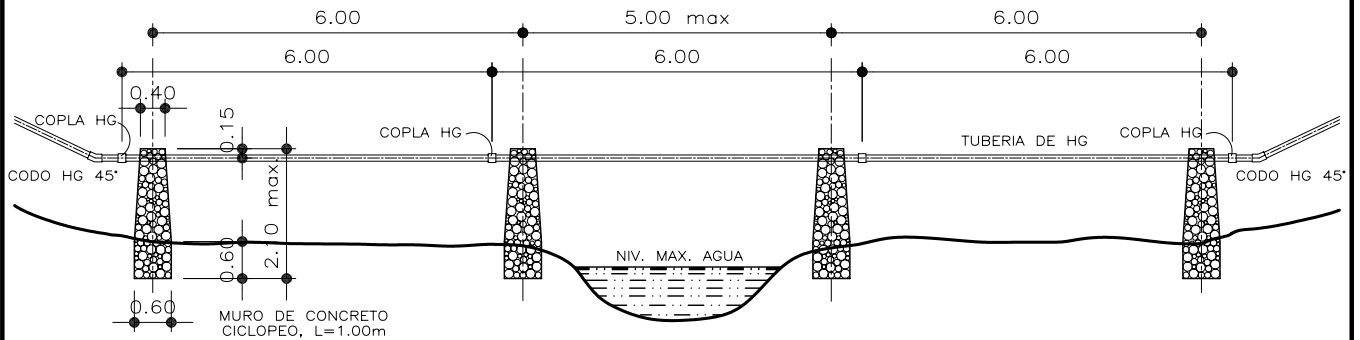
PASO TIPO A



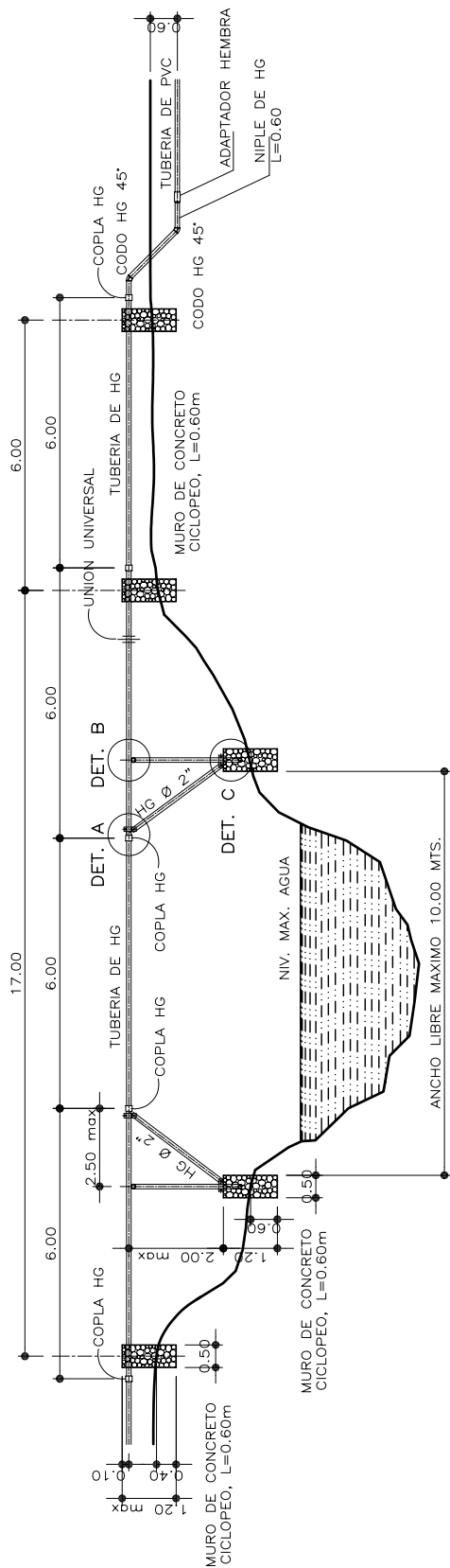
CORTE TRANSVERSAL – PASO TIPO A



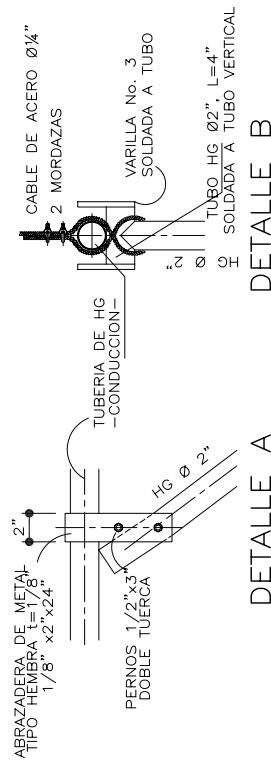
PASO TIPO B



PASO TIPO C

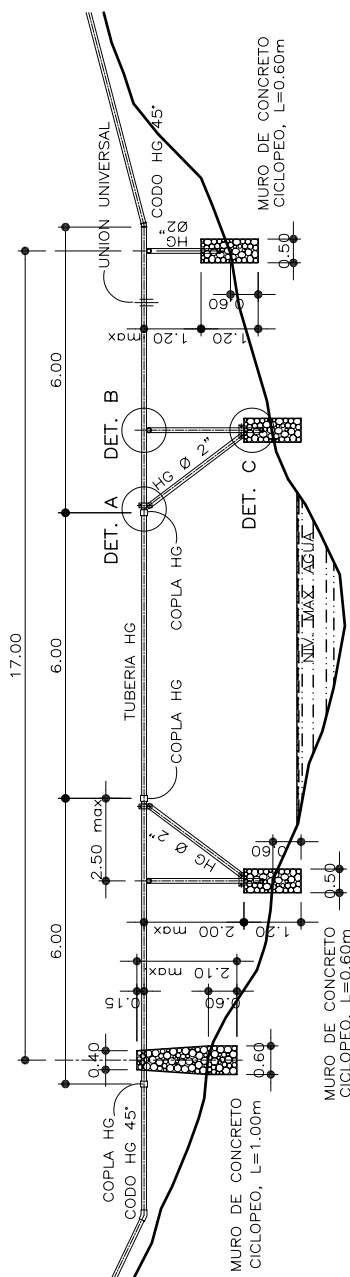


PASO TIPO D



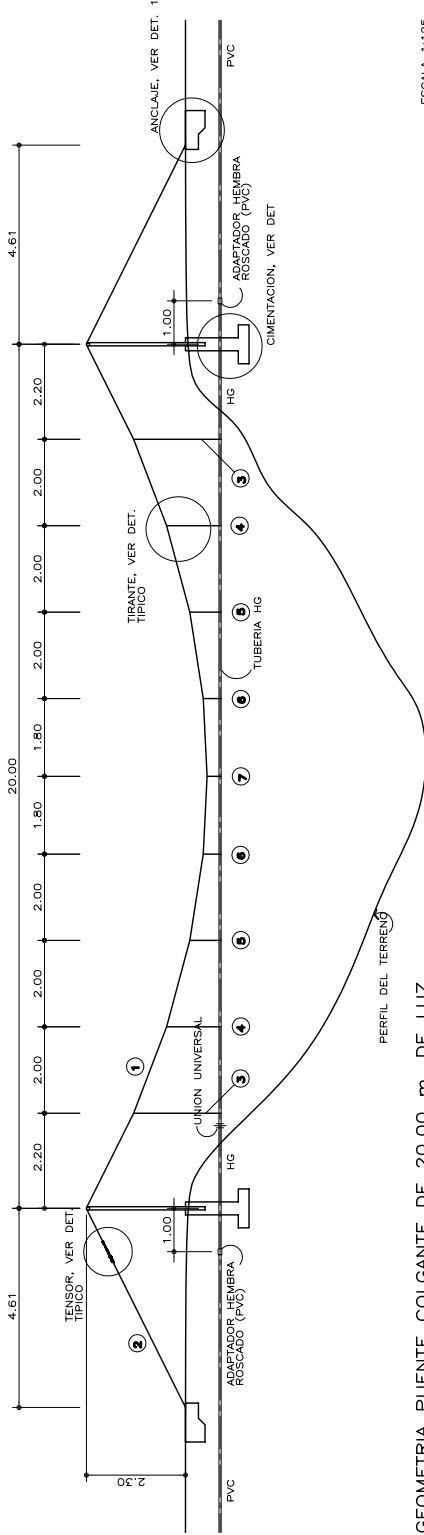
DETALLE A

DETALLE B



PASO TIPO E

DETALLE C



ALTURA DE TIRANTES

No.	DESCRIPCION	ALTURA
3	TIRANTE	2.00m.
4	TIRANTE	1.24m.
5	TIRANTE	0.70m.
6	TIRANTE	0.39m.
7	TIRANTE	0.30m.

LA ALTURA DE LOS TIRANTES, ESTA MEDIDA DE EJE DEL CABLE PRINCIPAL AL EJE DE LA TUBERIA

CABLE PRINCIPAL

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	LONGITUD (m)	DIAMETRO DEL CABLE (Pulg.)	SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA
1	1	CABLE PRINCIPAL	28.60	1 1/2"	2"
2	1	TRAMO ADICIONAL DE CABLE PRINCIPAL	6.15	1/4"	1/4"

TIRANTES

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO (Pulg.)	LONGITUD DEL TIRANTE (m)	SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA
3	2	TIRANTE	1 1/2"	2.50	2 1/2"
4	2	TIRANTE	1/4"	1.75	1.80
5	2	TIRANTE	1/4"	1.20	1.25
6	2	TIRANTE	1/4"	0.90	0.95
7	1	TIRANTE	1/4"	0.80	0.85

ACCESORIOS

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO DEL ACCESORIO (Pulg.)	SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA
8	1	TENSOR DE DOBLE OJO (EN CABLE PRINCIPAL)	1 1/2"	2"
9	4	GUARDACABO (EN CABLE PRINCIPAL)	1/4"	1/4"
10	17	MORDAZA (EN CABLE PRINCIPAL)	1/4"	1/4"
11	9	GUARDACABO (EN TIRANTES)	1/4"	1/4"
12	36	MORDAZAS (EN TIRANTES)	1/4"	1/4"

ACERO DE REFUERZO

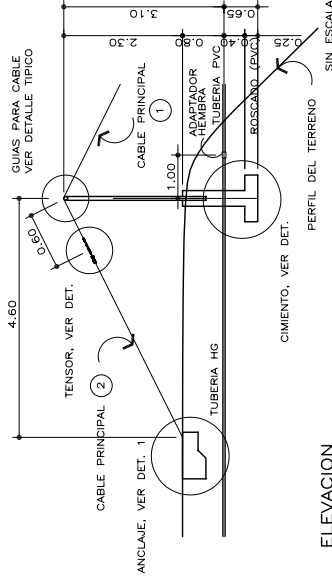
DESCRIPCION	CANTIDAD
EST. PEDESTAL Ø 3/8"	3.5
REF. LONG. PEDESTAL Ø 3/4"	3.0
REF. CIMENTO Ø 1/2"	3.0

CONCRETO

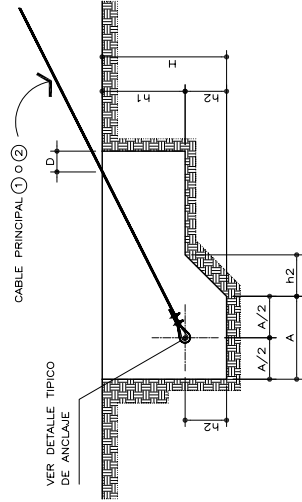
DESCRIPCION	VOLUMEN DE CONCRETO (m ³)
1 1/2"	1.30
2"	1.30
3"	1.40
4"	1.65

OTROS

DESCRIPCION	CANTIDAD
TUBO HG Ø 3"	1 TUBO
ALAMBRE DE AMARRE	20 lbs.

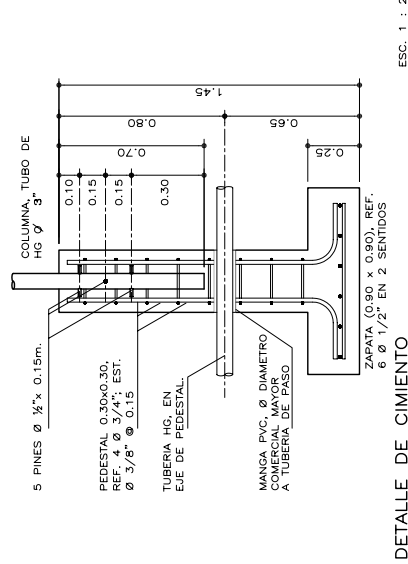


PLANTA DETALLE 1



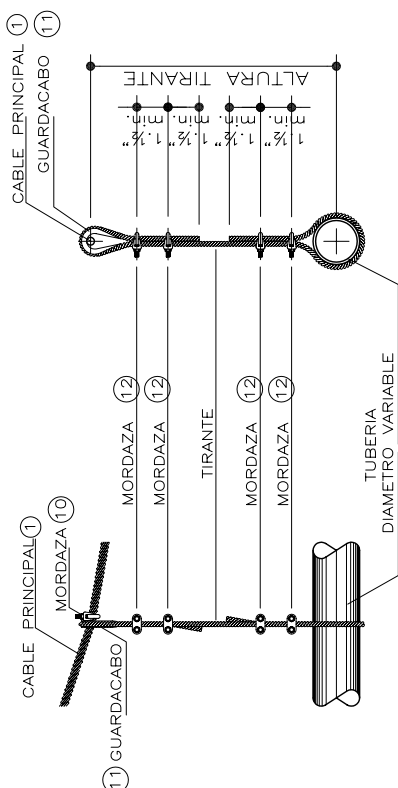
DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE

Ø TUBERIA	A	B	C	D	H	h1	h2
1 1/2"	0.40	0.75	0.50	0.10	0.45	0.30	0.15
2"	0.40	0.75	0.50	0.10	0.45	0.30	0.15
3"	0.40	0.75	0.50	0.10	0.45	0.30	0.15
4"	0.40	1.00	0.70	0.10	0.60	0.40	0.20

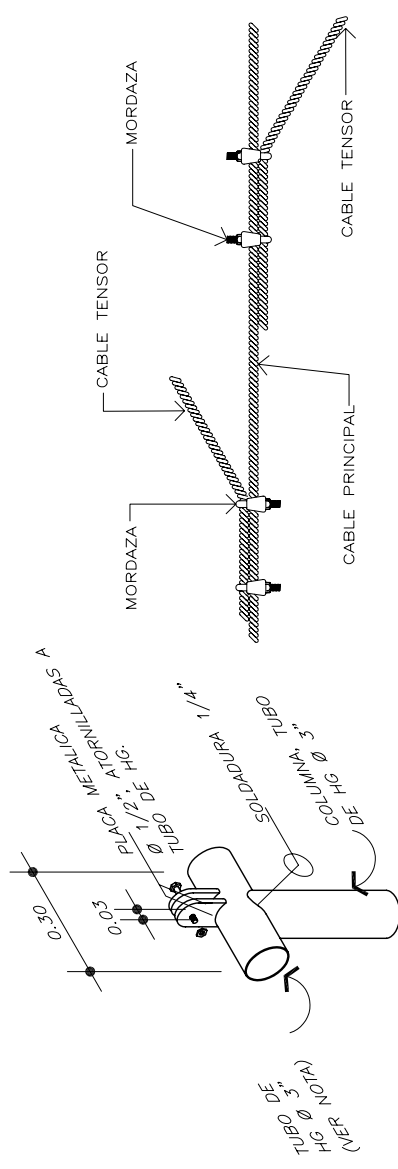


ESPECIFICACIONES GENERALES:

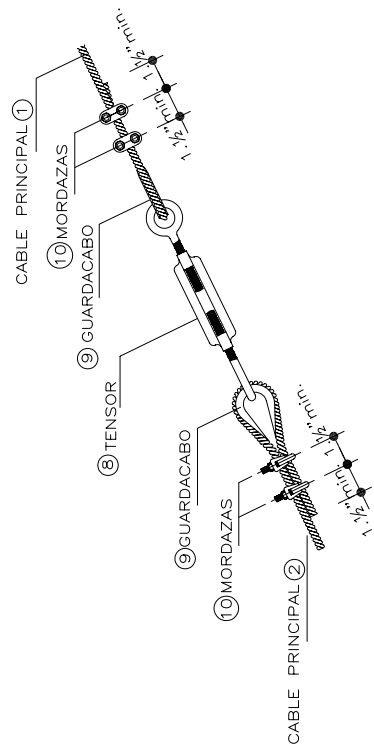
- CONCRETO: RESISTENCIA A LA COMPRESION f'c = 210 kg/cm² A LOS 28 DIAS.
- ACERO DE REFUERZO: fy = 2812 kg/cm²
- RECUBRIMIENTOS: PEDESTAL 0.04 m.
- ZAPATAS 0.07 m.
- CABLE DE ACERO: ESFUERZO DE RUPTURA = 180 kg/mm²



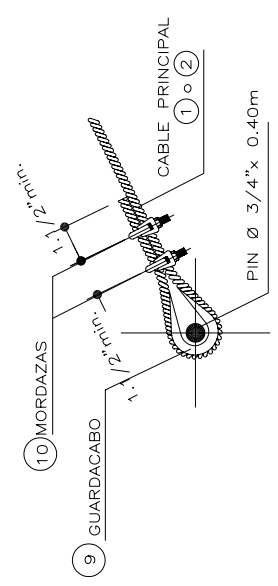
ELEVACION LATERAL
DETALLE DE TIRANTE



ELEVACION FRONTAL
DETALLE ANCLAJE DE TENSORES



DETALLE DE TENSOR

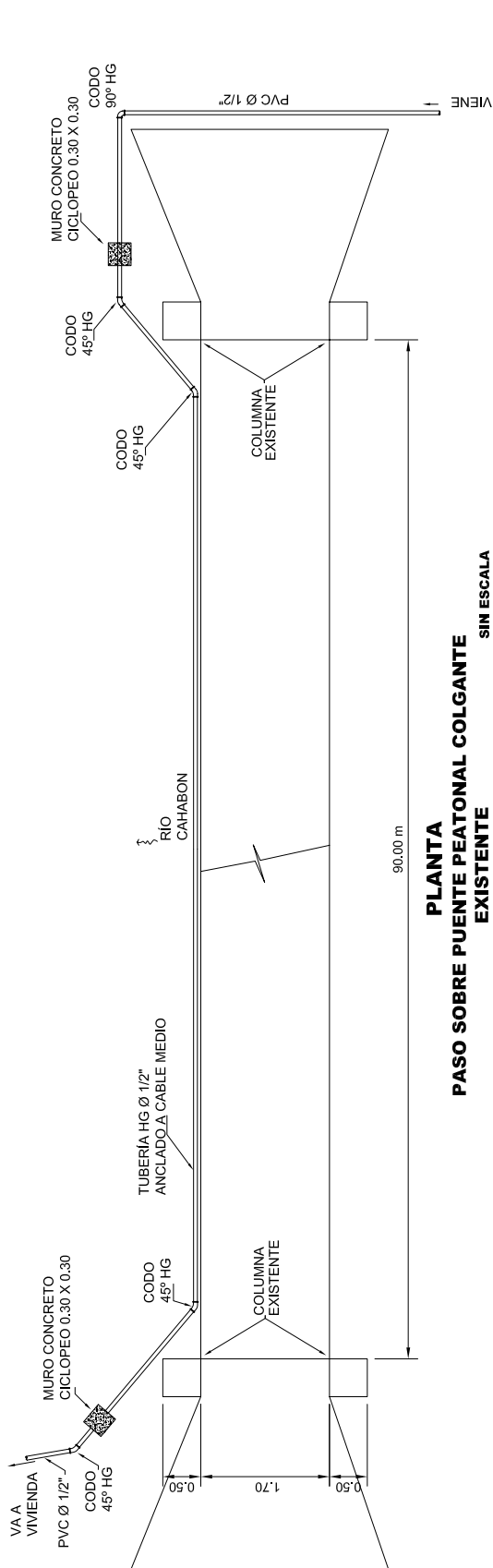


DETALLE ANCLAJE

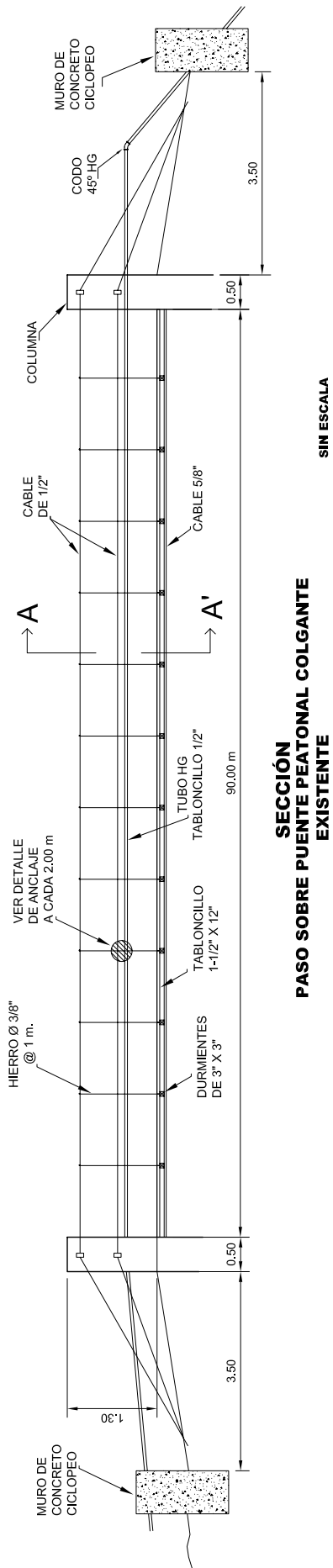
DETALLE GUIAS PARA CABLE

EL TUBO DE HG Ø 3" x 0.30 m., PODRA SER SUSTITUIDO POR UNA TEE DE HG Ø 3"

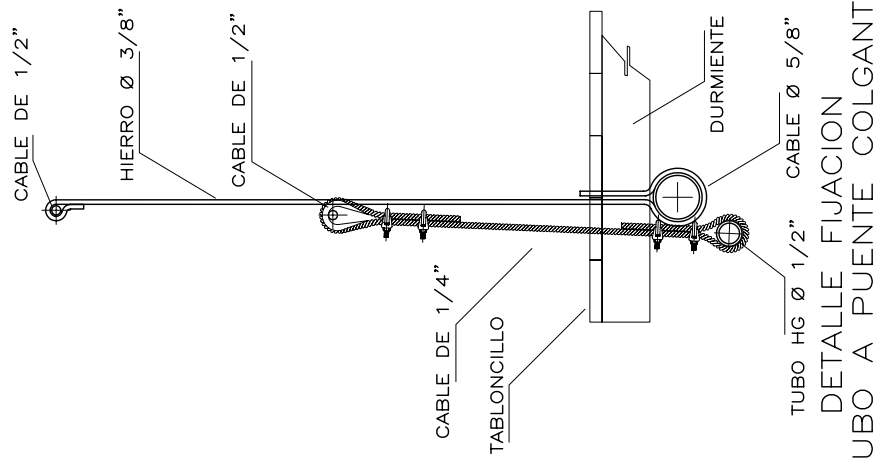
SIN ESCALA



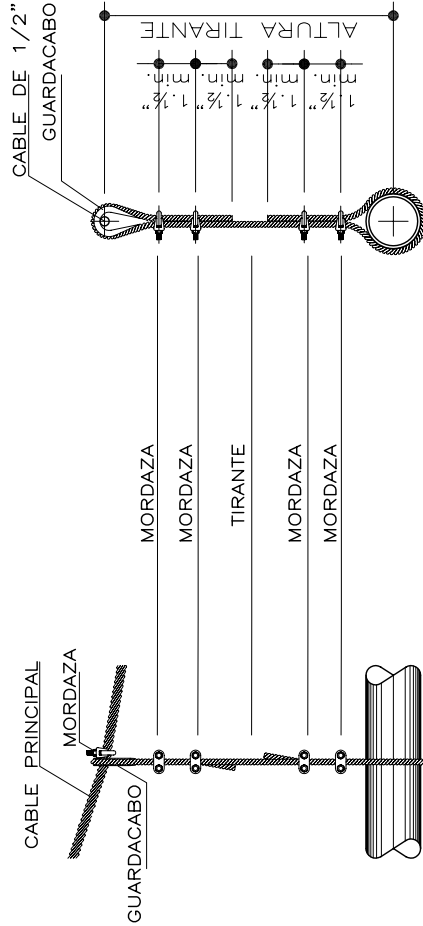
PLANTA
PASO SOBRE PUENTE PEATONAL COLGANTE
EXISTENTE
 SIN ESCALA



SECCIÓN
PASO SOBRE PUENTE PEATONAL COLGANTE
EXISTENTE
 SIN ESCALA

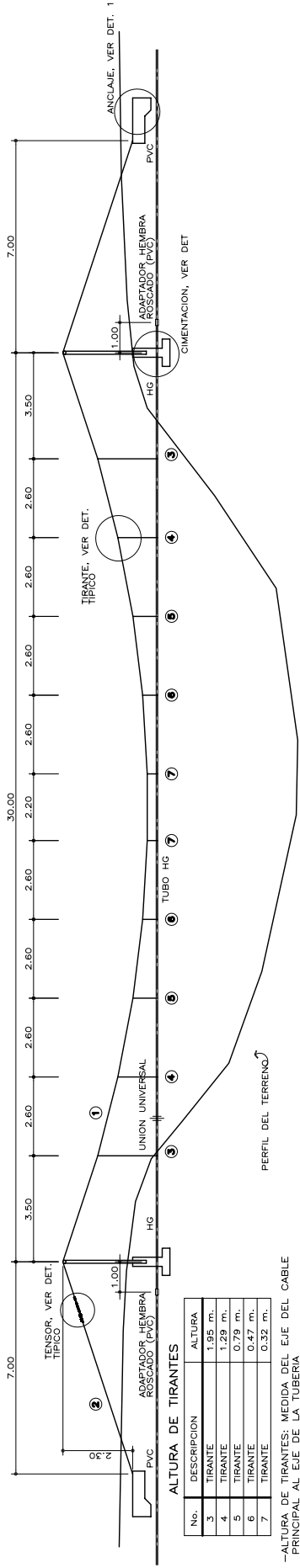


DE TUBO A PUENTE COLGANTE



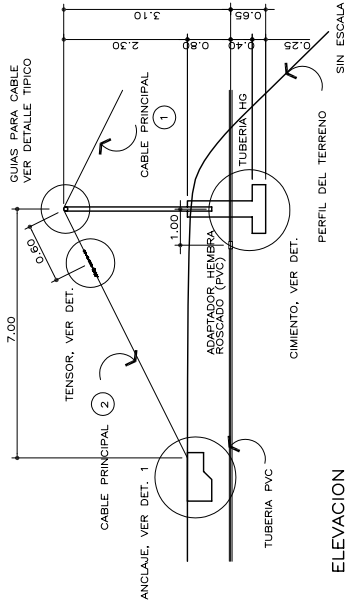
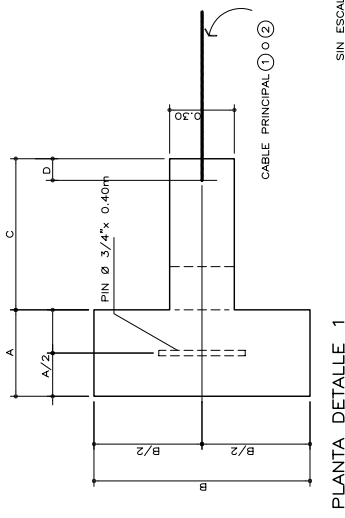
ELEVACION FRONTAL

ELEVACION LATERAL
DETALLE DE TIRANTE



GEOMETRIA PUENTE COLGANTE DE 30.00 m. DE LUZ

ESCALA 1:150



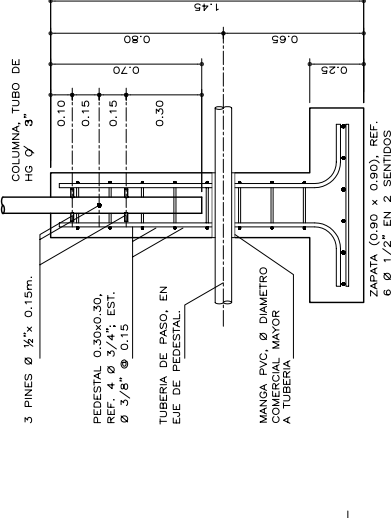
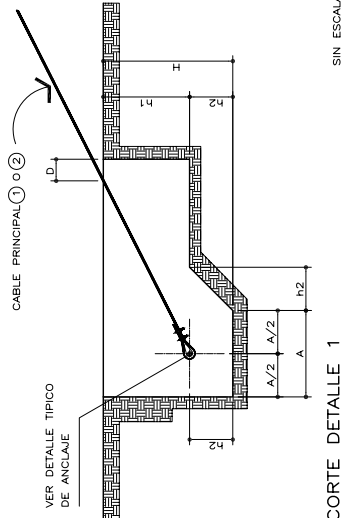
PLANTA DETALLE 1

ELEVACION

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	LONGITUD (m.)	DIAMETRO DEL CABLE (P.P.), SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA
1	1	CABLE PRINCIPAL	41.20	1 1/4" 1/4"
2	1	TRAMO ADICIONAL DE CABLE PRINCIPAL	9.05	1 1/4" 1/4"

TIRANTES

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO CABLE (p.p.)	LONGITUD DEL TIRANTE (m.), SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA
3	2	TIRANTE	1 1/4" 2 1/2"	2.70
4	2	TIRANTE	1 1/4" 1 1/2"	2.45
5	2	TIRANTE	1 1/4" 1 1/4"	1.80
6	2	TIRANTE	1 1/4" 1 1/4"	1.30
7	2	TIRANTE	1 1/4" 1 1/4"	1.00



ACCESORIOS

No.	CANTIDAD	DESCRIPCION	DIAMETRO DEL ACCESORIO (P.P.), SEGUN DIAMETRO DE LA TUBERIA
8	1	TENSOR DE DOBLE OJO (EN CABLE PRINCIPAL)	1 1/4" 1/4"
9	4	GUARDACABO (EN CABLE PRINCIPAL)	1 1/4" 1/4"
10	18	MORDAZA (EN CABLE PRINCIPAL)	1 1/4" 1/4"
11	10	GUARDACABO (EN TIRANTES)	1 1/4" 1/4"
12	40	MORDAZAS (EN TIRANTES)	1 1/4" 1/4"

ACERO DE REFUERZO

DESCRIPCION	CANTIDAD DE VARILLAS
EST. PEDESTAL ϕ 3/8"	3.5
REF. LONG. PEDESTAL ϕ 3/4"	3.0
REF. CEMENTO ϕ 1/2"	3.0

CONCRETO

DESCRIPCION	VOLUMEN DE CONCRETO (m ³), SEGUN DIAMETRO DE TUBERIA
PEDESTAL	0.45
CIMENTO	0.45
BLOQUE DE ANCLAJE	0.70
TOTAL	1.60

DIMENSIONES DEL BLOQUE DE ANCLAJE

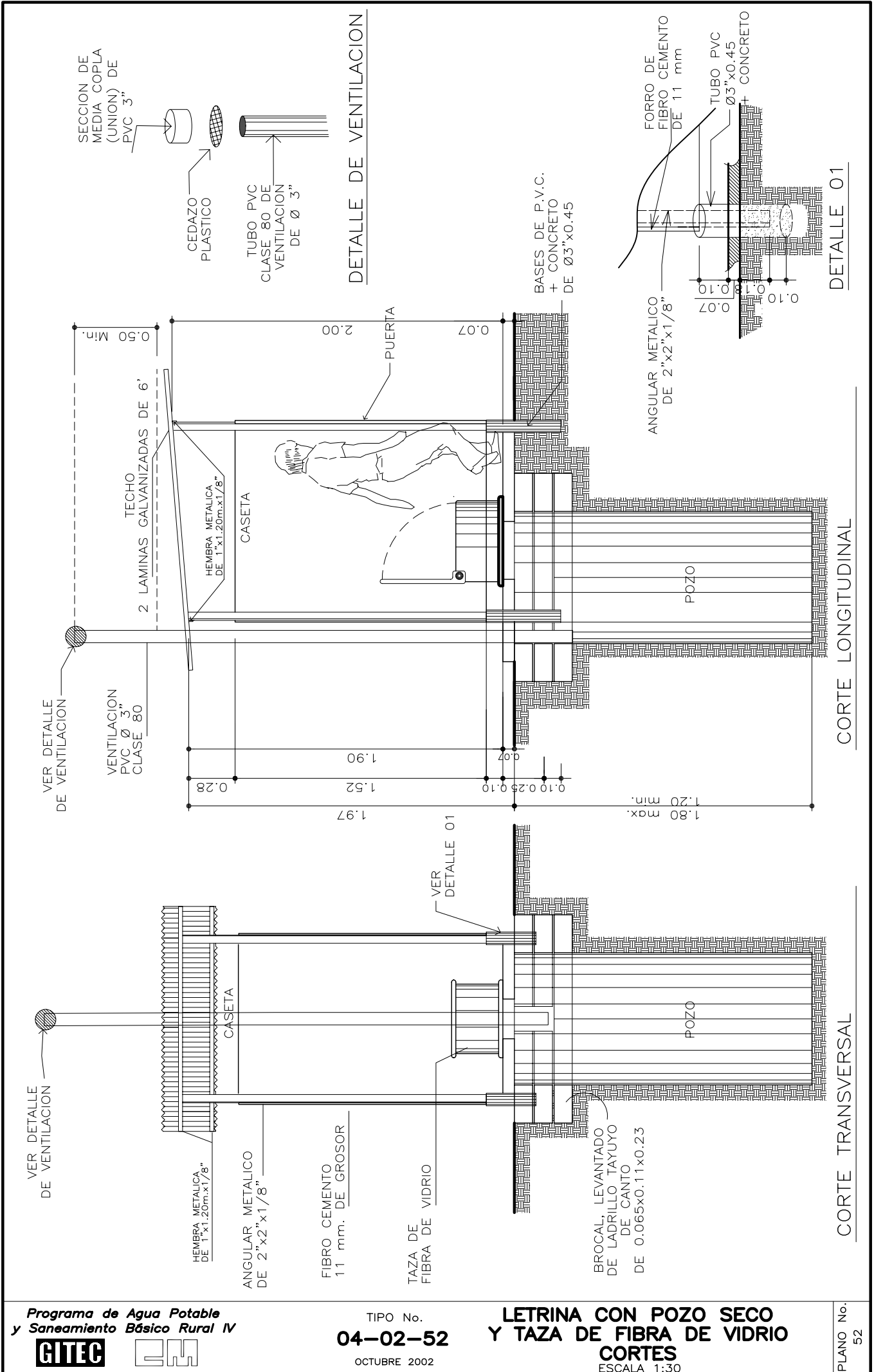
ϕ TUBERIA	A	B	C	D	H	h1	h2
1 1/4"	0.40	0.75	1.10	0.09	0.60	0.40	0.20
1 1/2"	0.40	0.75	1.10	0.09	0.60	0.40	0.20
2"	0.40	0.75	1.10	0.09	0.60	0.40	0.20
2 1/2"	0.40	1.00	1.10	0.09	0.60	0.40	0.20
3"	0.40	1.00	1.40	0.09	0.75	0.50	0.25
4"	0.40	1.00	1.40	0.09	0.75	0.50	0.25

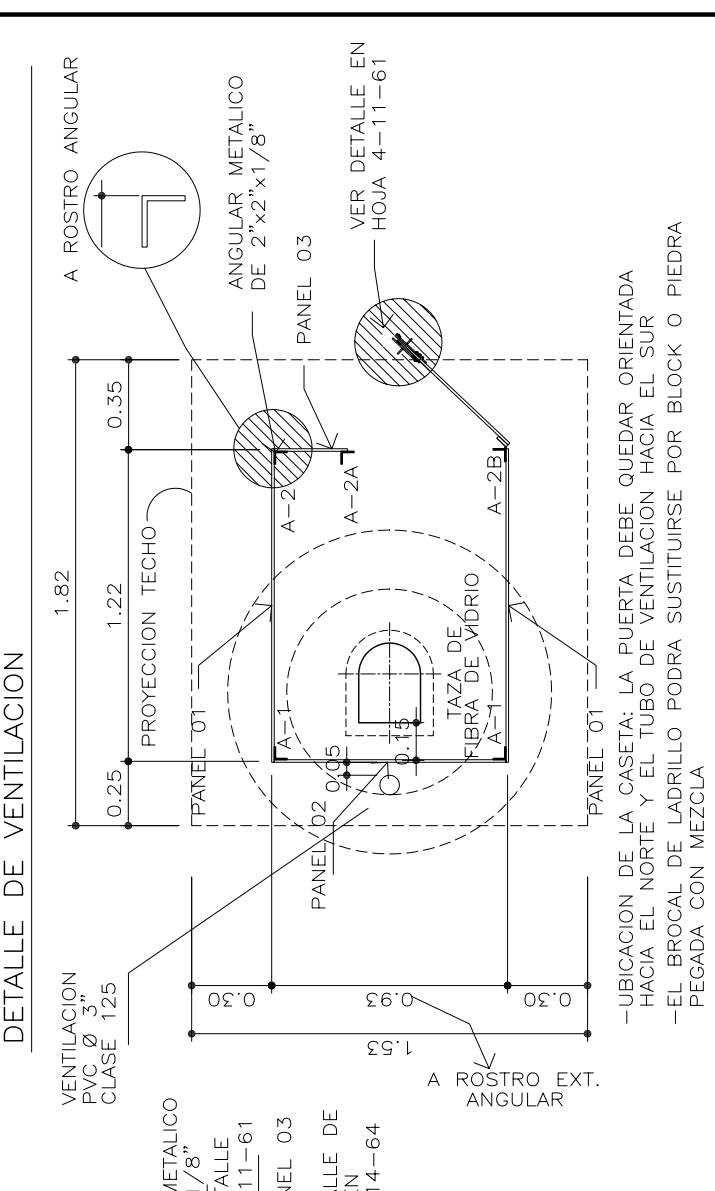
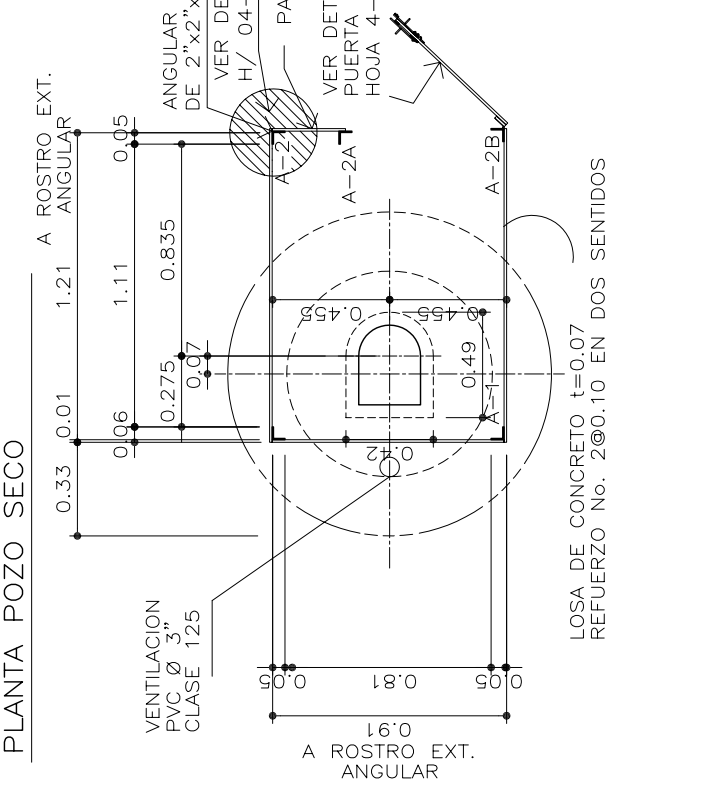
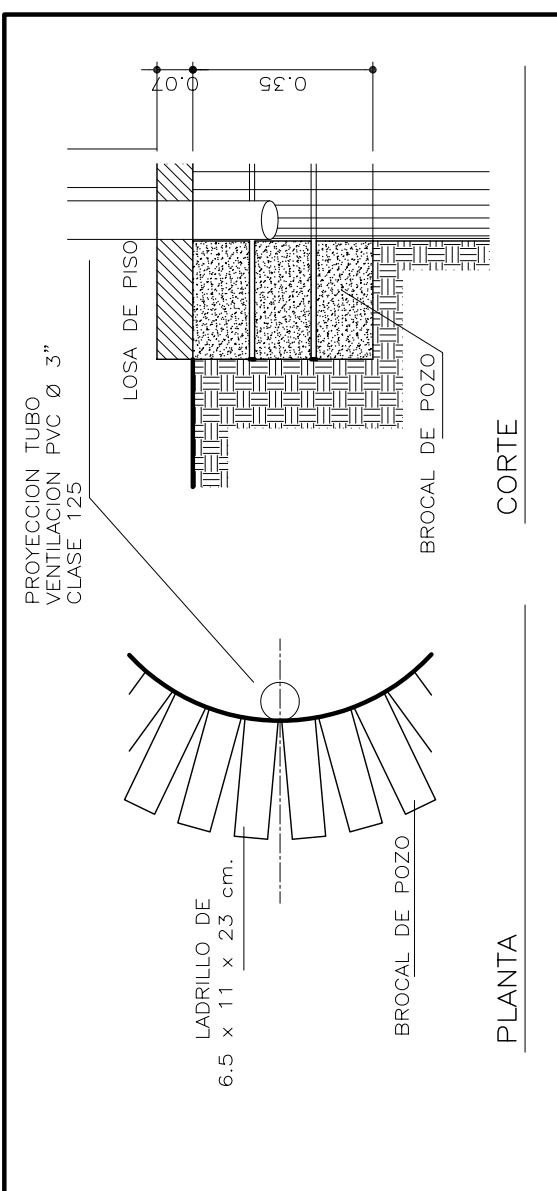
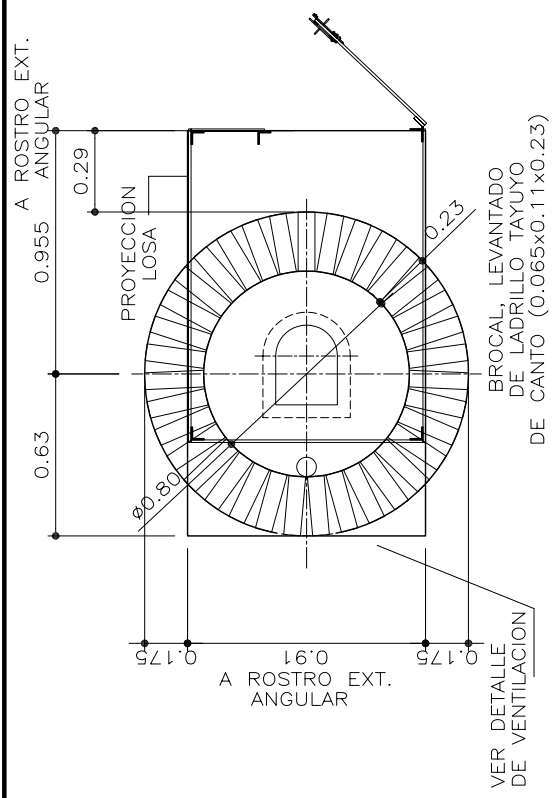
DETALLE DE CEMENTO

ESPECIFICACIONES GENERALES:
 - CONCRETO: RESISTENCIA A LA COMPRESION $f'_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ A LOS 28 DIAS.
 - ACERO DE REFUERZO: $f_y = 2812 \text{ kg/cm}^2$
 - RECURRIMIENTOS: PEDESTAL 0.04 m.
 ZAPATAS 0.07 m.
 - CABLE DE ACERO: ESFUERZO DE RUPTURA = 180 kg/mm²

OTROS

DESCRIPCION	CANTIDAD
TUBO HG ϕ 3"	1 TUBO
ALAMBRE DE AMARRE	20 lbs.



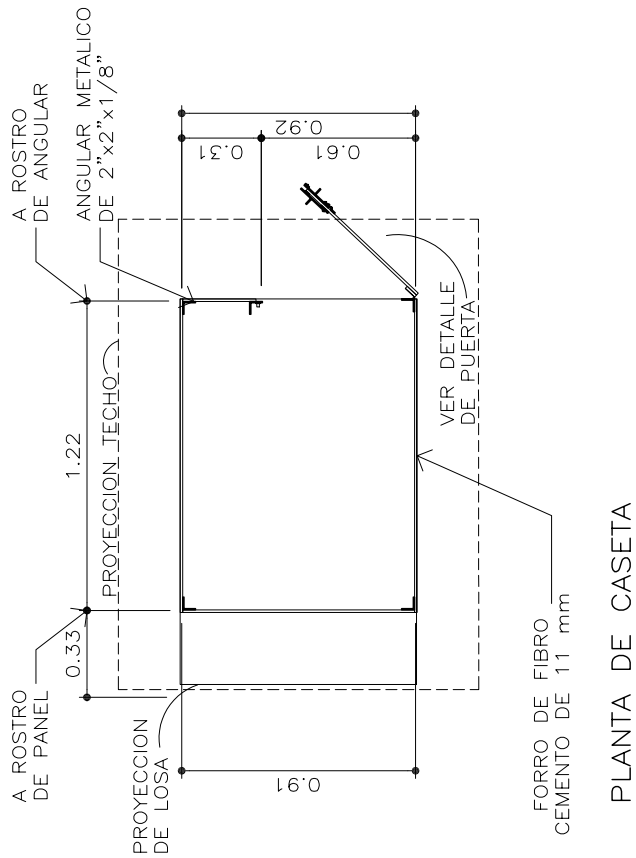


-UBICACION DE LA CASETA: LA PUERTA DEBE QUEDAR ORIENTADA HACIA EL NORTE Y EL TUBO DE VENTILACION HACIA EL SUR

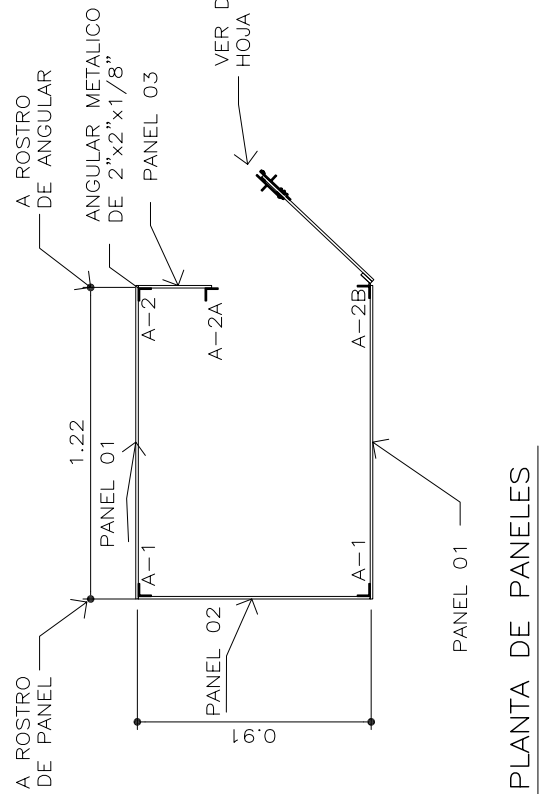
-EL BROCAL DE LADRILLO PODRA SUSTITUIRSE POR BLOCK O PIEDRA PEGADA CON MEZCLA

PLANTA GEOMETRIA LOSA

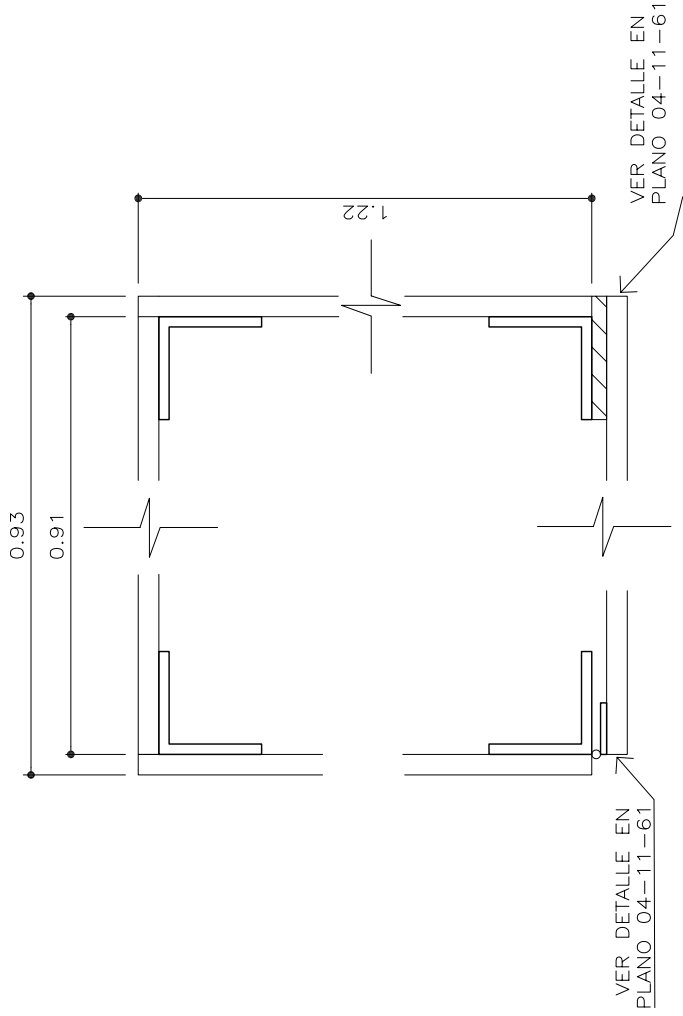
PLANTA CASETA



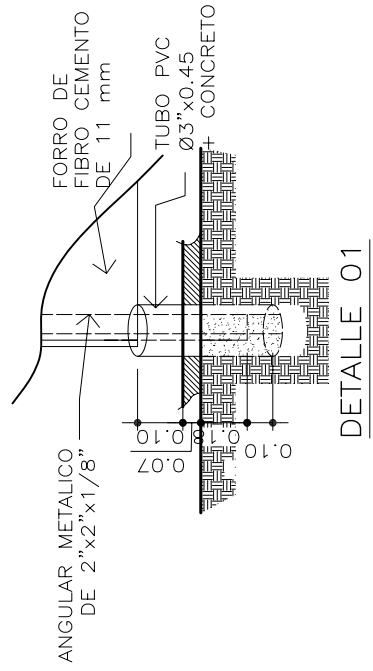
PLANTA DE CASETA



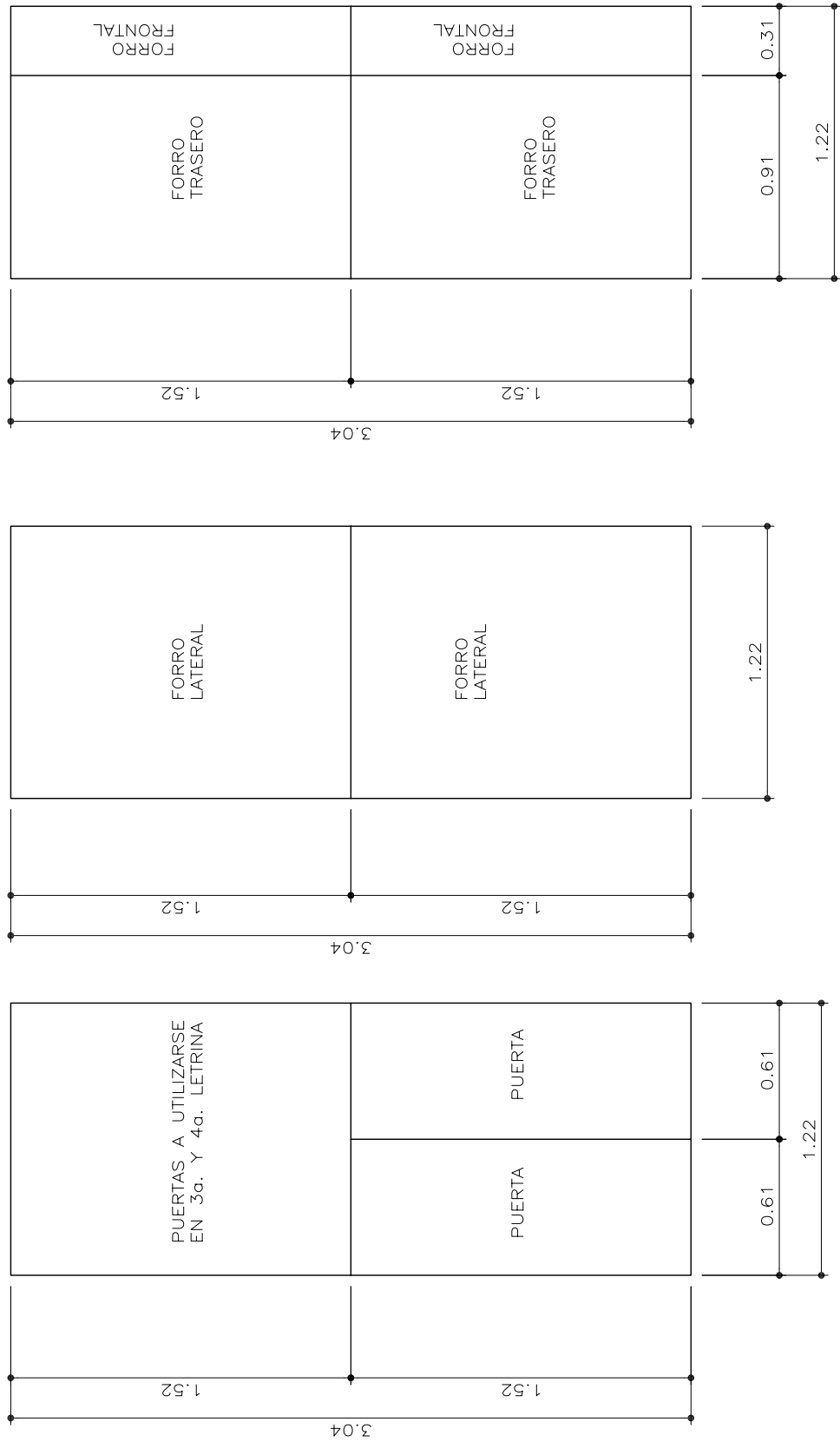
PLANTA DE PANELES



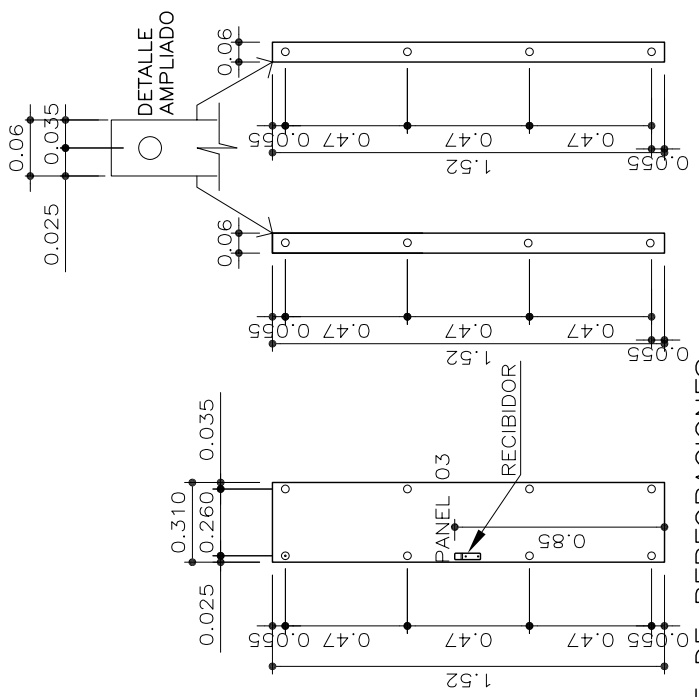
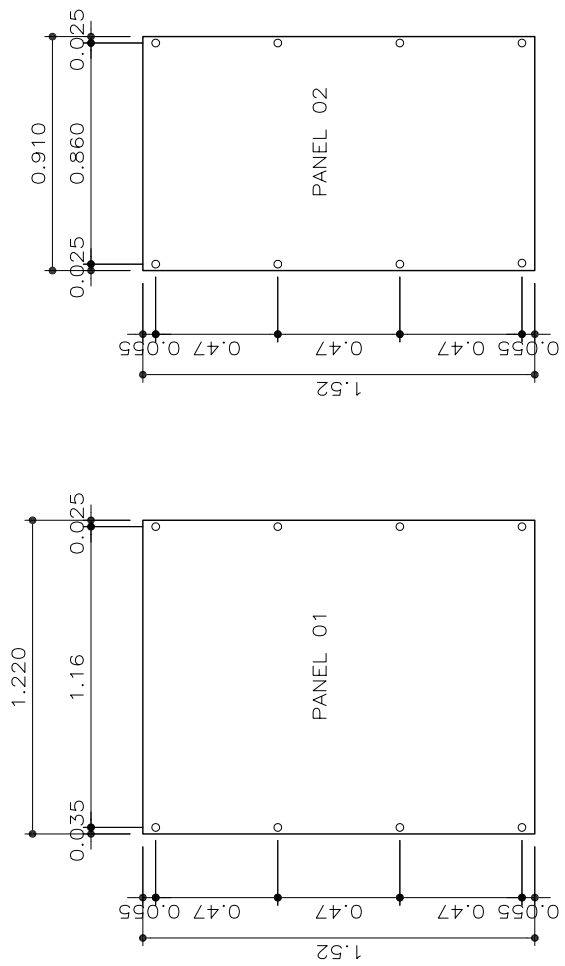
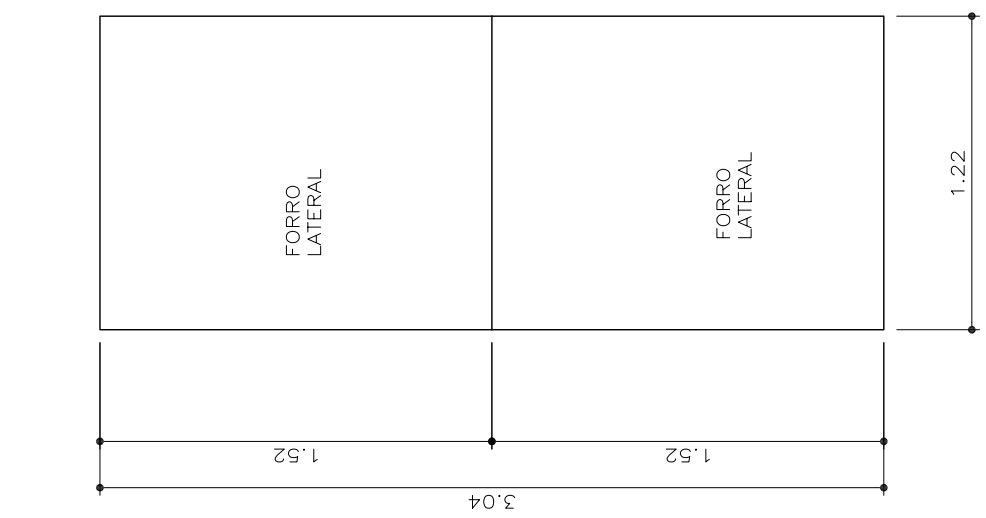
DETALLE DE ACOTADO DE CASETA



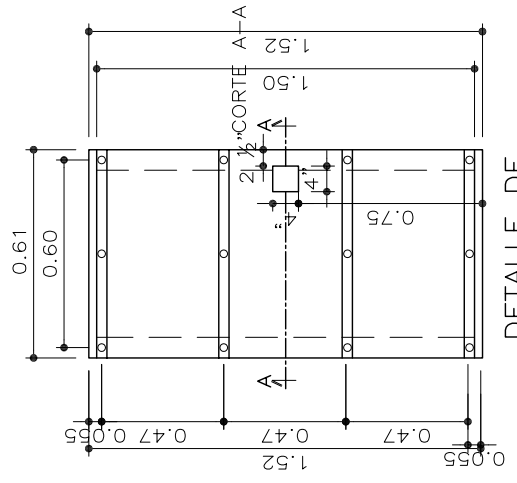
DETALLE 01



DETALLE CORTES EN PLANCHAS DE FIBRO CEMENTO DE 4'x10"x1mm



NOTA:
PERFORACIONES Ø5/16"

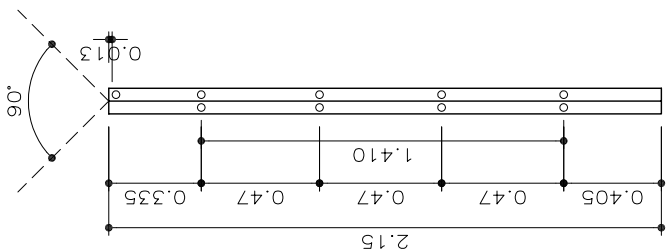


DETALLE CORTES EN PLANCHAS
DE FIBRO CEMENTO DE 4'x10'x11mm

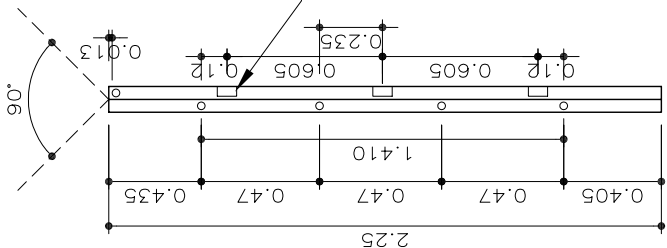
DETALLE DE PERFORACIONES
EN PLANCHAS

PANELES DE 8mm

DETALLE DE
REFUERZO DE PUERTA

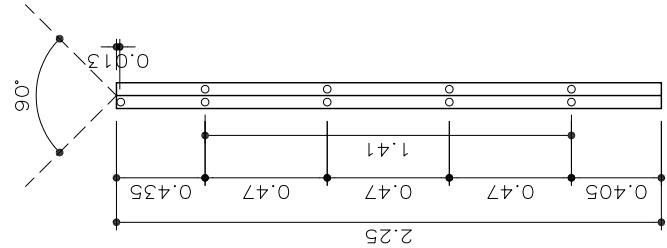


A-1 ANGULAR DE 2"x2"x1/8"

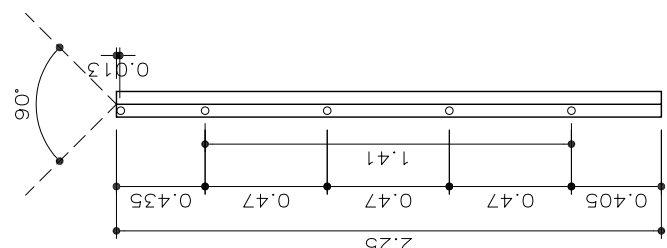


A-2B ANGULAR DE 2"x2"x1/8"

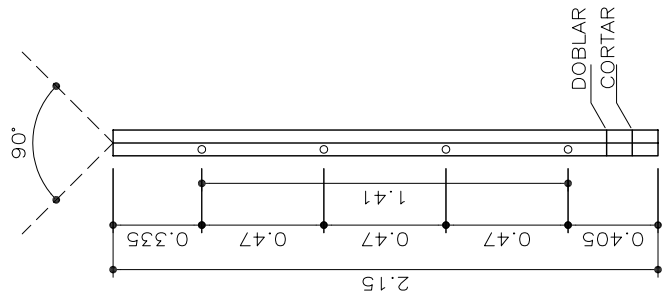
BISAGRAS DE 2" X 3" SOLDADAS AL ANGULAR Y HEMBRA DE HOJA



A-2 ANGULAR DE 2"x2"x1/8"

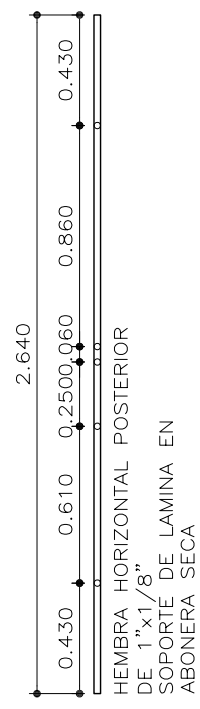
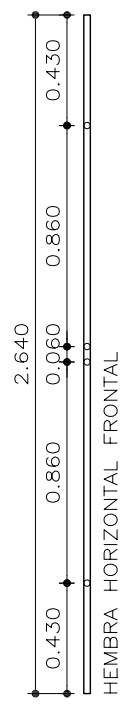
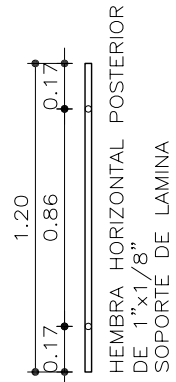
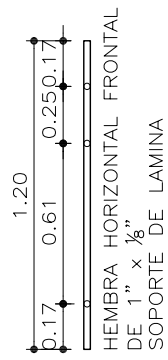


A-2A ANGULAR DE 2"x2"x1/8"

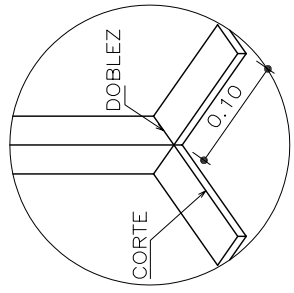


A-3 ANGULAR DE 2"x2"x1/8" UNICAMENTE PARA ABONERA SECA

NOTA:
PERFORACIONES Ø5/16"

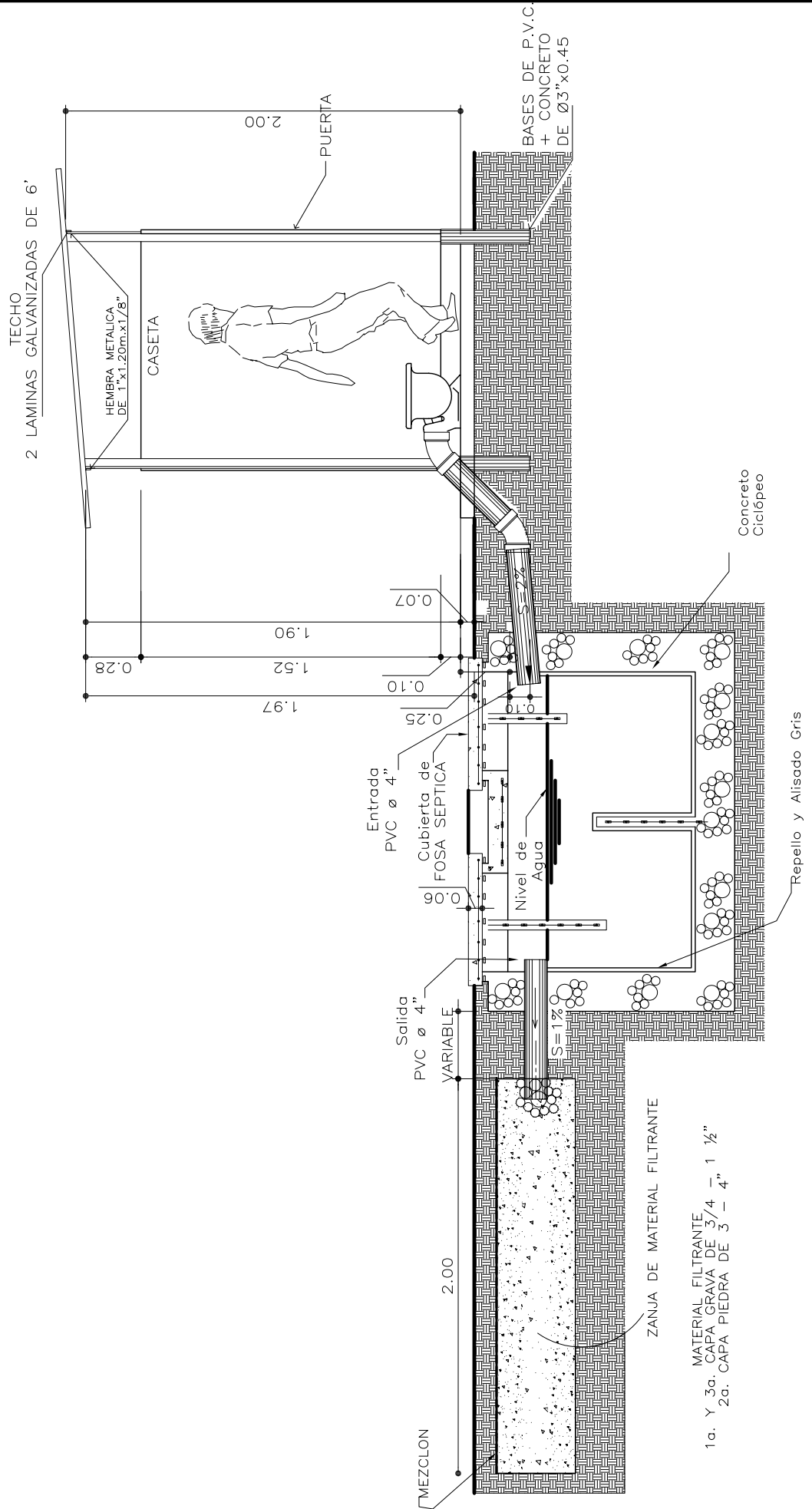


REDUCIR LA LONGITUD DE ANGULARES PARA LETRINA ABONERA SECA EN 0.10 Y REALIZAR CORTE Y DOBLES EN UN EXTREMO PARA SU ANCLAJE EN LOSA

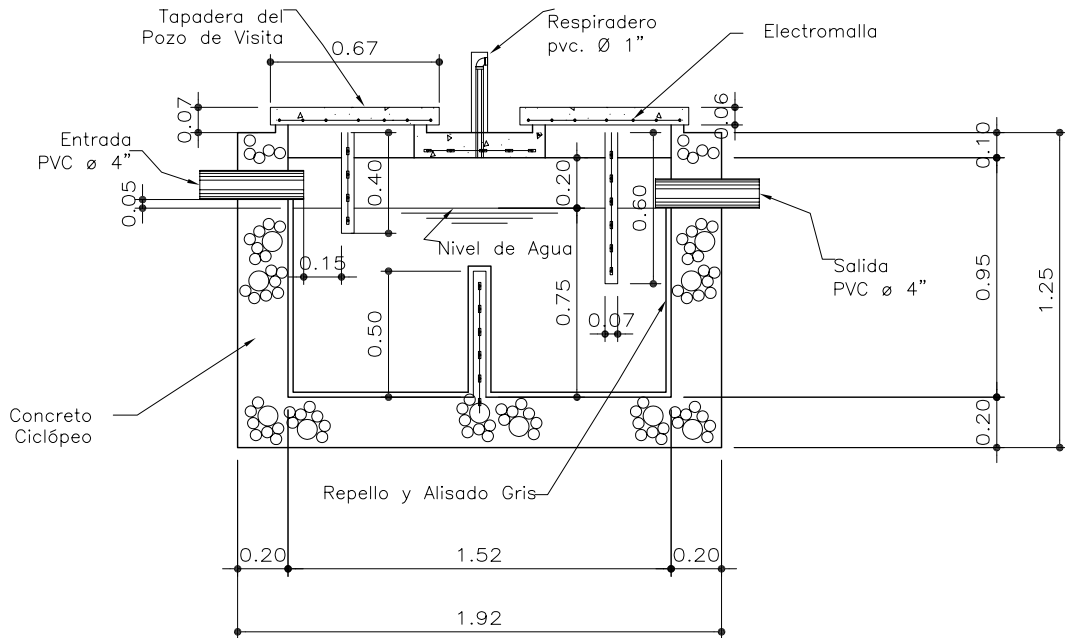


DETALLE EXTREMO PARA ANCLAJE EN LOSA

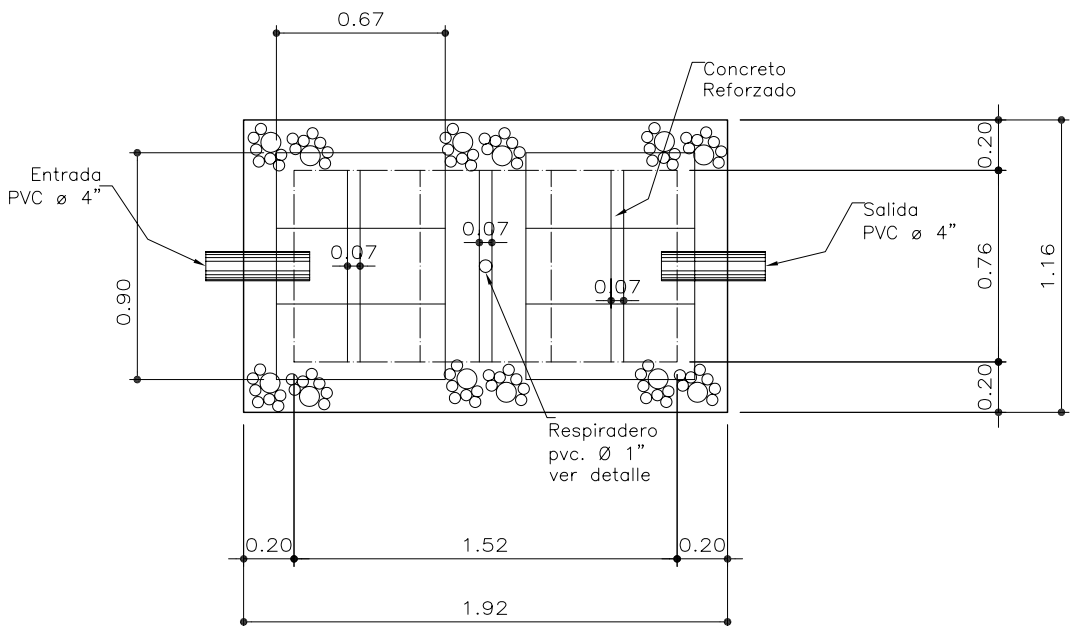
DETALLE DE PERFORACIONES EN ANGULARES Y HEMBRAS



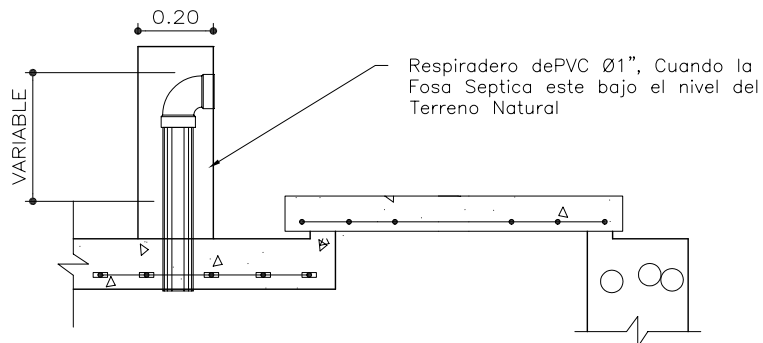
CORTE LONGITUDINAL



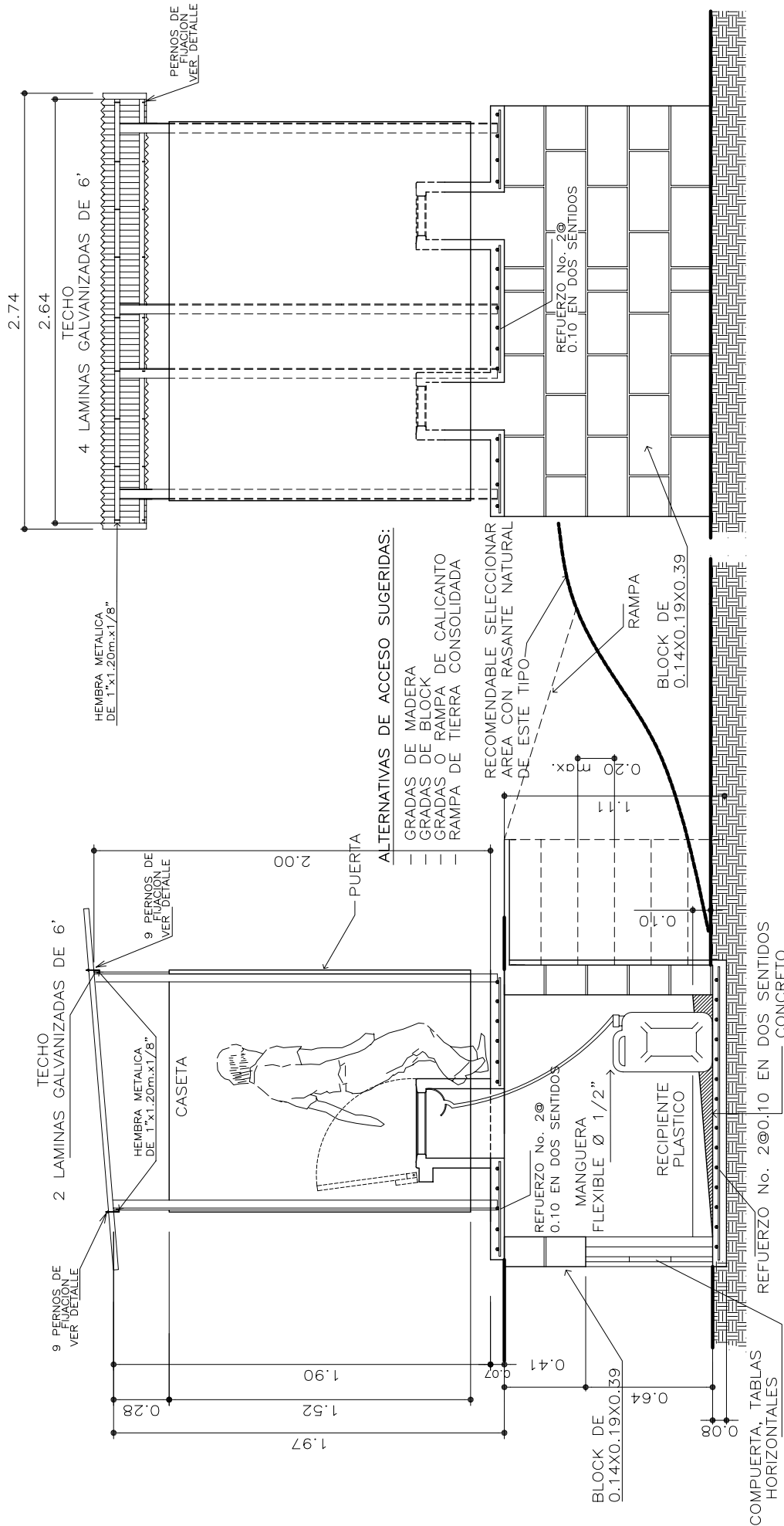
SECCION FOSA SEPTICA



PLANTA FOSA SEPTICA

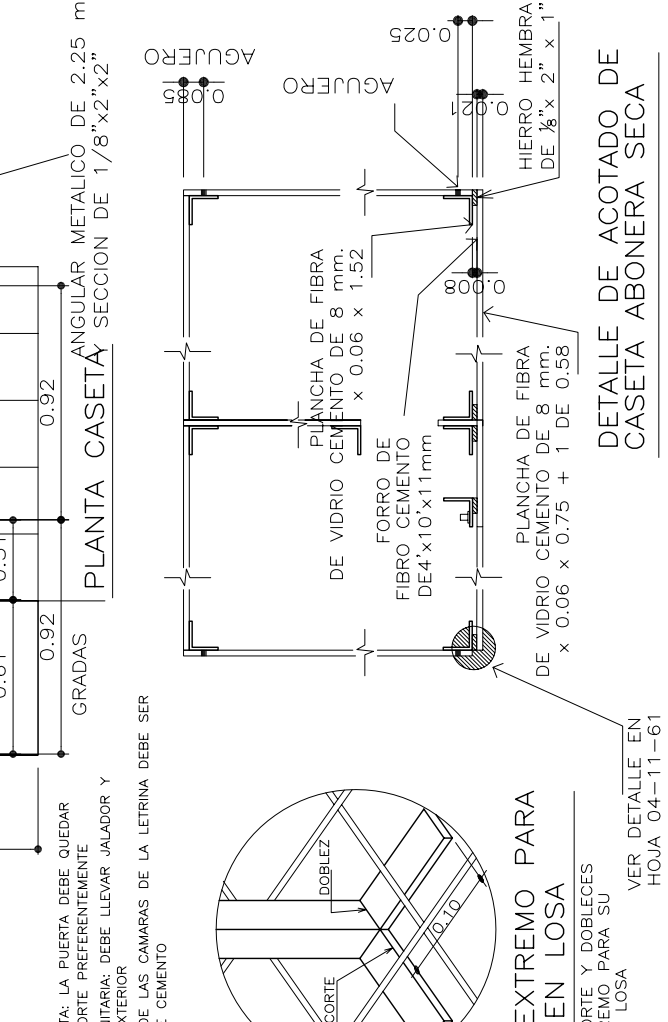
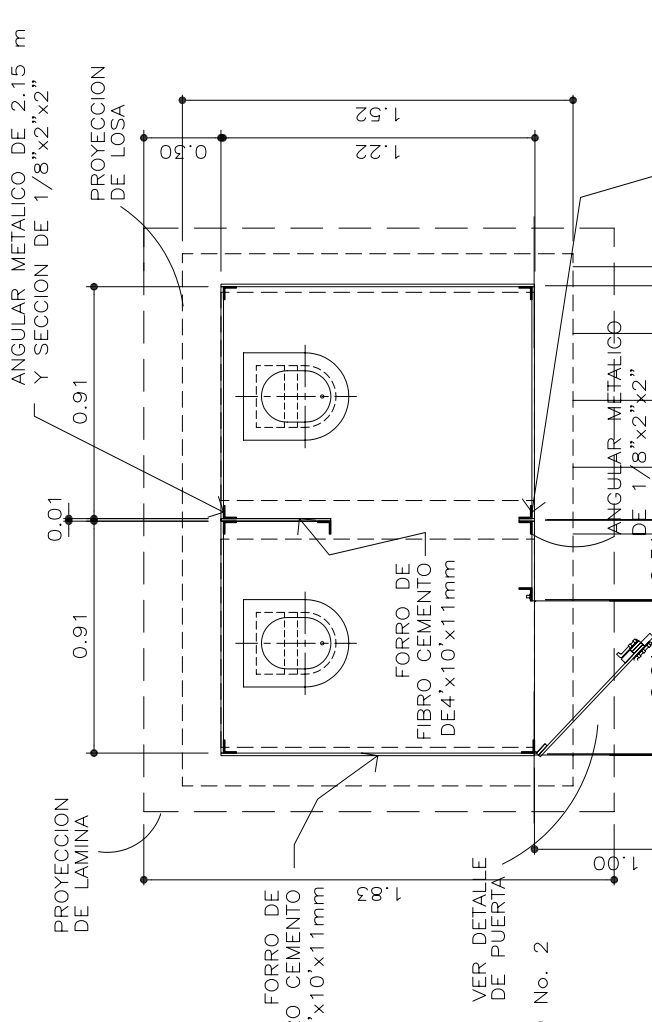


DETALLE DE RESPIRADERO

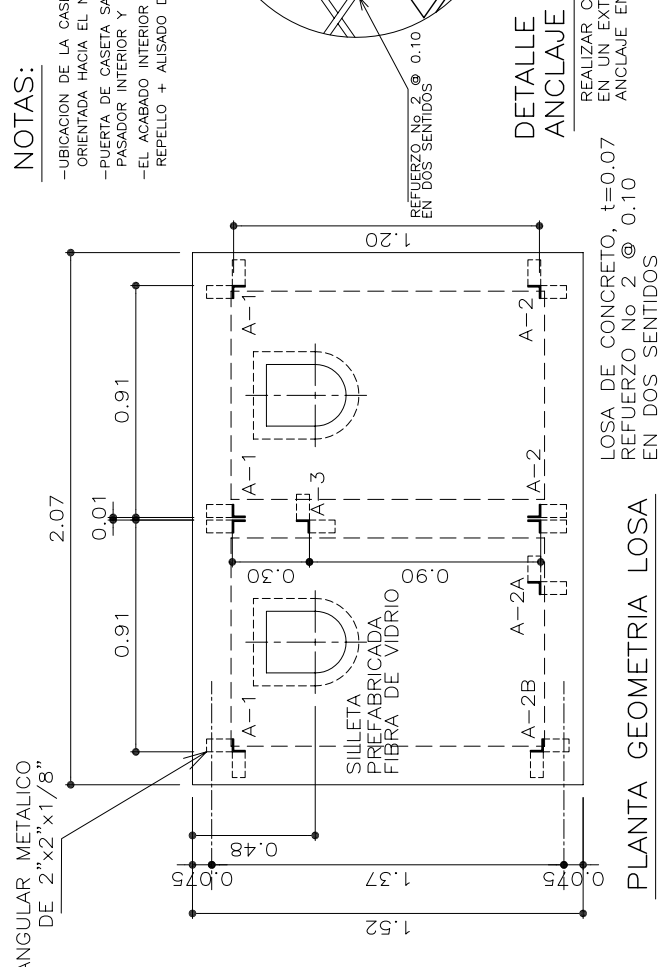
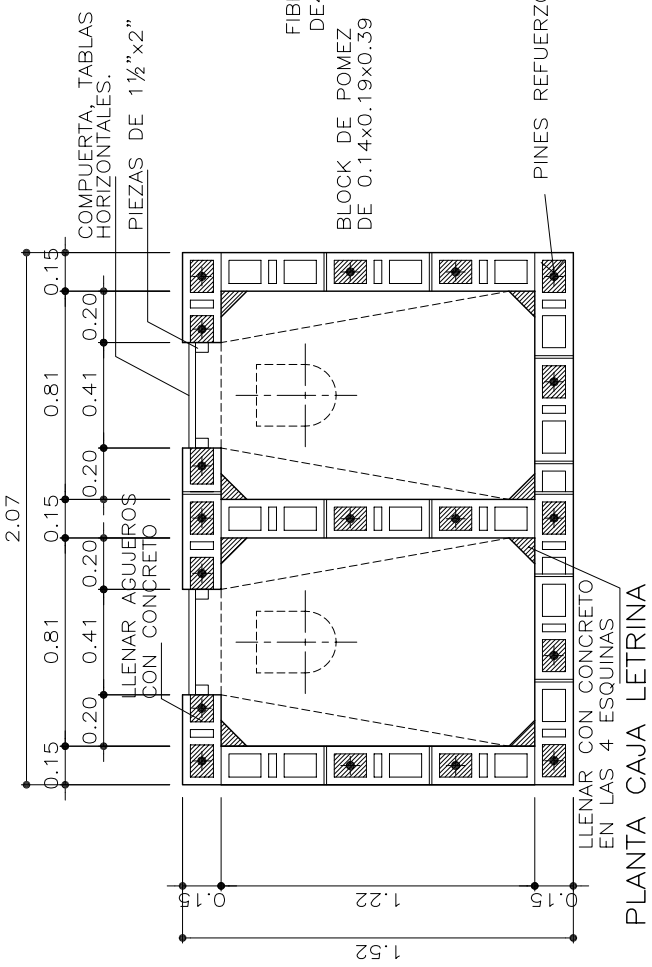


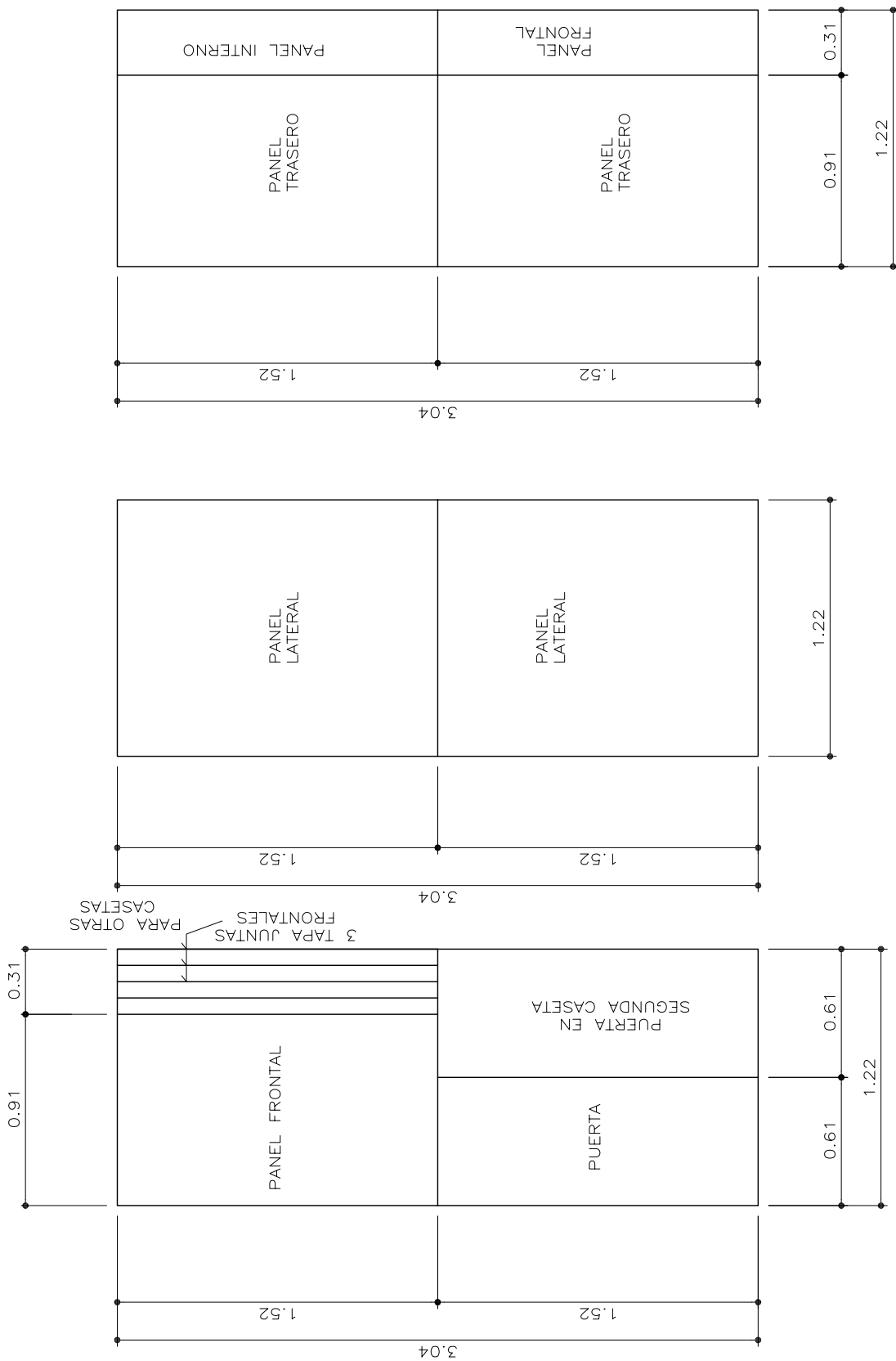
CORTE TRANSVERSAL

ELEVACION FRONTAL

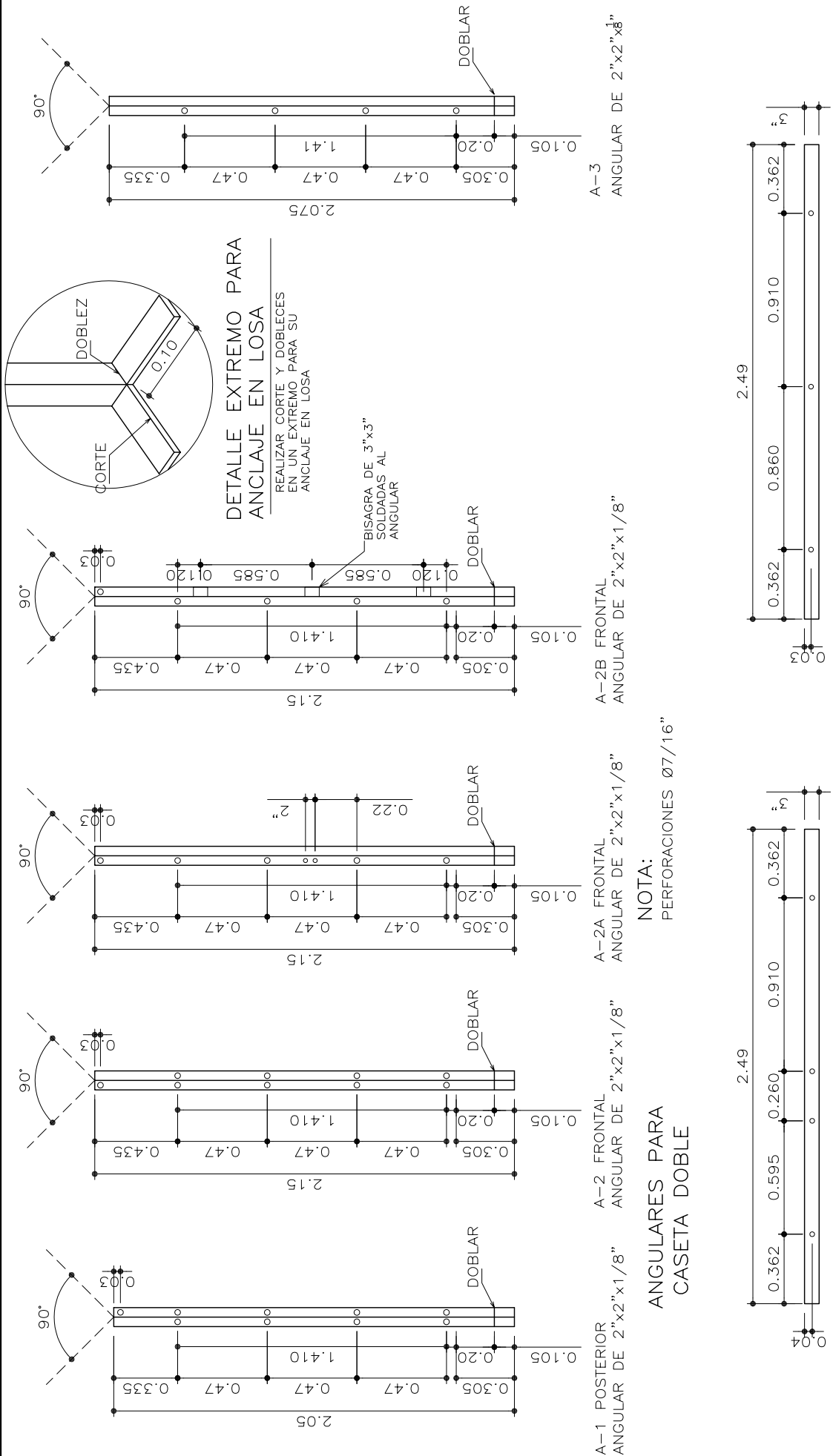


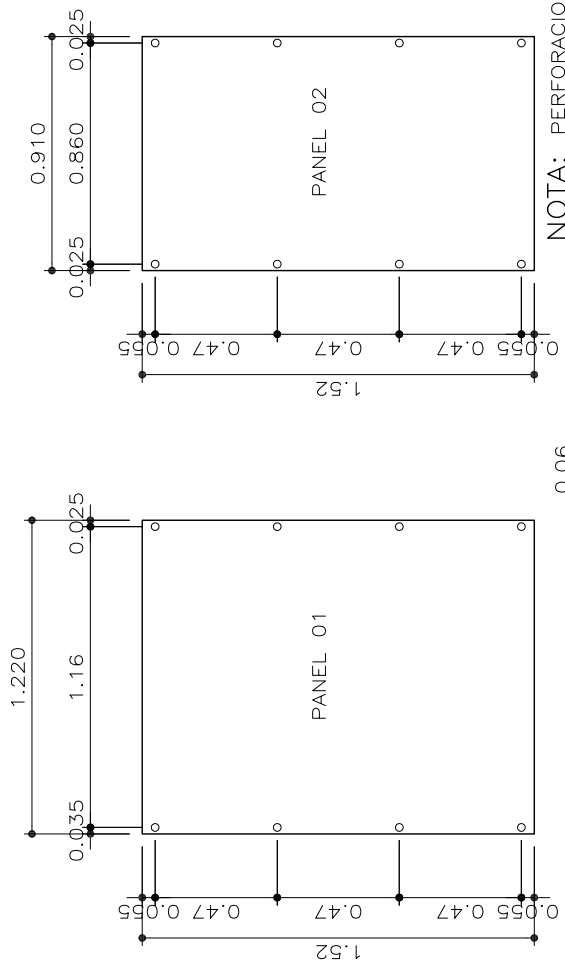
NOTAS:
 -UBICACION DE LA CASETA: LA PUERTA DEBE QUEDAR ORIENTADA HACIA EL NORTE PREFERENTEMENTE
 -PUERTA DE CASETA SANITARIA: DEBE LLEVAR JALADOR Y PASADOR INTERIOR Y EXTERIOR
 -EL ACABADO INTERIOR DE LAS CAMARAS DE LA LETRINA DEBE SER REPELLO + ALISADO DE CEMENTO



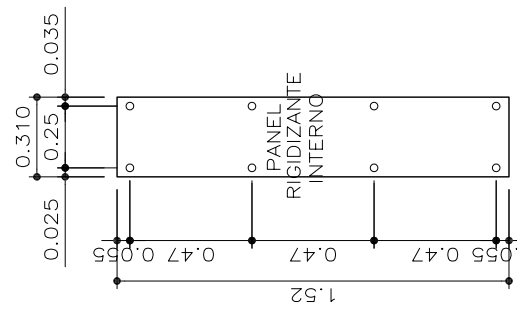


DETALLE CORTES EN PLANCHAS DE FIBRO CEMENTO DE 4'x10" x 1mm



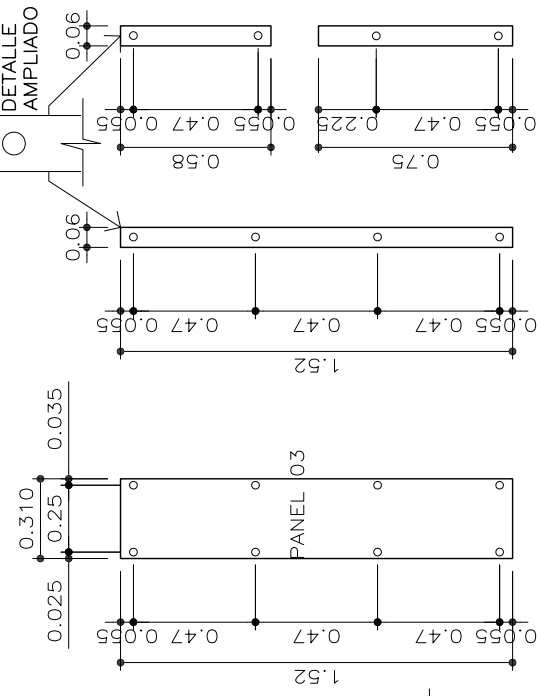


NOTA: PERFORACIONES Ø5/16"

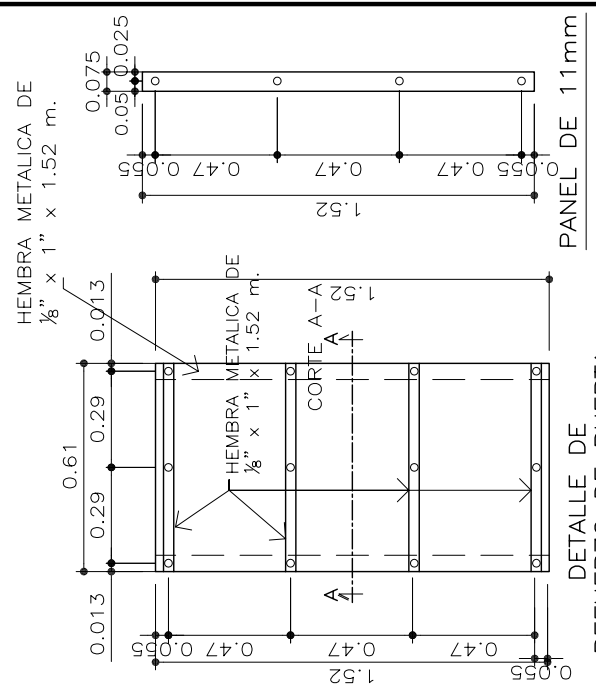


DETALLE DE PERFORACIONES EN RIGIDIZANTE INTERNO

DETALLE CORTES EN PLANCHAS DE FIBRO CEMENTO DE 4'x10'x11mm



DETALLE DE PERFORACIONES EN PLANCHAS DE 8mm



DETALLE DE REFUERZO DE PUERTA

DETALLE DE PERFORACIONES EN TAPA JUNTAS