



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**CARRERA: INGENIERÍA CIVIL**

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA  
INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL.**

**TEMA:**

---

**LA FORMA DE DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU  
INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS POBLADORES DE LA  
URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ”, DEL BARRIO EL  
RECREO, CANTÓN PUYO, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.**

---

**AUTOR:** Mauricio Rodrigo Chicaiza Narvárez

**TUTOR:** Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño Gavilanes

Ambato - Ecuador  
2015

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de investigación, previo a la obtención del título de Ingeniería Civil realizado por el señor Mauricio Rodrigo Chicaiza Narváez , egresado de la facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título **“LA FORMA DE DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS POBLADORES DE LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ”, DEL BARRIO EL RECREO, CANTÓN PUYO, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”**

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, 11 de Febrero del 2015

.....  
M.S.c.Ing. Francisco Pazmiño Gavilanes

TUTOR DE TESIS

## **AUTORÍA DEL TRABAJO**

Yo, MAURICIO RODRIGO CHICAIZA NARVÁEZ, con número de cedula Identidad 160054214-4, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo de graduación elaborado en el período Agosto 2014 – Febrero 2015 bajo el tema: “LA FORMA DE DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS POBLADORES DE LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ”, DEL BARRIO EL RECREO, CANTÓN PUYO, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA”, es de mi completa autoría.

---

Egdo. Mauricio Rodrigo Chicaiza Narvález

## DEDICATORIA

A Dios Nuestro Señor fuente de vida y sabiduría, quien ha guiado mis pasos para alcanzar mi meta final.

A mi papá Byron Rodrigo ChicaizaChaguamate y a mi mamá María Rosario Narvárez Villagránpor su paciencia, esfuerzo y apoyo en toda la trayectoria de mi carrera universitaria.

A mi mamá María Rosario Narvárez Villagránpor ser siempre mi inspiración, dedicación y anhelo de superación en todo mi trayecto universitario y cada uno de las cosas que he alcanzado en mi vida.

A mi hermana por ser comprensible y siempre me guía por donde quiera que vaya.

A mi familia en general, porque siempre han sido un motivo para seguir adelante, dándome el apoyo necesario para sentirme querido y acompañado en tan difícil camino que he recorrido.

A la Facultad de IngenieríaCivil y todas sus catedráticos que contribuyeron para formar en mí un hombre competente.



## **AGRADECIMIENTO**

A mi madre del alma por ser una guía importante y parte fundamental para alcanzar cada uno de mis objetivos trazados en mi vida, desde mi nacimiento hasta este momento crucial de mi vida.

A todos mis docentes de la Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera de Ingeniería Civil por abrirme las puertas del saber.

A mi tutor de tesis Ing. M. Sc. Francisco Pazmiño Gavilanes por guiarme durante el desarrollo de este proyecto de tesis.

Al Presidente de la urbanización “Mariana Sánchez” el Sr. Saúl Vargas por las facilidades prestadas para la realización de este trabajo.

A todos mis compañeros de aula con quienes se compartió buenos momentos en la vida estudiantil universitaria.

**ÍNDICE**  
**CAPÍTULO I**  
**EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

1.1 TEMA.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
1.2.1.1 MACRO CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
1.2.1.2 MESO CONTEXTUALIZACIÓN.....	3
1.2.1.3 MICRO CONTEXTUALIZACIÓN.....	3
1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO.....	4
1.2.3 PROGNOSIS.....	5
1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES.....	6
1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	6
1.2.6.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO.....	6
1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	6
1.2.6.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL.....	9
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	9
1.4 OBJETIVOS.....	9
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10

**CAPÍTULO II**  
**MARCO TEÓRICO**

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	11
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	12
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	12
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	13
2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN DE LAS VARIABLES.....	13
2.4.2 DEFINICIONES.....	14
2.4.2.1 Disposición de aguas servidas.....	14
2.4.2.1.1 Aguas servidas.....	14

2.4.2.2 Diseño hidráulico.....	16
2.4.2.2.1 Crecimiento poblacional.....	18
2.4.2.2.2 Estimación de la población futura.....	19
2.4.2.3 Hidráulica sanitaria.....	20
2.4.2.3.1. Sistema hidráulico sanitario.....	20
2.4.2.3.2. Selección del tipo de alcantarillado.....	21
2.4.2.4. Ingeniería Civil.....	23
2.4.2.5. Buen vivir.....	25
2.4.2.6. Salud.....	25
2.4.2.7. Medio ambiente.....	26
2.4.2.7.1 Evaluación de impacto ambiental.....	27
2.4.2.7.2 Ficha ambiental.....	27
2.4.2.8. Desarrollo económico.....	28
2.5. HIPÓTESIS.....	29
2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	29
2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	29
2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	29

### **CAPÍTULO III METODOLOGÍA**

3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.1.1 ENFOQUE.....	30
3.1.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	30
3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	31
3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	31
3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO.....	31
3.3.2 MUESTRA.....	32
3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	33
3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.....	33
3.4.2 VARIABLE DEPENDIENTE.....	34
3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	35
3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	35

**CAPÍTULO IV**  
**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	47
4.2 REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS.....	48
4.2.1 INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA.....	70
4.2.2 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	77
4.3 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	77

**CAPÍTULO V**  
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

5.1 CONCLUSIONES.....	83
5.2 RECOMENDACIONES.....	84

**CAPÍTULO VI**  
**PROPUESTA**

6.1 DATOS INFORMATIVOS.....	85
6.1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	85
6.1.2 IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA Y TOPOGRAFÍA.....	85
6.1.3 ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO.....	86
6.1.4 ETNIA, RELIGIÓN Y COSTUMBRES.....	86
6.1.5 SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA.....	86
6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	87
6.3 JUSTIFICACIÓN.....	87
6.4 OBJETIVOS.....	88
6.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	88
6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	88
6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	89
6.6 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	89
6.6.1 RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	89
6.6.2 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO.....	89
6.6.2.1. DIÁMETROS MÍNIMOS.....	89

6.6.2.2 VELOCIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA.....	90
6.6.2.3 POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN.....	91
6.6.3 DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO.....	94
6.6.3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA.....	94
6.6.3.2. POBLACIÓN DE SATURACIÓN.....	95
6.6.3.3. ÁREAS TRIBUTARIAS O DE APORTACIÓN.....	95
6.6.3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO – TRAZADO DE REDES.....	95
6.6.3.5. DOTACIÓN FUTURA.....	97
6.6.3.6. DENSIDAD POBLACIONAL.....	98
6.6.3.7. CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (Qmd A.P.).....	98
6.6.3.8. CAUDAL MEDIO SANITARIO (Qms).....	99
6.6.3.9. CAUDAL INSTANTÁNEO O CAUDAL MÁXIMO SANITARIO.....	99
6.6.3.10. FACTOR DE MAYORACIÓN “M”.....	100
6.6.3.11. CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Qinf).....	100
6.6.3.12. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS.....	101
6.6.3.13. CAUDAL DEL TRAMO.....	102
6.6.4. DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO.....	103
6.6.4.1. FÓRMULA PARA EL DISEÑO DE LA TUBERÍA.....	103
6.6.4.2. PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES.....	105
6.6.5. CRITERIOS DE DISEÑO.....	106
6.6.5.1. CRITERIO DE LA VELOCIDAD MÍNIMA.....	106
6.6.5.2. CRITERIO DE LA TENSIÓN TRACTIVA.....	107
6.6.5.3. TENSIÓN TRACTIVA RECOMENDADA.....	107
6.6.6. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	108
6.6.6.1 CAUDAL DE DISEÑO.....	108
6.6.6.2 OBRAS DE LLEGADA.....	109
6.6.6.3 TRATAMIENTO PRELIMINAR.....	110
6.6.6.3.1 CRIBAS DE REJAS.....	110
6.6.6.3.1.1. NÚMERO DE BARRAS.....	110
6.6.6.3.1.2. ANCHO LIBRE ENTRE BARROTOS.....	111
6.6.6.3.2 DESARENADORES.....	111
6.6.6.3.2.1. ÁREA DEL DESARENADOR.....	112
6.6.6.3.2.2. ALTURA TOTAL DEL DESARENADOR.....	112

6.6.6.3.2.3.VOLUMEN DE ARENA RECOGIDA POR EL DESARENADOR.....	113
6.6.6.3.2.4.LONGITUD DEL DESARENADOR.....	113
6.6.6.3.2.5. EFICIENCIA HIDRÁULICA DEL DESARENADOR.....	114
6.6.6.4TRATAMIENTO PRIMARIO.....	115
6.6.6.4.1 TANQUE SÉPTICO - GENERALIDADES.....	115
6.6.6.4.1.1TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA.....	116
6.6.6.4.1.2VOLUMEN DEL TANQUE SÉPTICO.....	116
6.6.6.4.1.2.1.VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN.....	116
6.6.6.4.1.2.2.VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS.....	117
6.6.6.4.1.3. VOLUMEN DE NATAS.....	117
6.6.6.4.1.3.1.VOLUMEN TOTAL DE LODOS.....	117
6.6.6.4.1.4.ÁREA SUPERFICIAL DEL TANQUE SÉPTICO.....	118
6.6.6.4.1.4.1.PROFUNDIDAD MÁXIMA DE ESPUMA SUMERGIDA.....	118
6.6.6.4.1.4.2.PROFUNDIDAD LIBRE DE ESPUMA SUMERGIDA.....	118
6.6.6.4.1.4.3.PROFUNDIDAD LIBRE DE LODOS.....	119
6.6.6.4.1.4.4.PROFUNDIDAD MÍNIMA REQUERIDA PARA LA SEDIMENTACIÓN.....	119
6.6.6.4.1.4.5.PROFUNDIDAD DE ESPACIO LIBRE.....	119
6.6.6.4.1.4.6.PROFUNDIDAD DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS.....	120
6.6.6.4.1.4.7.PROFUNDIDAD TOTAL EFECTIVA.....	120
6.6.6.4.1.5. ANCHO DEL TANQUE SÉPTICO.....	121
6.6.6.4.2DISEÑO DEL LECHO DE SECADO.....	121
6.6.6.5TRATAMIENTO SECUNDARIO.....	124
6.6.6.5.1 DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	124
6.7 METODOLOGÍA.....	127
6.7.1 CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO.....	127
6.7.1.1POBLACIÓN DE SATURACIÓN.....	127

6.7.1.2 DOTACIÓN FUTURA.....	127
6.7.1.3 DENSIDAD POBLACIONAL.....	127
6.7.1.4 CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE.....	128
6.7.1.5 CAUDAL MEDIO SANITARIO.....	128
6.7.1.6 CAUDAL INSTANTÁNEO.....	129
6.7.1.7 FACTOR DE MAYORACIÓN “M”.....	129
6.7.1.8 CAUDAL POR INFILTRACIÓN.....	130
6.7.1.9 CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS.....	130
6.7.1.10 CAUDAL DEL TRAMO.....	131
6.7.2 DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO.....	135
6.7.2.1 FÓRMULAS PARA EL DISEÑO DE LA TUBERÍA.....	135
6.7.3 DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO.....	147
6.7.3.1. CAUDAL DE DISEÑO.....	147
6.7.3.2. OBRAS DE LLEGADA.....	147
6.7.3.2.1 CÁLCULO DE LAS REJAS O REJILLAS.....	147
6.7.3.3. CÁLCULO DEL DESARENADOR.....	148
6.7.3.4. CÁLCULO DEL TANQUE SÉPTICO.....	150
6.7.3.5. CÁLCULO DEL LECHO DE SECADOS.....	156
6.7.3.6. CÁLCULO DEL FILTRO BIOLÓGICO.....	158
6.7.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	160
6.7.4.1 INTRODUCCIÓN.....	160
6.7.4.2 OBJETIVOS.....	161
6.7.4.3 METODOLOGÍA.....	161
6.7.4.4 TIPOS DE PROYECTOS SEGÚN EL IMPACTO AMBIENTAL.....	162
6.7.4.5 EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	163
6.7.4.6 ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTANEN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO.....	166
6.7.4.7 ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTANEN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	168
6.7.4.8 IMPACTOS POSITIVOS.....	170
6.7.4.9 IMPACTOS NEGATIVOS.....	171
6.7.4.10 MATRIZ DE LEOPOLD.....	171
6.7.4.11 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL.....	175
6.7.4.12 MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	176

6.7.4.12.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.....	176
6.7.4.12.2	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.....	177
6.7.4.13	PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL.....	177
6.7.4.13.1	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN.....	178
6.7.5	PRESUPUESTO REFERENCIAL .....	181
6.7.5.1	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	185
6.7.5.2	CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO.....	228
6.7.5.3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	233
6.8	ADMINISTRACIÓN.....	251
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	251

### C) MATERIALES DE REFERENCIA

1.-Bibliografía.....	252
2.- Anexos.....	258
Anexo N° 1.- Hoja modelo de la encuesta.....	259
Anexo N° 2.- Datos topográficos.....	264
Anexo N° 3.- Planos.....	295

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° I-1.Barrios de la ciudad de Puyo.....	7
Gráfico N° I-2.Ubicación geográfica de la urbanizacion “Mariana Sánchez”.....	8
Gráfico N° IV–1. Vivienda donde vive.....	48
Gráfico N° IV–2. Material de los pisos.....	49
Gráfico N° IV–3. Material de las paredes.....	50
Gráfico N° IV–4.Cuántos habitaciones hay en su vivienda.....	51
Gráfico N° IV–5.Abastecimiento de agua.....	52
Gráfico N° IV–6.Eliminación de Basura.....	53
Gráfico N° IV–7.Servicio sanitario.....	54
Gráfico N° IV–8. Salud.....	55
Gráfico N° IV–9. Seguridad Social.....	56
Gráfico N° IV–10. Trabajo Fijo.....	57



Gráfico N° IV-11. Resguardo policial.....	58
Gráfico N° IV-12. Tipos de trabajos.....	59
Gráfico N° IV-13. Educación.....	60
Gráfico N° IV-14. Escolaridad del jefe de hogar.....	61
Gráfico N° IV-15. Escolaridad del cónyuge de hogar.....	62
Gráfico N° IV-16. No estudian (6 a 12 años).....	64
Gráfico N° IV-17. No estudian (13 a 18 años).....	65
Gráfico N° IV-18. Tipos de recreación.....	66
Gráfico N° IV-19. Servicios Básicos.....	67
Gráfico N° IV-20. Cantidad de vehículos.....	68
Gráfico N° IV-21. Tipo de vía.....	69
Gráfico N° IV-22. Tabulación de resultados para determinación de índice de calidad... 76	76
Gráfico N° VI-1. Ubicación del proyecto.....	85
Gráfico N° VI-2. Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.....	96
Gráfico N° VI-3. Tubería a sección parcialmente llena.....	104
Gráfico N° VI-4. Propiedades hidráulicas para una tubería circular.....	138

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° II-1. Velocidades máximas y coeficiente de rugosidad.....	18
Tabla N° III-1. Variable independiente.....	33
Tabla N° III-2. Variable dependiente.....	34
Tabla N° III-3. Plan de recolección de la información.....	35
Tabla N° III- 4. Material de las paredes.....	37
Tabla N° III- 5. Material de los pisos.....	37
Tabla N° III- 6. Total de electrodomésticos.....	38
Tabla N° III- 7 Número de vehículos.....	38
Tabla N° III- 8 Abastecimiento de agua.....	39
Tabla N° III-9 Recolección de basura.....	39
Tabla N° III-10 Servicio Sanitario.....	40
Tabla N° III-11 Escolaridad del jefe del hogar.....	41
Tabla N° III-12 Escolaridad del cónyuge.....	41
Tabla N° III-13 Proporción de analfabetos en el hogar.....	41
Tabla N° III-14 Proporción de Menores entre 6 y 12 años.....	42
Tabla N° III-15 Proporción de menores entre 13 y 18 años.....	42

Tabla N° III-16 Proporción de seguridad social en salud del jefe.....	43
Tabla N° III-17 Carga económica.....	43
Tabla N° III-18 No hacinamiento.....	43
Tabla N° III-19 Proporción de niños con 6 años o menos.....	44
Tabla N° III-20 Tipo de vía.....	45
Tabla N° III-21 Superficie de espacios verdes por habitante.....	45
Tabla N° III-22 Servicios adicionales en el hogar valoración.....	45
Tabla N° III-23 Resguardo policial.....	46
Tabla N° IV- 1. Vivienda donde vive.....	48
Tabla N° IV- 2. Material de los pisos.....	49
Tabla N° IV- 3. Material de las paredes.....	50
Tabla N° IV- 4. Cuántos habitaciones hay en su vivienda.....	51
Tabla N° IV- 5. Abastecimiento de agua.....	52
Tabla N° IV- 6. Eliminación de basura.....	53
Tabla N° IV- 7. Servicio sanitario.....	54
Tabla N° IV- 8. Salud.....	55
Tabla N° IV- 9. Seguridad Social.....	56
Tabla N° IV- 10. Trabajo Fijo.....	57
Tabla N° IV- 11. Resguardo policial.....	58
Tabla N° IV- 12. Tipos de trabajos.....	59
Tabla N° IV- 13. Educación.....	60
Tabla N° IV- 14. Escolaridad del jefe de hogar.....	61
Tabla N° IV- 15. Escolaridad del cónyuge de hogar.....	62
Tabla N° IV- 16. No estudian (6 a 12 años).....	64
Tabla N° IV- 17. No estudian (13 a 18 años).....	65
Tabla N° IV- 18. Tipos de recreación.....	66
Tabla N° IV- 19. Servicios Básicos.....	67
Tabla N° IV- 20. Cantidad de vehículos.....	68
Tabla N° IV- 21. Tipo de vía.....	69
Tabla N° IV-22. Tabulación de resultados.....	70
Tabla N° IV-23. Resultados de la tabulación.....	75
Tabla N° IV-24. Calidad de vida.....	79
Tabla N° IV-25. Determinación de Frecuencia esperada.....	79
Tabla N° IV-26. Cálculo del Chi Cuadrado.....	81

Tabla N° VI-1. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad.....	91
Tabla N° VI-2. Diámetros recomendados de pozos de revisión.....	92
Tabla N° VI-3. Dotaciones recomendadas.....	97
Tabla N° VI-4. Tabla de Popel para coeficiente “M”.....	100
Tabla N° VI-5. Valor por infiltración según el tipo de tubería y sistema de unión.....	101
Tabla N° VI-6. Tiempo de digestión en días.....	123
Tabla N° VI-7. Cálculo del caudal sanitario.....	132
Tabla N° VI-8. Diseño hidráulico sanitario.....	141
Tabla N° VI-9. Rango de calificación – Matriz de Leopold.....	172
Tabla N° VI-10. Matriz de Leopold.....	173
Tabla N° VI-11. Resumen de afectaciones por componente ambiental.....	174
Tabla N° VI-12. Resumen de afectaciones por actividades.....	175
Tabla N° VI-13. Elementos de señalización.....	180
Tabla N° VI-14. Presupuesto referencial.....	181
Tabla N° VI-15. Cronograma valorado de trabajo.....	228

## **RESUMEN EJECUTIVO**

**TEMA: LA FORMA DE DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS POBLADORES DE LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ” DEL BARRIO EL RECREO, CANTÓN PUYO, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.**

Para este proyecto, se estableció un contacto directo con la realidad del sector utilizando técnicas como la encuesta, y en base a los resultados obtenidos se procedió a la tabulación y análisis de los datos, de esta manera se pudo determinar la calidad de vida actual de los habitantes, así como también se utilizó la modalidad bibliográfica (libros, publicaciones, internet) para que la investigación tenga una base y sustento científico.

Para poder cumplir con la propuesta la cual es el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del sector El Recreo, se procedió a realizar el levantamiento topográfico del sector en el cual se utilizó una estación total. Con los datos obtenidos se pudo definir el trazado más adecuado del proyecto utilizando el programa de Autocad y Civil 3D, al igual que para los cálculos se utilizaron hojas electrónicas de Excel y el programa HCANALES, también se realizó el presupuesto referencial, cronograma valorado de trabajo y elaboración de los planos del diseño hidráulico del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento.

Para este proyecto se utilizó las normas técnicas del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS) y el código ecuatoriano para el diseño, estudio y diseño de sistemas de agua potable, Normas Bolivianas NB – 688 y Norma Organización Panamericana de la Salud.

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### 1.1 TEMA:

La forma de disposición de las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez” del barrio El Recreo, cantón Puyo, de la provincia de Pastaza.

### 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las aguas servidas o aguas negras son los desechos líquidos provenientes del uso doméstico, comercial e industrial, del agua potable o de consumo humano. Estas aguas llevan disueltas o en suspensión una serie de materias orgánicas e inorgánicas, provenientes de la descarga de sumideros, fregaderos, inodoros, cocinas, lavanderías (detergentes), residuos de origen industrial (aceites, grasas, curtiembres, etc.). Donde existen sistemas de alcantarillado todas confluyen a un sistema colector de aguas cloacales, que debería terminar en una planta de tratamiento.

**Fuente:** Disposición y Tratamiento de las Aguas Servidas, [En línea], Disponible en: [http://www.peruecologico.com.pe/lib\\_c26\\_t04.htm](http://www.peruecologico.com.pe/lib_c26_t04.htm), [2008, abril 8]

Las aguas servidas que en la actualidad son evacuadas de manera incorrecta por parte de los moradores de la urbanización “Mariana Sánchez”, del barrio Recreo, causan contaminación al medio ambiente, a través, de la generación de malos olores (afectación al aire) en los lugares de concentración de estas aguas, contaminando el agua y el suelo (desechos sólidos) donde se realiza la descarga final; todos estos recursos afectan directamente en la salud de los habitantes.

Los principales efectos que se pueden observar en la población de esta comunidad son: insalubridad y aumento de enfermedades respiratorias y gastrointestinales en niños, de esta forma nace la importancia del tratamiento o la forma de disposición de las aguas servidas, en todas las ciudades del país, especialmente en sectores alejados al centro urbano como es el caso de la urbanización en estudio.

## **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN**

### **1.2.1.1 MACROCONTEXTUALIZACIÓN**

La situación actual de los recursos hídricos a nivel mundial y por consiguiente a nivel local, amerita tomar en consideración su conservación futura, ya que es un recurso que se va volviendo cada vez más escaso. Los usuarios no consideran un uso racional de dicho elemento y por el contrario permanentemente lo desperdician y contaminan.

La producción de agua servida ha sido una de las características distintivas de la humanidad. Durante miles de años la lucha se centró en las medidas sanitarias, y el principal reto fue la obtención de suministros de agua sin contaminar, estos problemas se agudizaron a medida que aumentó el número de habitantes, surgió la vida urbana y se modificó el patrón de asentamiento de la mayoría de las culturas.

Las culturas más extendidas son destrezas de tipo legal, que permiten tomar medidas restrictivas o punitivas contra los que con sus acciones degradan el medio ambiente, por ejemplo, mediante la contaminación. Numerosos países han promulgado leyes en defensa del medio ambiente.

Han sido pocas las políticas para una gestión integral de los recursos hídricos a lo largo de los años en nuestro país, el que se ha caracterizado durante mucho tiempo por tener bajos niveles de cobertura de sistemas de evacuación de aguas servidas, sin embargo, en la última década estos niveles aumentaron considerablemente, debido a las políticas del gobierno central y los seccionales.

En la provincia de Pastaza no se realizan estudios de calidad sobre la distribución de los servicios básicos como alcantarillado y agua potable. Los sistemas de alcantarillado son obras básicas dentro del desarrollo de los pueblos, ya que permiten recolectar, transportar, evacuar las aguas servidas o residuales hasta su disposición final, mejorando el buen vivir e inculcando en la población hábitos de asepsia protegiendo la salubridad de la población, una base fundamental para el desarrollo de los pueblos.

### **1.2.1.2 MESOCONTEXTUALIZACIÓN**

El estado actual de la recolección de las aguas servidas o residuales domésticas en el Puyo es preocupante, a pesar de que en algunos sectores poseen sistemas de alcantarillado sin ningún tratamiento. Entre los tratamientos más conocidos tenemos: plantas de tratamiento, piscinas o lagunas de oxidación, pantanos, etc.

El cantón Puyo se encuentra ubicado al centro de la provincia de Pastaza, la superficie es de 29.773,70 Km<sup>2</sup>. La construcción, operación y mantenimiento del servicio de alcantarillado del cantón Puyo está a cargo del Municipio y tiene una cobertura del 85% para la zona urbana, mientras que para la zona rural la cobertura desciende al 30%, debido a las dificultades topográficas. Respecto al tratamiento de desechos, el cantón Puyo posee un sistema de disposición de desechos sólidos y cuenta con plantas de manejo de aguas servidas las cuales son insuficientes.

### **1.2.1.3 MICROCONTEXTUALIZACIÓN**

Contaminación por la evacuación directa de las aguas servidas a los terrenos aledaños a la urbanización “Mariana Sánchez”, del barrio Recreo, en el cantón Puyo, provincia de Pastaza, en cuanto a las condiciones medio ambientales y topográficas de la zona se pueden apreciar que éstas influyen considerablemente en la calidad de vida y el bienestar de la población, la insalubridad, se manifiesta por la ausencia de alcantarillado en el sector, por lo que las aguas servidas se evacuan en letrinas construidas dentro de los predios, mismas que tienen que ser reubicadas permanentemente debido a que se socaban, provocando el desbordamiento de las aguas servidas, la emanación de gases y los desechos sólidos, son vertidos y desalojados a los terrenos aledaños o a las calles y zanjas sin ningún tratamiento ni protección.

Además esta problemática ya ha causado daños en la salud a un 3% de habitantes, como también ha disminuido el interés por las tierras localizadas en el sector devaluando así, su valor económico.

“Además en las zonas rurales se cuenta con otras formas de desalojo de aguas servidas que son: pozo ciego, el 24.5%; pozo séptico, el 20.2%; descarga directa a ríos o quebradas, 1,24% y letrina 3.11%.”

**Fuente:** Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, [En línea]. Disponible en: [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=302](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=302). [2014, 25 de Octubre]

## 1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO

La red de alcantarillado se considera un servicio básico, sin embargo la cobertura de estas redes es ínfima en relación con la cobertura de las redes de agua potable, ésto genera importantes problemas sanitarios. Durante mucho tiempo, la preocupación de las autoridades municipales o departamentales estaba más ocupada en construir redes de agua potable, dejando para un futuro indefinido la construcción de las redes de alcantarillado.

En el cantón Pastaza el servicio de alcantarillado es proporcionado por el municipio y brinda una cobertura de 85% en el casco central, y un 30% en las parroquias.

Dotar de servicios básicos a los habitantes, debe ser el propósito principal de las instituciones públicas y de sus autoridades, lamentablemente ésto no ocurre, debido a la falta de decisiones y conocimientos por parte de las autoridades vigentes al momento, los que prefieren realizar obras de gran magnitud visible a la comunidad electora y de poco beneficio a los moradores que habitan en sectores alejados al centro poblado, y son indispensables para mejorar el buen vivir de los habitantes de la urbanización “Mariana Sánchez” los servicios básicos como: transporte, alcantarillado, comunicación telefónica, carecen en este sector.

Es necesario brindar cambios al sistema inadecuado de desalojo de aguas servidas, diseñando un moderno y eficiente sistema de conducción sanitario para optar por un excelente manejo y desalojo domiciliario de las aguas servidas; de esta manera beneficia y mejorar el buen vivir de los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez”.



La adecuada conducción y eliminación de las aguas servidas es uno de los problemas más preocupantes en la actualidad. La urbanización “Mariana Sánchez” de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza carece de un sistema de conducción sanitario por el limitado apoyo de las autoridades para gestionar los recursos necesarios, lo que provoca a su vez que no exista la debida planificación, ni estudios pertinentes que ayuden a mejorar la calidad de vida de sus pobladores, lo que evitaría la propagación de los siguientes síntomas de la afectación que producen las aguas servidas en los habitantes de este sector. Como por ejemplo en el Barrio El Recreo ya se evidencia enfermedades de la piel, respiratorias, gastrointestinales y el incremento de animales rastreros.

### **1.2.3 PROGNOSIS**

Si continúa la carencia de un adecuado sistema de conducción de las aguas servidas, los problemas que afectan en la actualidad en el Barrio El Recreo se convertirán en un peligro inminente que irá creciendo hasta limitar el progreso y desarrollo del sector, aumentando la falta de saneamiento y poniendo en peligro el medio ambiente, y por ende el buen vivir de los moradores.

Todas las obras son de importancia para el desarrollo del sector, pero debido a las malas políticas no se le ha dado la debida atención a la salubridad de los habitantes, al ambiente, ni a la disposición final o tratamiento de las aguas servidas, ya que una parte de la recolección de estas aguas no son procesadas y siendo dispuestas directamente al río, produciendo malos olores, contaminación de los recursos: agua, aire y suelo, de los sectores aledaños produciendo enfermedades a los habitantes del sector y aguas abajo.

### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo incide la forma de disposición de las aguas servidas en el mejoramiento del buen vivir de los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez”, en el barrio El Recreo, cantón Puyo, de la provincia de Pastaza?

### **1.2.5 PREGUNTAS DIRECTRICES**

1. ¿Cómo afectan las aguas servidas en el buen vivir de los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez”, en el barrio Recreo, cantón Puyo, de la provincia de Pastaza?
2. ¿Qué alternativas se pueden tomar para disminuir la contaminación del agua?
3. ¿Cómo afecta a la población las descargas directas sin tratamiento de las aguas servidas?
4. ¿Existe estudios para realizar una adecuada recolección y disposición de las aguas servidas domésticas?
5. ¿Cuáles son las condiciones ambientales actuales del lugar?

### **1.2.6 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.2.6.1 DELIMITACIÓN DE CONTENIDO**

**Aspecto:** La presente investigación se la realizará sobre las aguas servidas.

**Área:** Hidráulica sanitaria.

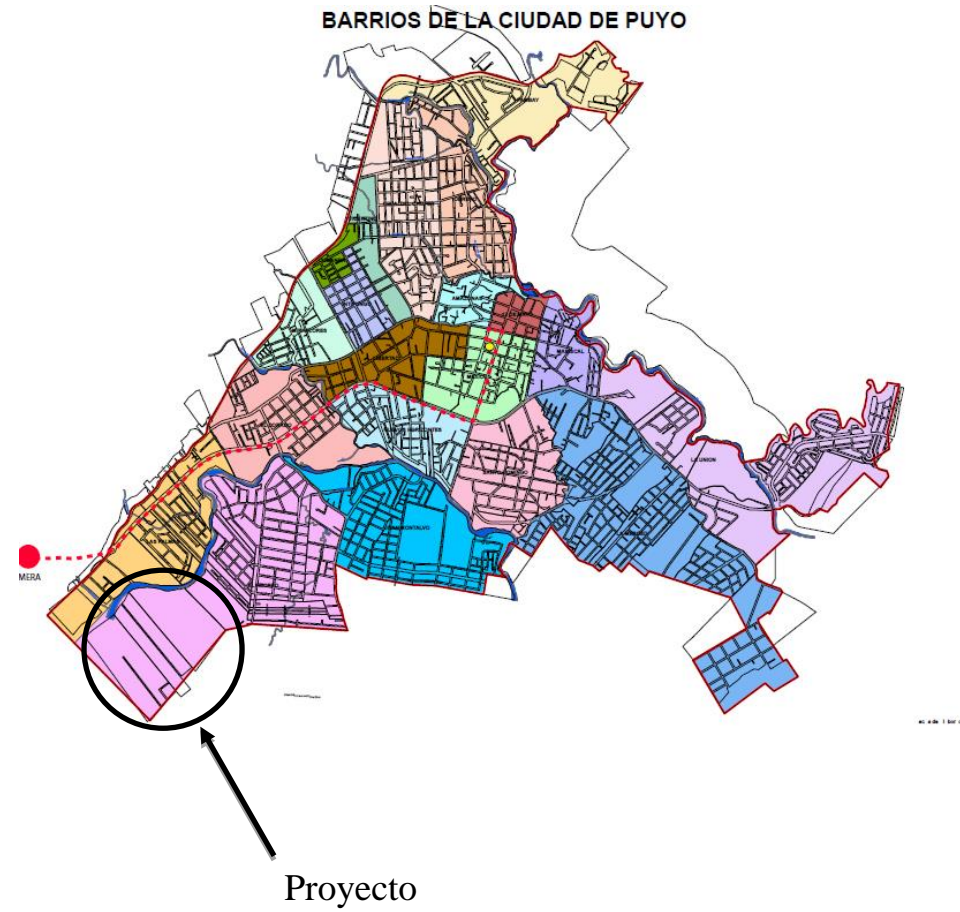
**Campo:** Ingeniería Civil.

#### **1.2.6.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL**

El presente proyecto y las encuestas se realizaron en la provincia de Pastaza, cantón Puyo, en la urbanización “Mariana Sánchez”, y el diseño del proyecto se realizó en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Mapa de los barrios de la ciudad de Puyo

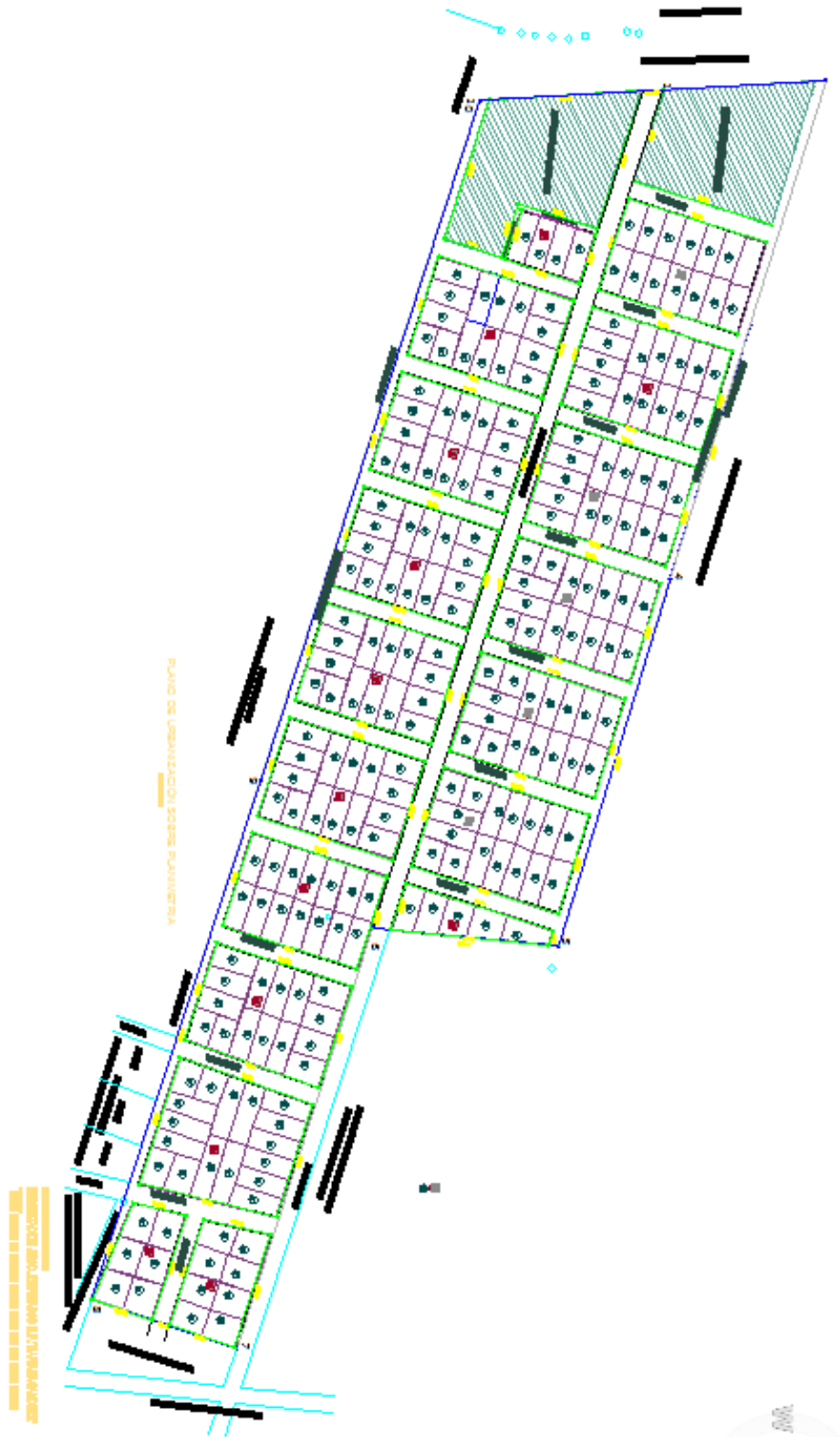
Gráfico N° I – 1. Barrios de la ciudad de Puyo



Fuente: Gobierno autónomo descentralizado municipalidad de Puyo

Ampliación de la urbanización “Mariana Sánchez”

Gráfico N° I – 2. Ubicación geográfica de la urbanización “Mariana Sánchez”



### **1.2.6.3 DELIMITACIÓN TEMPORAL**

El presente trabajo investigativo para el alcantarillado sanitario se realizará en el período de seis meses, iniciando en el mes de julio y culminando en el mes de diciembre de 2014.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El cantón Puyo y por lo tanto la urbanización “Mariana Sánchez”, es una población de bajos recursos económicos e insuficiente infraestructura, la distracción por parte de la Municipalidad en cuanto al sistema de conducción de las aguas, ha producido enfermedades en los habitantes del sector tales como: dermatológicas, gastrointestinales, etc., además de la contaminación al medio ambiente expuesto a las descargas directas de las aguas servidas sin ningún tratamiento.

La problemática en éste lugar aumenta, ya que las condiciones sanitarias que no son las mejores debido a la incorrecta manera para desalojar las aguas servidas de las viviendas, por la falta de capacitación y conocimiento técnico de los pobladores del sector, por la falta de la infraestructura sanitaria construida por los gobiernos de turno.

El diseño de la forma de disposición de las aguas servidas y de conducción se lo realizará con el fin de satisfacer de este servicio básico tan importante para el sector, contribuyendo al desarrollo de la población, mejorando el buen vivir, cuidando la salud de los habitantes, incrementando el desarrollo comunitario, a la vez que disminuimos y mitigamos la contaminación ambiental, en los recursos aire, agua y suelo.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar la incidencia de la disposición de las aguas servidas en el mejoramiento del buen vivir de los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez”, en el barrio Recreo, cantón Puyo, de la provincia de Pastaza.

#### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ✓ Establecer el riesgo que representan las aguas servidas en el barrio El Recreo.
  
- ✓ Evaluar las condiciones sanitarias actuales de los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez”.
  
- ✓ Determinar la cantidad de las aguas servidas que son evacuadas por los habitantes de la urbanización “Mariana Sánchez”.
  
- ✓ Realizar una ficha ambiental.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Dentro de la historia de la colonización del Sector donde está ubicada la urbanización “Mariana Sánchez” ha carecido la falta de conducción de aguas servidas originadas con los primeros asentamientos humanos, la falta de construcción de estructuras que faciliten la buen vivir de los moradores. Ya en la época romana, era normal el uso de una red de conducción, con la creación de cloacas, y es que la civilización romana fue pionera no solo en el uso y disfrute del agua, sino también en la necesaria evacuación de la misma.

Civilizaciones que precedieron por varios siglos a nuestra era se preocupaban por alejar las aguas servidas de los conglomerados humanos y construían obras especiales con ese objeto. En tiempos más recientes las ciudades retoman con fuerza el uso de la conducción, pero no se introdujo como aumento de la comodidad o para una mejor forma de vida.

Las ciudades son un conjunto de respuestas a necesidades de la comunidad que a su vez generan necesidades nuevas. La conducción es la respuesta de los primeros problemas de evacuación de avenidas de agua y residuos de las ciudades.

La evacuación en pozos sépticos ubicados dentro de los predios sin ningún tratamiento ni control contamina al medio ambiente. Estos residuos que principalmente son materia orgánica, se descomponen produciendo desechos sólidos, líquidos y gaseosos; que al contacto con los seres vivos originan enfermedades.

En la urbanización “Mariana Sánchez”, del cantón Puyo, no existe un sistema de conducción sanitario, que permita la correcta eliminación de estas aguas residuales generadas, por lo tanto el ilustre municipio del cantón Puyo ha visto la necesidad de programar la construcción del sistema de conducción para dicho sector, ya que por la

inexistencia de este estudio no se puede construir obras de mejoramiento vial en la comunidad servicio básico que debería tener la población.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

El ser humano modifica su entorno para dar solución a sus necesidades, creando objetos y herramientas para mejorar su calidad de vida, y de esta manera poder evacuar las aguas servidas a través de la identificación de las potencialidades de cambio como el bienestar de la salud de la población con una acción social libre entre moradores y autoridades.

Sin embargo, la visión de la realidad nos permite ver más dificultades existentes en este sector, como el manejo de las aguas servidas que influye en los pobladores de la urbanización “Mariana Sánchez”, en el barrio Recreo, cantón Puyo, de la provincia de Pastaza. Es el saneamiento y salubridad lo que permitirá mejorar las condiciones de vida de la población, disminuyendo la contaminación ambiental y mejorando el entorno del sector.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos IEOS, 1986.

### **Constitución Política de la República del Ecuador**

#### **TÍTULO II**

Derechos: Capítulo primero

Principios de aplicación de los derechos

**Art. 10.-**“Las personas, comunidades, pueblos, nacionalidades y colectivos son titulares y gozarán de los derechos garantizados en la Constitución y en los instrumentos internacionales”.



La naturaleza será sujeto de aquellos derechos que le reconozca la Constitución.

**Art. 11.-**El ejercicio de los derechos se regirá por los siguientes principios:

1. "Los derechos se podrán ejercer, promover y exigir de forma individual o colectiva ante las autoridades competentes; estas autoridades garantizarán su cumplimiento".

**Art. 14.-** "Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*."

**Art. 30.-**"Las personas tienen derecho a un hábitat seguro y saludable, y a una vivienda adecuada y digna, con independencia de su situación social y económica."

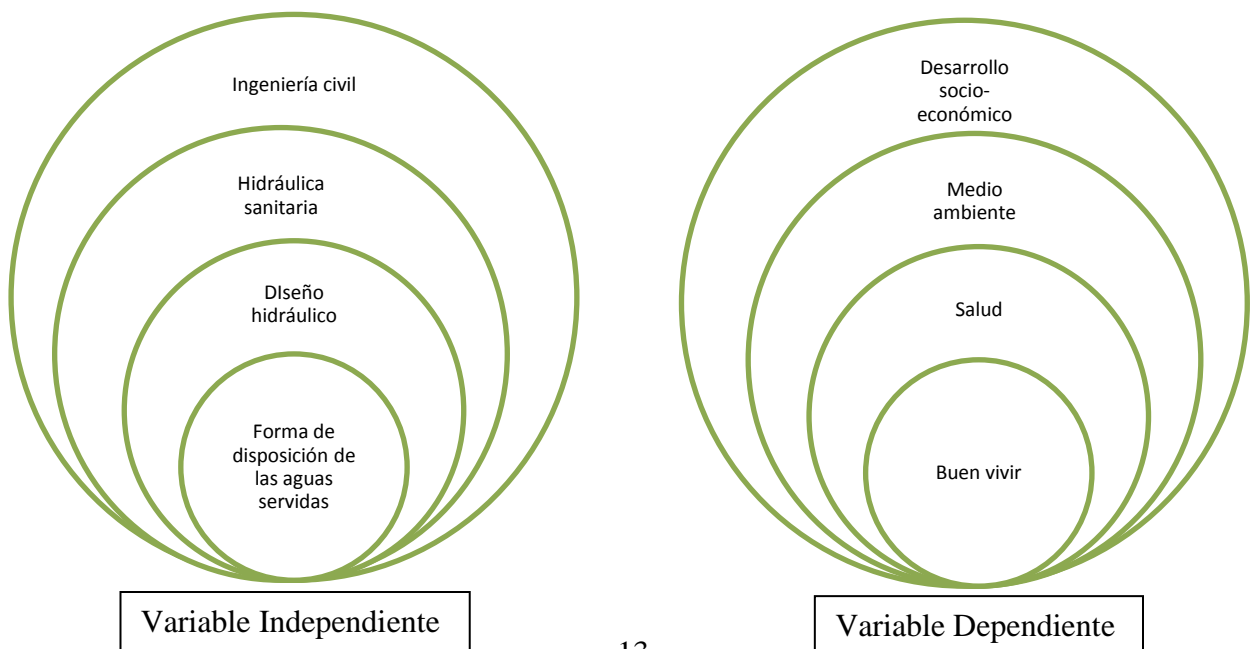
**Art. 32.-**"La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir."

## 2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

### 2.4.1 SUPRA ORDINACIÓN DE VARIABLES

**Variable Independiente** Forma de disposición de las aguas servidas.

**Variable Dependiente** Buen vivir.



## **2.4.2 DEFINICIONES**

### **2.4.2.1 Disposición de aguas servidas**

La disposición de aguas servidas, es el proceso en el cual las aguas ya tratadas en las plantas de tratamiento, son devueltas limpias a los cauces naturales como esteros, río y mar.

En las zonas del interior, los líquidos previamente tratados y desinfectados, son descargados a los ríos y esteros, y pueden ser utilizados de manera segura para las labores de riego.

En las zonas costeras, estos líquidos tratados, se internan mar adentro a grandes profundidades, en la cual se diluyen naturalmente y con la salinidad del mar se completa el proceso de reciclaje de las aguas residuales.

Los acuerdos para la sostenibilidad del sistema de saneamiento adoptados estarán basados en disposiciones de gestión social que establezcan las entidades que coordinan el subsector de agua potable y saneamiento, en términos de administración, operación y mantenimiento de los sistemas de saneamiento a nivel rural.

#### **2.4.2.1.1 Aguas servidas**

El término agua servidas define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo. Su tratamiento nulo o indebido genera graves problemas de salud en la población.

**Fuente:** Alcantarillado (21 de agosto 2008), [En línea]. Disponible en: <http://portal.esval.cl/educacion/el-agua/aguas-servidas/>. [2014, 21 de Marzo]

A las aguas residuales también se les llama aguas servidas, fecales o cloacales. Son residuales, porque habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo, y cloacales, porque son transportadas mediante cloacas (del

latín cloaca, alcantarilla), nombre que se le da habitualmente al colector. Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales. En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

### **Combinado**

Este sistema puede ser adoptado en aquellas localidades donde existan situaciones de hecho que limiten el uso de otro tipo de sistemas y en áreas urbanas densamente pobladas, donde los volúmenes anuales drenados de aguas residuales son mayores que los de aguas lluvias o cuando resulte ser la mejor alternativa técnica, económica y ambiental, incluyendo consideraciones de tratamiento y disposición final de las aguas combinadas, para lo cual es recomendable hacer estudios de modelación de la calidad del agua del cuerpo receptor en donde se demuestre que los impactos generados por las descargas del alcantarillado combinado, permiten cumplir con los usos asignados a dicho cuerpo. Su adopción requiere una justificación técnica, económica, financiera y ambiental.

El sistema combinado puede ser utilizado cuando es indispensable transportar las aguas lluvias por conductos enterrados y no se pueden emplear sistemas de drenaje superficiales, debido al tamaño de las áreas a drenar, la configuración topográfica del terreno o las consecuencias económicas de las inundaciones. Este sistema es particularmente útil en áreas urbanas densamente pobladas, donde los volúmenes anuales drenados de aguas residuales son mayores que los de aguas lluvias y por lo tanto su incidencia en los costos de tratamiento de efluentes es moderada.

### **Sanitaria**

Se debe adoptar este sistema como regla general para todas las poblaciones y especialmente en aquellas que no posean alcantarillado sanitario o se requiera evacuar las aguas residuales. Su adopción requiere una justificación sustentada de tipo técnico, económico, financiero y ambiental, incluyendo consideraciones de tratamiento y

disposición de las aguas residuales, para lo cual es recomendable hacer estudios de modelación de la calidad de agua del cuerpo receptor en donde se demuestren que los impactos generados por las descargas del alcantarillado sanitario, permiten cumplir con los usos asignados a dicho cuerpo.

## **Pluvial**

Es necesario proyectar estos sistemas cuando las condiciones propias de drenaje de la localidad requieran una solución a la evacuación de la escorrentía pluvial. Es decir, no necesariamente toda población requiere un alcantarillado pluvial, pues eventualmente la evacuación de la escorrentía pluvial podría lograrse satisfactoriamente a través de las cunetas de las calles, por ejemplo. Donde sea necesario, estos sistemas pueden abarcar la totalidad de la población o solamente los sectores con problemas de inundaciones. Su adopción requiere una justificación sustentada de tipo técnico, económico, financiero y ambiental.

### **2.4.2.2 Diseño hidráulico**

El estudio de la hidráulica tiene que ver con el uso y características de los líquidos. Desde siempre, el hombre ha usado líquidos para suavizar su carga.

Las anotaciones más antiguas de la historia muestran que artículos tales como bombas y ruedas de agua eran conocidas en tiempos muy remotos. Sin embargo, hasta el Siglo XVII fue que la rama de la hidráulica, con la que vamos a trabajar, se empezó a usar. El principio descubierto por el científico francés Pascal dice:

“La presión aplicada a un fluido confinado se transmite sin disminución de fuerza en todas direcciones y actúa con fuerza igual y en áreas iguales en los ángulos correspondientes.”

**Fuente:** Diseños Hidráulicos (25 de junio 1998), [En línea]. Disponible en: <http://proton.ucting.udg.mx/temas/control/suarez/index.html>. [2014, 14 de Mayo]

En el diseño de un sistema hidráulico cualquiera sea su tipo, se deben considerar los siguientes parámetros que influirán antes, durante y después del proyecto.

### Condiciones en el diseño hidráulico de un sistema de alcantarillado

- a) Que la solera de la tubería nunca forme gradas ascendentes, pues éstas son obstrucciones que fomentan la acumulación de sólidos.
- b) Que la gradiente de energía sea continua y descendente. Las pérdidas de carga deberán considerarse en la gradiente de energía.
- c) Que la tubería nunca funcione llena y que la superficie del líquido, según los cálculos hidráulicos de: posibles saltos, de curvas de remanso, y otros fenómenos, siempre esté por debajo de la corona del tubo, permitiendo la presencia de un espacio para la ventilación del líquido y así impedir la acumulación de gases tóxicos.
- d) Que la velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del período de diseño, no sea menor que 0,45 m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.
- e) Que la capacidad hidráulica del sistema sea suficiente para el caudal de diseño, con una velocidad de flujo que produzca auto limpieza.
- f) Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la tabla.

Tabla N° II – 1. Velocidades máximas y coeficiente de rugosidad

<b>MATERIAL</b>	<b>VELOCIDAD MÁXIMA m/s</b>	<b>COEFICIENTE DE RUGOSIDAD</b>
Hormigón simple: <ul style="list-style-type: none"><li>• Con uniones de mortero</li><li>• Con uniones de neopreno para nivel freático alto</li></ul>	4,00 3,50 – 4,00	0,013

Asbesto cemento	4,50 – 5,00	0,011
Plástico	4,50	0,011

- g) La velocidad mínima en sistemas de alcantarillado pluvial será de 0.9 m/s, para caudal máximo instantáneo, en cualquier época del año.
- h) En caso contrario y si la topografía lo permite, para evitar la formación de depósitos en las alcantarillas sanitarias, se incrementará la pendiente de la tubería hasta que se tenga la acción auto limpiante. Si esta solución no es practicable, se diseñará un programa especial de limpieza y mantenimiento para los tramos afectados.

#### **2.4.2.2.1 Crecimiento poblacional**

El crecimiento poblacional o crecimiento demográfico es el cambio en la población en un cierto plazo, y puede ser cuantificado como el cambio en el número de individuos en una población.

El crecimiento poblacional desmesurado ha provocado el colapso de los indicadores de educación, salud y nutrición. Así como problemas sociales como el desempleo, mayor dependencia de las exportaciones de materias primas; y masas crecientes de seres humanos viviendo en la más extrema pobreza. Al mismo tiempo, la brecha entre el nivel de vida de países industriales y países en desarrollo ha alcanzado magnitudes alarmantes.

Además, el crecimiento poblacional ha provocado ciertos problemas sobre el medio ambiente que se relaciona con dos variables fundamentales:

- ✓ El consumo excesivo de recursos;
- ✓ La producción de desperdicios y de contaminantes;

#### **2.4.2.2.2 Estimación de la población futura**

Para el cálculo de la población futura se harán las proyecciones de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.) que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista.

La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, aspectos económicos, geopolíticos y sociales que influyan en los movimientos demográficos.

En todo caso, debe contarse con la información del Instituto Nacional de Estadística y Censos, del IEOS y con recuento que el proyectista realizará al momento de ejecutar el estudio.

#### **Intensidad de lluvia**

Tanto en redes unitarias como en separativas es imprescindible realizar un estudio previo acerca del caudal de aguas blancas que va a soportar la red. Para ello se hace imprescindible tratar la intensidad de lluvia.

La primera característica a analizar en la intensidad de lluvia es su variación en el tiempo, y estudiar qué intensidad de lluvia hay que contemplar en cada caso. Conviene admitir como válido el caudal de lluvias ordinarias y no el de chubascos extraordinarios y menos el de tormentas máximas, que conviene aplicar en los casos de grandes poblaciones.

Hemos de observar que la forma de la curva de intensidad de lluvia depende de la situación geográfica de la obra y, por el carácter de extremos de los datos (valores máximos), depende también del período de retorno considerado.

#### **Escorrentía**

La escorrentía es un término geológico de la hidrología, que hace referencia a la lámina de agua que circula sobre la superficie en una cuenca de drenaje, es decir la altura en

milímetros del agua de lluvia escurrida y extendida. Normalmente se considera como la precipitación menos la evapotranspiración real y la infiltración del sistema suelo.

Según la teoría de Horton se forma cuando las precipitaciones superan la capacidad de infiltración del suelo. Esto sólo es aplicable en suelos de zonas áridas y de precipitaciones torrenciales. Esta deficiencia se corrige con la teoría de la saturación, aplicable a suelos de zonas de pluviosidad elevada y constante. Según dicha teoría, la escorrentía se formará cuando los compartimentos del suelo estén saturados de agua.

La escorrentía superficial es una de las principales causas de erosión a nivel mundial. Suele ser particularmente dañina en suelos poco permeables, como los arcillosos, y en zonas con una cubierta vegetal escasa.

**Fuente:** Principios y fundamentos de la hidrología superficial (15 de enero 2001), [En línea]. Disponible en: [http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/principios\\_fundamentos/libro-PFHS-05.pdf](http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/principios_fundamentos/libro-PFHS-05.pdf). [2014, 25 de Marzo]

### **2.4.2.3 Hidráulica sanitaria**

La hidráulica general aplica los conceptos de mecánica de fluidos y ampliamente presente en la ingeniería que se encarga del estudio de las propiedades mecánicas de los líquidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa y a las condiciones a que esté sometido el fluido, relacionadas con la viscosidad de este y los resultados de experiencias en laboratorio para la solución de problemas prácticos que tienen que ver con el manejo del agua en almacenamientos y en conducciones a presión y a superficie libre.

#### **2.4.2.3.1 Sistema hidráulico sanitario**

Es el sistema de tuberías, dispositivos y equipos instalados en espacios adecuados para el abastecimiento de agua potable y el desalojo de aguas negras y de lluvia.



Definición: de acuerdo con su significado etimológico, que viene del griego hydros (agua), aulos (conducción) e icos (relativo), quiere decir relativo a la conducción del agua. La finalidad práctica es la planeación, construcción, operación y mantenimiento de obras y estructuras de ingeniería.

#### **2.4.2.3.2 Selección del tipo de alcantarillado**

Se denomina alcantarillado o también red de alcantarillado, red de saneamiento o red de drenaje al sistema de estructuras y tuberías usado para la recogida y transporte de las aguas residuales y pluviales de una población desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al medio natural o se tratan.

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica, por gravedad. Sólo muy raramente, y por tramos breves, están constituidos por tuberías que trabajan bajo presión o por vacío. Normalmente están constituidas por conductos de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

Un sistema de alcantarillado recolecta el agua servida de los usuarios mediante un colector principal y colectores secundarios, que entregan las aguas servidas a las cámaras del colector principal, las cuales se pueden conducir gravitacionalmente hacia una planta de tratamiento de aguas servidas (PTAR). El sistema de tratamiento de aguas servidas puede ser colectivo o individual.

La selección del nivel de alcantarillado a diseñarse se hará primordialmente a base de la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y del tipo de abastecimiento de agua potable existente.

El nivel 1 corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan calles sin ningún tipo de acabado.

El nivel 2 se utilizará en comunidades que ya tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan una mayor concentración de casas, de modo que se justifique la instalación de tuberías de alcantarillado con conexiones domiciliarias.

El nivel 3 se utilizará en ciudades o en comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional. Se debe aclarar que en una misma comunidad se puede utilizar varios niveles, dependiendo de la zona servida.

### **Alcantarillado combinado**

La construcción de alcantarillados de aguas combinadas es un sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte, tanto de las aguas residuales como de las aguas lluvias.

**Fuente:** Aguamarket y Cía. Ltda. (15 de noviembre 2000), [En línea]. Disponible en: <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=2981&termino=Alcantarillado+Aguas+Combinadas,+Construccion>. [2014, 1 Abril]

Las ciudades que instalaron sus sistemas de recolección de aguas servidas antes de los años 30 típicamente usaban sistemas de cañería única para transportar tanto escurrimiento urbano como aguas negras. Este tipo de sistema de recolección es conocido como sistema de alcantarillado combinado (SAC). El fundamento lógico cuando las alcantarillas combinadas fueron construidas está en el costo que será más barato. El sistema combinado puede ser utilizado cuando es indispensable transportar las aguas lluvias por conductos enterrados y no se pueden emplear sistemas de drenajes superficiales, debido al tamaño de las áreas a drenar, la configuración topográfica del terreno o las consecuencias económicas de las inundaciones.

Los drenajes de tormenta están típicamente a menores profundidades que las alcantarillas combinadas; pues, mientras los drenajes de tormenta están diseñados para aceptar la corriente superficial procedente de las calles, las alcantarillas combinadas fueron diseñadas para aceptar además flujos de agua servida procedentes de edificios con sótanos.

## **Alcantarillado sanitario**

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tubería y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

El sistema de alcantarillado sanitario sirve para el desalojo de las aguas negras que produce una población, incluyendo a la industria y el comercio. Está constituido por una serie de tuberías por las que circulan las aguas negras.

Inicialmente las redes de alcantarillado sanitario se construían con tubos de cemento, y fibrocemento; en algunos casos se utilizaron tubo de gres; actualmente, el material más utilizado es el PVC.

A partir de la década de 1990 cada vez se hace más frecuente el dimensionamiento de las tuberías considerando no solamente la velocidad mínima del agua en la tubería sino que también se considera la fuerza de arrastre del flujo. Esta variante permite trabajar con pendientes menores, lo que se constituye en una ventaja en zonas muy llanas.

**Fuente:** Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario (Diciembre 2009), [En línea]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>. [2014, 12 Abril]

### **2.4.2.4 Ingeniería Civil**

Los temas tratados por la ingeniería hidráulica, siendo muy amplios, naturalmente permiten la especialización en los diversos temas. Estas especializaciones se logran mediante cursos de licenciatura, pos-grado, maestrías, y doctorados.

## **Ingeniería fluvial**

El ingeniero hidráulico con especialización en hidráulica fluvial estudia las intervenciones del hombre sobre los ríos, ya sea para la adecuación al sistema de aprovechamientos del recurso hídrico, la disminución de riesgos de daños por inundación, o bien por la intersección del río con una obra de infraestructura (carretera, ferrocarril, conducciones, etc.).

El ingeniero fluvial debe tener también conocimientos de hidrología, transporte sólido, dinámica fluvial y geomorfología fluvial.

## **Ingeniería sanitaria**

La ingeniería sanitaria, por su importancia, es considerada en muchos países como una carrera separada, en otros países es considerada una especialización de la ingeniería hidráulica. Se ocupa de diseñar, construir y operar:

- ✓ Sistemas de abastecimiento de agua potable, en todos sus componentes, destinados a la captación, del agua desde ríos o lagos, relacionándose aquí con la ingeniería fluvial, hasta la distribución del agua potabilizada a los usuarios.
- ✓ Sistemas de alcantarillado sanitario y plantas de tratamiento de aguas servidas, incluyendo las estructuras destinadas a la devolución del agua ya tratada adecuadamente al ambiente.
- ✓ Sistemas de gestión integral de residuos sólidos.

El Ingeniero sanitario tiene sólidos conocimientos de hidráulica, y además domina los procesos físicos químicos y bacteriológicos relacionados con el tratamiento del agua, tanto para su potabilización, como para su descontaminación antes de ser devuelta al ambiente.

**Fuente:** Ingeniería Sanitaria (14 de marzo 2011), [En línea]. Disponible en:<http://www.quetegustariaestudiar.pe/carreras/ingenieria-sanitaria>. [2014, 15 de Abril]

#### **2.4.2.5 Buen vivir**

Esto significa crecer en una mejor manera de vivir, de vestirse, de educación, de vivienda, de salud. Antes no había la cultura de hacerse un examen médico, hoy por lo menos cada dos o tres años el ecuatoriano tiene acceso a un examen médico, es decir, hay un mejor estatus socioeconómico.

En la actualidad se opta por la educación pública y eso reduce los gastos del presupuesto familiar. La gente gasta menos en atención médica privada, en compra de medicinas, en educar a sus hijos en colegios y escuelas públicas, haciendo que las familias ecuatorianas tengan mayores recursos para gastar en bienes de consumo, que tengan un mayor poder adquisitivo y, por ende, una mejor calidad de vida.

#### **2.4.2.6 Salud**

Es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades.

Factores que influyen en la salud:

- ✓ Biología humana: condicionada por la genética y sometida al envejecimiento.
- ✓ Medio Ambiente: contaminantes físico-químicos, psicosociales, culturales, clima.
- ✓ Estilo de vida (conductas de salud).
- ✓ Sistemas de asistencia sanitaria

En la Constitución de la República del Ecuador respecto a la salud nos dice que:

**“Art. 32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.”

Según Buela, G. (2010, marzo-abril), La calidad de vida se refiere al conjunto de condiciones que contribuyen a hacer agradable y valiosa la vida o al grado de felicidad o satisfacción disfrutado por un individuo, especialmente en relación con la salud y sus dominios. Más recientemente el constructo «calidad de vida» se ha asimilado al de bienestar subjetivo, abarcando juicio cognitivo y ánimo positivo y negativo.

Como una expresión amplia del bienestar social, hace referencia a un complejo conjunto de necesidades básicas, que varían en su composición: cantidad y distribución de servicios tales como salud, educación, seguridad, regulación de la contaminación, así como la preservación de paisajes y del patrimonio urbano.

Como medida, intenta cuantificar el nivel de satisfacción de las necesidades ya sean materiales o del entorno de relaciones con su ambiente, el hombre experimenta el medio ambiente como el conjunto de condiciones físicas, químicas, biológicas, sociales, culturales y económicas en el que se desenvuelve.

Por tanto, la relación entre la salud humana y el medio ambiente es, evidentemente, muy compleja. Entre los primeros, problemas tradicionales, pueden señalarse: las dificultades de acceso al agua, el saneamiento básico insuficiente, la deficiente eliminación de los residuos sólidos, la proliferación de vectores de enfermedades, etc.

Resulta, por tanto, evidente que los factores que más directamente inciden sobre la calidad de vida son aquellos ligados a las presiones que se ejercen sobre el medio ambiente: el crecimiento de la población, la desigual distribución de los recursos, los patrones de consumo, el progreso tecnológico y ciertos componentes del desarrollo económico.

#### **2.4.2.7 Medioambiente**

El medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos, sociales, económicos y culturales, capaces de causar efectos directos e indirectos en un plazo corto o largo sobre los seres vivos. Desde el punto de vista humano, se refiere al entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o de la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de

valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y en un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones futuras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida, sino que también comprende seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

**Fuente:** Nuestro Ambiente (12 de marzo 1999), [En línea]. Disponible en: <http://www.ecopibes.com/ambiente/definicion.htm> [2014, 15 de Abril]

#### **2.4.2.7.1 Evaluación de impacto ambiental**

Son elementos ambientales o de incidencia medioambiental susceptibles de estudio para el conocimiento de su estado o situación actual. También son denominados aspectos o vectores ambientales, el ambiente y los seres vivos están en una mutua relación, ya que influye sobre los seres vivos y éstos influyen sobre el ambiente y sobre otros seres vivos. La forma en que ambos se influyen o condicionan se ha llegado a denominar como factores o condicionantes ambientales o ecológicos. La influencia del ambiente sobre los seres vivos es la suma de todos y cada uno de los factores ambientales.

El estudio de impacto ambiental (EIA) es el estudio técnico de carácter interdisciplinario, que incorporado en el procedimiento de la EIA está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

La identificación sistemática y la evaluación de los potenciales impactos (efectos) de los programas, planes, proyectos o acciones legales propuestas en lo relativo a los componentes físico – químicos, socio económicos, biológicos y culturales.

#### **2.4.2.7.2 Ficha ambiental**

El Estado Ecuatoriano reconoce y garantiza a los habitantes del país, el derecho de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

Así mismo la Ley de Seguridad Nacional establece como una de las más importantes funciones del estado “promover el progreso económico, social y cultural de sus habitantes, compensando cualquier factor adverso interno o externo, a través de acciones y estipulaciones políticas, económicas, sociales.”

Por lo tanto la Ficha Ambiental y Plan de Manejo Ambiental, pretende identificar, predecir, evaluar los impactos significativos positivos y/o negativos de la puesta en marcha del proyecto ya mencionado; para ello el análisis técnico sistemático de los distintos factores ambientales, la participación de involucrados y el trabajo en equipo son las herramientas que orientarán a la elaboración de un Plan de Manejo para establecer las medidas de mitigación y proponer la reducción y/o eliminación de impactos en caso de ser necesario.

**Fuente:** Ficha Ambiental (Diciembre 2009), [En línea]. Disponible en: <http://www.share-pdf.com/86bbcefb34d44b4a0bbaa0a264fa0d2/FICHA%20AMBIENTAL.pdf>. [2014, 18 Abril]

#### **2.4.2.8 Desarrollo económico**

El desarrollo económico se puede definir como la capacidad de países o regiones para crear riqueza a fin de promover y mantener la prosperidad o bienestar económico y social de sus habitantes. Podría pensarse al desarrollo económico como el resultado de los saltos cualitativos dentro de un sistema económico facilitado por tasas de crecimiento que se han mantenido altas en el tiempo y que han permitido mantener procesos de acumulación del capital. Evidentemente que los saltos cualitativos no se dan exclusivamente si se dan acumulaciones cuantitativas de una única variable, pues los saltos pueden ser incluso de carácter externo y no solo depender de las condiciones internas de un país.

**Fuente:** Desarrollo Económico (15 de marzo 2001), [En línea]. Disponible en: [http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DESARROLLO\\_ECONOMICO.htm](http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DESARROLLO_ECONOMICO.htm)[2014, 20 de Abril]



## **2.5 HIPÓTESIS**

El inadecuado sistema de evacuación de las aguas servidas afecta el buen vivir de los moradores de la urbanización “Mariana Sánchez”, en el barrio El Recreo, del cantón Puyo, provincia de Pastaza.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE**

La forma de disposición de las aguas servidas.

### **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE**

El buen vivir.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

##### 3.1.1 ENFOQUE

Esta investigación estuvo direccionada hacia la manera de solucionar un problema social como es la contaminación ambiental existente en el sector El Recreo del cantón Puyo, en la provincia de Pastaza, mediante la implementación de un sistema sanitario, que reducirá los niveles de contaminación producido por la presencia de las aguas servidas.

De conformidad con el paradigma crítico propositivo se aplicará el enfoque cuantitativo y cualitativo, como se justifica en los siguientes puntos:

Utiliza técnicas cualitativas, como es: la encuesta que nos permite obtener el punto de vista de las personas; y la técnica exploratoria porque nos permite formular hipótesis.

##### 3.1.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación serán de campo y bibliográfica.

**De campo:** Se utiliza la investigación de campo con el fin de recolectar información real de los problemas actuales que tienen los moradores, a través de encuesta, que nos sirven como fuente de información, importante para la toma de decisiones y plantear la solución al problema existente en el sector afectado.

**Bibliográfica:** Para fundamentar y como soporte para el desarrollo de esta investigación se realizará en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, la misma que dispone de: libros, textos, tesis, revistas y el acceso a la web, por medio de páginas de Internet.

## **3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Los niveles de investigación a utilizar son: Descriptivo y Explicativo.

La Investigación Descriptiva, llamada también **investigación diagnóstica**.- Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

La Investigación Explicativa, está dirigida a responder las causas de los eventos físicos o sociales. La investigación explicativa nos ayuda a viabilizar un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones.

Los tipos de investigación serán: Campo y Bibliográfica.

La investigación de Campo, es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

La investigación Bibliográfica, tiene el propósito de conocer y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una cuestión determinada, basándose en documentos o en libros y otras publicaciones.

## **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **3.3.1 POBLACIÓN O UNIVERSO**

Para este proyecto se considera como población a todos los habitantes de la urbanización “Mariana Sánchez”, del barrio El Recreo, en el cantón Puyo, existe 240 personas de acuerdo a la información proporcionada por el G.A.D. Municipal de Puyo a través del departamento de Agua Potable y Alcantarillado.

### 3.3.2 MUESTRA

“La muestra es el conjunto de elementos seleccionados, mediante un procedimiento aleatorio. Son cuatro los aspectos que hay que considerar a la hora de tomar una muestra: la dispersión del colectivo analizado, el error de muestreo, el tiempo y el presupuesto” (García Ferrer, 2005, pág. 116)

El tamaño de la muestra se calculará, utilizando la ecuación de García Ferrer, de la siguiente manera:

$$n = \frac{N}{E^2(N-1) + 1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra de la población

E = Error de muestreo (12%)

N= Población

$$n = \frac{240}{(0.12)^2(240-1) + 1}$$

$$n = \frac{240}{4.4416}$$

$$n = 54$$

La muestra a analizar será de 54 personas las que serán escogidas de forma aleatoria, para cumplir con los requerimientos estadísticos para esta investigación.

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.4.1 VARIABLE INDEPENDIENTE: Aguas servidas

Tabla N° III – 1.- Variable independiente

Contextualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems	Técnicas e Instrumento
<ul style="list-style-type: none"> <li>La forma de disposición de las aguas servidas, son desechos líquidos derivados de residuos domésticos o de procesos industriales.</li> </ul>	Aguas servidas	Desechos humanos	¿Cuál es la cantidad de desechos humanos?	<p>TÉCNICA: Ensayos de campo</p> <p>INSTRUMENTO: Normas Técnicas</p>
	Planta de tratamiento de aguas servidas	Desperdicios caseros	¿Cuál es la cantidad de desperdicios caseros?	

Realizado por: Rodrigo Chicaiza N.



### 3.5 PLAN DERECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla N III – 3.- Recolección de información

<b>Preguntas básicas</b>	<b>Explicaciones</b>
1. ¿Para qué?	Analizar la disposición de las aguas servidas y su incidencia en el buen vivir de los pobladores en la urbanización “Mariana Sánchez”, del barrio Recreo, cantón Puyo, de la provincia de Pastaza
2. ¿Cuál es la población?	Los habitantes de la urbanización “Mariana Sánchez”.
3. ¿Quién?	Rodrigo Chicaiza
4. ¿Cuándo?	Junio de 2014
5. ¿Dónde?	Cantón Puyo, urbanización “Mariana Sánchez”, del barrio El Recreo, de la provincia de Pastaza.
6. ¿Frecuencia de aplicación?	Muestra = 54 personas.
7. ¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta, lista de chequeo, observación de campo, bibliográfica.
8. ¿Con qué instrumentos?	Cuestionario

Realizado por: Rodrigo Chicaiza N.

### 3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Una vez que tenemos todos los datos ya organizados viene la parte más importante de la investigación: la elaboración de esos datos, que consiste en analizarlos y compararlos para establecer similitudes, diferencias, contradicciones, etc. En pocas palabras, utilizar bien los datos para luego extraer las conclusiones más acertadas, que nos dirán si la hipótesis se ha cumplido o no.

Esto significa que en una investigación no es suficiente presentar simplemente los datos, como hechos sueltos, sino que hay que elaborarlos y manejarlos acertadamente para que sean útiles realmente en el proceso.

- Con los datos y valores obtenidos a través de las técnicas de recolección de información se procederá a la revisión crítica de la información recogida.
- La tabulación de datos se realizará según las variables de cada hipótesis.
- Porcentual (frecuencia relativa) consiste en obtener la relación porcentual con respecto al total, con el resultado numérico se estructura el cuadro de resultados que servirá de base para la elaboración de gráficos estadísticos.
- Finalmente se realizará el estudio estadístico de datos para la presentación de resultados.

Junto a los gráficos es común encontrar unas pocas líneas con el análisis e interpretación del mismo en función de los objetivos, de la hipótesis o de la propuesta que se va a incluir.

Análisis de los resultados estadísticos, descartando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.

Los datos obtenidos a través de las encuestas y lista de chequeo, se tabulan de una manera rápida y eficaz con la ayuda de equipos técnicos mediante el empleo de programas computacionales, que además facilitan la representación de la información.

Una vez realizada toda la información, se procede a establecer una solución para el adecuado manejo de las aguas servidas en el barrio Recreo.

El procesamiento y análisis de la información obtenida en la lista de chequeo se realizará con la ayuda de las tablas que se indican a continuación, estas han sido reajustadas a la situación del Ecuador, cuya sumatoria total corresponde a una escala de 0 a 100%, obteniéndose así el índice de calidad de vida:



Tabla N° III- 4. Material de las paredes

<b>1</b> <b>Material de las paredes</b>	<b>TMPAREDES ECUADOR Valoración</b>
1 Material de desechos y otros	0.0000
2 Madera burda	1.6412
3 Bahareque sin revocar, guadua o caña	2.2184
4 Bahareque revocado	5.0022
5 Tapia pisada	5.0022
6 Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar	5.7882
7 Bloque rasurado o revitado	6.1377
8 Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado	8.0932
9 Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más	8.0932

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III- 5. Material de los pisos

<b>2</b> <b>Material de pisos</b>	<b>TMPISOS ECUADOR Valoración</b>
1 Tierra o arena	0.0000
2 Madera burda, tabla o tablón	0.5379
3 Cemento o gravilla	4.9114
4 Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	8.4584
5 Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.	9.5986

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III- 6. Total de electrodomésticos

<b>3</b> <b>Electrodomésticos</b>	<b>TTOTELEC</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
0	0.0000
1	2.2720
2	3.4691
3	4.6777
4	6.2184
5	7.2087
6	7.9787
7	8.3721
8	8.8706
9	9.1427
10	10.0123
11	10.0123
12 ó más	10.0123

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III- 7. Número de vehículos

<b>4</b> <b>Número de vehículos</b>	<b>TNVEHI</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
0 vehículos	0.00000
1 vehículo	4.6916
2 o más	4.6916

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III- 8 Abastecimiento de agua

Tabla N° III- 8 Abastecimiento de agua

<b>5</b> <b>Abastecimiento de agua</b>	<b>TAGUA ECUADOR Valoración</b>
1 De entidad prestadora de servicio	6.2096
2 Pila pública	3.6286
3 Vertiente	2.3990
4 Agua entubada	4.5559
5 Río, quebrada	0.0000
6 Pozo sin bomba, jagüey	1.0427
7 Agua lluvia	0.5391
8 Agua embotellada o bolsa	4.2834

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>>,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-9 Recolección de basura

<b>6</b> <b>Recolección de basuras</b>	<b>TBASURA ECUADOR Valoración</b>
1 La entregan a reciclador	3.8964
2 La reutilizan	2.1552
3 La comercializan	1.9046
4 La recoge servicio informal	2.0939
5 La tiran a patio, lote, zanja o baldío	0.0000
6 La tiran a río, caño, quebrada o laguna	0.2595
7 La entierran	1.4831

8 La queman	0.9406
9 La llevan a contenedor, basurero público	3.6862
10 La recogen los servicios de aseo	4.7284

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-10 Servicio Sanitario

<b>7</b> <b>Servicio sanitario</b>	<b>TSANITARIO</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
1 No tiene	0.0000
2 Letrina	1.2876
3 Inodoro sin conexión	3.6976
4 Inodoro conectado a pozo	4.9454
5 Inodoro conectado a alcantarillado	7.1659

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-11 Escolaridad del Jefe de Hogar

<b>8</b> <b>Escolaridad del jefe de hogar</b>	<b>TEJEFE</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	3.8028
4 Secundaria incompleta	4.0747
5 Secundaria completa	4.9701
7,8 Universidad completa, especialización	5.0231
9 Maestría	5.1741

10 Doctorado	5.6805
--------------	--------

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-12 Escolaridad del cónyuge

<b>9</b> <b>Escolaridad del cónyuge</b>	<b>TESCONY</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
1 Ninguna	0.0000
2 Primaria incompleta	1.3992
4 Secundaria incompleta	1.7077
6 Todas las demás	2.1693
11 Sin cónyuge	0.6999

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-13 Proporción de analfabetos en el hogar

<b>10</b> <b>Proporción de analfabetos en el hogar</b>	<b>TROPANAL</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
>0.8	0.0000
(0.7,0.8]	2.2971
(0.6,0.7]	2.2971
(0.5,0.6]	3.0746
(0.4,0.5]	3.0746
(0.3,0.4]	3.2979
(0.2,0.3]	3.6664
(0.1,0.2]	3.9672
(0.0,0.1]	3.9672

0	4.7503
---	--------

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-14 Proporción de Menores entre 6 y 12 años

<b>11</b> <b>Proporción menores entre 6 y 12 años</b>	<b>TCPR612</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
>0.6	0.0000
(0.0,0.6]	1.1186
	3.4491

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-15 Proporción de menores entre 13 y 18 años

<b>12</b> <b>Proporción menores entre 13y18 años</b>	<b>nnNTCPR13-18</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
> 0.7	0.0000
(0.0,0.7]	0.0748
	1.4832

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen.línea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-16 Proporción de seguridad social en salud del jefe

<b>13</b> <b>Seguridad social en salud del jefe</b>	<b>NnNTSSOCJ-EF</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
1 Contributivo cotizante	5.0312
2 Beneficiario del régimen contributivo	2.7135
3 Subsidiado	1.8966

4 Régimen especial	5.7430
5 No está afiliado	2.5600
6 Otro	0.0000

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-17 Carga económica

<b>14</b> <b>Carga económica</b>	<b>NnNTCARGE-CO</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
<=.30	0.0000
(0.30,0.45]	0.1168
(0.45,0.85]	0.9690
>0.85	2.0013

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-18 No hacinamiento

<b>15</b> <b>No hacinamiento</b>	<b>nnNTHACIN</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
<=0.3	0.0000
(0.3,0.4]	0.0879
(0.4,0.5]	1.1317
(0.5,0.6]	1.1317
(0.6,0.7]	1.5008
(0.7,0.8]	1.5973
(0.8,0.9]	1.5973
(0.9,1.0]	2.7288

(1.0,1.5]	2.7288
(1.5,2.0]	3.6344
(2.0,2.5]	3.6344
(2.5,3.0]	3.9804
(3.0,4.0]	3.9804
(4.0,5.0]	3.9804
>5.0	3.9804

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-19 Proporción de niños con 6 años o menos

<b>16</b> <b>Proporción de niños con 6 años o menos</b>	<b>nnNTPROPN6</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
>0.7	0.0000
(0.6,0.7]	1.0117
(0.5,0.6]	1.0117
(0.4,0.5]	1.0320
(0.3,0.4]	1.0570
(0.2,0.3]	1.1417
(0.1,0.2]	1.1417
(0.0,0.1]	1.3027
0	2.5632

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )



Tabla N° III-20 Tipo de vía

<b>17</b> <b>Tipo de vía</b>	<b>nnNTSSOCJ-EF</b> <b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
Carretera Pavimentada-Adoquinada	7.2868
Empedrado	6.4193
Lastrado/calle tierra	0.0000
Senderos	0.0000

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-21 Superficie de espacios verdes por habitante

<b>18</b> <b>Superficie de espacios verdes por habitante</b>	<b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
Ninguno	0.0000
< 9 m <sup>2</sup> /hab	2.0580
> 9 m <sup>2</sup> /hab	4.1160

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-22 Servicios adicionales en el hogar valoración

<b>19</b> <b>Servicios adicionales en el hogar</b>	<b>ECUADOR</b> <b>Valoración</b>
Ninguno	0.0000
Tv cable	1.2108
Internet	2.4214
Teléfono	3.2286

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeen linea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

Tabla N° III-23 Resguardo policial

<p style="text-align: center;"><b>20</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Resguardo policial</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>ECUADOR</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Valoración</b></p>
No	0.0000
Si	3.0488

**FUENTE:** “Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>”,2010,(2013, 10 Noviembre )

## CAPÍTULO IV

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Para la realización del presente proyecto, se procedió a la recolección de información en el campo, a través de una encuesta y una lista de chequeo, con lo que se verificaron los problemas que causan la mala disposición de las aguas residuales en la calidad de vida del sector.

Los resultados de la información brindada por los moradores servirán para obtener la factibilidad de llevar a cabo el proyecto, la que garantice mayores índices de salud y bienestar en la población, cumpliendo con las necesidades de los habitantes.

El análisis de los resultados se hace mediante la elaboración de tablas de frecuencias para cada pregunta de la encuesta, se procede a la correspondiente interpretación y además, estas tablas nos ayudan con la comprobación de la hipótesis planteada anteriormente.

La hipótesis fue comprobada mediante la aplicación del "Chi Cuadrado"; prueba que se realizó por medio de la elaboración de tablas.

## 4.2. REPRESENTACIÓN E INTERPRETACIÓN DE DATOS

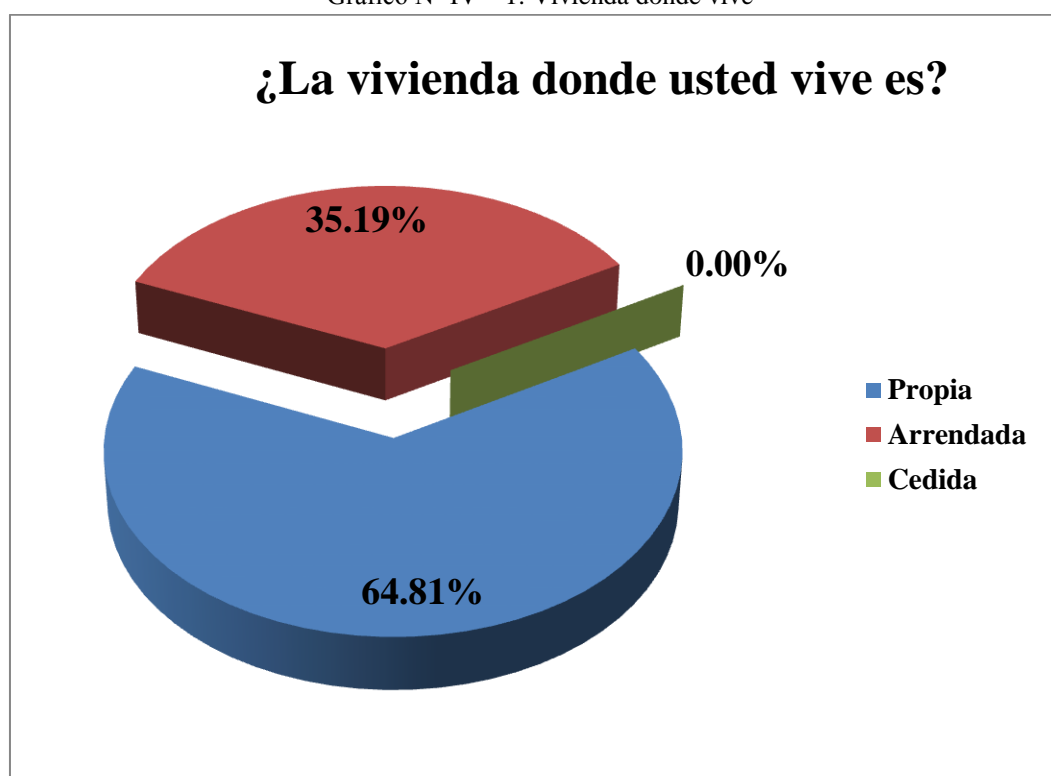
PREGUNTA NÚMERO 1: ¿La vivienda donde usted vive es?

Tabla N° IV-1.- Vivienda donde vive

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Propia	35	64.81
Arrendada	19	35.19
Cedida	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 1. Vivienda donde vive



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza

### Conclusión:

El 64.81% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" poseen casa propia, el 35.19% viven en casa arrendada y ninguno vive en una casa cedida (prestada por un familiar y/o amigo).

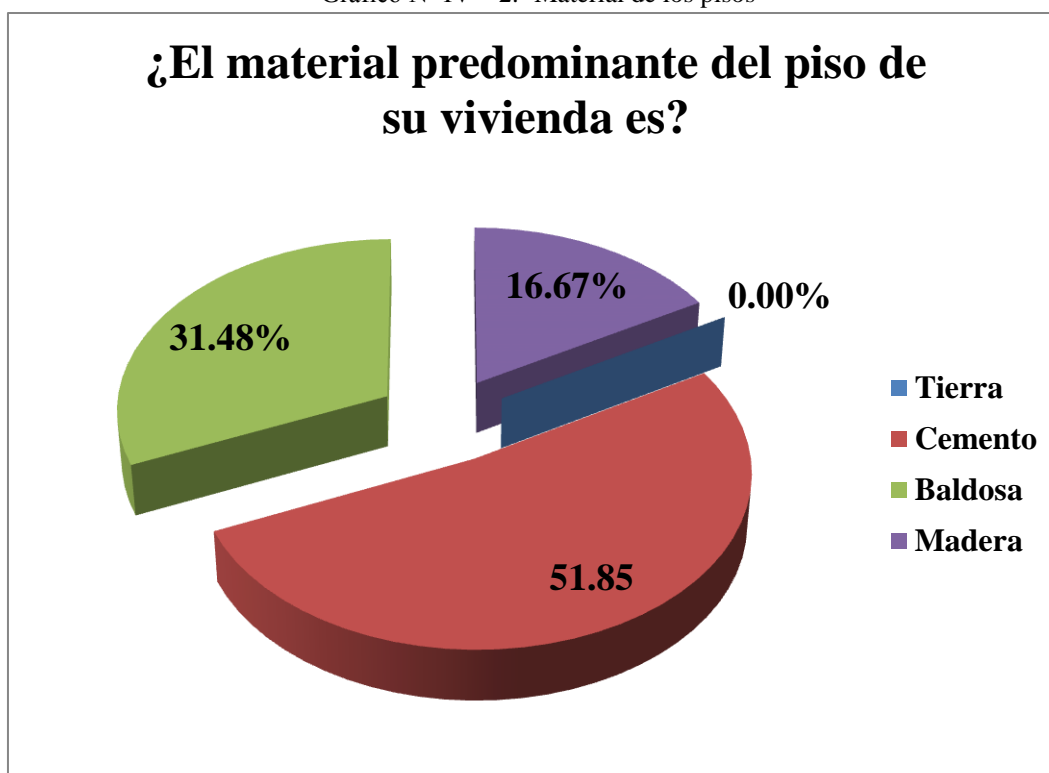
PREGUNTA NÚMERO 2: ¿El material predominante del piso de su vivienda es?

Tabla N° IV - 2.- Material de los pisos

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Tierra	0	0.00
Cemento	28	51.85
Baldosa	17	31.48
Madera	9	16.67
	54	100.00

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 2.- Material de los pisos



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza

**Conclusión:**

El 51.85% de los moradores del sector tienen en su vivienda pisos alisados sin revestimiento, el 31.48% revisten sus pisos con baldosa, el 16.67% de los habitantes encuestados cubren sus pisos con madera (entablado), concluyendo que ninguna de las viviendas de la urbanización tiene piso de tierra.

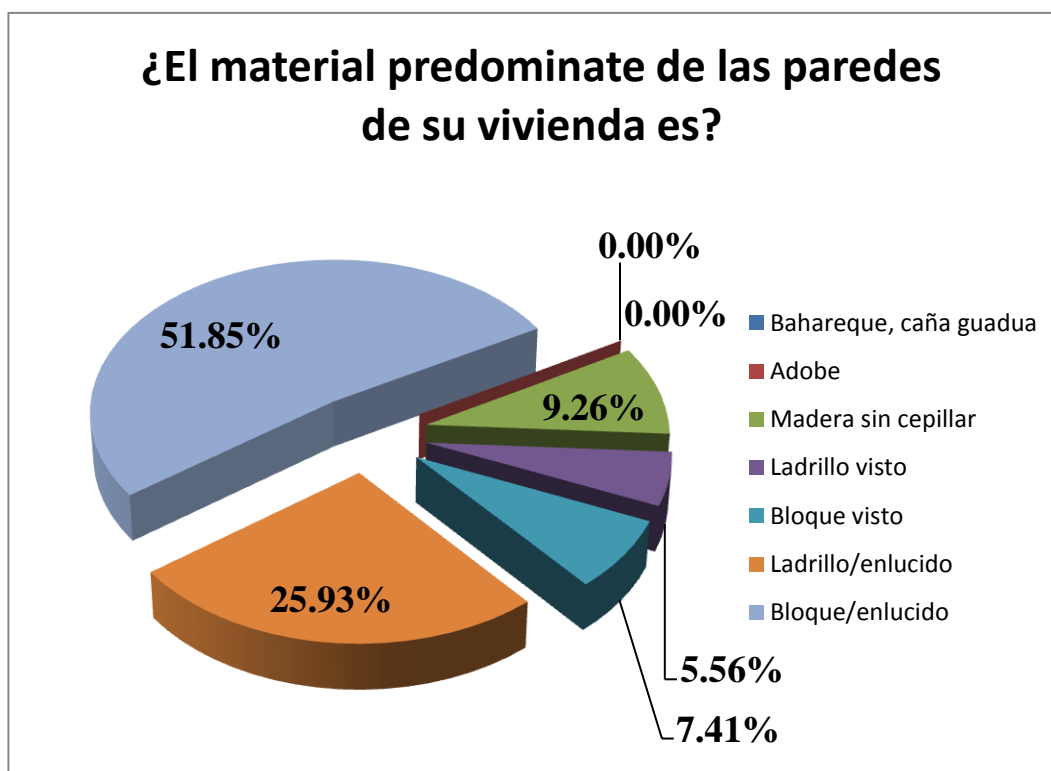
PREGUNTA NÚMERO 3: ¿El material predominante de las paredes de su vivienda es?

Tabla N° IV - 3.- Material de las paredes

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Bahareque, caña guadua	0	0.00
Adobe	0	0.00
Madera sin cepillar	5	9.26
Ladrillo visto	3	5.56
Bloque visto	4	7.41
Ladrillo/enlucido	14	25.93
Bloque/enlucido	28	51.85
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV –3.- Material de las paredes



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza

**Conclusión:**

En la urbanización el 51.85% de las viviendas tiene paredes de bloque enlucidas, el 25.93% de las viviendas tienen paredes de ladrillo enlucidas, el 9.26% de los encuestados tienen en sus viviendas paredes de madera sin cepillar, el 7.41% tienen paredes con bloque visto, el 5.56% ladrillo visto y ninguna de las paredes de las viviendas son en bahareque, caña guadua y adobe.

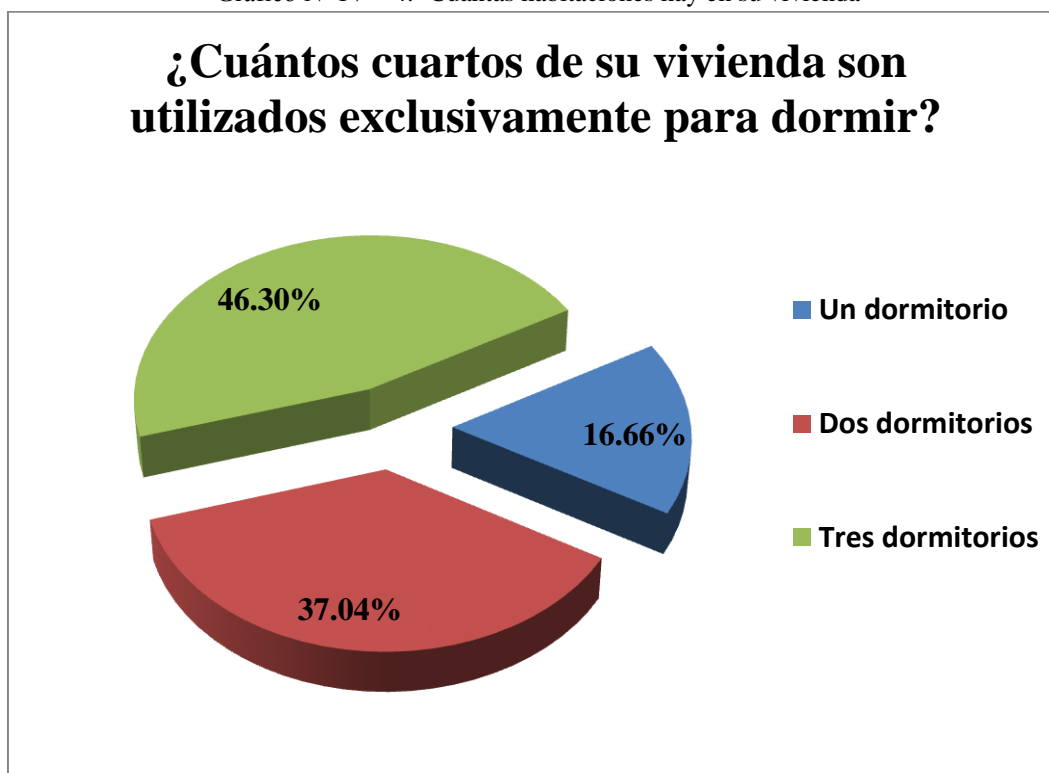
PREGUNTA NÚMERO 4: ¿Cuántos cuartos en su vivienda son utilizados exclusivamente para dormir?

Tabla N° IV - 4.- Cuantas habitaciones hay en su vivienda

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Un Dormitorio	9	16.66
Dos Dormitorios	20	37.04
Tres Dormitorios	25	46.30
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 4.- Cuantas habitaciones hay en su vivienda



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza

**Conclusión:**

El 46.30% de las viviendas de la urbanización "Mariana Sánchez" tienen en su distribución arquitectónica tres dormitorios, el 37.04% poseen en su vivienda dos dormitorios y el 16.66% tienen un solo dormitorio en su hogar.

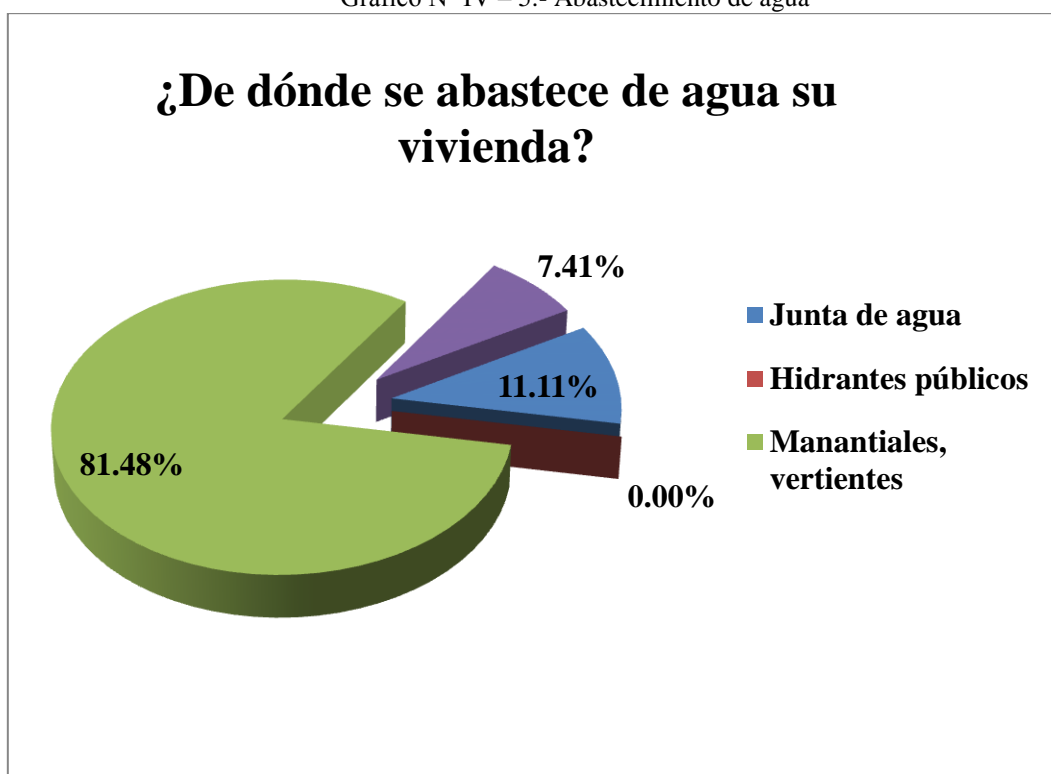
PREGUNTA NÚMERO 5: ¿De dónde se abastece de agua su vivienda?

Tabla N° IV - 5.- Abastecimiento de agua

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Junta de agua	6	11.11
Hidrantes públicos	0	0.00
Manantiales, vertientes	44	81.48
Otra forma	4	7.41
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 5.- Abastecimiento de agua



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 81.48% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" consumen agua de manantiales o vertientes, el 11.11% consumen agua proveniente de una junta administradora del servicio, el 7.41% de los habitantes se abastecen de agua de otra manera o fuente (tanqueros), y no existen hidrantes públicos que abastezcan de agua a las viviendas.



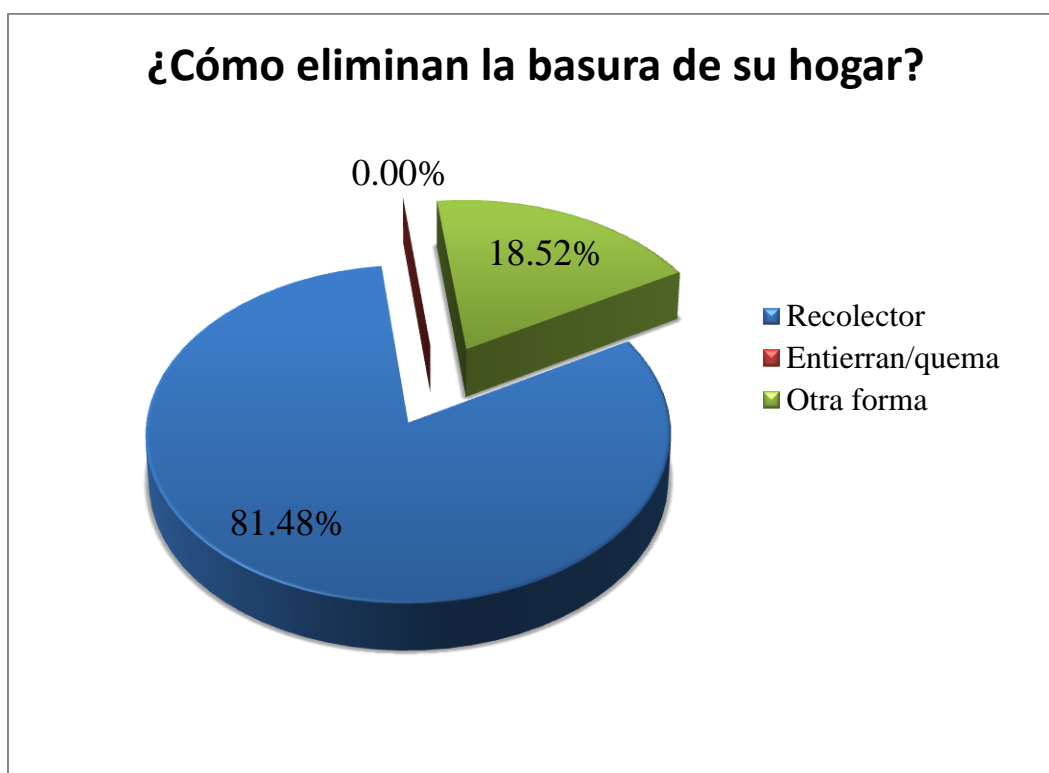
## PREGUNTA NÚMERO 6: ¿Cómo eliminan la basura de su hogar?

Tabla N° IV – 6.- Eliminación de Basura

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Recolector	44	81.48
Entierran/queman	0	0.00
Otra forma	10	18.52
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 6.- Eliminación de Basura



Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

### Conclusión:

El 81.48% de los habitantes de la urbanización eliminan la basura a través de un recolector, el 18.52% eliminan mediante un recolector la basura y ninguno de los habitantes entierran o queman la basura.

PREGUNTA NÚMERO 7: ¿El tipo de servicio higiénico con el que cuenta su hogar es?

Tabla N° IV - 7.- Servicio sanitario

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Letrina	0	0.00
Inodoro sin conexión al pozo séptico o alcantarillado	0	0.00
Inodoro conexión al pozo séptico	54	100.00
Inodoro conexión al pozo alcantarillado	0	0.00
No tiene	0	0.00
<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 7.- Servicio sanitario



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 100% de los habitantes de la urbanización tienen un inodoro conectado directamente al pozo séptico, de donde se concluye que no tienen un servicio de alcantarillado.

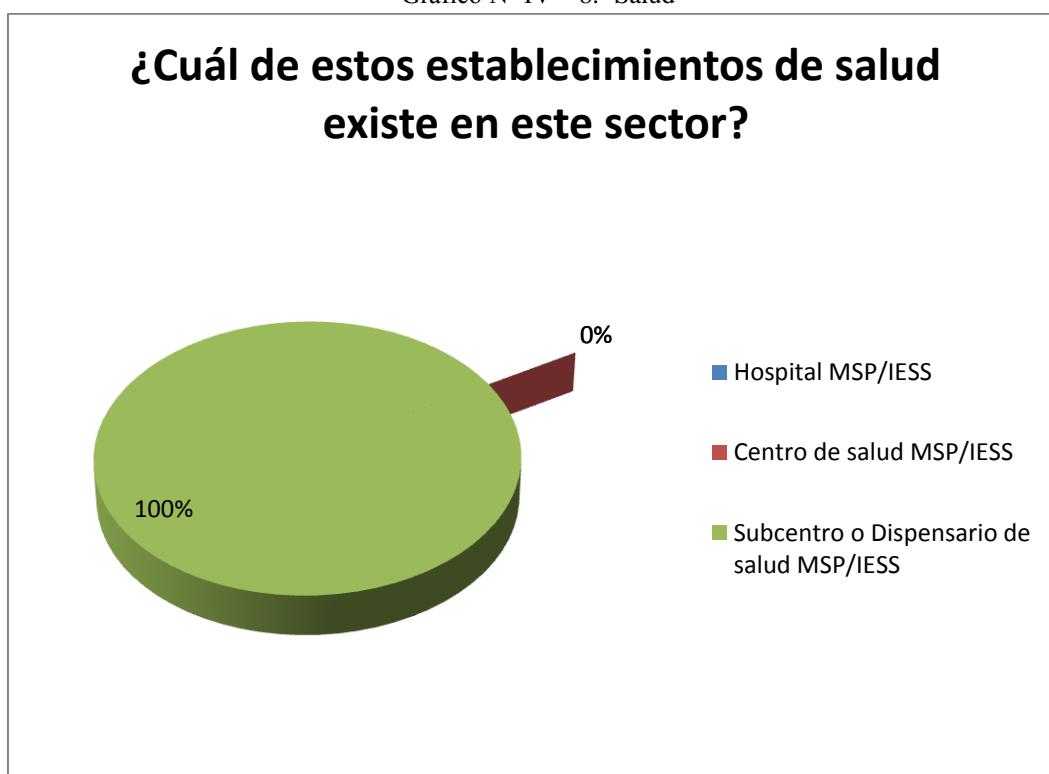
PREGUNTA NÚMERO 8: ¿Cuál de estos establecimientos de salud existe en este sector?

Tabla N° IV - 8.- Salud

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Hospital MSP/IESS	0	0.00
Centro de salud MSP/IESS	0	0.00
Subcentro o Dispensario de salud MSP/IESS	54	100.00
TOTAL	54	100.00

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 8.- Salud



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza

**Conclusión:**

El 100.00% de los habitantes de la urbanización “Mariana Sánchez” disponen de un Subcentro o Dispensario de salud MSP/IESS en el sector, por tanto no existen acceso a ningún hospital o centro de salud.

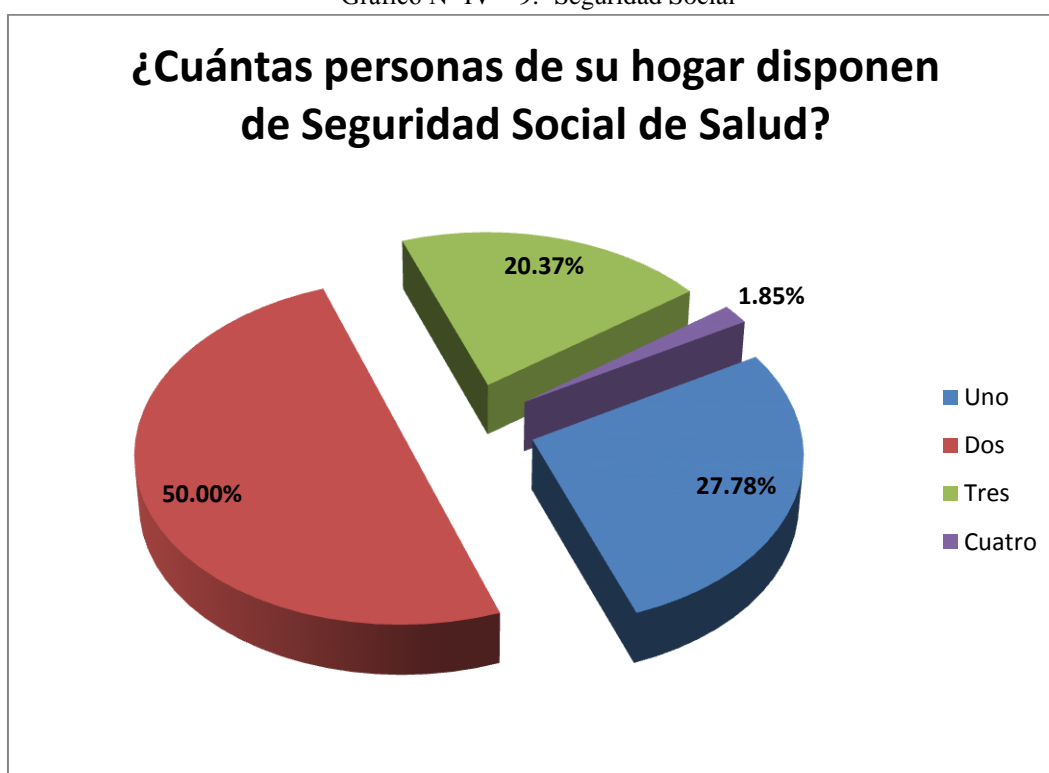
PREGUNTA NÚMERO 9: ¿Cuántas personas de su hogar son afiliadas a la Seguridad Social Salud?

Tabla N° IV - 9.- Seguridad social

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Uno	15	27.78
Dos	27	50.00
Tres	11	20.37
Cuatro	1	1.85
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 9.- Seguridad Social



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 50.00% de los encuestados de la urbanización "Mariana Sánchez" solo dos de sus integrantes están afiliadas o tienen su seguro de vida, el 27.78% solo uno de sus miembros tienen seguridad social, el 20.37% tres personas de sus familias están afiliadas al seguro de vida y solo el 1.85% de los encuestadas indican que cuatro personas tienen seguro de vida.

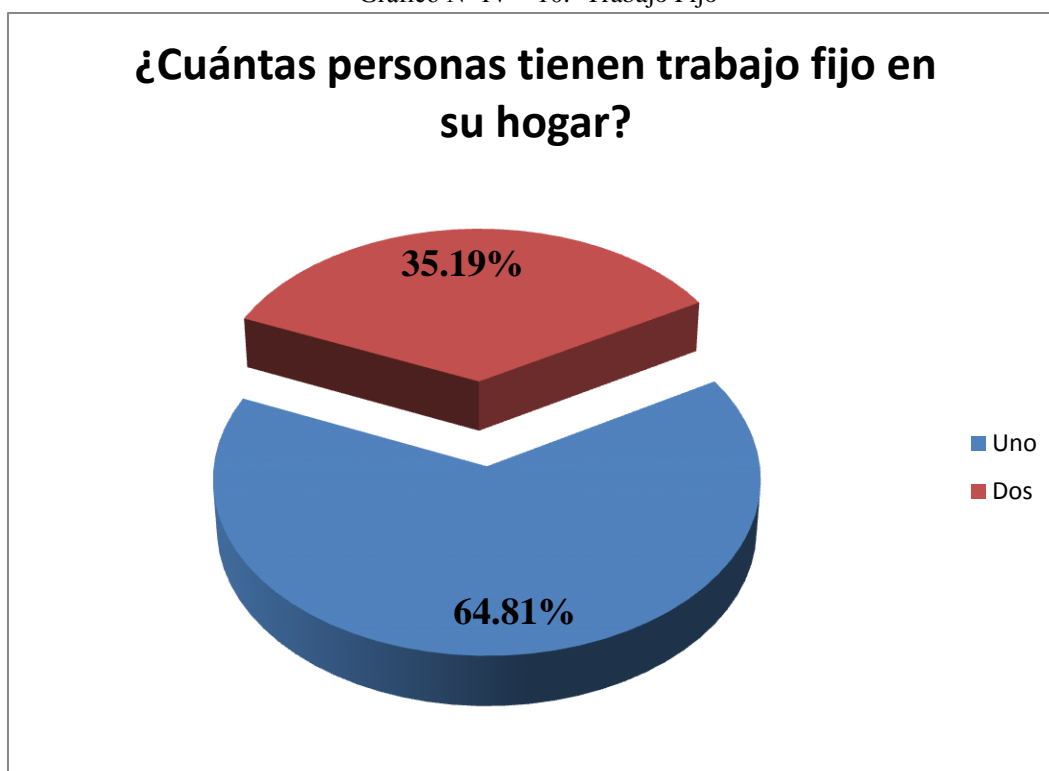
PREGUNTA NÚMERO 10: ¿Cuántas personas tienen trabajo fijo en su hogar?

Tabla N° IV - 10.- Trabajo fijo

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Uno	35	64.81
Dos	19	35.19
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 10.- Trabajo Fijo



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 64.81% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" indican que solo una persona en su hogar tienen trabajo fijo y el 35.19% de los moradores dicen que dos personas en su hogar tienen trabajo fijo o permanente.

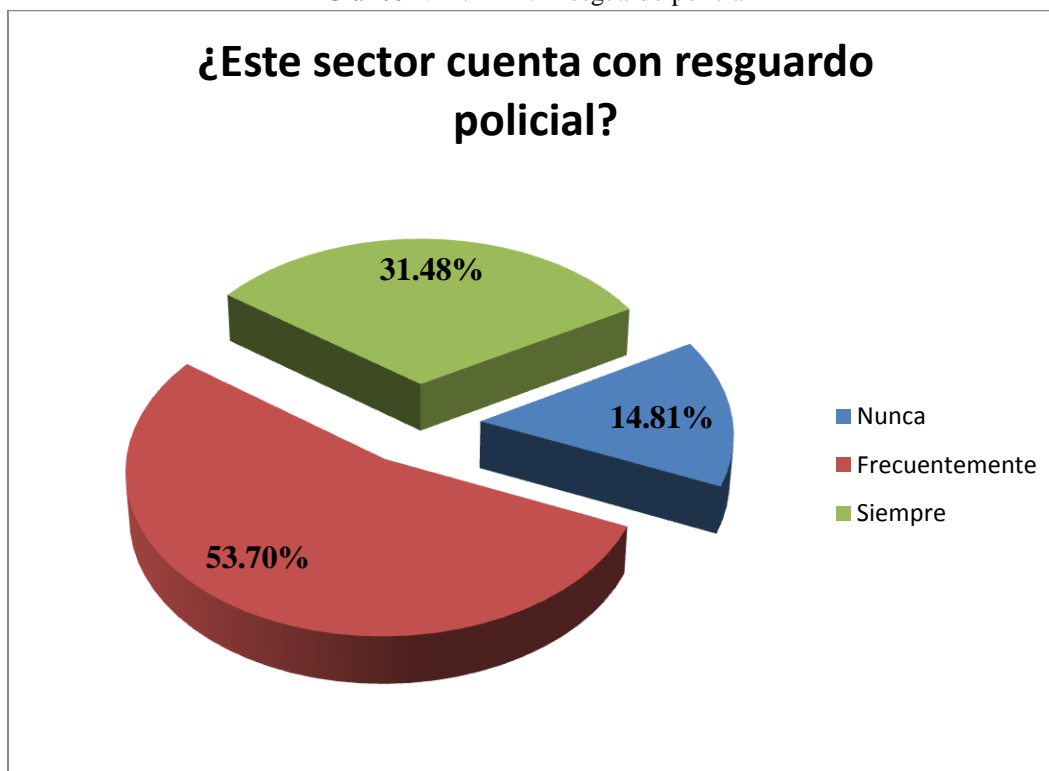
PREGUNTA NÚMERO 11: ¿Este sector cuenta con resguardo policial?

Tabla N° IV - 11.- Resguardo policial

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Nunca	8	14.81
Frecuentemente	29	53.70
Siempre	17	31.48
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 11.- Resguardo policial



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

En la urbanización el 53.70% de los habitantes disponen de resguardo policial en el sector de manera frecuente, el 31.48% nos dicen que siempre tienen apoyo policial, y el 14.81% no tiene resguardo policial.

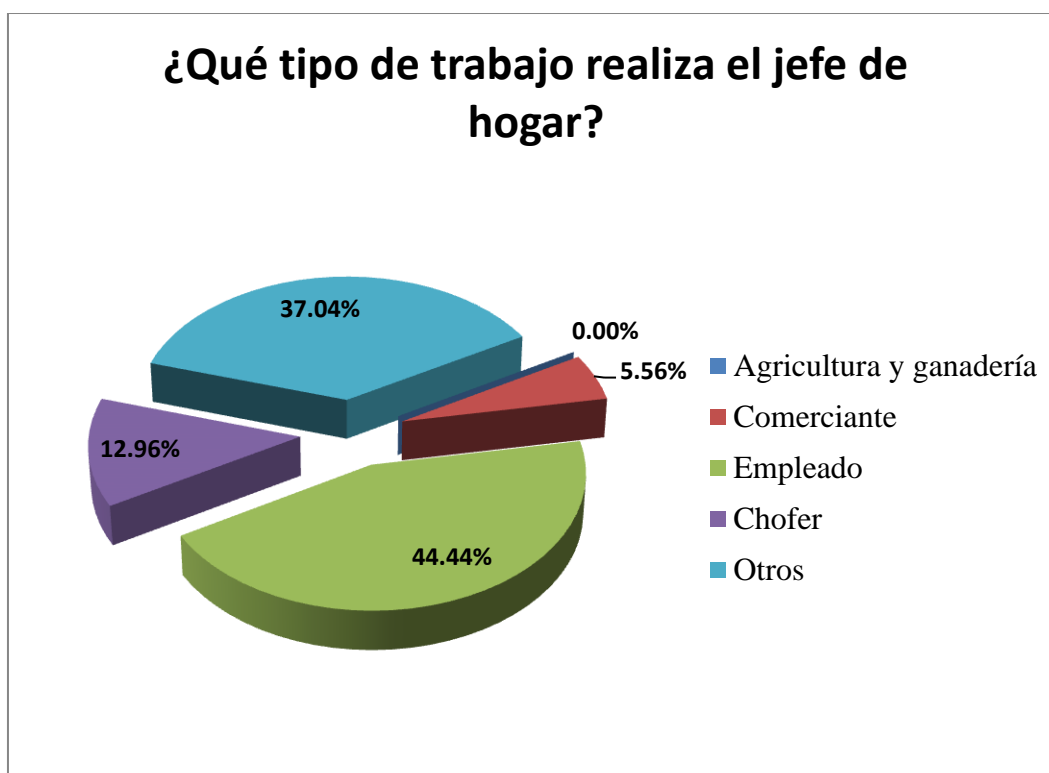
PREGUNTA NÚMERO 12: ¿Qué tipo de trabajo realiza el jefe de hogar?

Tabla N° IV - 12.-Tipos de trabajos

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Agricultura y ganadería	0	0.00
Comerciante	3	5.56
Empleado	24	44.44
Chofer	7	12.96
Otros	20	37.04
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 12.- Tipos de trabajos



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 44.44% de los jefes de hogar de la urbanización son empleados, el 37.04% tiene otro tipo de trabajo, el 12.96% son choferes y el 5.56% se dedican al comercio. De los resultados se deduce que ninguno se dedica a la agricultura, ni a la ganadería.

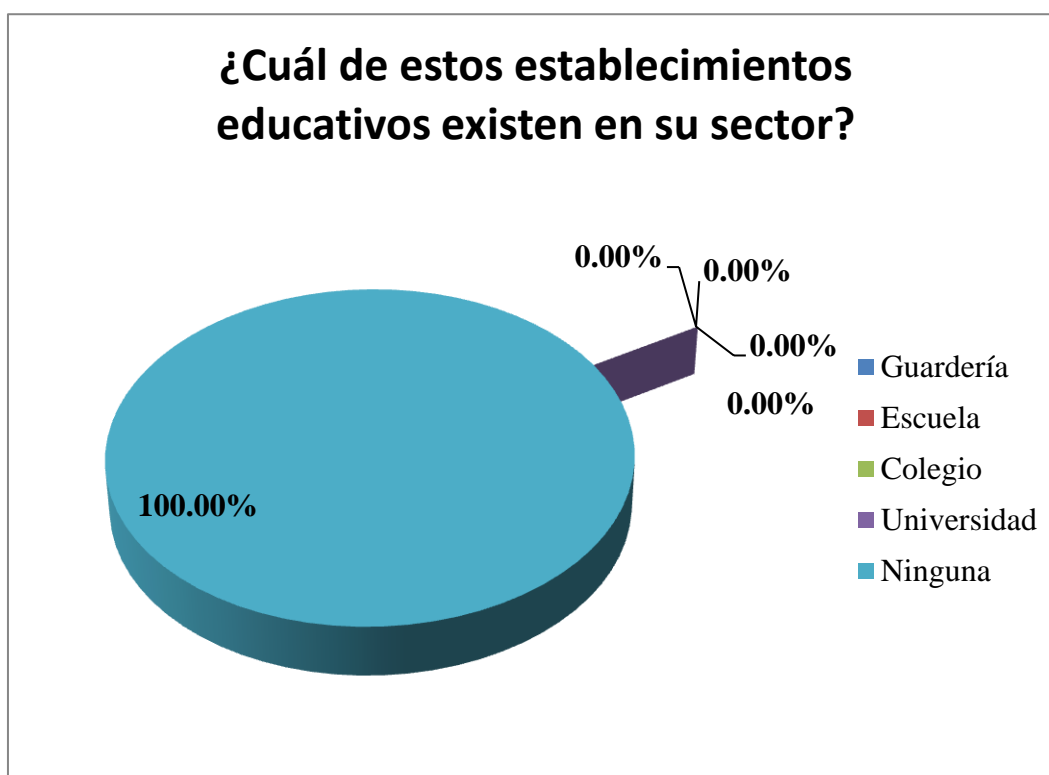
PREGUNTA NÚMERO 13: ¿Cuál de estos establecimientos educativos existen en su sector?

Tabla N° IV - 13.- Educación

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Guardería	0	0.00
Escuela	0	0.00
Colegio	0	0.00
Universidad	0	0.00
Ninguna	54	100.00
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 13.- Educación



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 100.00% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" no disponen un ninguna guardería, escuela, colegio y universidad.



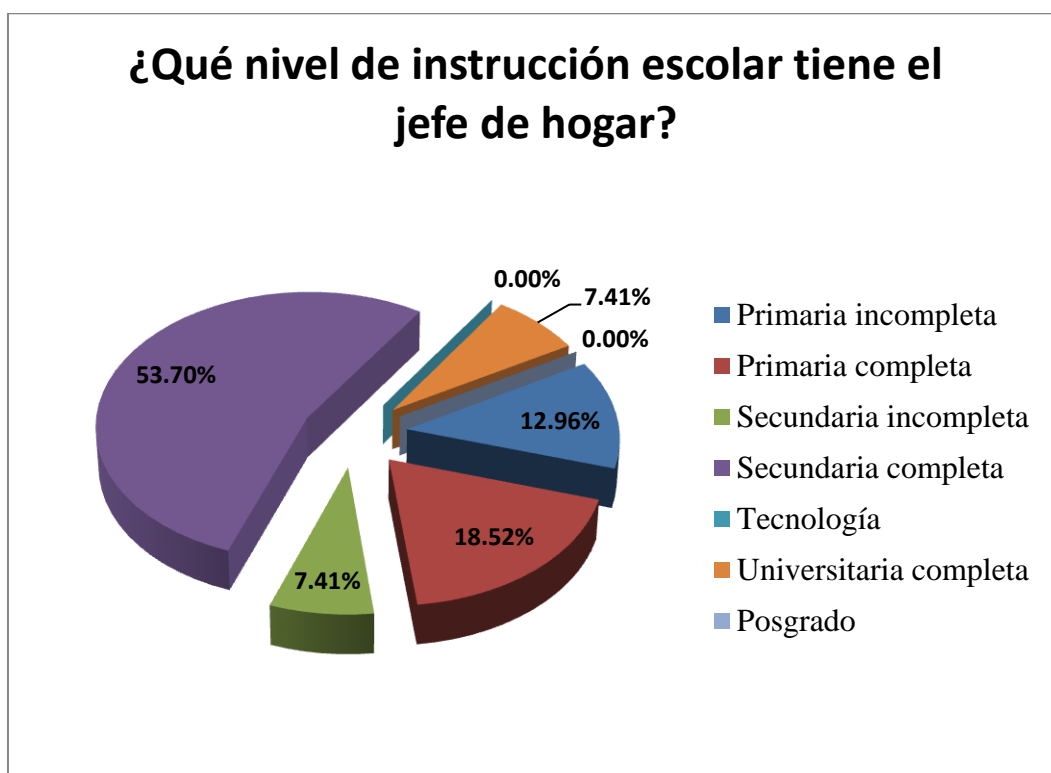
PREGUNTA NÚMERO 14: ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el Jefe de Hogar?

Tabla N° IV - 14.- Escolaridad del jefe de hogar

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Primaria incompleta	7	12.96
Primaria completa	10	18.52
Secundaria incompleta	4	7.41
Secundaria completa	29	53.70
Tecnología	0	0.00
Universitaria completa	4	7.41
Posgrado	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 14.- Escolaridad del jefe de hogar.



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 53.70% de los jefes de hogar de la urbanización tienen aprobada la secundaria completa, el 18.52% terminaron su instrucción primaria, el 12.96% no completó la educación primaria, el 7.41% no terminó la secundaria y coincidentalmente el 7.41% terminaron el tercer nivel de educación o el universitario y ninguno de los encuestados tienen posgrado ni estudió una tecnología.

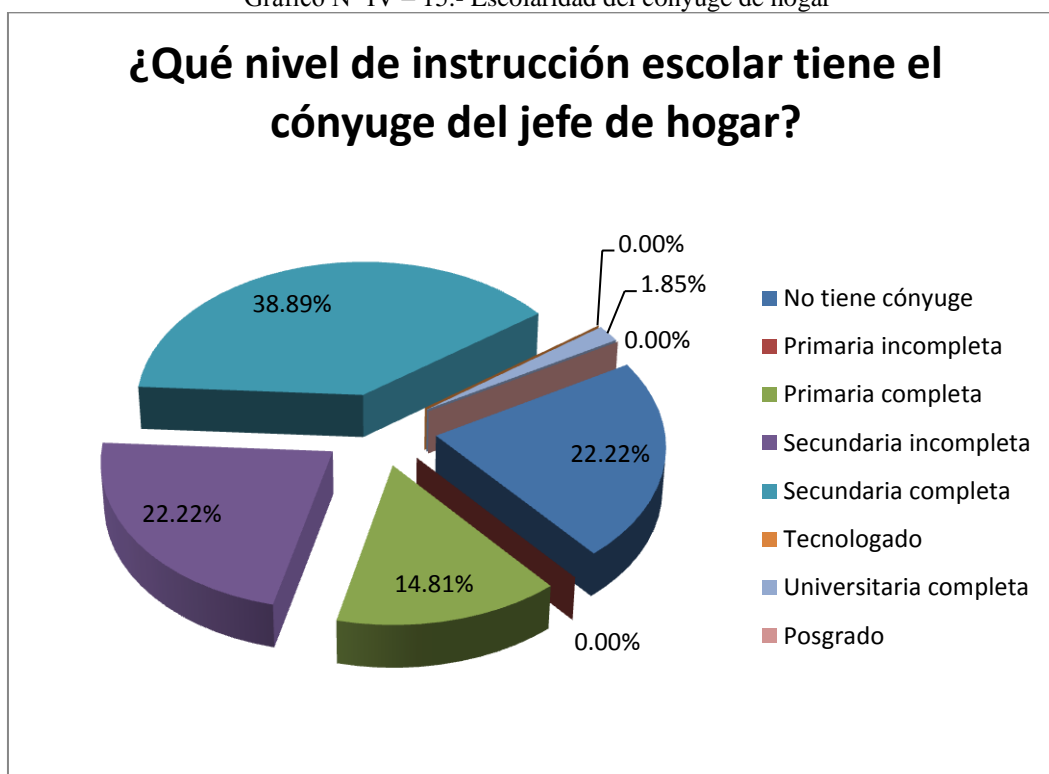
PREGUNTA NÚMERO 15: ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el cónyuge del jefe de hogar?

Tabla N° IV - 15.- Escolaridad del cónyuge de hogar

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
No tiene cónyuge	12	22.22
Primaria incompleta	0	0.00
Primaria completa	8	14.81
Secundaria incompleta	12	22.22
Secundaria completa	21	38.89
Tecnología	0	0.00
Universitaria completa	1	1.85
Posgrado	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 15.- Escolaridad del cónyuge de hogar



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 38.89% de las cónyuges del Jefe de Hogar de la urbanización tienen educación secundaria completa, el 22.22% no completo sus estudios secundarios, el 22.22% de las conyuges completaron sus estudios secundarios, el 14.81% de las cónyuges si

completaron la educación primaria, el 1.85% tienen concluido su estudio superior de tercer nivel o universitario. También se concluye que los cónyuges encuestados no dejaron inconclusa la educación primaria, ninguna siguió una tecnología ni tienen posgrado en ninguna especialidad.

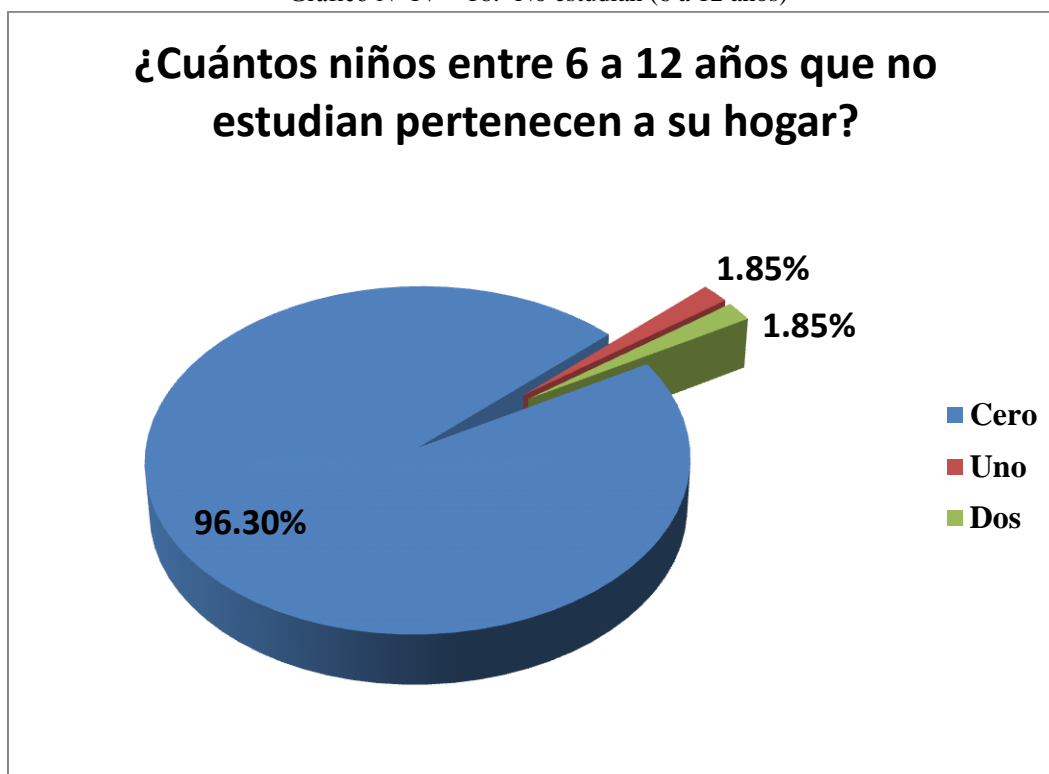
PREGUNTA NÚMERO 16: ¿Cuántos niños entre 6 a 12 años que no estudian pertenecen a su hogar?

Tabla N° IV - 16.- No estudian (6 a 12 años)

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Cero	52	96.30
Uno	1	1.85
Dos	1	1.85
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 16.- No estudian (6 a 12 años)



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

### Conclusión:

El 96.30% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" nos dice que todos los niños estudian, el 1.85% de las familias encuestadas expresaron que uno de sus niños no estudia y el 1.85% dijo que dos niños no estudian; en los dos últimos casos se da por falta de recursos económicos.

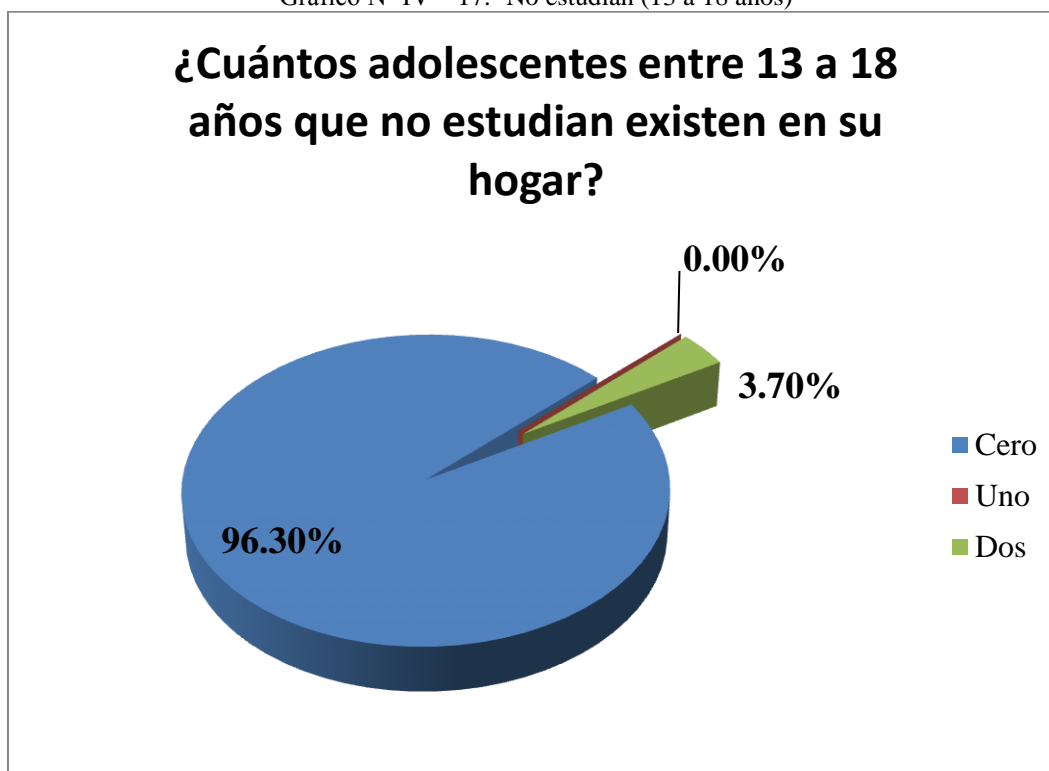
PREGUNTA NÚMERO 17: ¿Cuántos adolescentes entre 13 a 18 años que no estudian existen en su hogar?

Tabla N° IV - 17.- No estudian (13 a 18 años)

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Cero	52	96.30
Uno	0	0.00
Dos	2	3.70
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 17.- No estudian (13 a 18 años)



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 96.30% son adolescentes que están estudiando y el 3.70% no desean estudiar porque prefieren trabajar.

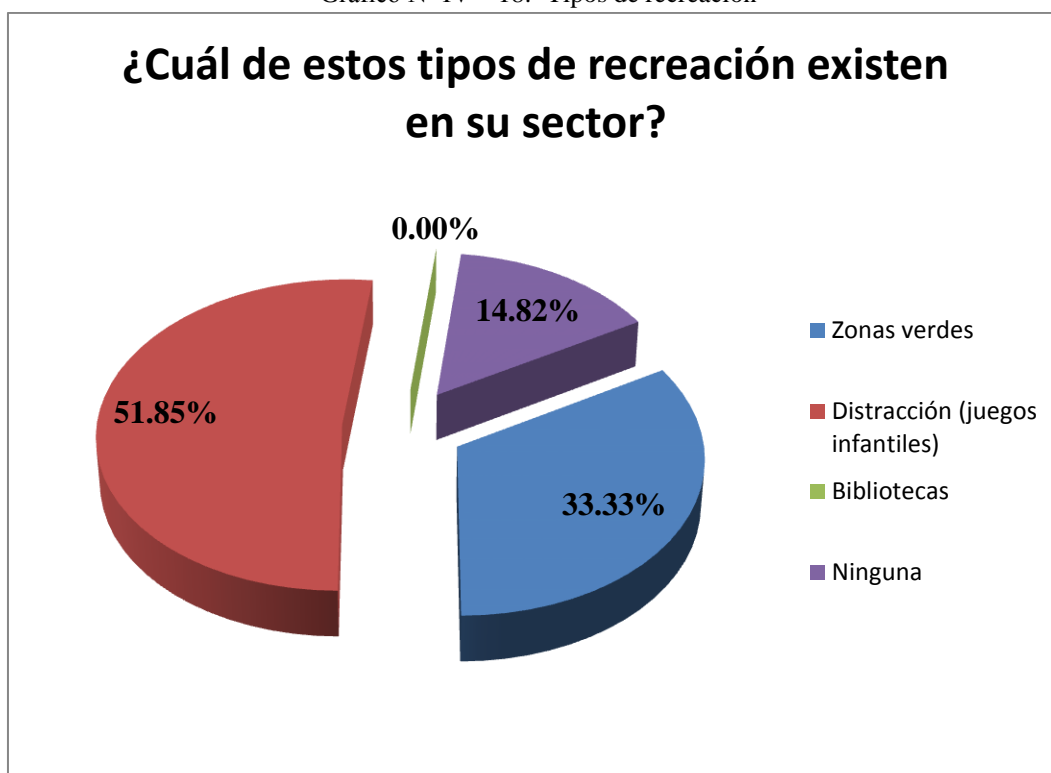
PREGUNTA NÚMERO 18: ¿Cuál de estos tipos de recreación existen en su sector?

Tabla N° IV - 18.- Tipos de recreación

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Zonas verdes	18	33.33
Distracción (juegos infantiles)	28	51.85
Bibliotecas	0	0.00
Ninguna	8	14.82
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 18.- Tipos de recreación



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

### Conclusión:

El 51.85% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" tienen zonas con juegos infantiles para distracción de los niños, el 33.33% poseen zonas verde, el 14.82% no tiene una ninguna tipo de recreación y no existen bibliotecas para consultas de los estudiantes niños y/o adolescentes.

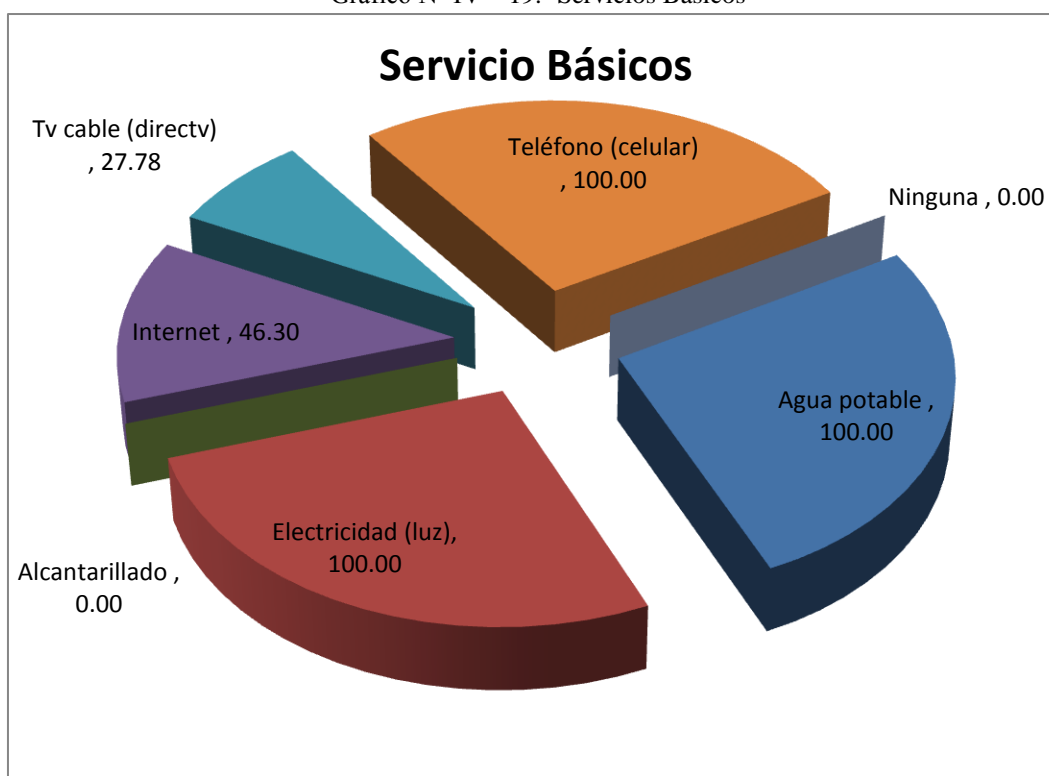
PREGUNTA NÚMERO 19: ¿Cuál de estos servicios cuenta en su hogar?

Tabla N° IV - 19.- Servicios Básicos

ALTERNATIVA	RESPUESTAS	PORCENTAJE %
Agua potable	54	100.00
Electricidad (luz)	54	100.00
Alcantarillado	0	0.00
Internet	25	46.30
Tv cable (directv)	15	27.78
Teléfono (celular)	54	100.00
Ninguna	0	0.00

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 19.- Servicios Básicos



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

**Conclusión:**

El 100.00% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" disponen de servicios básicos como son: electricidad, agua potable, teléfono (celular), el 46.30% disponen de internet (módem), el 27.78% disponen de un servicio de televisión prepago como (directv). De esta pregunta se visualiza claramente la falta de un sistema de alcantarillado.

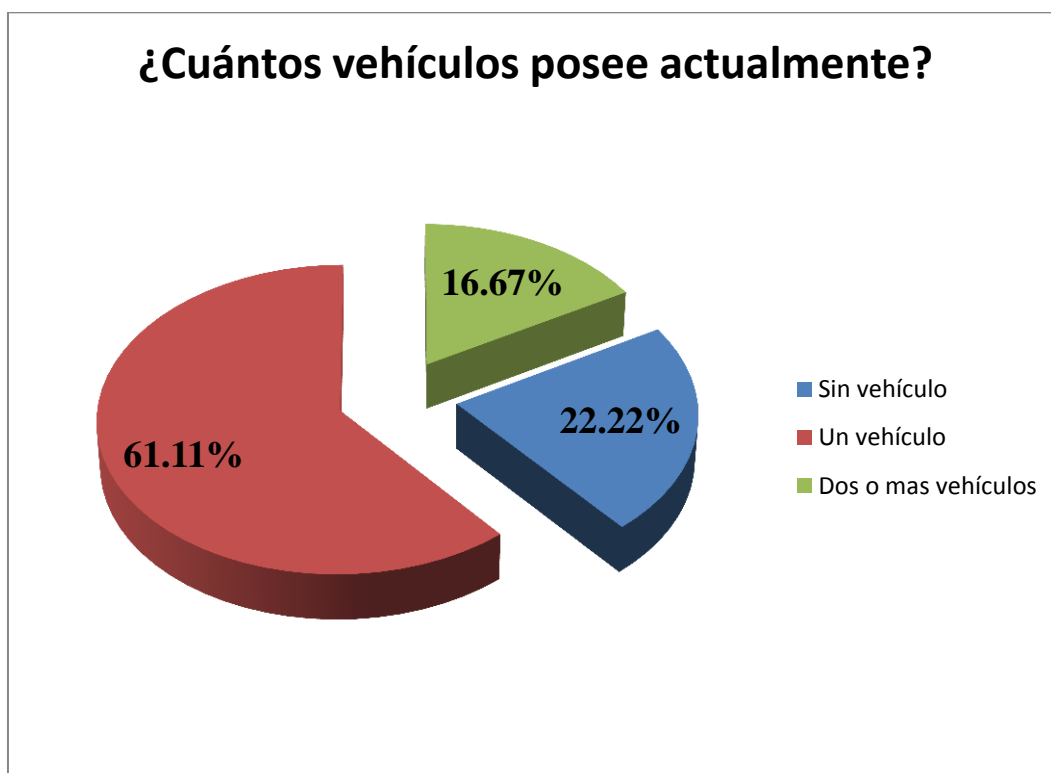
PREGUNTA NÚMERO 20: ¿Cuántos vehículos posee actualmente?

Tabla N° IV - 20.- Cantidad de vehículos

ALTERNATIVA	PREGUNTA	PORCENTAJE%
Sin vehículo	12	22.22
Un vehículo	33	61.11
Dos o más vehículos	9	16.67
TOTAL	54	100.00

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 20.- Cantidad de vehículos



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N

**Conclusión:**

El 61.11% de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez" tienen un vehículo para su uso particular, el 22.22% no poseen vehículo y el 16.67% tiene dos o más vehículos.



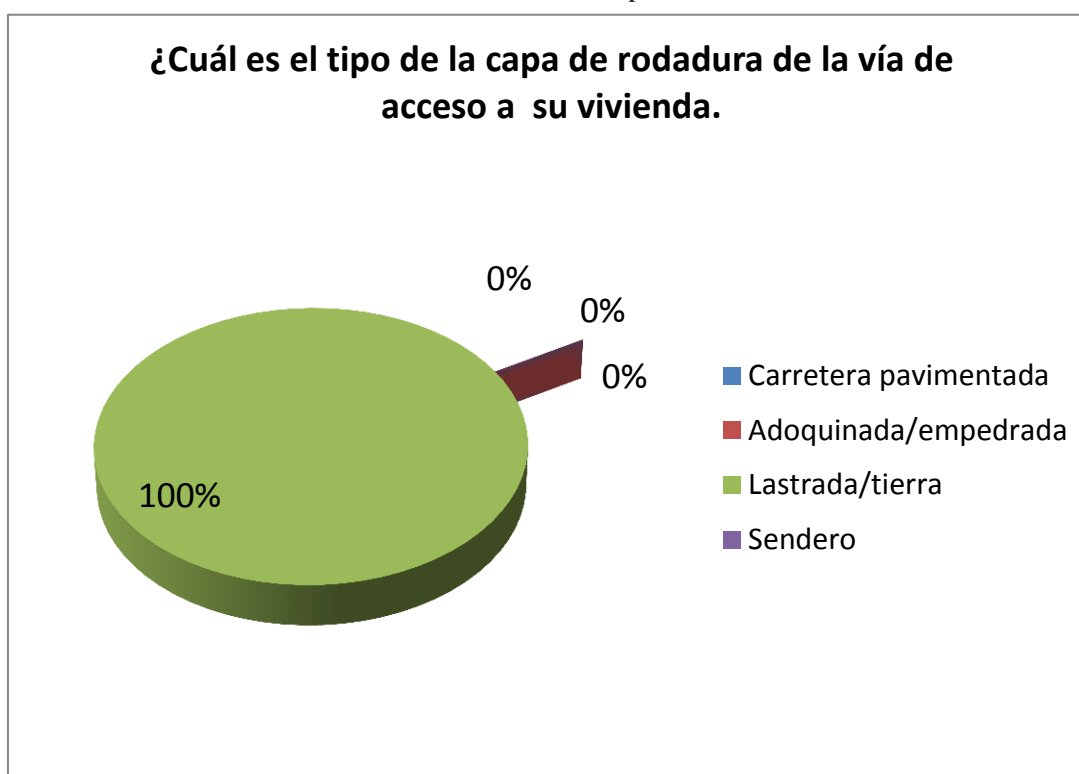
PREGUNTA NÚMERO 21: ¿Cuál es el tipo de la capa de rodadura de la vía de acceso a su vivienda?

Tabla N° IV – 21.- Tipo de vía

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE %
Carretera pavimentada	0	0.00
Adoquinada/empedrada	0	0.00
Lastrada/tierra	54	100.00
Sendero	0	0.00
<b>TOTAL</b>	<b>54</b>	<b>100.00</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 21.- Tipo de vía



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N

**Conclusión:**

La vía de acceso a la urbanización es totalmente reafirmada con material del sector, es decir, el 100% de la vía de acceso a la urbanización es lastrada o de tierra.

## 4.2.1. INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LA ENCUESTA

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

#### Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

**Tabla N° IV - 22. Tabulación de resultados (condiciones actuales del sector)**

Encuestadas	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12	
	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val
1.- Tipo de vivienda	Propia		Propia		Arrendada		Propia		Arrenda		Propia		Propia		Propia		Arrendada		Arrendada		Propia		Propia	
2.- Material de piso	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Baldosa	8.458	Madera	0.538	Baldosa	8.458	Baldosa	8.4858	Madera	0.538	Madera	0.538	Baldosa	8.458
3.- Material de paredes	Madera sin cepillar	1.641	Bloque / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Ladrillo visto	5.788	Ladrillo / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Bloque visto	5.788	Ladrillo / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Bloque visto	5.788
4.- Cuántos Dormitorios	Dos		Uno		Uno		Dos		Tres		Tres		Dos		Uno		Dos		Tres		Tres		Dos	
5.- Abastecimiento de agua	Manantiales, vertientes	2.399	Otra forma	4.556	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Otra forma	6.210	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399
6.- Recolección de la basura	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma		Otra forma	0	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728
7.- Evacuación de aguas servidas	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945
8.- Salud	Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro	
9.- Seguridad	Uno	5.031	Dos	5.031	Uno	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Tres	5.031	Tres	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Tres	5.031	Tres	5.031	Dos	5.031
10.- Trabajo Fijo	Dos		Uno		Uno		Uno		Dos		Uno		Uno		Uno		Uno		Dos		Dos		Uno	
11.- Resguardo Policial	No	0	Si	3.049	No	0	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049
12.- Tipo de empleo	Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado	
13.- Educación	Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca	
14.- Nivel de instrucción del jefe del hogar	Primaria Incompleta	3.803	Primaria Incompleta	3.803	Primaria completa		Primaria completa		Secundaria Incompleta	4.075	Secundaria Completa	4.970	Primaria completa		Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Primaria completa		Primaria completa		Secundaria completa	4.970
15.- Nivel de instrucción cónyuge del jefe del hogar.	Sin Cónyuge	0.700	Primaria completa		Universidad	2.169	Primaria completa	0.000	Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria completa		Secundaria completa		Sin Cónyuge	0.700	Sin Cónyuge	0.700	Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria Incompleta	1.708
16.- Niños entre 7 - 12 años	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449
17.- Niños entre 13 - 17 años	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483
18.- Tipos de recreación	Verdes	4.116	Verdes	4.116	Juegos infantiles	0.000	Ninguna		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Ninguna		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles	
19.1.- Servicios adicionales en el hogar (Agua Potable)	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556
19.2.- Servicios adicionales en el hogar (Electricidad)	Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si	
19.3.- Servicios adicionales en el hogar (Internet)	Si	2.421					Si	2.421				Si	2.421				Si	2.421				Si	2.421	
19.4.- Servicios adicionales en el hogar (Tv cable)			Si	1.211	Si	1.211			Si	1.211														
19.5.- Servicios adicionales en el hogar (Teléfono)	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229
20.- N° de vehículos	Uno	4.692	Cero	0	Cero	0	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Dos	4.692
21.- Vía de acceso	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0
N° Personas	Hombres	1	2	2		1		2		2		1		1		1		1		2		2		
	Mujeres	2	4	3		2		2		1		3		3		1		1		2		3		
<b>TOTAL %</b>		52.10		57.16		46.20		50.68		57.56		63.21		43.89		56.78		58.89		49.31		47.90		58.49

**Encuestador: Egdo. Rodrigo Chicaiza Narváez**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

### Tabla N° IV - 22. Tabulación de resultados (condiciones actuales del sector)

Encuestadas	13		14		15		16		17		18		19		20		21		22		23		24	
	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val
1.- Tipo de vivienda	Propia		Propia		Arrendada		Propia		Arrenda		Propia		Propia		Propia		Arrendada		Propia		Propia		Propia	
2.- Material de piso	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Baldosa	8.458	Cemento	4.911	Baldosa	8.458	Baldosa	8.458	Baldosa	8.458	Cemento	4.911	Cemento	4.911
3.- Material de paredes	Bloque / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque visto	5.788	Bloque visto	5.788	Madera sin cepillar	1.6412	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093
4.- Cuántos Dormitorios	Dos		Uno		Uno		Dos		Tres		Tres		Tres		Tres		Tres		Tres		Tres		Tres	
5.- Abastecimiento de agua	Manantiale s, vertientes	2.399	Manantiale s, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399
6.- Recolección de la basura	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.6862	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728
7.- Evacuación de aguas servidas	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945
8.- Salud	Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro	
9.- Seguridad	Tres	5.031	Dos	5.031	Tres	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Uno	5.031	Uno	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031
10.- Trabajo Fijo	Dos		Uno		Uno		Uno		Dos		Uno		Uno		Uno		Uno		Dos		Dos		Uno	
11.- Resguardo Policial	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049
12.- Tipo de empleo	Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Empleado		Chofer		Empleado		Empleado		Chofer		Empleado		Chofer		Chofer	
13.- Educación	Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca	
14.- Nivel de instrucción del jefe del hogar	Primaria Incompleta	3.803	Primaria Incompleta	3.803	Primaria completa		Primaria Incompleta	3.803	Secundaria Incompleta	4.075	Secundaria Completa	4.970	Primaria Incompleta	3.803	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970
15.- Nivel de instrucción cónyuge del jefe del hogar.	Primaria completa		Primaria completa		Sin Cónyuge	0.700	Secundaria completa		Secundaria completa		Secundaria completa		Secundaria completa		Secundaria completa		Sin Cónyuge	0.700	Sin Cónyuge	0.700	Secundaria completa		Secundaria completa	
16.- Niños entre 7 - 12 años	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0.5	1.119	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449
17.- Niños entre 13 - 17 años	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483
18.- Tipos de recreación	Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Ninguna		Ninguna		Ninguna		Ninguna		Ninguna		Juegos infantiles		Juegos infantiles	
19.1.- Servicios adicionales en el hogar (Agua Potable)	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556
19.2.- Servicios adicionales en el hogar (Electricidad)	Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si	
19.3.- Servicios adicionales en el hogar (Internet)					Si	2.421	Si	2.421			Si	2.421			Si	2.421				Si	2.421		Si	2.421
19.4.- Servicios adicionales en el hogar (Tv cable)					Si	1.211	Si	1.211	Si	1.211														
19.5.- Servicios adicionales en el hogar (Teléfono)	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229
20.- N° de vehículos	Uno	4.692	Dos	4.692	Dos	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Dos	4.692	Dos	4.692	Uno	4.692
21.- Vía de acceso	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0
N° Personas	Hombres	1	2	2		1		2		2		1		1		1		1		2		2		
	Mujeres	2	4	3		2		2		1		3		3		1		1		2		3		
<b>TOTAL %</b>		54.37		54.37		54.90		55.67		55.85		61.50		52.06		58.16		53.36		56.24		57.96		55.54

**Encuestador:** Egdo. Rodrigo Chicaiza Narváez

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica**

**Tabla N° IV - 22. Tabulación de resultados (condiciones actuales del sector)**

Encuestadas	25		26		27		28		29		30		31		32		33		34		35		36	
	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val
1.- Tipo de vivienda	Propia		Propia		Arrendada		Propia		Arrenda		Propia		Propia		Arrendada		Arrendada		Arrendada		Arrendada		Arrendada	
2.- Material de piso	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Baldosa	8.458	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Baldosa	8.458	Madera	0.538	Baldosa	8.458	Baldosa	8.458	Madera	0.538	Madera	0.538	Baldosa	8.458
3.- Material de paredes	Madera sin cepilar	1.641	Ladrillo/ enlucido	8.093	Ladrillo/ enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Ladrillo visto	5.788	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Ladrillo visto	5.788	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093
4.- Cuántos Dormitorios	Dos		Uno		Uno		Dos		Tres		Tres		Dos		Tres		Dos		Tres		Tres		Tres	
5.- Abastecimiento de agua	Junta aguas	4.556	Junta aguas	4.556	Junta aguas	4.556	Junta aguas	4.556	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Otra forma	6.209	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399
6.- Recolección de la basura	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.686	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728
7.- Evacuación de aguas servidas	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945
8.- Salud	Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro	
9.- Seguridad	Tres	5.031	Dos	5.031	Uno	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Tres	5.031	Tres	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031
10.- Trabajo Fijo	Uno		Uno		Uno		Uno		Dos		Uno		Uno		Uno		Uno		Uno		Uno		Uno	
11.- Resguardo Policial	Si	3.049	Si	3.0488	Si	3.049	No	0.000	Si	3.0488	Si	3.0488	No	0.000	Si	3.0488	Si	3.0488	Si	3.0488	No	0.000	Si	3.0488
12.- Tipo de empleo	Empleado		Empleado		Empleado		Otro		Otro		Empleado		Empleado		Empleado		Otro		Otro		Otro		Otro	
13.- Educación	Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca	
14.- Nivel de instrucción del jefe del hogar	Primaria completa		Primaria Incompleta	3.803	Secundaria completa	4.970	Secundaria completa	4.970	Secundaria Incompleta	4.075	Secundaria Completa	4.970	Secundaria completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Universidad	5.023	Universidad	5.023	Universidad	5.023
15.- Nivel de instrucción cónyuge del jefe del hog.	Secundaria completa		Secundaria completa		Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria completa		Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria completa		Secundaria completa		Secundaria Incompleta	1.708	Sin Cónyuge	0.700	Sin Cónyuge	0.700	Sin Cónyuge	0.700
16.- Niños entre 7 - 12 años	0.17	1.119	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449
17.- Niños entre 13 - 17 años	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0.17	0.075	0.17	0.075	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483
18.- Tipos de recreación	Verdes	4.116	Verdes	4.116	Juegos infantiles		Ninguna		Juegos infantiles		Verdes	4.116	Verdes	4.116	Verdes	4.116	Ninguna		Verdes	4.116	Verdes	4.116	Verdes	4.116
19.1.- Servicios adicionales en el hogar (Agua Potable)	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556
19.2.- Servicios adicionales en el hogar (Electricidad)	Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si	
19.3.- Servicios adicionales en el hogar (Internet)			Si	2.421			Si	2.421			Si	2.421			Si	2.421							Si	
19.4.- Servicios adicionales en el hogar (Tv cable)																	Si	1.211	Si	1.211	Si	1.211	Si	1.211
19.5.- Servicios adicionales en el hogar (Teléfono)	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223	Si	3.223
20.- N° de vehículos	Uno	4.692	Cero	0	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Cero	0	Uno	4.692	Uno	4.692	Cero	0	Uno	4.692	Dos	4.692	Uno	4.692
21.- Vía de acceso	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0
N° Personas	Hombres	1	3	2		2		2		2		2		2		1		1		1		1		1
	Mujeres	2	1	3		2		1		1		3		3		2		1		2		2		2

TOTAL % 48.05 57.32 62.94 55.65 52.63 62.63 52.22 65.61 57.62 57.24 54.19 65.16

**Encuestador: Egdo. Rodrigo Chicaiza Narváez**

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

### Tabla N° IV - 22. Tabulación de resultados (condiciones actuales del sector)

Encuestadas	37		38		39		40		41		42		43		44		45		46		47		48	
	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val
1.- Tipo de vivienda	Propia		Propia		Arrendada		Propia		Arrenda		Propia		Propia		Propia		Arrendada		Arrendada		Propia		Propia	
2.- Material de piso	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Baldosa	8.458	Madera	0.538	Baldosa	8.458	Baldosa	8.458	Baldosa	8.458	Madera	0.538	Baldosa	8.458
3.- Material de paredes	Madera sin cepillar	1.641	Ladrillo / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Ladrillo / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093	Bloque / enlucido	8.093
4.- Cuántos Dormitorios	Dos		Dos		Uno		Dos		Tres		Tres		Dos		Tres		Dos		Tres		Tres		Dos	
5.- Abastecimiento de agua	Manantiales, vertientes	2.399	Otra forma	4.559	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Junta aguas	4.556	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Junta aguas	4.556
6.- Recolección de la basura	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.686	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.686	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.686	Otra forma	3.686	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.686
7.- Evacuación de aguas servidas	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945
8.- Salud	Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro	
9.- Seguridad	Uno	5.031	Dos	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Cuatro	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Tres	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031
10.- Trabajo Fijo	Dos		Dos		Dos		Dos		Dos		Uno		Uno		Uno		Uno		Dos		Dos		Uno	
11.- Resguardo Policial	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049	No	0.000	No	0.000
12.- Tipo de empleo	Chofer		Chofer		Otra		Otra		Empleado		Otra		Otra		Otra		Otra		Otra		Otra		Empleado	
13.- Educación	Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca	
14.- Nivel de instrucción del jefe del hogar	Primaria completa		Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Incompleta	4.075	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Secundaria completa	4.970
15.- Nivel de instrucción cónyuge del jefe del hogar.	Secundaria completa		Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria completa		Secundaria Incompleta	1.708	Secundaria completa		Sin Cónyuge	0.700	Sin Cónyuge	0.700	Sin Cónyuge	0.700	Primaria completa		Primaria completa	
16.- Niños entre 7 - 12 años	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449
17.- Niños entre 13 - 17 años	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483
18.- Tipos de recreación	Verdes	4.116	Verdes	4.116	Juegos infantiles		Verdes	4.116	Juegos infantiles		Verdes	4.116	Juegos infantiles		Juegos infantiles		Verdes	4.116	Juegos infantiles		Verdes	4.116	Juegos infantiles	
19.1.- Servicios adicionales en el hogar (Agua Potable)	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556
19.2.- Servicios adicionales en el hogar (Electricidad)	Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si		Si	
19.3.- Servicios adicionales en el hogar (Internet)	Si	2.421					Si	2.421				Si	2.421				Si	2.421				Si	2.421	
19.4.- Servicios adicionales en el hogar (Tv cable)			Si	1.211	Si	1.211			Si	1.211														
19.5.- Servicios adicionales en el hogar (Teléfono)	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229
20.- N° de vehículos	Uno	4.692	Cero	0	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Uno	4.692	Dos	4.692	Dos	4.692
21.- Vía de acceso	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0
N° Personas	Hombre	2	2	2	5	3	2	2	3	2	2	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	3	3
	Mujer	2	1	2	3	2	1	1	3	1	3	1	3	1	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3
<b>TOTAL %</b>		50.65		60.04		58.45		62.74		55.85		66.29		51.16		61.16		65.04		62.20		52.23		57.15

**Encuestador: Egdo. Rodrigo Chicaiza Narváez**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica**

**Tabla N° IV - 22. Tabulación de resultados (condiciones actuales del sector)**

Encuestadas	49		50		51		52		53		54	
	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val	Respuesta	Val
1.- Tipo de vivienda	Propia		Propia		Propia		Propia		Arrenda		Propia	
2.- Material de piso	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Cemento	4.911	Madera	0.538
3.- Material de paredes	Madera sin cepillar	1.641	Bloque/enlucido	8.093	Bloque/enlucido	8.093	Bloque/enlucido	8.093	Bloque/enlucido	8.093	Bloque/enlucido	8.093
4.- Cuántos Dormitorios	Dos		Dos		Uno		Dos		Tres		Tres	
5.- Abastecimiento de agua	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399	Manantiales, vertientes	2.399
6.- Recolección de la basura	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Servicios de Aseo	4.728	Otra forma	3.686	Servicios de Aseo	4.728
7.- Evacuación de aguas servidas	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945	Inodoro conectado a pozo	4.945
8.- Salud	Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro		Subcentro	
9.- Seguridad	Uno	5.031	Dos	5.031	Dos	5.031	Uno	5.031	Dos	5.031	Tres	5.031
10.- Trabajo Fijo	Dos		Uno		Uno		Uno		Dos		Dos	
11.- Resguardo Policial	No	0	Si	3.049	No	0	Si	3.049	Si	3.049	Si	3.049
12.- Tipo de empleo	Comerciante		Comerciante		Comerciante		Empleado		Empleado		Empleado	
13.- Educación	Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca		Nunca	
14.- Nivel de instrucción del jefe del hogar	Secundaria Completa	4.970	Secundaria Completa	4.970	Primaria completa		Primaria completa		Universidad	5.023	Secundaria Completa	4.970
15.- Nivel de instrucción cónyuge del jefe del hogar.	Secundaria completa		Secundaria completa		Primaria completa		Primaria completa		Secundaria completa		Secundaria completa	
16.- Niños entre 7 - 12 años	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449	0	3.449
17.- Niños entre 13 - 17 años	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483	0	1.483
18.- Tipos de recreación	Verdes	4.116	Verdes	4.116	Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles		Juegos infantiles	
19.1.- Servicios adicionales en el hogar (Agua Potable)	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556	Si	4.556
19.2.- Servicios adicionales en el hogar (Electricidad)	Si		Si		Si		Si		Si		Si	
19.3.- Servicios adicionales en el hogar (Internet)	Si	2.421			Si	2.421	Si	2.421	Si	2.421	Si	2.421
19.4.- Servicios adicionales en el hogar (Tv cable)			Si	1.211	Si	1.211			Si	1.211		
19.5.- Servicios adicionales en el hogar (Teléfono)	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.299	Si	3.229	Si	3.229	Si	3.229
20.- N° de vehículos	Cero	0	Cero	0	Cero	0	Cero	0	Cero	0	Cero	0
21.- Vía de acceso	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0	Tierra	0
N° Personas	Hombre	3		1		3		2		3		1
	Mujer	3		3		2		4		2		2
<b>TOTAL %</b>		47.88		56.17		46.53		48.29		53.49		48.89

**Encuestador: Egdo.Rodrigo Chicaiza Narváez**

### Rangos para la calidad de vida:

0 hasta 20.00 → Mala

20.01 hasta 40.00 → Regular

40.01 hasta 60.00 → Buena

60.01 hasta 80.00 → Muy Buena

80.01 hasta 100.00 → Excelente

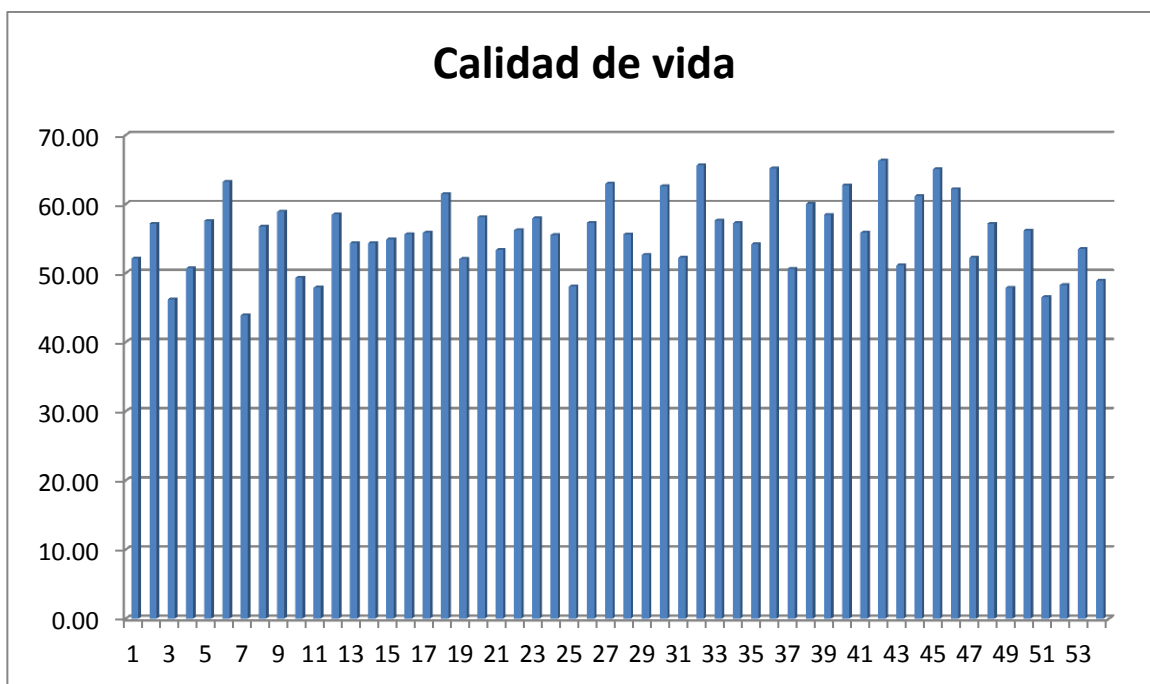
Tabla N° IV - 23.- Resumen de la tabulación de resultados para conocer la calidad de vida en el barrio El Recreo, urbanización "Mariana Sánchez"

Encuestado	Número de Habitantes	Calidad de vida	Calificación
1	3	52.10	Buena
2	6	57.16	Buena
3	5	46.20	Buena
4	3	50.68	Buena
5	4	57.56	Buena
6	3	63.21	Muy Buena
7	4	43.89	Buena
8	4	56.78	Buena
9	2	58.89	Buena
10	2	49.31	Buena
11	4	47.90	Buena
12	5	58.49	Buena
13	3	54.37	Buena
14	6	54.37	Buena
15	5	54.90	Buena
16	3	55.67	Buena
17	4	55.85	Buena
18	3	61.50	Muy Buena
19	4	52.06	Buena
20	4	58.16	Buena
21	2	53.36	Buena
22	2	56.24	Buena
23	4	57.96	Buena
24	5	55.54	Buena
25	3	48.05	Buena
26	4	57.32	Buena
27	5	62.94	Muy Buena
28	4	55.65	Buena
29	3	52.63	Buena
30	3	62.63	Muy Buena
31	5	52.22	Buena
32	4	65.61	Muy Buena
33	3	57.62	Buena
34	2	57.24	Buena

Encuestado	Número de Habitantes	Calidad de vida	Calificación
35	3	54.19	Buena
36	3	65.16	Muy Buena
37	4	50.65	Buena
38	3	60.04	Muy Buena
39	4	58.45	Buena
40	8	62.74	Muy Buena
41	5	55.85	Buena
42	3	66.29	Muy Buena
43	3	51.16	Buena
44	6	61.16	Muy Buena
45	2	65.04	Muy Buena
46	7	62.20	Muy Buena
47	4	52.23	Buena
48	6	57.15	Buena
49	6	47.88	Buena
50	4	56.17	Buena
51	5	46.53	Buena
52	6	48.29	Buena
53	5	53.49	Buena
54	3	48.89	Buena
<b>TOTAL</b>	<b>216</b>	<b>55.70</b>	<b>Buena</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Gráfico N° IV – 22. Tabulación de resultados para determinar el índice de calidad de vida en el barrio El Recreo, urbanización "Mariana Sánchez"



Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.



#### **4.2.2. Interpretación de resultados de la encuesta**

Realizada la encuesta a los habitantes del barrio El Recreo en la ciudad de Puyo, evaluados los resultados y tabulados los mismos, se establece que los habitantes cuentan en gran medida con los servicios básicos, sin embargo, la disposición de las aguas residuales de uso doméstico es inadecuada, no se evita la contaminación del medio ambiente. En los últimos años, los habitantes del sector requieren de algunas necesidades para el sector como son: seguridad que brinda la policía nacional, alcantarillado y cambio de vías.

Lo que refleja los resultados obtenidos en la encuesta de la calidad de vida con la que cuentan los habitantes del lugar es que, conocen medianamente las medidas ha tomar para evitar la contaminación del entorno natural y en que consiste la protección de la flora y fauna.

#### **4.3. Verificación de la hipótesis**

Después de la investigación en la zona de estudio se comprueba que las aguas residuales inciden en la calidad de vida de los habitantes de la urbanización "Mariana Sánchez", del barrio El Recreo, de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza.

La validez de la hipótesis planteada se demuestra con los datos obtenidos a través de las encuestas, la lista de chequeo y de las observaciones de campo además se verifica la hipótesis por medio del cálculo del Chi Cuadrado; cálculo que será aplicado considerando el libro de Estadística de Ferris, J. Ritchey, McGraw Hill.

Planteando las dos posibilidades al momento de la verificación:

### **Hipótesis Nula**

Ho: La forma de disposición de las aguas servidas NO incide en la calidad de vida de los habitantes del barrio El Recreo.

### **Hipótesis Alternativa**

H1: La forma de disposición de las aguas servidas incide en la calidad de vida de los habitantes del barrio El Recreo.

**Procedimiento:** Para la correcta verificación de la hipótesis trabajamos con la variable “aguas servidas” en la que se considera todos los factores que son los requerimientos de una población para tener una buena calidad de vida.

Según las tabulaciones previamente realizadas, llenamos los datos de acuerdo a la respuesta dada por los habitantes, relacionando así las aguas servidas con la calidad de vida de los habitantes de la urbanización; este valor se coloca en la casilla de frecuencia observada. Se suma los valores de la frecuencia observada, tanto horizontal como verticalmente, obteniendo un total de cada fila y columna respectivamente; luego se suma estos totales dando un valor considerado como el gran total.

Para determinar el valor de la frecuencia esperada se realiza una operación matemática en la cual se multiplica el total de la frecuencia observada en cada factor por el total de la frecuencia observada en la respuesta SI y NO respectivamente y se divide para el total.

Tabla N° IV - 24.- Calidad de vida de los habitantes del Barrio El Recreo

AGUAS SERVIDAS	CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL RECREO		TOTALES
	SI	NO	
Agua Potable	54	0	54
Alcantarillado	0	54	54

Teléfono	54	0	54
Electricidad	54	0	54
Tv cable (directv)	15	39	54
Ducha	35	19	54
Inodoro	54	0	54
Lavamanos	35	19	54
Lavaplatos	36	18	54
Lavandería	54	0	54
Disposición de aguas servidas en inodoro conectado a pozo	54	0	54
Disposición de aguas servidas en letrina	0	54	54

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Todos los cálculos mencionados se presentan en la tabla de frecuencias siguiente:

Tabla N° IV - 25.- Determinación de Frecuencia esperada

AGUAS RESIDUALES	CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL BARRIO EL RECREO				TOTALES
	SI		NO		
FACTORES	O	E	O	E	
Agua Potable	54	37.08	0	16.92	54
Alcantarillado	0	37.08	54	16.92	54
Teléfono	54	37.08	0	16.92	54
Electricidad	54	37.08	0	16.92	54
Tv cable (directv)	15	37.08	39	16.92	54
Ducha	35	37.08	19	16.92	54
Inodoro	54	37.08	0	16.92	54
Lavamanos	35	37.08	19	16.92	54
Lavaplatos	36	37.08	18	16.92	54
Lavandería	54	37.08	0	16.92	54
Disposición de aguas servidas en inodoro conectado a pozo	54	37.08	0	16.92	54
Disposición de aguas servidas en letrina	0	37.08	54	16.92	54
	<b>445</b>		<b>203</b>	<b>TOTAL</b>	<b>648</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

O: Frecuencia observada

E: Frecuencia esperada

Para determinar la relación entre la las aguas servidas y su incidencia en la calidad de vida multiplicamos el número de factores enunciados por el número de respuestas posibles, dándonos 54 relaciones de las cuales se calculará el Chi Cuadrado.

## ESPECIFICACIÓN DE LAS REGIONES DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

Se procede a determinar los grados de libertad ( $gl$ ) considerando que el cuadro tiene 12 filas ( $f$ ) por 3 columnas ( $c$ ).

$$gl=(f-1)*(c-1)$$

$$gl=(12-1)*(3-1)$$

$$gl=22$$

Además de la multiplicación del número de factores enunciados por el número de respuestas posibles menos 1 cada valor obtengo el número de grados de libertad igual a 22. Asumo una confiabilidad de 0,05

### Tabla de Chi –Cuadrado

		χ <sup>2</sup>																
		0,001	0,005	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40		
g.d.l																g.d.l		
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	3,841	2,706	2,072	1,642	1,323	1,074	0,873	0,708	1		
2	13,816	10,597	9,210	7,824	7,378	7,013	6,438	5,991	4,605	3,794	3,219	2,773	2,408	2,100	1,833	2		
3	16,266	12,838	11,345	9,837	9,348	8,947	8,311	7,815	6,251	5,317	4,642	4,108	3,665	3,283	2,946	3		
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779	6,745	5,989	5,385	4,878	4,438	4,045	4		
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,070	9,236	8,115	7,289	6,626	6,064	5,573	5,132	5		
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,645	9,446	8,558	7,841	7,231	6,695	6,211	6		
7	24,322	20,278	18,475	16,622	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017	10,748	9,803	9,037	8,383	7,806	7,283	7		
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362	12,027	11,030	10,219	9,524	8,909	8,351	8		
9	27,877	23,599	21,666	19,679	19,023	18,480	17,608	16,919	14,684	13,288	12,242	11,389	10,656	10,006	9,414	9		
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	15,987	14,534	13,442	12,549	11,781	11,097	10,473	10		
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,675	17,275	15,767	14,631	13,701	12,899	12,184	11,530	11		
12	32,909	28,300	26,217	24,054	23,337	22,742	21,785	21,026	18,549	16,989	15,812	14,845	14,011	13,266	12,584	12		
13	34,528	29,819	27,688	25,472	24,736	24,125	23,142	22,362	19,812	18,202	16,985	15,984	15,119	14,345	13,636	13		
14	36,123	31,319	29,141	26,873	26,119	25,493	24,485	23,685	21,064	19,406	18,151	17,117	16,222	15,421	14,685	14		
15	37,697	32,801	30,578	28,259	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307	20,603	19,311	18,245	17,322	16,494	15,733	15		
16	39,252	34,267	32,000	29,633	28,845	28,191	27,136	26,296	23,542	21,793	20,465	19,369	18,418	17,565	16,780	16		
17	40,790	35,718	33,409	30,995	30,191	29,523	28,445	27,587	24,769	22,977	21,615	20,489	19,511	18,633	17,824	17		
18	42,312	37,156	34,805	32,346	31,526	30,845	29,745	28,869	25,989	24,155	22,760	21,605	20,601	19,699	18,868	18		
19	43,820	38,582	36,191	33,687	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204	25,329	23,900	22,718	21,689	20,764	19,910	19		
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412	26,498	25,038	23,828	22,775	21,826	20,951	20		
21	46,797	41,401	38,932	36,343	35,479	34,759	33,597	32,671	29,615	27,662	26,171	24,935	23,858	22,888	21,991	21		
22	48,268	42,796	40,289	37,659	36,781	36,049	34,867	33,924	30,813	28,822	27,301	26,039	24,939	23,947	23,031	22		
23	49,728	44,181	41,638	38,968	38,076	37,332	36,131	35,172	32,007	29,979	28,429	27,141	26,018	25,006	24,069	23		
24	51,179	45,559	42,980	40,270	39,364	38,609	37,389	36,415	33,196	31,132	29,553	28,241	27,096	26,063	25,106	24		
25	52,620	46,928	44,314	41,566	40,646	39,880	38,642	37,652	34,382	32,282	30,675	29,339	28,172	27,118	26,143	25		
26	54,052	48,290	45,642	42,856	41,923	41,146	39,889	38,885	35,563	33,429	31,795	30,435	29,246	28,173	27,179	26		
27	55,476	49,645	46,963	44,140	43,195	42,407	41,132	40,113	36,741	34,574	32,912	31,528	30,319	29,227	28,214	27		
28	56,892	50,993	48,278	45,419	44,461	43,662	42,370	41,337	37,916	35,715	34,027	32,620	31,391	30,279	29,249	28		
29	58,301	52,336	49,588	46,693	45,722	44,913	43,604	42,557	39,087	36,854	35,139	33,711	32,461	31,331	30,283	29		
30	59,703	53,672	50,892	47,962	46,979	46,160	44,834	43,773	40,256	37,990	36,250	34,800	33,530	32,382	31,316	30		
31	61,098	55,003	52,191	49,226	48,232	47,402	46,059	44,985	41,422	39,124	37,359	35,887	34,598	33,431	32,349	31		
32	62,487	56,328	53,486	50,487	49,480	48,641	47,282	46,194	42,585	40,256	38,466	36,973	35,665	34,480	33,381	32		
33	63,870	57,648	54,776	51,743	50,725	49,876	48,500	47,400	43,745	41,386	39,572	38,058	36,731	35,529	34,413	33		
34	65,247	58,964	56,061	52,995	51,966	51,107	49,716	48,602	44,903	42,514	40,676	39,141	37,795	36,576	35,444	34		
35	66,619	60,275	57,342	54,244	53,203	52,335	50,928	49,802	46,059	43,640	41,778	40,223	38,859	37,623	36,475	35		
40	73,402	66,766	63,691	60,436	59,342	58,428	56,946	55,758	51,805	49,244	47,269	45,616	44,165	42,848	41,622	40		
60	99,607	91,952	88,379	84,580	83,298	82,225	80,482	79,082	74,397	71,341	68,972	66,981	65,227	63,628	62,135	60		
80	124,839	116,321	112,329	108,069	106,629	105,422	103,459	101,879	96,578	93,106	90,405	88,130	86,120	84,284	82,566	80		
90	137,208	128,299	124,116	119,648	118,136	116,869	114,806	113,145	107,565	103,904	101,054	98,650	96,524	94,581	92,761	90		
100	149,449	140,169	135,807	131,142	129,561	128,237	126,079	124,342	118,498	114,659	111,667	109,141	106,906	104,862	102,946	100		
120	173,617	163,648	158,950	153,918	152,211	150,780	148,447	146,567	140,233	136,062	132,806	130,055	127,616	125,383	123,289	120		
140	197,451	186,847	181,840	176,471	174,648	173,118	170,624	168,613	161,827	157,352	153,854	150,894	148,269	145,863	143,604	140		

Valor de la tabla de Chi – Cuadrado es 33.924.

Tabla N° IV - 26.- Cálculo de Chi - Cuadrado

<b>AGUAS RESIDUALES</b>	<b>ALTERNATIVA</b>	<b>ni</b>	<b>N</b>	<b>ni - n</b>	<b>(ni - n)^2</b>	<b><math>\frac{(ni - n)^2}{2}</math></b>
Agua Potable	SI	54	37.08	16.92	286.29	7.72
	NO	0	16.92	-16.92	286.29	16.92
Alcantarillado	SI	0	37.08	-37.08	1374.93	37.08
	NO	54	16.92	37.08	1374.93	81.26
Teléfono	SI	54	37.08	16.92	286.29	7.72
	NO	0	16.92	-16.92	286.29	16.92
Electricidad	SI	54	37.08	16.92	286.29	7.72
	NO	0	16.92	-16.92	286.29	16.92
Tv cable (directv)	SI	15	37.08	-22.08	487.53	13.15
	NO	39	16.92	22.08	487.53	28.81
Ducha	SI	35	37.08	-2.08	4.33	0.12
	NO	19	16.92	2.08	4.33	0.26
Inodoro	SI	54	37.08	16.92	286.29	7.72
	NO	0	16.92	-16.92	286.29	16.92
Lavamanos	SI	35	37.08	-2.08	4.33	0.12
	NO	19	16.92	2.08	4.33	0.26
Lavaplatos	SI	36	37.08	-1.08	1.17	0.03
	NO	18	16.92	1.08	1.17	0.07
Lavandería	SI	54	37.08	16.92	286.29	7.72
	NO	0	16.92	-16.92	286.29	16.92
Disposición de aguas servidas en inodoro conectado a pozo	SI	54	37.08	16.92	286.29	7.72
	NO	0	16.92	-16.92	286.29	16.92
Disposición de aguas servidas en letrina	SI	0	37.08	-37.08	1374.93	37.08
	NO	54	16.92	37.08	1374.93	81.26
<b>TOTAL</b>						<b>427.33</b>

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Como el valor calculado es mayor que el valor obtenido de la tabla de distribución de Chi Cuadrado, se adopta la hipótesis alternativa:

$$X^2 \text{ Calculado} > X^2 \text{ Tabla}$$

$$427,33 > 33,925$$

Las aguas servidas inciden en la calidad de vida de los habitantes del barrio El Recreo.

Entonces se rechaza el **H<sub>0</sub>**

Una vez realizado el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta se determina que mejorará notablemente la calidad de vida de los habitantes del barrio El Recreo del Cantón Puyo, Provincia de Pastaza, con una forma de disposición de las aguas servidas, considerando que es un servicio básico de importancia que contribuirá al saneamiento del sector y a su desarrollo social.

### **Análisis de la pregunta número 7**

La población de la urbanización “Mariana Sánchez” nos brindó una información valiosa para conocer sobre la vida que tiene en el sector, utilizamos un porcentaje que es 55.70% de la calidad de vida.

Si se implementa un adecuado alcantarillado en la urbanización “Mariana Sánchez” sube a un porcentaje 57,92% de la calidad de vida para los moradores del sector.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. Conclusiones**

- ✓ Un manejo adecuado de las aguas servidas en el barrio el Recreo es de vital importancia ya que incide directamente en la calidad de vida de los moradores.
- ✓ Realizado la observación de campo, en el barrio el Recreo del cantón Puyo, provincia de Pastaza, son 54 viviendas que no poseen un sistema de alcantarillado sanitario.
- ✓ La calidad de vida de los moradores del barrio el Recreo no es óptima, ya que presenta un índice que apenas sobrepasa el 60%.
- ✓ La dotación de un sistema de evacuación de aguas servidas contribuirá al mejoramiento del nivel de vida existente en la urbanización.

## 5.2. Recomendaciones

- ✓ Diseñar un Sistema de alcantarillado sanitario, para tener así una buena disposición de las aguas servidas, con el fin de satisfacer la necesidad de este servicio básico e incrementar la calidad de vida de los habitantes del barrio el Recreo.
  
- ✓ Diseñar un sistema de evacuación de las aguas servidas que permita la adecuada recolección y evacuación, el mismo que debe cumplir con las debidas normas y especificaciones técnicas, para que tenga un funcionamiento óptimo en bien de los moradores.
  
- ✓ Diseñar un sistema de Tratamiento de Aguas Servidas acorde a las condiciones y normas vigentes que estable la Organización Panamericana de la Salud.



## CAPÍTULO VI

### PROPUESTA

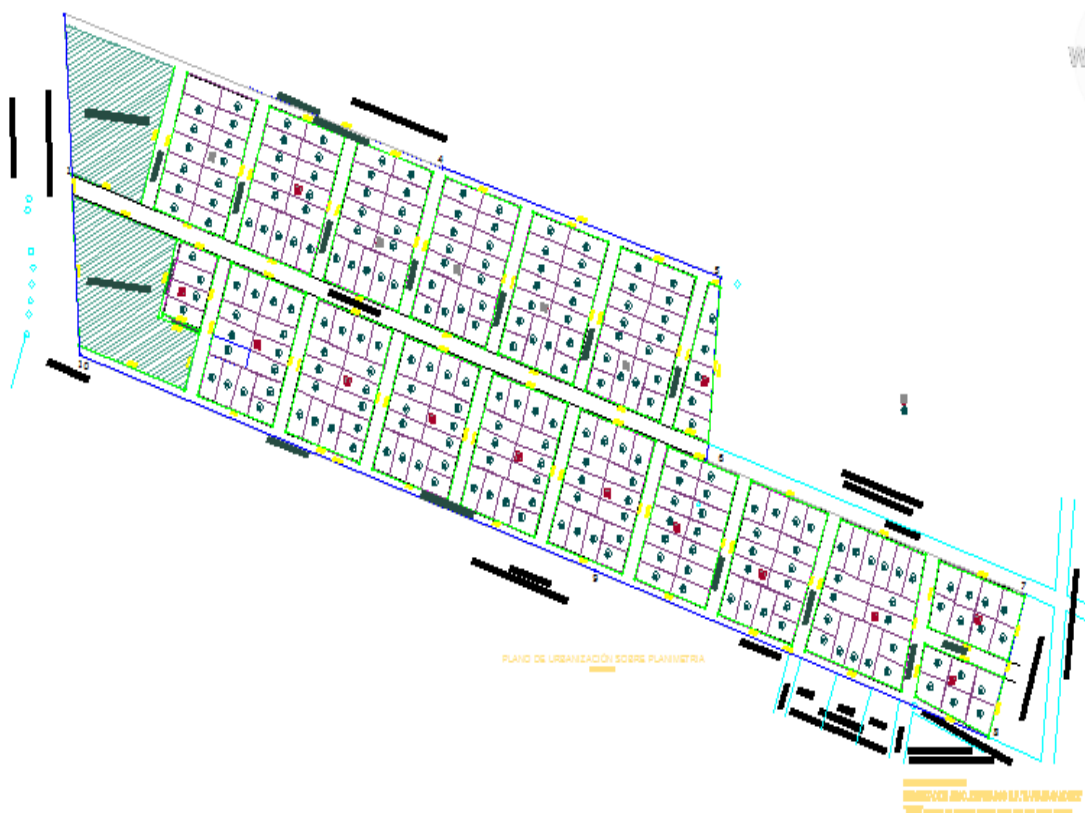
#### DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS SERVIDAS Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ”

##### 6.1. DATOS INFORMATIVOS

##### 6.1.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ”

La urbanización “Mariana Sánchez” del barrio el Recreo se encuentra en el cantón Puyo de la provincia de Pastaza.

Gráfico N° VI- 1. Ubicación del proyecto.



Fuente: Gobierno autónomo descentralizado municipalidad de Puyo

##### 6.1.2. IDENTIFICACIÓN CLIMÁTICA Y TOPOGRAFÍA

En la provincia de Pastaza, posee un clima variado y voluble ya que en ocasiones nos brinda la naturaleza soles intensos, lluvias torrenciales e incluso fuertes ventarrones, la temperatura puede variar entre los 18° y 33°C.

### **6.1.3. ANÁLISIS SOCIO – ECONÓMICO**

Debido a las características del suelo, los moradores desarrollan otras actividades como son: comerciantes informales, empleados públicos y privados, choferes profesionales en el sector público y privado, en otras actividades más.

### **6.1.4. ETNIA, RELIGIÓN Y COSTUMBRE**

Actualmente, la mayor parte de los moradores son de origen mestizo, por lo que en su totalidad hablan español, practican la religión católica en un 90% y el 10% restante de la población practica otra religión.

### **6.1.5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA BÁSICA EN EL BARRIO EL RECREO**

La situación de los servicios e infraestructura básica del barrio que se ha obtenido de las encuestas, chequeos realizados y de la base de datos de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Pastaza, es la siguiente:

**Agua Potable:** Al momento los moradores del barrio y de la urbanización Mariana Sánchez disponen de un sistema de agua potable que abastece al 100% de los hogares.

**Energía Eléctrica:** Como podemos observar en los resultados de la encuesta, este es un servicio con el que cuenta el 100% de la población.

**Alcantarillado:** El problema principal que tienen los habitantes de la urbanización “Mariana Sánchez”, es de no disponer actualmente de ningún tipo de red de alcantarillado. Actualmente para la evacuación de aguas residuales se encuentran construidos pozos sépticos en el sector.

**Salud:** Los habitantes del sector carecen de un centro de salud o algún consultorio médico en el que puedan recibir por lo atención inmediata, por esto, los

moradores acuden al Hospital Puyo así como también al Hospital Militar que dispone de sus servicios a la población de la provincia de Pastaza.

## **6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.**

Actualmente la urbanización “Mariana Sánchez” se encuentra limitada de un sistema de alcantarillado sanitario adecuado que garantice el bienestar de los habitantes del sector, exponiéndolos a enfermedades por los agentes patógenos que generalmente contienen las aguas contaminadas; por tal circunstancia, es necesaria la ejecución del proyecto.

La calidad de vida en el barrio El Recreo podría desenvolverse en un plano apropiado si contaría con las necesidades básicas; es por esto que se considera necesario proporcionar obras importantes de ingeniería sanitaria, que para el caso, es el diseño de la red de alcantarillado y una planta de tratamiento que garanticen que las aguas residuales pueden ser reincorporadas a cauces naturales sin alterar su equilibrio.

Se debe manejar diseños conservadores que permitan al sistema trabajar eficazmente y eso se garantiza utilizando con rigurosidad las normas de diseño.

## **6.3. JUSTIFICACIÓN.**

La necesidad de la construcción de un sistema de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, así como la ejecución de una planta de tratamiento en la urbanización “Mariana Sánchez”, es de gran importancia para precautelar la salud de los habitantes del sector.

El presente proyecto cuenta con un respaldo neto en cuanto a los resultados que reflejan las encuestas antes realizadas a los habitantes, las mismas que sobresaltan la ausencia del servicio de alcantarillado que permita la evacuación apropiada de las aguas domésticas de cada una de las viviendas, así como la conducción de las

aguas lluvias producto de las precipitaciones y por ende de una planta de tratamiento que elimine las bacterias y sustancias tóxicas que contaminan el medio ambiente.

## **6.4. OBJETIVOS**

### **6.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el sistemas de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento para el barrio El Recreo de la urbanización “Mariana Sánchez”, cantón Puyo, provincia de Pastaza, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

### **6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar el levantamiento topográfico de la urbanización “Mariana Sánchez”.
- Realizar el estudio demográfico y la proyección de la población.
- Ejecutar el diseño sanitario de acuerdo a las normativas y especificaciones técnicas.
- Determinar el caudal de aguas residuales producido por los moradores de la urbanización “Mariana Sánchez”.
- Elaborar el diseño de la planta de tratamiento.
- Realizar los estudios económicos que represente la ejecución de la obra.
- Determinar el tiempo en el que se realizará la construcción.
- Presentar los planos necesarios para llevar a cabo su construcción.

## **6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

La oportuna intervención del GADM del cantón Pastaza, así como de los socios de la urbanización, quienes aportarán con los gastos económicos necesarios hará factible la ejecución de esta obra a la brevedad posible en beneficio de sus pobladores.

## **6.6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **6.6.1. RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

La red de alcantarillado sanitario se diseñará de manera que todas las tuberías pasen por debajo del agua potable debiendo dejarse una altura libre proyectada de 0,3 m cuando ellas sean paralelas y de 0,2 m cuando se crucen.

Siempre que sea posible, las tuberías de la red sanitaria se colocarán en el lado opuesto de la calzada en el que se ha instalado la tubería de agua potable, generalmente al sur y al oeste del cruce de los ejes. Las tuberías de la red pluvial irán al centro de la calzada.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

### **6.6.2. CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO**

#### **6.6.2.1. DIÁMETROS MÍNIMOS**

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario y 0,25 m para alcantarillado pluvial.

Las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0,1 m para sistemas sanitarios y 0,15 m para sistemas pluviales y una pendiente mínima de 1%.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### **6.6.2.2. VELOCIDAD MÍNIMA Y MÁXIMA**

La velocidad del líquido en los colectores, sean estos primarios, secundarios o terciarios, bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del periodo de diseño para alcantarillado sanitario, no sea menor que 0,45m/s y que preferiblemente sea mayor que 0,6 m/s, para impedir la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido. En alcantarillado pluvial, la velocidad mínima será de 0,9m/s.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

Las velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores dependen del material de fabricación. Se recomienda usar los valores que constan en la siguiente tabla:

**Tabla N° VI – 1.**– Velocidades máximas a tubo lleno y coeficiente de rugosidad, recomendados.

<b>MATERIAL</b>	<b>VELOCIDAD MÁXIMA m/s</b>	<b>COEFICIENTE DE RUGOSIDAD</b>
Hormigón simple: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con uniones de mortero</li> <li>• Con uniones de neopreno para nivel freático alto</li> </ul>	4,00 3,50 – 4,00	0,013
Asbesto cemento	4,50 – 5,00	0,011
Plástico	4,50	0,011

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

### **6.6.2.3. POZOS Y CAJAS DE REVISIÓN**

En sistemas de alcantarillado, los pozos de revisión se colocarán en todos los cambios de pendiente, cambios de dirección, exceptuando el caso de alcantarillas curvas, y en las confluencias de los colectores. La máxima distancia entre posos de revisión será de 100 m para diámetros menos de 350 mm; 150 mm para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800 mm; y, 200 m para diámetros mayores que 800 mm. Para todos los diámetros de colectores, los pozos podrán colocarse a distancias mayores, dependiendo de las características topográficas y urbanísticas del proyecto, considerando siempre que la longitud máxima de separación entre los pozos no deberá exceder a la permitida por los equipos de limpieza.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea].

Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

La abertura superior del pozo será como mínimo 0,6 m. El cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo. El diámetro del cuerpo del pozo estará en función del diámetro de la máxima tubería conectada al mismo, de acuerdo a esta tabla:

**Tabla N° VI – 2.**–Diámetros recomendados de pozos de revisión.

DIÁMETRO DE LA TUBERÍA mm	DIÁMETRO DEL POZO m
Menor e igual a 550	0,9
Mayor a 550	Diseño especial

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

La tapa de los pozos de revisión será circular y generalmente de hierro fundido. Tapas de otros materiales como por ejemplo H°A (Hormigón armado), podrán utilizarse previa la aprobación del IEOS. Las tapas irán aseguradas al cerco mediante pernos, o mediante algún otro dispositivo que impida su apertura por personas no autorizadas. De esta manera se evitarán las pérdidas de las tapas o la introducción de objetos extraños al sistema de alcantarillado.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].



La conexión domiciliaria se iniciará con una estructura, denominada caja de revisión o caja domiciliaria, a la cual llegará la conexión intradomiciliaria. El objetivo básico de la caja domiciliaria es hacer posible las acciones de limpieza de la conexión domiciliaria, por lo que en su diseño se tendrá en consideración este propósito. La sección mínima de una caja domiciliaria será de 0,6 x 0,6 m. y su profundidad será la necesaria para cada caso.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo, sin interferencias hidráulicas que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Los canales deben ser una prolongación lo más continua que se pueda de la tubería que entre al pozo y de la que sale del mismo; de esta manera, deberán tener una sección transversal en U. Una vez conformados los canales, se deberá proveer una superficie para que el operador pueda trabajar en el fondo del pozo. Esta superficie tendrá una pendiente de 4% hacia el canal central.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales de fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45 grados respecto del eje principal de flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

### 6.6.3. DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

#### 6.6.3.1. ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN FUTURA

Para el cálculo de la población futura, se hará la proyección de crecimiento utilizando por lo menos tres métodos conocidos (proyección aritmética, geométrica, incrementos diferenciales, comparativo, etc.), que permitan establecer comparaciones que orienten el criterio del proyectista. La población futura se escogerá finalmente tomando en consideración, algunos aspectos económicos, geopolíticos y sociales.

Los métodos tradicionales para obtener la población futura vienen dados según las siguientes expresiones:

- a. Crecimiento aritméticos:  $Pf = Pa + i * t$  Ecuación N° VI-1
- b. Crecimiento geométrico:  $Pf = Pa(1 + i)^t$  Ecuación N° VI-2
- c. Crecimiento exponencial:  $Pf = Pa * e^{(i*t)}$  Ecuación N° VI-3

Donde

$Pa$  = Población inicial

$Pf$  = Población final

$t$  = Periodo de tiempo considerado (años)

$i$  = Tasa de crecimiento (decimal)

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea].

Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf).  
[2014, 9 de septiembre].

#### **6.6.3.2. POBLACIÓN DE SATURACIÓN**

Los habitantes que tendrán el proyecto de urbanización cuando llegue a su máximo desarrollo. Está directamente relacionado con las características del proyecto.

Para este proyecto se considera una población, saturada la misma que es calculada de la siguiente manera:

$$P_{\text{diseño}} = \text{Número de lotes} * \left( \frac{\text{hab}}{\text{viv}} \right) \quad \text{Ecuación N° VI-4}$$

Dónde:

$P_{\text{diseño}}$  = Población de diseño

Número de lotes = Total de lotes de la urbanización en el estudio

$\frac{\text{hab}}{\text{viv}}$  = Habitantes por cada vivienda (Anexo D – Censo de vivienda INEC 2001:

Viviendas particulares ocupadas con personas presentes).

#### **6.6.3.3. ÁREAS TRIBUTARIAS O DE APORTACIÓN**

Se zonificará la ciudad en áreas tributarias fundamentalmente en base a la topografía, teniendo en cuenta los aspectos urbanísticos definidos en el plan regulador. Se considerará los diversos usos de suelo (residencial, comercial y público). Se incluirán las zonas de futuro desarrollo.

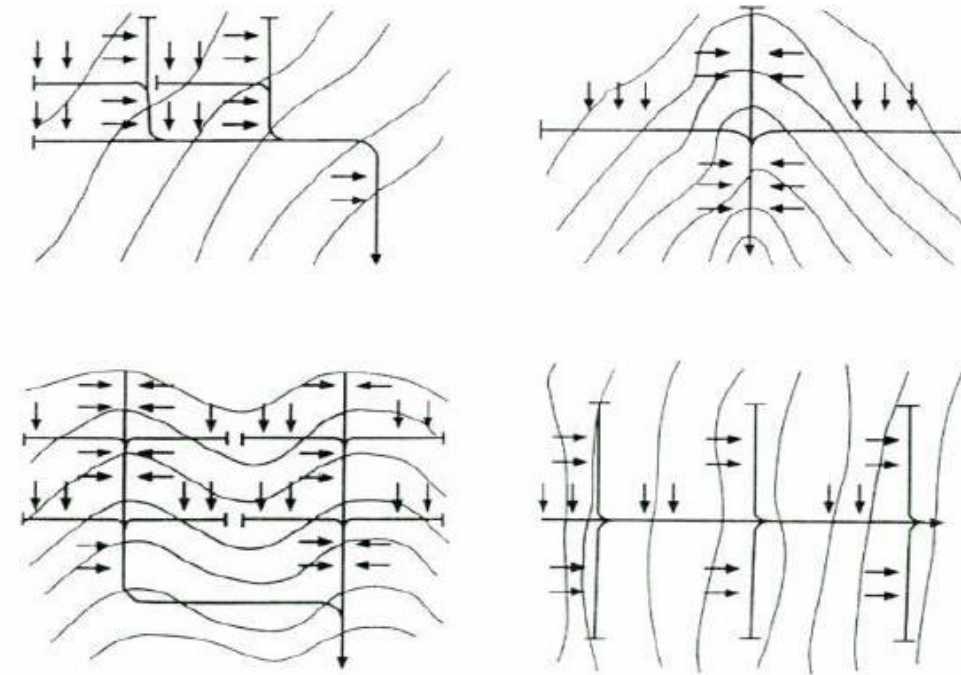
#### **6.6.3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO – TRAZADO DE REDES**

Será proyectada la ruta de los colectores del sistema, sobre la base del levantamiento topográfico de la zona proyecto, eligiendo los recorridos más cortos entre los puntos altos y la descarga, captando a su paso el aporte de las sub-

cuencas tributarias. En el gráfico a continuación se indican las diferentes alternativas de trazado geométrico de los colectores principales (Red pública en el caso condominial), de acuerdo con las características topográficas.

**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

Gráfico N° VI- 2: Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario.



**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir como un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión, tanto horizontal como vertical.
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva.
- El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal será controlado aguas abajo para mantener la velocidad.
- No debe producirse caídas excesivas entre ramos de tuberías (pendientes), que implique cambios de régimen (subcrítica a supercrítica).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas que impliquen destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.
- Evitar dirigir el agua en contra de la pendiente del terreno.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código de práctica ecuatoriano. CPEINEN5. Parte 9-1:1992. [En línea], Primera Edición. Quito – Ecuador Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/85143260/INEN-Agua-Potable>. [2014, 22 de Septiembre].

### 6.6.3.5. DOTACIÓN FUTURA

La producción de agua para satisfacer las necesidades de la población y otros requerimientos, se fijara en base a estudios de las condiciones particulares de cada población. A falta de datos, y para estudios de factibilidad, se podrán utilizar las dotaciones indicadas en la siguiente tabla.

Tabla N° VI – 3. Dotaciones recomendadas.

POBLACIÓN (Habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5.000	Frío	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5.000 a 50.000	Frío	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
Más de 50.000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### **6.6.3.6. DENSIDAD POBLACIONAL**

La determinación de la tendencia poblacional, siempre ha sido un capítulo especial y de orden multidisciplinario, lo que ha llevado a perfeccionar los métodos de cálculos, sin embargo, si no se dispone de datos, los resultados tendrán una dispersión que deberá ser corregida por el calculista.

El cálculo de la densidad poblacional viene dado por la ecuación:

$$D \text{ poblacional} = \frac{\text{Población}}{\text{área proyecto}} \quad \text{Ecuación N° VI-5}$$

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### **6.6.3.7. CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE (Qmd A.P.)**

Este caudal representa el consumo de agua potable utilizado en las actividades domésticas, comerciales o institucionales.

$$Qmd \text{ A.P.} = P \text{ diseño} * Dot. \text{ Futura} \quad \text{Ecuación N° VI-6}$$

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### 6.6.3.8. CAUDAL MEDIO SANITARIO ( $Q_{ms}$ )

El caudal medio de agua potable multiplicado por el factor de mayoración  $M$  que varían de acuerdo al criterio de autor de la fórmula.

$$Q_{ms} = C * Q_{md \text{ A.P.}} \quad \text{Ecuación N° VI-7}$$

Donde:

$C$  = Coeficiente de retorno  $C$  varia (60% - 80 %)

$Q_{md \text{ A.P.}}$  = Caudal medio diario de agua potable (lt/seg).

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### 6.6.3.9. CAUDAL INSTANTÁNEO O CAUDAL MÁXIMO SANITARIO

Es el caudal medio de agua potable multiplicado por el factor de mayoración  $M$  que varía de acuerdo al criterio de autor de la fórmula.

$$Q_i = M * Q_{ms} \quad \text{Ecuación N° VI-8}$$

Donde:

$M$  = Coeficiente de mayoración (adimensional)

$Q_{ms}$  = Caudal medio sanitario (lt/seg).

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

### 6.6.3.10. FACTOR DE MAYORACIÓN “M”

Este factor puede variar según el criterio del autor.

HARMÓN:

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}} \quad \text{Ecuación N° VI-9}$$

BABIT

$$M = \frac{5}{p^{0.2}} \quad \text{Ecuación N° VI-10}$$

POPEL:

**Tabla N° VI – 4.** Tabla de Popel para coeficiente “M”

POBLACIÓN MILES	COEFICIENTE “M”
<5	2.4-2.0
5-10	2.0-1.85
10-50	1.85-1.60
50-250	1.60-1.33
>250	1.33

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

La norma IEOS, contempla, que en caso de que el caudal medio no sobrepase los 4 lt/seg, se podrá asumir un coeficiente de mayoración  $M = 2.30$ .

### 6.6.3.11. CAUDAL POR INFILTRACIÓN (Qinf)

#### SEGÚN NORMA BOLIVIANA

El caudal por infiltración se determina considerando la variación del nivel freático sobre la solera de la tubería de alcantarillado. Según el tipo de tubería y el sistema de unión, se tiene la siguiente fórmula:



$$Q_{inf} = I * L \text{ Ecuación N° VI-11}$$

Donde:

$Q_{inf}$  = Caudal por infiltración. (lt/seg)

$I$  = Valor de infiltración (l/m o l/km)

$L$  = Longitud de la tubería (m o km)

El valor por infiltración se obtiene de la siguiente tabla:

**Tabla N° VI – 5.** Valor por infiltración según el tipo de tubería y sistema de unión.

TIPO DE UNIÓN	TUBO H.S.		TUBO PVC	
	Mortero A/C	Caucho	Pegante	Caucho
N.F. BAJO	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
N.F. ALTO	0.0008	0.0002	0.00015	0.0005

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

El caudal de infiltración se determinará considerando los siguientes aspectos:

- ✓ Altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- ✓ Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- ✓ Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas, y cuidado en la construcción de cámara de inspección.

#### **6.6.3.12. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS**

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, así como las conexiones clandestinas de patios domiciliarios que se incorporan al sistema aguas pluviales. El caudal por conexiones erradas o ilícitas es el incremento de volumen por el aporte pluviométrico en las viviendas, a través

de las rejillas de piso. El caudal por conexiones erradas puede ser del 5 % al 10 % del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

Está expresada por la siguiente fórmula:

$$Q_e = (5\% - 10\%) \quad \text{Ecuación N}^\circ \text{VI-12}$$

De acuerdo con la norma IEOS el caudal por conexiones erradas establece el valor:

$$Q_e = 80 \text{lt/Hab/ día}$$

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

### **6.6.3.13. CAUDAL DEL TRAMO**

El caudal instantáneo ( $Q_i$ ) más el caudal por infiltración ( $Q_{inf}$ ) y más el caudal por conexiones erradas ( $Q_e$ ), la suma de estos caudales será el caudal del tramo. Así:

$$Q_{tramo} = Q_i + Q_{inf} + Q_e \quad \text{Ecuación N}^\circ \text{VI-13}$$

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

## 6.6.4. DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO

### 6.6.4.1. FÓRMULA PARA EL DISEÑO DE LA TUBERÍA

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} R^{2/3} S^{1/2} \quad \text{Ecuación N° VI-14}$$

Donde

$V$  = Velocidad (m/s).

$n$  = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

$R$  = Radio hidráulico (m).

$S$  = Pendiente (m/m).

El radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{Am}{Pm} \quad \text{Ecuación N° VI-15}$$

Donde:

$Am$  = Área de la sección mojada ( $m^2$ ).

$Pm$  = Perímetro de la sección mojada (m).

1. Para tubería con sección llena

El radio hidráulico es:

$$R = \frac{D}{4} \quad \text{Ecuación N° VI-16}$$

Donde:

$D$  = Diámetro (m).

Sustituyendo el valor de (R), la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2} \quad \text{Ecuación N° VI-17}$$

En función del caudal, con:

$$Q = V * A \quad \text{Ecuación N° VI-18}$$

Donde:

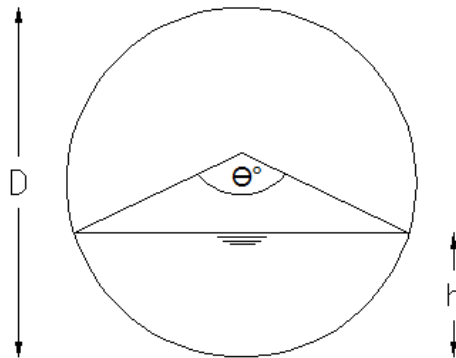
$Q$  = Caudal ( $m^3/s$ ).

$A$  = Área de la sección circular ( $m^2$ )

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{8/3} S^{1/2} \quad \text{Ecuación N° VI-19}$$

## 2. PARA TUBERÍAS CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA

Gráfico N° VI -3. Tubería a sección parcialmente llena



**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

El ángulo central  $\theta^\circ$  (en grado sexagesimal):

$$\theta^\circ = 2 \arccos \left( 1 - \frac{2h}{D} \right) \quad \text{Ecuación N° VI-20}$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \left( 1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right) \quad \text{Ecuación N° VI-21}$$

Reemplazamos el valor de (R), en la fórmula de Manning para tuberías con sección parcialmente llena es:

$$V = \frac{0.397D^{2/3}}{n} \left( 1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta^\circ}{2\pi\theta^\circ} \right)^{2/3} S^{1/2}$$

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{8/3}}{7257.15n(2\pi\theta^\circ)^{2/3}} (2\pi\theta^\circ - 360\operatorname{sen}\theta^\circ)^{5/3} S^{1/2} \quad \text{Ecuación N° VI-22}$$

#### **6.6.4.2. PROPIEDADES HIDRÁULICAS DE CONDUCTOS CIRCULARES**

✓ Flujo en tuberías con sección llena

En el diseño de conductos circulares, se utilizan tablas, nomogramas o programas de computadora, los mismos están basados en la fórmula de Manning y relacionan la pendiente, diámetro, caudal (capacidad hidráulica) y velocidad, para condiciones de flujo a sección llena.

**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

✓ Flujo en tuberías con sección parcialmente llena

El flujo a sección llena se presenta en condiciones especiales. Se debe destacar que la condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarillado, es a sección parcialmente llena, con una superficie de agua libre y en contacto con el aire.

Durante el diseño, es necesario determinar el caudal, velocidad, tirante y radio hidráulico, cuando el conducto fluye a sección parcialmente llena (condiciones reales). Para el cálculo, es necesario utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relacionan las características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

## **6.6.5. CRITERIOS DE DISEÑO**

### **6.6.5.1. CRITERIO DE LA VELOCIDAD MÍNIMA**

La práctica usual, es calcular la pendiente mínima, con el criterio de la velocidad mínima y para condiciones de flujo a sección llena, bajo este criterio las tuberías de alcantarillado se proyectan con pendientes que aseguren una velocidad mínima de 0.6m/s. De la fórmula de Manning, la pendiente tiene la siguiente:

$$S = \left( \frac{vn}{0.397D^{2/3}} \right)^2 \quad \text{Ecuación N° VI-23}$$

Sin embargo, la velocidad cerca del fondo del conducto es la más importante a efectos de la capacidad transportadora del agua, a una velocidad media de 0.3 m/s es suficiente para evitar un depósito importante de sólidos. Por tal motivo, los proyectistas verifican que para condiciones de flujo parcialmente lleno, la velocidad no sea menor a este valor.

**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30,

Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

#### **6.6.5.2. CRITERIO DE LA TENSION TRACTIVA**

La tensión tractiva o tensión de arrastre ( $\tau$ ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado. El objetivo es calcular la pendiente mínima del tramo, capaz de provocar la tensión suficiente para arrastrar la materia que se depositan en el fondo.

**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

Tiene la siguiente expresión:

$$\tau = \rho * g * R * S \quad \text{Ecuación N° VI-24}$$

Donde:

$\tau$  = Tension tractiva en pascal (Pa).

$\rho$  =Densidad del agua (1000 kg/m<sup>3</sup>).

$g$  =Aceleración de la gravedad (9,81 m/s<sup>2</sup>).

$R$  = Radio hidráulico (m).

$S$  = Pendiente de la tubería (m/m).

#### **6.6.5.3. TENSION TRACTIVA RECOMENDADA**

Para el caso de los sistemas de alcantarillado sanitario, según bibliografía consultada, el resultado del análisis granulométrico del material de fondo de los colectores, realizado en Middle (Inglaterra), la parte occidental de los países bajos y en Portachuelo (Bolivia -1999) realizada por el autor, se ha determinado que el

diámetro específico de arena transportada es de 0,4 a 0,6 mm. Estos valores serían comunes en la mayoría de zonas del mundo.

Al no contar con análisis granulométricos y adoptando un factor de seguridad, se recomienda calcular la pendiente mínima de los colectores sanitarios con una tensión tractiva mínima de 1,0 Pa.

En los tramos iniciales de los colectores (arranque), en los cuales se presentan bajos caudales promedio, tanto al inicio como al fin del periodo de diseño, se recomienda calcular la pendiente con una tensión tractiva de 1 Pa, y posteriormente, su verificación con caudales de aporte reales, no deberá ser menor a 0,6 Pa.

**Fuente:** Norma Boliviana NB688, Reglamento técnico de diseño para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En línea], Tercera revisión, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 14 de Septiembre]

#### **6.6.6. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**

La planta de tratamiento para la urbanización “Mariana Sánchez” contará con: obras de llegada, tratamiento preliminar, primario, y secundario.

##### **6.6.6.1. CAUDAL DE DISEÑO**

En el caso de sistemas nuevos se determinará el caudal medio de diseño a base de la dotación de agua potable multiplicado por la población y un factor entre 0,75 y 0,80 más los caudales de infiltración, de aguas ilícitas y de aportaciones institucionales e industriales.

$$Q_{diseño} = (C * Q_{mdAP.}) + Q_{inf} + Q_e + Q_{indus}. \quad \text{Ecuación N° VI-25}$$

Donde:



**$Q_{\text{diseño}}$** = caudal de diseño (lt/seg)

$C$  = Coeficiente de retorno (75%-80%)

$Q_{\text{mdAP}}$  = caudal medio diario de agua potable (lt/seg)

$Q_{\text{inf}}$  = caudal por infiltración (lt/seg)

$Q_e$  = caudal de aguas ilícitas (lt/seg)

$Q_{\text{indus}}$  = caudal de aportaciones institucionales e industriales (lt/seg)

### **6.6.6.2. OBRAS DE LLEGADA**

Las obras de llegada a la planta de tratamiento son el conjunto de facilidades ubicadas entre el punto de llegada del interceptor y los procesos de tratamiento preliminar. En términos generales dichas obras deben dimensionarse para el caudal máximo instantáneo del interceptor y comprobarse para que no exista septicidad (períodos de retención mayores a 4 h) en condiciones de funcionamiento correspondiente a los caudales mínimos del primer año de operación.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

El fondo del canal de las obras de llegada es generalmente de 10 cm a 15 cm más bajo que la solera del emisario.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

Dado que el caudal se obtiene de multiplicar la velocidad por el área, se despeja el área así:

$$Q = V * A \quad \text{Ecuación N° VI-26}$$

Entonces se determina el área del canal de ingreso:

$$A = \frac{Q}{V} \quad \text{Ecuación N° VI-27}$$

Con la obtención del área del canal de ingreso se calcula la altura del canal despejando de siguiente fórmula:

$$Q = h * b \quad \text{Ecuación N° VI-28}$$

Entonces se tiene que:

$$h = \frac{A}{b} \quad \text{Ecuación N° VI-29}$$

### **6.6.6.3. TRATAMIENTO PRELIMINAR**

Las unidades de tratamiento preliminar que se pueden utilizar en el tratamiento de aguas residuales son: cribas medias, desarenadores, desengrasadores, medidor y repartidores de caudal.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### **6.6.6.3.1. CRIBAS DE REJAS**

##### **6.6.6.3.1.1. NÚMERO DE BARRAS**

De la siguiente fórmula se despeja el valor de  $n$  correspondiente al número de barras necesarias:

$$n = \frac{b+\emptyset}{e+\emptyset} \quad \text{Ecuación N° VI-30}$$

Donde:

$n$  = número de barras

$e$  = ancho de los barrotes de la rejilla (cm)

$b$  = ancho del canal en la zona de rejilla (m)

$\emptyset$  = separación útil entre barrotes (mm).

#### **6.6.6.3.1.2. ANCHO LIBRE ENTRE BARROTOS**

$$e = \frac{b+\emptyset}{N} - \emptyset \quad \text{Ecuación N° VI-31}$$

#### **6.6.6.3.2. DESARENADORES**

Se proyectarán desarenadores con la finalidad de proteger a las unidades que están aguasa bajo contra la acumulación de arena, desechos y otros materiales inertes y también a las bombas contra desgaste. La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional y podrán no ser empleados, dejando espacio adicional para la acumulación de arena en el fondo.

Los desarenadores de flujo horizontal serán diseñados para remover partículas de diámetro medio igual o superior a 0,2 mm. Para el efecto se debe tratar de controlar y mantener la velocidad del flujo alrededor de 0,3 m/s con una tolerancia del (+/-) 20%. La tasa de aplicación puede estar entre 25 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h) y 50 m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>.h), con un promedio recomendado de 40, basado en el caudal máximo horario húmedo. La relación entre el largo y la altura de agua debe ser como mínimo 25. La altura de agua y borde libre debe comprobarse para el caudal máximo horario.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias IOES, 1986. Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquido, [En línea]. Quito – Ecuador Disponible en: [www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf](http://www.bvde.paho.org/bvsacg/fulltext/normas.pdf). [2014, 9 de septiembre].

#### **6.6.6.3.2.1. ÁREA DEL DESARENADOR**

Se calcula el área del desarenador con la siguiente ecuación:

$$Ad = \frac{Q_{diseño}}{v} \quad \text{Ecuación N° VI-32}$$

Donde:

$Ad$  = área del desarenador ( $m^2$ )

$Q_{diseño}$  = caudal de diseño ( $m^3/seg$ )

$V$  = velocidad igual a 0.30 m/s (+/-20%).

#### **6.6.6.3.2.2. ALTURA TOTAL DEL DESARENADOR**

El tirante de agua se obtiene con la ecuación:

$$ha = \frac{Ad}{b} \quad \text{Ecuación N° VI-33}$$

Donde:

$ha$  = tirante de agua (m)

$Ad$  = área del desarenador ( $m^2$ )

$b$  = ancho del desarenador (m)

La altura de sedimentación ( $hs$ ) se considera de 0,20m según la norma IEOS.

La altura total del desarenador se obtiene con la siguiente ecuación:

$$HTd = ha + hs \quad \text{Ecuación N° VI-34}$$

Donde:

$HT$  = altura total del desarenador (m)

#### **6.6.6.3.2.3. VOLUMEN DE ARENA RECOGIDA POR EL DESARENADOR**

El volumen que pasa por el desarenador a los 15 días se calcula con ecuación:

$$Vol = Q_{diseño} * T \quad \text{Ecuación N° VI-35}$$

Donde:

$Vol$  = volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

$Q_{diseño}$  = caudal de diseño ( $m^3/días$ )

$T$  = tiempo que se realiza la limpieza (días).

Entonces el volumen de arena recogida por el desarenador se obtiene con la ecuación:

$$Vol\ arena = Vol * \left( \frac{Arena\ rec}{1000} \right) \quad \text{Ecuación N° VI-36}$$

Donde:

$Vol\ arena$  = volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

$Vol$  = volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

$Arena\ rec$  = cantidad de arena recogida ( $m^3$ ), varía entre 7.5 – 90 lts.

#### **6.6.6.3.2.4. LONGITUD DEL DESARENADOR**

La longitud del desarenador se obtiene con la ecuación:

$$Ld = \frac{Vol\ arena}{HT * b} \quad \text{Ecuación N° VI-37}$$

Donde:

$Ld$  = longitud del desarenador (m)

$Vol\ arena$  = volumen que pasa por el desarenador ( $m^3$ )

$HT$  = altura total del desarenador (m)

$b$  = ancho del desarenador (m)

La longitud definitiva del desarenador se calcula con la ecuación:

$$Lde = Ld + (Ld * \Delta) \quad \text{Ecuación N° VI-38}$$

Donde:

$Lde$  = longitud definitiva del desarenador (m)

$Ld$  = longitud del desarenador (m)

$\Delta$  = incremento de la longitud del desarenador (%), varía entre (30-50%) .

Se debe comprobar que la relación largo y altura del desarenador debe ser mínimo de 25:

$$\frac{Lde}{HT} \geq 25$$

#### **6.6.6.3.2.5. EFICIENCIA HIDRÁULICA DEL DESARENADOR**

El volumen útil del desarenador se calcula con la ecuación:

$$V_{\text{útil}} = Lde * HT * b \quad \text{Ecuación N° VI-39}$$

Donde:

$V_{\text{útil}}$  = volumen útil del desarenador ( $m^3$ )

$Lde$  = longitud definitiva del desarenador (m)

$HT$  = altura total del desarenador (m)

$b$  = ancho del desarenador (m)

Periodo de retención

$$Tr = \frac{V_{\text{útil}}}{Q} \quad \text{Ecuación N° VI- 40}$$

Donde:

$V_{\text{útil}}$  = volumen útil del desarenador ( $\text{m}^3$ )

$Q$  = caudal de diseño ( $\text{m}^3/\text{seg}$ )

El periodo de retención debe ser menor o igual al periodo de retención adoptado para el diseño.

$$Tr \leq Tr \text{ adoptado}$$

#### **6.6.6.4. TRATAMIENTO PRIMARIO**

##### **6.6.6.4.1. TANQUE SÉPTICO – GENERALIDADES**

- ✓ El tanque séptico es una estructura de separación de sólidos que acondiciona las aguas residuales para su buena infiltración y estabilización en los sistemas de percolación que necesariamente se instalan a continuación.
  
- ✓ Los tanques sépticos solo se permitirán en las zonas rurales o urbanas en las que no existen redes de alcantarillado, o está se encuentra tan alejadas, como para justificar su instalación.
  
- ✓ En las edificaciones en las que se proyectan tanques sépticos y sistemas de zanjas de percolación, pozos de absorción o similares, requerirán, como requisito primordial y básico, suficiente área para asegurar el normal

funcionamiento de los tanques durante varios años, sin crear problemas de salud pública, a juicio de las autoridades sanitarias correspondientes.

- ✓ No se permitirá la descarga directa de aguas residuales a un sistema de absorción.
- ✓ El afluyente de los tanques sépticos deberá sustentar el dimensionamiento del sistema de absorción de sus efluentes, en base a la presentación de los resultados del test de percolación.

**Fuente:** Norma técnica I.S.020, Tanques sépticos, Junio 2006. [En línea], Tanques sépticos. Disponible en: [www.29783.com.pe/Legislacion/Percepcion/Normas/Norma%20T%C3%A9cnica%20I.S.%20020%20Tanques%20S%C3%A9pticos.pdf](http://www.29783.com.pe/Legislacion/Percepcion/Normas/Norma%20T%C3%A9cnica%20I.S.%20020%20Tanques%20S%C3%A9pticos.pdf). [2014, 25 de Septiembre]

#### **6.6.6.4.1.1. TIEMPO DE RETENCIÓN HIDRÁULICA**

Este valor dado por la siguiente fórmula:

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(P * q) \quad \text{Ecuación N° VI- 41}$$

Donde:

$PR$  = Tiempo promedio de retención hidráulica

$P$  = Población servida

$q$  = Caudal de aporte unitario de aguas residuales

Nota: El tiempo mínimo de retención hidráulico será de 6 horas.

#### **6.6.6.4.1.2. VOLUMEN DEL TANQUE SÉPTICO**

##### **6.6.6.4.1.2.1. VOLUMEN REQUERIDO PARA LA SEDIMENTACIÓN**



El volumen de requerido para la sedimentación  $V_s$  en  $m^3$  se calcula mediante la fórmula:

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * PR \quad \text{Ecuación N° VI- 42}$$

#### **6.6.6.4.1.2.2. VOLUMEN DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS**

Un volumen de digestión y almacenamiento de lodos ( $V_d$ , en  $m^3$ ) se calculará mediante la fórmula:

$$V_s = G * 10^{-3} * P * N \quad \text{Ecuación N° VI- 43}$$

Dónde:

$N$  = Es el intervalo deseado, en años, entre operaciones sucesivas de remoción de lodos

$G$  = Volumen de lodos producido por persona y por año

Nota: El tiempo mínimo de remoción de lodos es de 1 año.

#### **6.6.6.4.1.3. VOLUMEN DE NATAS**

Este volumen viene dado por un valor mínimo igual a  $0.70m^3$ .

$$V_n = 0.70m^3$$

#### **6.6.6.4.1.3.1. VOLUMEN TOTAL DE LODOS**

El volumen total de lodos corresponde a la suma del volumen requerido para la sedimentación ( $V_s$ ), más el volumen de digestión y almacenamiento de lodos ( $V_d$ ), más el volumen de natas ( $V_n$ ).

**Fuente:** Norma técnica I.S.020, Tanques sépticos, Junio 2006. [En línea], Tanques sépticos. Disponible en: [www.29783.com.pe/Legislaci%C3%B3n/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/](http://www.29783.com.pe/Legislaci%C3%B3n/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/)

Normas/Norma%20T%C3%A9cnica%20I.S.%202020%20Tanques%20S%C3%a9pticos.pdf. [2014, 25 de Septiembre]

$$Vt = Vs + Vd + Vn \quad \text{Ecuación N° VI- 44}$$

Según la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental, un tanque séptico puede tratar un volumen de agua de 5 – 65 m<sup>3</sup>/día.

#### **6.6.6.4.1.4. ÁREA SUPERFICIAL DEL TANQUE SÉPTICO**

De la siguiente fórmula se obtiene el valor del área dado que se tiene el volumen y el valor de H asumido.

$$A = \frac{V}{H} \quad \text{Ecuación N° VI- 45}$$

##### **6.6.6.4.1.4.1. PROFUNDIDAD MÁXIMA DE ESPUMA SUMERGIDA**

Se debe considerar un volumen de almacenamiento de natas y espumas, la profundidad máxima de espuma sumergida ( $H_e$ , en m) es una función del área superficial del tanque séptico ( $A$ , en m<sup>2</sup>), y se calcula mediante la ecuación.

$$H_e = \frac{0.70}{A} \quad \text{Ecuación N° VI- 46}$$

Donde:

$A$  = área superficial del tanque séptico

##### **6.6.6.4.1.4.2. PROFUNDIDAD LIBRE DE ESPUMA SUMERGIDA**

La profundidad libre de espuma sumergida, es la distancia entre la superficie inferior de la capa de espuma y el nivel inferior de la tee o cortina del dispositivo de salida del tanque séptico ( $H_{es}$ ) y debe tener un valor mínimo de 0,1 m.

$$H_{es} = 0.10m$$

#### **6.6.6.4.1.4.3. PROFUNDIDAD LIBRE DE LODOS**

La profundidad libre de lodo es la distancia entre la parte superior de la capa de lodo y el nivel inferior de la tee o cortina del dispositivo de salida, su valor ( $H_o$ , en m) se relaciona al área superficial del tanque séptico y se calcula mediante la fórmula:

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A \quad \text{Ecuación N° VI- 47}$$

Donde

$H_o$  = está sujeto a una valor mínimo de 0,3 m

$A$  = área superficial del tanque séptico ( $m^3$ )

#### **6.6.6.4.1.4.4. PROFUNDIDAD MÍNIMA REQUERIDA PARA LA SEDIMENTACIÓN**

El volumen requerido para la sedimentación ( $V_s$ ), dividido para el área superficial del tanque séptico, da como resultado el valor de la profundidad mínima requerida para la sedimentación ( $H_o$ , m).

$$H_s = \frac{V_s}{A} \quad \text{Ecuación N° VI- 48}$$

#### **6.6.6.4.1.4.5. PROFUNDIDAD DE ESPACIO LIBRE**

La profundidad de espacio libre ( $H_1$ ) debe seleccionarse comparando la profundidad del espacio libre mínimo total calculado como ( $0,1 + H_o$ ) con la profundidad mínima requerida para la sedimentación ( $H_s$ ), se elige la mayor profundidad.

$$H_1 = 0.10 + H_o \quad \text{Ecuación N° VI- 49}$$

#### 6.6.6.4.1.4.6. PROFUNDIDAD DE DIGESTIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LODOS

El volumen de digestión y almacenamiento de lodos ( $V_d$ ), dividido para el área superficial del tanque séptico da como resultado el valor de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos ( $H_d$ , en m).

$$H_d = \frac{V_d}{A} \quad \text{Ecuación N° VI- 50}$$

#### 6.6.6.4.1.4.7. PROFUNDIDAD TOTAL EFECTIVA

La profundidad total efectiva es la suma de la profundidad de digestión y almacenamiento de lodos ( $H_d$ ), la profundidad del espacio libre ( $H_l$ ) o  $H_s$  y la profundidad máxima de las espumas sumergidas ( $H_e$ ).

$$H_{ef.} = H_d + H_s + H_e \quad \text{Ecuación N° VI- 51}$$

Cuando en la aplicación de las fórmulas de diseño se obtenga un volumen menor a  $3\text{m}^3$ , la capacidad total mínima se considera en  $3\text{m}^3$ .

Para mejorar la calidad de los efluentes, los tanques sépticos, podrán subdividirse en 2 o más cámaras. No obstante se podrán aceptar tanques de una sola cámara cuando la capacidad total del tanque séptico no sea superior a los  $5\text{m}^3$ .

Si el tanque séptico tiene 2 o más cámaras, la primera tendrá una capacidad de por lo menos 50% de la capacidad útil total. La relación entre el largo y el ancho del tanque séptico será como mínimo de 2:1.

**Fuente:** Norma técnica I.S.020, Tanques sépticos, Junio 2006. [En línea], Tanques sépticos. Disponible en: [www.29783.com.pe/Legislaci%C3%B3n/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/](http://www.29783.com.pe/Legislaci%C3%B3n/Legislaci%C3%B3n%20Per%C3%BA/)

Normas/Norma%20T%C3%A9cnica%20I.S.%20020%20Tanques%20S%C3%a9pticos.pdf. [2014, 25 de Septiembre]

#### **6.6.6.4.1.5. ANCHO DEL TANQUE SÉPTICO**

El ancho del tanque séptico se obtiene de la siguiente fórmula dado que se tiene el valor del área superficial:

$$A = 2 * b^2$$

Despejamos b para calcular el ancho de tanque séptico

$$b = \sqrt{\frac{A}{2}} \quad \text{Ecuación N° VI- 52}$$

#### **6.6.6.4.2. DISEÑO DEL LECHO DE SECADO**

Los lechos de secado son tanques de profundidad reducida con arena y grava sobre drenes, destinados a la deshidratación de lodos por filtración y evaporación.

**Para el diseño de lechos de secado se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:**

Pueden ser construidos de mampostería, de concreto o de tierra (con diques) con profundidad total útil de 50 a 60 cm. El ancho de los lechos es generalmente de 3 a 6 m, pero para instalaciones grandes puede sobrepasar los 10 m.

El medio de drenaje es generalmente es de 0,3 m de espesor.

El medio de soporte recomendado está constituido por una capa de 15cm formada por ladrillos colocados sobre el medio filtrante, con una separación de 2 a 3 cm llena de arena. La arena es el medio filtrante y debe tener un tamaño efectivo de 0,3 a 1,3 mm y un coeficiente de uniformidad entre 2 y 5. Debajo de la arena se

debe colocar un estrato de grava graduada entre 1,6 y 51mm (1/6" y 2"), de 0,20 m de espesor.

Los drenes deben estar constituidos por tubos de 100 mm de diámetro instalados debajo de la grava.

**Fuente:** Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código de práctica ecuatoriano. CPEINEN5. Parte 9-1:1992. [En línea], Primera Edición. Quito – Ecuador Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/85143260/INEN-Agua-Potable>. [2014, 22 de Septiembre].

### **Carga de sólidos que ingresa al sedimentador**

$$C = \frac{Pf * \text{contribución per cápita}}{1000} \quad \text{Ecuación N° VI- 53}$$

Donde

$Pf$  = Población futura

*contribución per cápita* = 90grSS (*hab/día*) cuando no se cuenta con alcantarillado.

### **Masa de sólidos que conforman los lodos**

$$Msd = (0.50 * 0.70 * 0.50 * C) + (0.50 * 0.30 * C) \quad \text{Ecuación N° VI- 54}$$

### **Volumen diario de lodos digeridos**

$$VId = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left( \frac{\% \text{ de sólidos}}{100} \right)} \quad \text{Ecuación N° VI- 55}$$

Donde

$\rho_{lodo}$  = Densidad de lodos, 1.040 kg/l

% de sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo (lodo primario digerido), que varía entre 8 – 12 %.

### Volumen de lodos a extraerse del tanque

$$Vel = \frac{VId * Td}{1000} \quad \text{Ecuación N° VI- 56}$$

Donde

$VId$  = volumen diario de lodos digeridos ( $m^3$ )

$Td$  = tiempo de digestión (días)

El tiempo de digestión se puede obtener de la siguiente tabla:

Tabla N° VI – 6. Tiempo de digestión en días

Temperatura °C	Tiempo de digestión en días
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

**Fuente:** Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado, OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR.(2006). [En línea], Diseño de alcantarillados. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/sistemas-de-alcantarillado.html>. [2014, 25 de Septiembre].

### Área del lecho de secado

$$Als = \frac{VI}{Ha} \quad \text{Ecuación N° VI- 57}$$

Donde

$VI$  = volumen de lodos a extraerse del tanque ( $m^3$ )

$Ha$  = profundidad (m)

### **Ancho y longitud del lecho de secado**

Conocida el área se despeja el valor de  $b$

$$A = B^2$$

$$B = \sqrt{A} \quad \text{Ecuación N° VI- 58}$$

La longitud es igual ancho del lecho de secado.

$$L = B$$

**Fuente:** Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado, OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR.(2006). [En línea], Diseño de alcantarillados. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/sistemas-de-alcantarillado.html>. [2014, 25 de Septiembre].

#### **6.6.6.5. TRATAMIENTO SECUNDARIO**

Se considerará como tratamiento secundario a los procesos biológicos con una eficiencia de remoción de DBO soluble mayor a 80%, pudiendo ser de biomasa en sus pensión o biomasa adherida, e incluye los siguientes sistemas: lagunas de estabilización, lodos activados (incluidas las zanjas de oxidación y otras variantes), filtros biológicos y módulos rotatorios de contacto.

##### **6.6.6.5.1. DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO**

#### **Caudal filtro biológico**

Del manual de plantas de aguas residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 80% del tiempo de retención asumido.



$$Q_{filtrob.} = 0.524 * Q * (80\% * PR) \quad \text{Ecuación N° VI- 59}$$

Donde

$PR$  = Periodo de retención

### Área del filtro biológico

$$A_{filtrob.} = \frac{Q_{filtrob.}}{TAH} \quad \text{Ecuación N° VI- 60}$$

Donde

$TAH$  = Tasa de aplicación hidráulica, ( $m^3/días*m^2$ )

El manual de plantas de aguas de Rivas Mijares, recomienda una tasa de aplicación hidráulica ( $TAH$ ) de 1 a 5  $m^3/días*m^2$  de filtro.

### Sección del filtro biológico

Conocido el área del filtro biológico se obtiene el diámetro

$$A = \pi * \left(\frac{D^2}{4}\right)$$

$$D = \sqrt{\frac{4*A}{\pi}} \quad \text{Ecuación N° VI- 61}$$

### Volumen del filtro biológico

$$V_{filtrob.} = A_{filtrob.} * hasumido \quad \text{Ecuación N° VI- 62}$$

Donde

$A_{filtrob.}$  = área del filtro biológico

$hasumido$  = altura de agua asumida

### Periodo de retención

$$PR_{cal} = \frac{V_{filtrob.}}{Q_{filtrob.}} \quad \text{Ecuación N° VI- 63}$$

Donde

$PR_{cal}$  = periodo de retención a calcularse

$V_{filtrob.}$  = volumen del filtro

$Q_{filtrob.}$  = caudal del filtro biológico

$$PR_{cal} \geq PR_{asum}$$

## **6.7. METODOLOGÍA**

### **6.7.1. CÁLCULOS PARA EL DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO**

#### **6.7.1.1. POBLACIÓN DE SATURACIÓN**

En la ejecución de este proyecto es necesario asegurar la funcionalidad y eficiencia del servicio en el futuro, para lo cual es primordial tener en cuenta la población futura o de diseño. Se considera una población saturada la misma que se calcula aplicando la Ecuación N° VI - 4:

$$P_{\text{diseño}} = \text{Número de lotes} * \left(\frac{\text{hab}}{\text{viv}}\right)$$

$$P_{\text{diseño}} = 223 * (5\text{hab})$$

$$P_{\text{diseño}} = 1115 \text{ hab}$$

#### **6.7.1.2. DOTACIÓN FUTURA**

El proyecto de la dotación futura considerada para el diseño de la urbanización “Mariana Sánchez” vamos asumir el valor obtenido de GAD municipal de Puyo de 200 (lt/hab)/día.

$$Dot. Futura = 200 \text{ (lt/hab)/día}$$

#### **6.7.1.3. DENSIDAD POBLACIONAL**

Reemplazamos la Ecuación N° VI – 5, se obtiene el valor de la densidad poblacional:

Datos:

Área proyecto = 117025.10m<sup>2</sup> a 11.70Há

Población = 1115hab

$$D. poblacional = \frac{Poblacion}{\acute{a}rea proyecto}$$

$$D. poblacional = \frac{1115hab}{11.70H\acute{a}}$$

$$D. poblacional = 95,29 hab / H\acute{a}$$

#### **6.7.1.4. CAUDAL MEDIO DIARIO DE AGUA POTABLE**

Para el dise\u00f1o sanitario se toma el tramo (P1 – P2) de la proyecci\u00f3n de la calle s/n reemplazando la Ecuaci\u00f3n N\u00b0 VI - 6, se obtiene el valor del *Qmd A. P.*

Datos:

$$Pdise\u00f1o = 0.14 ha * 95,29hab/H\acute{a} = 14 hab$$

$$Dot. futura = 130lt/hab/ d\u00eda$$

$$Qmd A. P. = \frac{Pdise\u00f1o * Dot. futura}{86400}$$

$$Qmd A. P. = \frac{14 hab * 200 lt/hab/d\u00eda}{86400seg}$$

$$Qmd A. P. = 0,0320 lt/seg$$

#### **6.7.1.5. CAUDAL MEDIO SANITARIO**

Empleando la Ecuaci\u00f3n N\u00b0 VI - 7, se obtiene el caudal medio sanitario,

Datos:

$$C = 0.70$$

$$Qmd A. P. = 0,0320 lt/seg$$

$$Qms = C * Qmd A. P.$$

$$Qms = 0,70 * 0,0320 \frac{lt}{seg}$$

$$Qms = 0,022 \text{ lt/seg.}$$

#### 6.7.1.6. CAUDAL INSTANTÁNEO

Aplicando la Ecuación N° VI - 8 se tiene el caudal instantáneo

Datos:

$$M = 3.80$$

$$Qms = 0,022 \text{ lt/seg.}$$

$$Qi = M * Qms$$

$$Qi = 3.80 * 0,022 \text{ lt/seg}$$

$$Qi = 0,086 \text{ lt/seg.}$$

#### 6.7.1.7. FACTOR DE MAYORACIÓN “M”

**Harmond**

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{P}}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{1.115}}$$

$$M = 1 + 2.80$$

$$M = 3.80$$

Está dentro del rango permitido para posteriormente ser utilizados en los cálculos respectivos.

#### **6.7.1.8. CAUDAL POR INFILTRACIÓN**

Empleando la Ecuación N° VI - 11 según la norma Boliviana se obtiene el caudal de infiltración:

Dado:

$$I = 0.0005 \text{ (lt/m/seg)}$$

$$L = 66.34\text{m}$$

$$Q_{inf} = I * L$$

$$Q_{inf} = 0,0005 * 66,34$$

$$Q_{inf} = 0,03317\text{lt/seg}$$

#### **6.7.1.9. CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS**

Empleando la Ecuación N° VI - 12, se determina  $Q_e$

Datos:

$$Q_{inf} = 0,03317\text{lt/seg}$$

$$\% = 10\%$$

$$Q_e = Q_{inf} * \%$$

$$Q_e = 0,086 * 10\%$$

$$Q_e = 0,0009 \text{ lt/seg}$$

#### **6.7.1.10 CÁLCULO DEL CAUDAL DEL TRAMO**

Empleando la Ecuación N° VI - 13, se determina el  $Q_{tramo}$

Datos:

$$Q_i = 0.086 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{inf} = 0.033 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 0.009 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{tramo} = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_{tramo} = (0.086 + 0.033 + 0.009) \text{ lt/seg}$$

$$Q_{tramo} = 0.1280 \text{ lt/seg}$$

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (CAUDAL DE DISEÑO)**  
**Tabla N° VI – 7.-Cálculo del caudal sanitario**

TABLA DE CAUDALES PARCIALES													
CALLE	POZO	LONGITUD	ÁREA	POBLACIÓN DE		CAUDAL SANITARIO			C. INSTANTÁNEO		C.	C.	C. SANITARIO
		(m)	APORTACIÓN	DISEÑO		C	DAP	QS	M	Qi	CONEXIONES	INFILTRACIÓN	TRAMO (lt/seg)
		(M)	(Há)	DPF	POB. FuT					(Lt/seg)	ERRADAS	(lt/seg)	
				(hab/há)	(hab)						(lt/seg)		
CALLE PC	P1-P2	66.34	0.14	95	14	0.7	200	0.023	3.8	0.086	0.009	0.033	0.1280
	P2-P3	95.05	0.17	95	18	0.7	200	0.029	3.8	0.111	0.011	0.048	0.1694
	P4 - P3	73.64	0.14	95	14	0.7	200	0.023	3.8	0.086	0.009	0.037	0.1316
	P7 - P6	74.50	0.12	95	12	0.7	200	0.019	3.8	0.074	0.007	0.037	0.1185
	P6 - P5	74.50	0.12	95	12	0.7	200	0.019	3.8	0.074	0.007	0.037	0.1185
	P7 - P8	74.50	0.12	95	12	0.7	200	0.019	3.8	0.074	0.007	0.037	0.1185
	P8 - P9	74.50	0.12	95	12	0.7	200	0.019	3.8	0.074	0.007	0.037	0.1185
	P9 - P10	74.50	0.15	95	16	0.7	200	0.026	3.8	0.099	0.010	0.037	0.1456
CALLE B	P11 - P12	71.02	0.17	95	18	0.7	200	0.029	3.8	0.111	0.011	0.036	0.1574
CALLE C	P2 - P12	43.36	0.22	95	22	0.7	200	0.036	3.8	0.135	0.014	0.022	0.1707
	P12 - P14	55.00	0.25	95	24	0.7	200	0.039	3.8	0.148	0.015	0.028	0.1901
CALLE D	P3 - P15	98.12	0.48	95	46	0.7	200	0.075	3.8	0.283	0.028	0.049	0.3606

**Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (CAUDAL DE DISEÑO)**  
**Tabla N° VI – 7.-Cálculo del caudal sanitario**

TABLA DE CAUDALES PARCIALES													
CALLE	POZO	LONGITUD	ÁREA	POBLACIÓN DE		CAUDAL SANITARIO			C. INSTANTÁNEO		C. CONEXIONES	C. INFILTRACIÓN	C. SANITARIO
		(m)	APORTACIÓN	DISEÑO		C	DAP	QS	M	Qi (Lt/seg)	ERRADAS	(lt/seg)	TRAMO (lt/seg)
		(M)	(Há)	DPF	POB. FuT						(lt/seg)		
				(hab/há)	(hab)								
CALLE E	P4 - P16	98.12	0.45	95	44	0.7	200	0.071	3.8	0.271	0.027	0.049	0.3471
CALLE F	P5 - P17	98.17	0.46	95	44	0.7	200	0.071	3.8	0.271	0.027	0.049	0.3471
	P24- P17	107.35	0.47	95	46	0.7	200	0.075	3.8	0.283	0.028	0.054	0.3652
CALLE G	P6 - P18	98.22	0.47	95	46	0.7	200	0.075	3.8	0.283	0.028	0.049	0.3607
	P25 - P18	106.33	0.64	95	62	0.7	200	0.100	3.8	0.382	0.038	0.053	0.4731
CALLE H	P7 -P 19	98.27	0.47	95	46	0.7	200	0.075	3.8	0.283	0.028	0.049	0.3607
	P26 -P19	105.31	0.64	95	62	0.7	200	0.100	3.8	0.382	0.038	0.053	0.4726
CALLE I	P8 - P20	98.33	0.45	95	44	0.7	200	0.071	3.8	0.271	0.027	0.049	0.3472
	P27 - P20	104.29	0.64	95	62	0.7	200	0.100	3.8	0.382	0.038	0.052	0.4721
CALLE J	P9 - P21	98.38	0.44	95	42	0.7	200	0.068	3.8	0.259	0.026	0.049	0.3337
	P21 - P28	103.27	0.63	95	60	0.7	200	0.097	3.8	0.369	0.037	0.052	0.4580
CALLE K	P10 - P22	98.43	0.39	95	38	0.7	200	0.062	3.8	0.234	0.023	0.049	0.3066
	P29 - P22	102.25	0.61	95	58	0.7	200	0.094	3.8	0.357	0.036	0.051	0.4440

**Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (CAUDAL DE DISEÑO)**

**Tabla N° VI – 7.-Cálculo del caudal sanitario**

TABLA DE CAUDALES PARCIALES													
CALLE	POZO	LONGITUD	ÁREA	POBLACIÓN DE		CAUDAL SANITARIO			C. INSTANTÁNEO		C.	C.	C. SANITARIO
		(m)	APORTACIÓN	POBLACIÓN DE	POB. FuT	C	DAP	QS	M	Qi (Lt/seg)	CONEXIONES	INFILTRACIÓN	TRAMO (lt/seg)
		(M)	(Há)	DPF	(hab/há)						ERRADAS	(lt/seg)	
				(hab/há)	(hab)						(lt/seg)		
CALLE L	P30 -P23	101.29	0.3	95	30	0.7	200	0.049	3.8	0.185	0.018	0.051	0.2538
CALLE PRINCIPAL A	P13 -P14	76.38	0.18	95	18	0.7	200	0.029	3.8	0.111	0.011	0.038	0.1601
	P14 - P15	83.40	0.15	95	16	0.7	200	0.026	3.8	0.099	0.010	0.042	0.1501
	P15 - P16	76.83	0.13	95	14	0.7	200	0.023	3.8	0.086	0.009	0.038	0.1332
	P16 -P17	71.00	0.32	95	32	0.7	200	0.052	3.8	0.197	0.020	0.036	0.2522
	P17 -P18	74.50	0.28	95	28	0.7	200	0.045	3.8	0.172	0.017	0.037	0.2269
	P18 -P19	74.50	0.28	95	28	0.7	200	0.045	3.8	0.172	0.017	0.037	0.2269
	P19 -P20	74.50	0.28	95	28	0.7	200	0.045	3.8	0.172	0.017	0.037	0.2269
	P20 -P21	74.50	0.28	95	28	0.7	200	0.045	3.8	0.172	0.017	0.037	0.2269
	P21 -P22	74.50	0.27	95	26	0.7	200	0.042	3.8	0.160	0.016	0.037	0.2134
	P22 -P23	70.00	0.28	95	28	0.7	200	0.045	3.8	0.172	0.017	0.035	0.2246
Σ			11.71					1.863		7.081	0.708	1.522	9.31

**Realizado por:** Egdo. Rodrigo Chicaiza

## 6.7.2. DISEÑO DE LA TUBERÍA PARA EL ALCANTARILLADO SANITARIO

### 6.7.2.1. FÓRMULAS PARA EL DISEÑO DE LA TUBERÍA

Para el diseño de la tubería se toma el tramo (P1-P2) de la proyección de la calle s/n.

**Para tubería con sección llena**

**Gradiente**

Se determina el valor de S:

**Datos**

Cota de inicio (CI) = 944.600 m.s.m

Cota de final (CS) = 944.150 m.s.m

Longitud = 66.34 m

$$S = \frac{CS - CI}{L}$$
$$S = \frac{944.150 - 944.600}{66.34}$$
$$S = 0,0068 m/m$$

**Diámetro calculo:** Empleando la Ecuación N° VI-19, se determina el valor de D

Datos:

$Q_{tramo} = 0.1280 \text{ lt/s} = 0.0001280 \text{ m}^3/\text{s}$

$n = 0.011$ , para tubería de PVC

$S = 0.0068 \text{ m/m}$

$$D = \left( \frac{Q * n}{0.312S^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = \left( \frac{0.0001280 * 0.011}{0.312(0.0068)^{1/2}} \right)^{3/8}$$

$$D = 0.02524m = 25.24mm$$

Como el diámetro calculado (D) es muy bajo se adopta el diámetro mínimo de 200mm.

### **Caudal considerando d = 200mm**

Empleando la Ecuación N° VI-19 se determina el valor de Q:

Datos:

$n = 0.011$ , para tubería de PVC

$D = 0.20m$

$S = 0.0068m/m$

$$Q = \frac{0.312}{n} D^{8/3} S^{1/2}$$

$$Q = \frac{0.312}{0.011} (0.20)^{8/3} (0.0068)^{1/2}$$

$$Q = 0.03196 m^3/seg = 31.96lt/seg$$

### **Velocidad considerando d = 200mm**

Se determina el valor de V:

Datos:

$n = 0.011$ , para tubería de PVC

$D = 0.20m$

$S = 0.0068m/m$

$$V = \frac{0.397}{n} D^{2/3} S^{1/2}$$

$$V = \frac{0.397}{0.011} (0.20)^{2/3} (0.0068)^{1/2}$$

$$V = 1.02m/s$$

Como la velocidad obtenida es mayor que 0.90 m/seg. y menor que 4.50 m/seg. se acepta el diseño de la tubería.

### **Radio a tubo lleno considerando $d = 200mm$**

Empleando la Ecuación N° VI-16, se determina el valor de R:

Dato:

$D = 0.20m$

$$R = \frac{D}{4}$$

$$R = \frac{0.20m}{4}$$

$$R = 0.050m$$

## PARA TUBERÍA CON SECCIÓN PARCIALMENTE LLENA

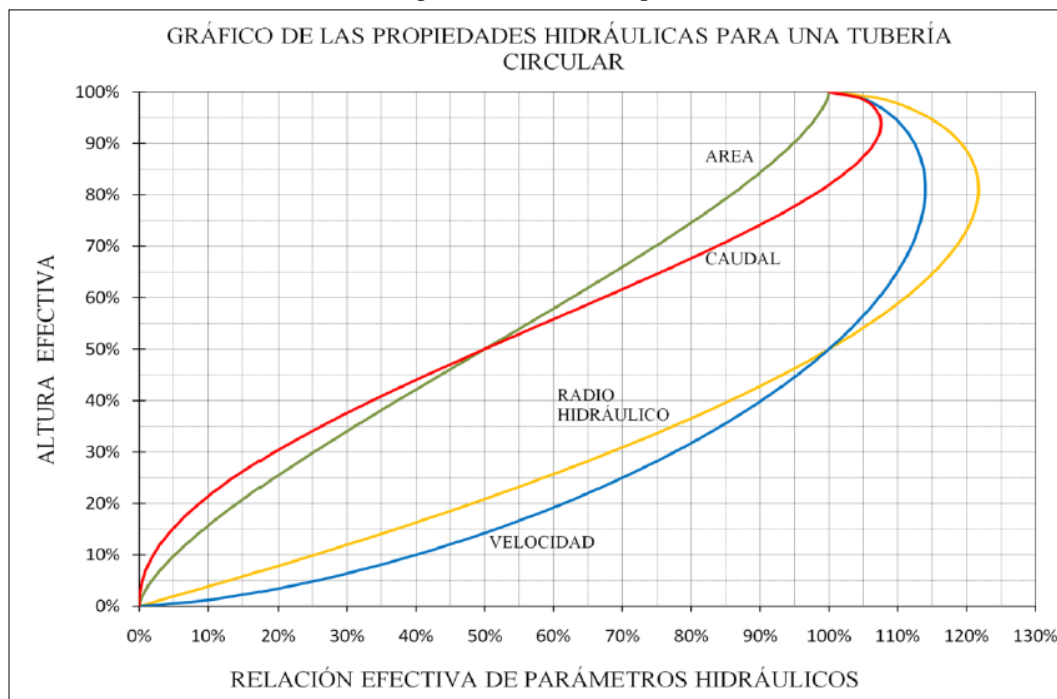
Los valores para la tubería de la sección parcialmente llena, se obtiene a través del software HCANALES en el cual se trabaja a tirante normal con sección circular.

Software HCANALES

Para el cálculo de la tubería parcialmente llena se realizan las relaciones hidráulicas, para lo cual se procederá a obtener la relación de caudales ( $q/Q$ ), (donde  $q$ , es el caudal de diseño dividido entre  $Q$ , que es el caudal a sección llena).

El resultado obtenido se busca en las tablas de relaciones hidráulicas ya tabuladas o se interpola en la curva de elementos hidráulicos de sección circular Gráfico N° VI – 4 en donde se podrá encontrar las relaciones ( $v/V$ ) y ( $d/D$ ).

Gráfico. N° VI – 4. Propiedades hidráulicas para una tubería circular



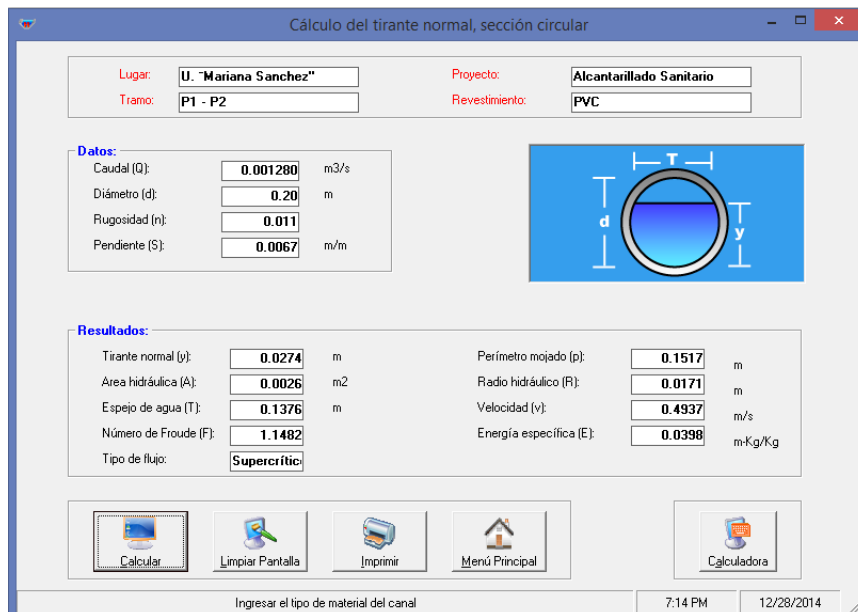
Fuente: Ingeniería de aguas residuales, Metcalf& Eddy (1998)

Con la relación ( $d/D$ ) y con los respectivos cálculos se obtiene el ángulo  $\theta$ , con el que se calculará la velocidad parcialmente llena.

La velocidad parcialmente llena también se puede calcular despejando la relación (v/V).

El cálculo de la tubería parcialmente llena y totalmente llena también se puede realizar utilizando el software HCANALES, el que es un software gratuito que nos permite calcular en forma rápida y precisa los valores del caudal, área mojada, radio hidráulico, velocidades y calado de agua.

### Ejemplo con el Programa



### **Resultados obtenidos del software**

$$H_{pl} = 27.40 \text{ mm}$$

$$V_{pl} = 0.49 \text{ m/seg.}$$

$$R_{pl} = 0.0171 \text{ m}$$

### **Tensión tractiva:**

Empleando la Ecuación N° VI- 24, se determina el valor de  $\tau$

Datos:

$$\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9.81 \text{ m/seg}^2$$

$$R = 0.0171 \text{ m}$$

$$S = 0.0068 \text{ m/m}$$

$$\tau = \rho * g * R * S$$

$$\tau = 1000 * 9.81 * 0.0171 * 0.0068$$

$$\tau = 0.40 \text{ Pa}$$



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO)**

**Tabla N° VI – 8. Diseño Hidráulico Sanitario**

CALLE	POZO	LON GITU D (m)	COTA TERREN O (msnm)	COTA PROYEC TO (msnm)	Q D. TRAM O (lts/s)	GRADI ENTE (%)	DIÁMET RO (mm)	DIÁMETR O ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANALES	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
CALLE PROYECT O C	P1	66.34	946.010	944.600	0.1280	0.68	25.24	200.00	31.96	1.02	0.050	9.20	0.1280	0.25	0.0060	0.40
	P2		946.530	944.150												
	P2	95.05	946.530	944.240	0.2974	0.49	36.73	200.00	27.28	0.87	0.050	14.70	0.2974	0.29	0.0094	0.46
	P3		943.900	943.770												
	P4	73.64	946.720	944.420	0.1316	0.50	26.98	200.00	27.50	0.87	0.050	10.00	0.1316	0.22	0.0065	0.32
	P3		943.900	944.050												
	P7	74.50	951.170	948.170	0.1185	0.51	25.86	200.00	27.71	0.88	0.050	9.50	0.1185	0.22	0.0062	0.31
	P6		950.130	947.790												
	P6	74.50	950.130	946.130	0.2370	1.41	27.72	200.00	46.06	1.47	0.050	10.30	0.2370	0.38	0.0067	0.93
	P5		949.120	945.080												
	P7	74.50	951.170	948.170	0.1185	0.50	25.99	200.00	27.34	0.87	0.050	9.50	0.1185	0.22	0.0062	0.30
	P8		951.210	947.800												
	P8	74.50	951.210	948.370	0.2370	5.01	21.86	200.00	86.82	2.76	0.050	7.70	0.2370	0.60	0.0050	2.46
	P9		946.620	944.640												
P9	74.50	946.620	944.750	0.3826	3.49	27.99	200.00	72.49	2.31	0.050	10.50	0.3826	0.61	0.0068	2.33	
P10		940.900	942.150													
CALLE B	P11	71.20	945.610	944.310	0.1574	0.56	28.25	200.00	29.08	0.93	0.050	10.60	0.1574	0.25	0.0069	0.38
	P12		945.610	943.910												

**Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO)**

**Tabla N° VI – 8. Diseño Hidráulico Sanitario**

CALLE	POZO	LON GITU D (m)	COTA TERREN O (msnm)	COTA PROYEC TO (msnm)	Q D. TRAM O (lts/s)	GRADI ENTE (%)	DIÁMET RO (mm)	DIÁMETR O ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANALES	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
CALLE C	P2	43.36	946.530	944.120	0.1707	0.51	29.69	200.00	27.64	0.88	0.050	11.20	0.1707	0.24	0.0073	0.36
	P12		945.610	943.900												
	P12	55.00	945.610	943.880	0.5182	0.51	44.99	200.00	27.68	0.88	0.050	19.00	0.5182	0.34	0.0121	0.60
	P14		943.230	943.600												
CALLE D	P3	98.12	943.900	944.030	0.7896	0.89	47.48	200.00	36.54	1.16	0.050	20.30	0.7896	0.47	0.0129	1.12
	P15		945.640	943.160												
CALLE E	P4	98.12	946.720	944.720	0.3471	1.99	29.99	200.00	54.70	1.74	0.050	11.40	0.3471	0.49	0.0074	1.44
	P16		945.200	942.770												
CALLE F	P5	98.17	949.120	945.070	0.5841	0.50	47.23	200.00	27.41	0.87	0.050	20.20	0.5841	0.35	0.0128	0.63
	P17		949.120	944.580												
	P24	107.35	948.710	945.710	0.3652	1.05	34.43	200.00	39.81	1.27	0.050	13.60	0.3652	0.40	0.0088	0.91
	P17		949.120	944.580												
CALLE G	P6	98.22	950.130	947.780	0.3607	3.00	28.16	200.00	67.24	2.14	0.050	10.50	0.3607	0.57	0.0069	2.03
	P18		949.270	944.830												
	P25	106.33	949.400	946.400	0.4731	1.50	35.53	200.00	47.45	1.51	0.050	14.10	0.6058	0.48	0.0091	1.33
	P18		949.270	944.810												

**Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO)**

**Tabla N° VI – 8. Diseño Hidráulico Sanitario**

CALLE	POZO	LON GITU D (m)	COTA TERREN O (msnm)	COTA PROYEC TO (msnm)	Q D. TRAM O (lts/s)	GRADI ENTE (%)	DIÁMET RO (mm)	DIÁMETR O ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANALES	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
CALLE C	P2	43.36	946.530	944.120	0.1707	0.51	29.69	200.00	27.64	0.88	0.050	11.20	0.1707	0.24	0.0073	0.36
	P12		945.610	943.900												
	P12	55.00	945.610	943.880	0.5182	0.51	44.99	200.00	27.68	0.88	0.050	19.00	0.5182	0.34	0.0121	0.60
	P14		943.230	943.600												
CALLE D	P3	98.12	943.900	944.030	0.7896	0.89	47.48	200.00	36.54	1.16	0.050	20.30	0.7896	0.47	0.0129	1.12
	P15		945.640	943.160												
CALLE E	P4	98.12	946.720	944.720	0.3471	1.99	29.99	200.00	54.70	1.74	0.050	11.40	0.3471	0.49	0.0074	1.44
	P16		945.200	942.770												
CALLE F	P5	98.17	949.120	945.070	0.5841	0.50	47.23	200.00	27.41	0.87	0.050	20.20	0.5841	0.35	0.0128	0.63
	P17		949.120	944.580												
	P24	107.35	948.710	945.710	0.3652	1.05	34.43	200.00	39.81	1.27	0.050	13.60	0.3652	0.40	0.0088	0.91
	P17		949.120	944.580												
CALLE G	P6	98.22	950.130	947.780	0.3607	3.00	28.16	200.00	67.24	2.14	0.050	10.50	0.3607	0.57	0.0069	2.03
	P18		949.270	944.830												
	P25	106.33	949.400	946.400	0.4731	1.50	35.53	200.00	47.45	1.51	0.050	14.10	0.6058	0.48	0.0091	1.33
	P18		949.270	944.810												

**Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO)**

**Tabla N° VI – 8. Diseño Hidráulico Sanitario**

CALLE	POZO	LON GITU D (m)	COTA TERREN O (msnm)	COTA PROYEC TO (msnm)	Q D. TRAM O (lts/s)	GRADI ENTE (%)	DIÁMET RO (mm)	DIÁMETR O ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANALES	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
CALLE H	P7	98.27	951.170	948.170	0.3607	5.00	25.59	200.00	86.73	2.76	0.050	9.40	0.3607	0.68	0.0061	2.99
	P19		950.340	943.260												
	P26	105.31	948.680	945.680	0.4726	2.30	32.76	200.00	58.82	1.87	0.050	12.70	0.4726	0.56	0.0082	1.85
	P19		950.340	943.260												
CALLE I	P8	98.33	951.210	947.780	0.3472	4.51	25.73	200.00	82.36	2.62	0.050	9.40	0.3472	0.65	0.0061	2.70
	P20		950.550	943.350												
	P27	104.29	948.400	945.400	0.4721	1.90	33.94	200.00	53.46	1.70	0.050	13.30	0.4721	0.53	0.0086	1.60
	P20		950.550	943.420												
CALLE J	P9	98.38	946.620	944.620	0.3337	1.99	29.54	200.00	54.77	1.74	0.050	11.20	0.3337	0.48	0.0073	1.43
	P21		948.910	942.660												
	P28	103.27	945.380	943.180	0.4580	0.50	43.04	200.00	27.53	0.88	0.050	18.00	0.4580	0.33	0.0115	0.57
	P21		948.910	942.660												
CALLE K	P10	98.43	940.900	942.130	0.6892	1.71	39.91	200.00	50.69	1.61	0.050	16.30	0.6892	0.57	0.0105	1.76
	P22		948.120	940.450												
	P29	102.25	947.100	944.100	0.4440	3.58	29.45	200.00	73.41	2.34	0.050	11.10	0.4440	0.64	0.0072	2.53
	P22		948.120	940.440												

**Realizado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO)**

**Tabla N° VI – 8. Diseño Hidráulico Sanitario**

CALLE	POZO	LON GITU D (m)	COTA TERREN O (msnm)	COTA PROYEC TO (msnm)	Q D. TRAM O (lts/s)	GRADI ENTE (%)	DIÁMET RO (mm)	DIÁMETR O ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANALES	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
CALLE L	P30	101.29	945.610	942.610	0.2538	4.20	23.18	200.00	79.48	2.53	0.050	8.30	0.2538	0.57	0.0054	2.22
	P23		939.830	938.360												
CALLE PROYECT O A	P13	76.38	944.740	944.000	0.1601	0.50	29.09	200.00	27.37	0.87	0.050	11.10	0.1601	0.24	0.0071	0.35
	P14		943.230	943.620												
	P14	76.83	943.230	943.600	0.8284	0.55	52.93	200.00	28.69	0.91	0.050	23.30	0.8284	0.40	0.0147	0.79
	P15		945.640	943.180												
	P15	71.00	945.640	943.170	1.7512	0.56	69.69	200.00	29.12	0.93	0.050	33.30	1.7512	0.51	0.0205	1.13
	P16		945.200	942.770												
	P16	74.50	945.200	942.760	2.3505	0.50	79.69	200.00	27.34	0.87	0.050	39.60	2.3505	0.53	0.0239	1.16
	P17		949.120	942.390												
	P17	74.50	949.120	942.390	3.5267	0.51	92.32	200.00	27.71	0.88	0.050	48.20	3.5267	0.60	0.0284	1.42
	P18		949.270	942.010												
	P18	74.50	949.270	941.990	4.5869	0.50	102.39	200.00	27.34	0.87	0.050	55.30	4.5869	0.65	0.0320	1.56
	P19		950.340	941.620												
	P19	74.50	950.340	941.600	5.6476	0.50	110.70	200.00	27.34	0.87	0.050	61.60	5.6476	0.69	0.0349	1.70
	P20		950.550	941.230												
	P20	74.50	950.550	941.210	6.6938	0.51	117.40	200.00	27.71	0.88	0.050	67.00	6.6938	0.73	0.0374	1.87
P21	948.910		940.830													

**Realizado por: Ego. Rodrigo Chicaiza**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (DISEÑO HIDRÁULICO SANITARIO)**

**Tabla N° VI – 8. Diseño Hidráulico Sanitario**

CALLE	POZO	LON GITU D (m)	COTA TERREN O (msnm)	COTA PROYEC TO (msnm)	Q D. TRAM O (lts/s)	GRADI ENTE (%)	DIÁMET RO (mm)	DIÁMETR O ASUMIDO (mm)	DATOS HIDRÁULICOS			HCANALES				
									TOTALMENTE LLENO			PARCIALMENTE LLENO				
									Q (lts/s)	V (m/s) MAX	R (m)	h (mm) HCANALES	q (lts/s)	V (m/s) MIN	R (m)	TENSION TRACTIVA (Pa)
	P21	74.50	948.910	940.810	7.6989	0.50	124.34	200.00	27.34	0.87	0.050	72.50	7.6989	0.75	0.0398	1.94
	P22		948.120	940.440												
	P22	70.00	948.120	940.420	9.3105	3.00	95.31	200.00	67.21	2.14	0.050	50.30	9.3105	1.50	0.0295	8.68
	P23		939.830	938.320												
	P23	20.00	939.830	938.300	9.3105	0.50	133.36	200.00	27.44	0.87	0.050	80.40	9.3105	0.79	0.0430	2.11
	DES		939.570	938.200												

**Realizado por:** Egdo. Rodrigo Chicaiza

### **6.7.3. DISEÑO DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ” DEL CANTÓN PUYO, PROVINCIA DE PASTAZA.**

#### **6.7.3.1. CAUDAL DE DISEÑO**

Empleando la Ecuación N° VI- 24, se determina el valor de  $Q_{diseño}$

Datos:

$$C = 0.70$$

$$Q_{md A.P.} = (1115hab * 200lt/hab/día) / 86400 = 2.5810lt/seg$$

$$Q_{inf} = 0.033lt/seg$$

$$Q_e = 0.10(2.58lt/seg * 0.80 * 3.80) = 0.78lt/seg$$

$$Q_{indus} = 0lt/seg$$

$$Q_{diseño} = (C * Q_{md A.P.}) + Q_{inf} + Q_e + Q_{indus}$$

$$Q_{diseño} = [(0.70 * 2.58) + 0.033 + 0.78 + 0.00]lt/seg$$

$$Q_{diseño} = 2.61lt/seg$$

El caudal de diseño calculado según la norma EX – IEOS es muy bajo e inferior al caudal total recogido de los tramos (9.31lt/seg), por cuanto se adopta este valor como caudal de diseño para nuestra planta de tratamiento.

$$Q_{diseño} = 9.31lt/seg$$

#### **6.7.3.2. OBRAS DE LLEGADA**

##### **6.7.3.2.1. CÁLCULO DE LAS REJAS O REJILLAS**

**Número de barras**

Empleando la Ecuación N° VI- 29, se determina el valor de  $n$

Datos:

$$b = 1.70m$$

$$a = 5cm$$

$$s = 12mm$$

$$n = \frac{b + s}{a + s}$$

$$n = \frac{1.70 + 0.012}{0.050 + 0.012}$$

$$n = 27.61$$

$$n \cong 28 \text{ barras}$$

**Ancho libre entre barrotes**

$$e = \frac{b+\phi}{N} - \phi \quad \text{Ecuación N° VI-30}$$

$$e = \frac{1.70 + 0.012}{28} - 0.012$$

$$e = 0.05m = 5cm$$

### **6.7.3.3. CÁLCULO DEL DESARENADOR**

**Área del desarenador**

Empleando la Ecuación N° VI-31, determinamos el valor de Ad:

Datos:

$$Q_{\text{diseño}} = 0.00931m^3/seg$$

$$V = 0.10m/seg.$$



$$Ad = \frac{Q_{\text{diseño}}}{V}$$

$$Ad = \frac{0.00931}{0.10}$$

$$Ad = 0.0931m^2$$

### **Altura total del desarenador**

Empleado la Ecuación N° VI-32, determinamos el valor de ha

Datos:

$$Ad = 0.0931m^2$$

$$b = 1.20m$$

$$ha = \frac{Ad}{b}$$

$$ha = \frac{0.0931m^2}{1.20m}$$

$$ha = 0.077m \cong 0.08m$$

Con la Ecuación N° VI-33, determinamos el valor de HT

Datos:

$$ha = 0.08m$$

$$hs = 0.20m \text{ (Norma IEOS)}$$

$$HTd = ha + hs$$

$$HTd = (0.080 + 0.20)m$$

$$HTd = 0.28m$$

El dimensionamiento de H es muy pequeña, ya que por razones de operación y mantenimiento, se asume  $H = 1.20m$

#### **Determinación de la longitud del desarenador**

$$L_{desar} = K * H * \left( \frac{V_{flujo}}{w} \right)$$

**Donde:**

**K** = coeficiente de seguridad, se asume un valor de 1,20 a 1,50

**W** = velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas, 0.85cm/seg.

$$L_{desar} = 1.20 * 1.20 * \left( \frac{0.10}{0.085} \right)$$

$$L_{desar} = 1.70m$$

#### **Dimensiones de desarenador**

$$L = 1.70m$$

$$B = 1.20m$$

$$H = 1.20m$$

#### **6.7.3.4. CÁLCULO DEL TANQUE SÉPTICO**

##### **Periodo de retención hidráulico**

Ecuación N° VI-41, determinamos el valor para el periodo de retención hidráulico

Datos:

$$P = 1115hab$$

$$q = 0.70 * 200lt/hab/día = 140lt/hab/día$$

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(P * q)$$

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(1115 * 140lt/hab/día)$$

$$PR = -0.058 \text{ días}$$

Dado que el periodo de retención hidráulica calculado es bajo se adopta el valor mínimo,  $PR = 6h$  equivalente a 0.25 días.

### **Volumen requerido para la sedimentación**

Ecuación N° VI-42, determinamos el valor para  $V_s$

Datos:

$$P = 1115 \text{ hab}$$

$$q = 140 \text{ lt/hab/día}$$

$$PR = 0.25 \text{ días}$$

$$V_s = 10^{-3} * (P * q) * PR$$

$$V_s = [10^{-3} * (1115 \text{ hab} * 140 \text{ lt/hab/día}) * 0.25 \text{ días}] * 0.5$$

$$V_s = 19.51 \text{ m}^3$$

Se diseña un tanque séptico con dos cámaras por cuanto se multiplica por 0.5 el volumen requerido para la sedimentación y el volumen de digestión y almacenamiento de lodos.

Volumen de digestión y almacenamiento de lodos

Ecuación N° VI-43, determinamos el valor para  $V_d$

Datos:

$$G = 40 \text{ lt/hab/día (clima cálido)}$$

$$P = 1115 \text{ hab}$$

$$N = 1 \text{ año (tiempo mínimo de remoción de lodos)}$$

$$V_d = G \times 10^{-3} * P * N$$

$$V_d = [40 \times 10^{-3} (\text{lt/hab/día}) * 1115 \text{ hab} * 1] * 0.50$$

$$V_d = 22.30 \text{ m}^3$$

### **Volumen de natas**

Este volumen viene dado por un valor mínimo a  $0.70 \text{ m}^3$

$$Vn = 0.70m^3$$

### **Volumen total de lodos**

Ecuación N° VI-44, determinamos el valor para  $Vt$

Datos:

$$Vs = 19.51m^3$$

$$Vd = 22.30m^3$$

$$Vn = 0.70m^3$$

$$Vt = Vs + Vd + Vn$$

$$Vt = (19.51 + 22.30 + 0.70)m^3$$

$$Vt = 42.51m^3$$

### **Área superficial del tanque séptico**

Ecuación N° VI-45, determinamos el valor para  $A$

Datos:

$$V = 42.51m^3$$

$$Hasumido = 2.50m$$

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

$$A = \frac{42.51m^3}{2.50m}$$

$$A = 17.00m^2$$

### **Dimensiones**

Conocida el área superficial se obtiene el ancho del tanque séptico:

$$B = \sqrt{\frac{A}{2}}$$

$$B = \sqrt{\frac{17.00}{2}}$$

$$B = 2.91m \cong 2.90m$$

La longitud del tanque séptico es igual a:

$$L = 2 * B$$

$$L = 2 * 2.90m$$

$$L = 5,80m$$

### **Profundidad máxima de espuma sumergida**

Ecuación N° VI-46, determinamos el valor para He

Dato:

$$A = 17.00m^2$$

$$He = \frac{0.70}{A}$$

$$He = \frac{0.70}{17.00}$$

$$He = 0.04m.$$

### **Profundidad libre de espuma sumergida**

Se considera el valor mínimo

$$Hes = 0.10m$$

### **Profundidad libre de lodos**

Ecuación N° VI-47, determinamos el valor para Ho

Dato:

$$A = 14.17\text{m}^2$$

$$H_o = 0.82 - 0.26 * A$$

$$H_o = 0.82 - 0.26 * 17.00$$

$$H_o = -3.60\text{m}.$$

Dado que la profundidad libre de lodos calculada es baja se adopta el valor mínimo para

$$H_o = 0.30\text{m}$$

### **Profundidad mínima requerida para la sedimentación**

Ecuación N° VI-48, determinamos el valor para  $H_s$

Datos:

$$V_s = 19.51\text{m}^3$$

$$A = 17.00\text{m}^2$$

$$H_s = \frac{V_s}{A}$$

$$H_s = \frac{19.51}{17.00}$$

$$H_s = 1.14\text{m}$$

### **Profundidad espacio libre**

Ecuación N° VI-49, determinamos el valor para  $H_I$

Dato:

$$H_o = 0.30\text{m}$$

$$H_I = 0.1 + H_o$$

$$H_I = 0.1 + 0.30$$

$$HI = 0.40m$$

### **Profundidad de digestión y almacenamiento de lodos**

Ecuación N° VI-50, determinamos el valor para  $Hd$

Datos:

$$Vd = 22.30m^3$$

$$A = 17.00m^2$$

$$Hd = \frac{Vd}{A}$$

$$Hd = \frac{22.30}{17.00}$$

$$Hd = 1.31m$$

### **Profundidad total efectiva**

Ecuación N° VI-51, determinamos el valor para  $HEF$

Datos:

$$Hd = 1.31m$$

$$Hs = 1.14m$$

$$Hes = 0.10m$$

$$Hes = 0.40m$$

$$HEF = Hd + Hs + Hes + HI$$

$$HEF = (1.31 + 1.14 + 0.10 + 0.40)m$$

$$HEF = 2.95m$$

**Dimensiones:** L =5.80m, B = 2.90 y H =2.95

### **6.7.3.5. CÁLCULO DEL LECHO DE SECADOS**

#### **Carga de sólidos que ingresa al sedimentador**

Ecuación N° VI-53, determinamos el valor para C

Datos:

Pf = 1115hab

Contribución per cápita = 90grSS/hab\*día

$$C = \frac{Pf * Contribución\ per\ cápita}{1000}$$

$$C = \frac{1115hab * 90grSS/hab * día}{1000}$$

$$C = 100.35 \frac{KgrSS}{día}$$

#### **Masa de sólidos que conforman los lodos**

Ecuación N° VI-54, determinamos el valor para Msd:

Datos:

$$C = 100.35kgrSS/día$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 100.35) + (0.5 * 0.3 * 100.35)$$

$$Msd = 22.81kgSS/día$$

#### **Volumen diario de lodos digeridos**

Ecuación N° VI-55, determinamos el valor para Vid:

Datos:

Msd = 22.81kgSS/día



$$\rho_{lodo} = 1.04 \text{ kg/lt}$$

$$\% \text{ de sólidos} = 10\%$$

$$V_{Id} = \frac{M_{sd}}{\rho_{lodo} * \left( \frac{\% \text{ de sólidos}}{100} \right)}$$

$$V_{Id} = \frac{22.81 \text{ kgSS/día}}{1.04 \text{ kg/lt} * \left( \frac{10}{100} \right)}$$

$$V_{Id} = 219.33 \text{ m}^3$$

### **Volumen de lodos a extraerse del tanque**

Datos:

$$V_{Id} = 219.33 \text{ m}^3$$

$$T_d = 30 \text{ días (T} > 25^\circ\text{C)}$$

$$V_{el} = \frac{V_{Id} * T_d}{1000}$$

$$V_{el} = \frac{219.33 \text{ m}^3/\text{día} * 30 \text{ días}}{1000}$$

$$V_{el} = 6.58 \text{ m}^3$$

### **Área del lecho de secados**

Ecuación N° VI-57, determinamos el valor para Als

Datos:

$$V_{el} = 6.58 \text{ m}^3$$

$$H_a = 1.20 \text{ m}$$

$$A_{ls} = \frac{V_{el}}{H_a}$$

$$Als = \frac{6.58m^3}{1.20m}$$

$$Als = 5.48m^2$$

### **Ancho y longitud del lecho de secados**

Ecuación N° VI-58, determinamos el valor para B conocido el área del lecho de secados

Dato:

$$Als = 5.48m^2$$

$$2B = \sqrt{A}$$

$$2B = \sqrt{5.48m^2}$$

$$B = 1.17m. \cong 1.20m$$

La longitud del lecho de secados es igual a su ancho:

$$L = 2B = 2.40m$$

### **6.7.3.6. CÁLCULO DEL FILTRO BIOLÓGICO**

#### **Caudal filtro biológico**

Ecuación N° VI-59, determinamos el valor para  $Q_{filtrob.}$

Dato:

$$Q = 804.38m^3/día$$

$$Q_{filtrob.} = 0.524 * Q$$

$$Q_{filtrob.} = 0.524 * 804.38$$

$$Q_{filtrob.} = 421.50m^3/día$$

### Área del filtro biológico

Ecuación N° VI-60, determinamos el valor para  $A_{filtrob.}$

Datos:

$$Q_{filtrob.} = 421.50m^3/día$$

$$TAH = 2.25m^3/día * m^2$$

$$A_{filtrob.} = \frac{Q_{filtrob.}}{TAH}$$

$$A_{filtrob.} = \frac{421.50m^3/día}{2.25m^3/día * m^2}$$

$$A_{filtrob.} = 187.30m^2$$

### Volumen total del filtro biológico

Ecuación N° VI-61, determinamos el valor para  $V_{filtrob.}$

Datos:

$$Dasumido = 10.50m$$

$$Hasumido = 2.00m$$

$$V_{filtrob.} = A_{filtrob.} * hasumida$$

$$V_{filtrob.} = \pi * \left(\frac{D^2}{4}\right) * hasumida$$

$$V_{filtrob.} = \pi * \left(\frac{10.5m^2}{4}\right) * 2.00m$$

$$V_{filtrob.} = 173.18m^3$$

## Periodo de retención

$$PR_{cal} = \frac{V_{filtrob.}}{Q_{filtrob.}}$$

$$PR_{cal} = \frac{173.18m^3}{421.50m^3/día}$$

$$PR_{cal} = 0.41días = 9.86horas$$

$$PR_{cal} \leq PR_{asum}$$

$$9.86 \text{ horas} \leq 12 \text{ horas cumple}$$

## 6.7.4. IMPACTO AMBIENTAL

### 6.7.4.1. INTRODUCCIÓN

Toda actividad, servicios y especialmente la ejecución de un proyecto de construcción causan impactos en el ambiente. La gestión ambiental procura eliminar o mitigar sus efectos nocivos y contribuye a hacer duradero en el tiempo, es decir sustentable el desarrollo de dichas actividades.

Un aspecto primordial de la gestión ambiental es generar una actitud preventiva, que permita identificar anticipadamente las afectaciones negativas de las obras, proyectos, planes y políticas de desarrollo, con el fin de establecer en forma oportuna medidas para eliminar o reducir a niveles aceptables.

La evaluación de Impacto Ambiental persigue este propósito y gracias a su desarrollo conceptual y metodología se está convirtiendo en uno de los más importantes instrumentos preventivos de la gestión ambiental.

La finalidad de nuestro tema de tesis es implementar un tratamiento natural del agua residual doméstica, y como se mencionó anteriormente, todo proyecto influye de manera directa o indirecta en el medio ambiente, por lo que nos hemos

visto en la necesidad de realizar las Evaluaciones de Impacto Ambiental, para de esta manera determinar los impactos que se pudieran ocasionar con el desarrollo del proyecto.

#### **6.7.4.2. OBJETIVOS**

- ✓ Realizar una descripción de las condiciones ambientales existentes en la zona de influencia del proyecto antes de su construcción.
- ✓ Identificar las actividades que pudieran causar algún impacto en el medio ambiente.
- ✓ Describir las medidas de mitigación y compensación a aplicarse, en los casos pertinentes.
- ✓ Determinar los costos de implantación de las medidas que forman parte del plan de manejo ambiental.
- ✓ Elaborar el Plan de Manejo Ambiental.

#### **6.7.4.3. METODOLOGÍA**

La metodología empleada en la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales; se basa en el inter relacionamiento sistémico procesal causa - efecto entre los componentes del proyecto y los componentes del medio ambiente. Esta interrelación se efectúa mediante la aplicación de tres procedimientos sistémicos:

- La identificación de los impactos se realiza mediante el relacionamiento sistémico en campo; basado en el diagnóstico físico, biológico, social, económico y cultural; así como, en el diseño estructural y composición de cada obra del sistema de saneamiento, de los procesos y actividades durante la construcción, funcionamiento y abandono.
- La evaluación de los impactos se realiza mediante la aplicación de la Matriz de Interrelación; aplicando criterios de evaluación y ponderación para el dimensionamiento del impacto.

- La descripción de los impactos se realiza de forma ordenada sistémicamente en función del origen en el proyecto y la afectación en el medio ambiente; utilizando el relacionamiento de campo y la Matriz de Interrelación.

#### **6.7.4.4. TIPOS DE PROYECTOS SEGÚN EL IMPACTO AMBIENTAL**

A continuación se evaluarán los posibles impactos ambientales que podría tener el proyecto de alcantarillado sanitario, de aguas residuales para el sector El Recreo. Finalmente, se darán posibilidades de mitigación para solucionar los impactos ambientales.

**Proyecto tipo A.-** Son los proyectos que tienen el potencial de producir impactos ambientales importantes y diversos, y requieren generalmente estudios completos de impacto ambiental.

**Proyecto tipo B.-** Son proyectos con impacto ambiental moderado y cuyas medidas de mitigación son conocidas o fácilmente aplicables. Generalmente, requieren de estudios simplificados de impacto ambiental.

**Proyecto tipo C.-** Son proyectos que no producen impactos ambientales significativos, habitualmente no requieren estudios de impacto ambiental.

**Proyecto tipo D.-** Son proyectos destinados al mejoramiento de la calidad ambiental o a la conservación y manejo de recursos naturales. No requieren estudios de impacto ambiental, salvo casos particulares.

Los proyectos de alcantarillado se encuentran clasificados en la categoría B, por lo que es necesario un estudio de impacto ambiental simplificado. A continuación, se pretende identificar y evaluar la magnitud e importancia de todos los impactos ambientales que se podrían generar dentro de la zona de influencia del proyecto.

Además, se identificarán las medidas correctivas que podrían ser utilizadas para contrarrestar los impactos ambientales anteriormente identificados.

#### **6.7.4.5. EVALUACIÓN AMBIENTAL**

Para evaluar el nivel de los impactos, el método de Leopold se basa en una matriz de interacción: causa – efecto, que nos da una idea cuali-cuantitativa de la evaluación ya que establece relaciones de causalidad entre una acción ejecutada y sus efectos en el medio; es una de las herramientas más utilizadas para este tipo de estudios.

De los estudios preliminares y de factibilidad ambientales, se concluye que pueden ser afectados los siguientes factores ambientales:

#### **A. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS**

##### **1. TIERRA**

- ✓ Recursos minerales
- ✓ Material de construcción
- ✓ Suelos
- ✓ Geomorfología
- ✓ Campos magnéticos y radiactividad de fondo
- ✓ Factores físicos singulares

##### **2. AGUA**

- ✓ Continentales
- ✓ Marinas
- ✓ Subterráneas
- ✓ Calidad
- ✓ Temperatura
- ✓ Recarga
- ✓ Nieve, hielo y heladas

### 3. ATMÓSFERA

- ✓ Calidad (gases, partículas)
- ✓ Clima (micro, macro)
- ✓ Temperatura

## **B. CONDICIONES BIOLÓGICAS**

### 1. FLORA

- ✓ Árboles
- ✓ Arbustos
- ✓ Hierbas
- ✓ Cosechas
- ✓ Microflora
- ✓ Plantas acuáticas
- ✓ Especies en peligro
- ✓ Barreras, obstáculos

### 2. FAUNA

- ✓ Pájaros (aves)
- ✓ Animales terrestres
- ✓ Peces y mariscos
- ✓ Organismos bentónicos
- ✓ Insectos
- ✓ Microfauna
- ✓ Especies en peligro
- ✓ Barreras

## **C. FACTORES CULTURALES**

### 1. USOS DEL TERRITORIO

- ✓ Espacios abiertos y salvajes



- ✓ Zonas húmedas
- ✓ Silvicultura
- ✓ Pastos
- ✓ Agricultura
- ✓ Zona residencial
- ✓ Zona comercial
- ✓ Zona industrial
- ✓ Minas y canteras

## 2. RECREATIVOS

- ✓ Caza
- ✓ Pesca
- ✓ Navegación
- ✓ Baño
- ✓ Camping
- ✓ Excursión
- ✓ Zonas de recreo

## 3. ESTÉTICOS Y DE INTERÉS HUMANO

- ✓ Vistas panorámicas y paisajes
- ✓ Naturaleza
- ✓ Espacios abiertos
- ✓ Paisajes
- ✓ Agentes físicos singulares
- ✓ Parques nacionales y áreas de reserva
- ✓ Monumentos
- ✓ Especies o ecosistemas especiales
- ✓ Lugares u objetos históricos o arqueológicos
- ✓ Desarmonía

## 4. NIVEL CULTURAL

- ✓ Estilos de vida

- ✓ Salud y seguridad
- ✓ Empleo
- ✓ Densidad de población

## 5. SERVICIOS E INFRAESTRUCTURA

- ✓ Estructuras
- ✓ Red de transporte
- ✓ Red de servicios
- ✓ Eliminación de residuos sólidos
- ✓ Barreras

### **6.7.4.6. ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EN LA CONSTRUCCIÓN DEL PROYECTO**

En la etapa de construcción se produce la mayor cantidad de impactos negativos sobre el ambiente, entorno y paisaje. Sin embargo, las afecciones producidas son de carácter transitorio, cuando se realicen las obras físicas como: movimiento de tierras, extracción y transporte de materiales hacia la zona. La generación de empleo será un impacto de carácter positivo ya que evidentemente ayuda en gran medida al aspecto económico de la localidad.

#### **a. Acciones consideradas durante la etapa de construcción**

Cuando se inicie la etapa constructiva, se proyecta realizar las siguientes acciones:

- ✓ Limpieza y desbroce
- ✓ Replanteo y nivelación
- ✓ Excavación del suelo natural a máquina
- ✓ Relleno compactado a máquina con material de mejoramiento
- ✓ Desalojo de material a máquina
- ✓ Transporte de materiales pétreos con volquetes
- ✓ Ruido y vibraciones por presencia y circulación de maquinaria

- ✓ Construcción de obras de concreto

#### **b. Recursos o factores afectados durante la etapa de construcción**

Entendiéndose por recurso ambiental a cualquier elemento material que forma parte del medio ambiente considerado; por factor ambiental, en cambio se entiende a un proceso o característica que se desarrolla dentro del medio ambiente y que puede estar asociada a uno o más recursos ambientales.

Los recursos y/o factores ambientales que podrían verse afectados durante la etapa de construcción para cada acción que se realiza en el proyecto son los siguientes:

**Limpieza y desbroce:** La afectación se presenta debido al corte de los arbustos, hierbas presentes en el terreno.

**Replanteo y nivelación:** En esta etapa la afectación del medio es mínima, cuyo proceso afecta el suelo debido a la colocación de mojonos de hormigón y estacas.

**Excavación del suelo natural a máquina:** Esta actividad producirá la mayor parte del daño, ya que se eliminará por completo la vegetación existente, además se producen daños al suelo y al aire por la presencia de maquinaria.

**Relleno compactado a máquina con material de mejoramiento:** Se produce el relleno de las excavaciones con material de mejoramiento extraído de alguna cantera, genera gran cantidad de ruido mientras se compacte el suelo hasta la altura de diseño donde se cimentará algún tipo de estructura.

**Desalojo de material a máquina:** El desalojo afecta al aire y al suelo debido a la presencia de volquetas y retroexcavadora, su propio peso compacta el suelo. Además, la presencia de polvo afecta en gran medida a las personas y el medio ambiente del lugar.

**Transporte de materiales pétreos con volquetes:** Los vehículos que ingresan al lugar contaminan el aire y afectan en menor proporción el suelo.

**Ruido y vibraciones:** Estos parámetros provenientes de las actividades de construcción afecta la presencia de la fauna en la zona.

**Construcción de obras de concreto:** La construcción de obras de concreto afecta en gran medida a la flora, debido a la utilización de maderas que se usan como encofrados y la permanencia de las estructura de concreto afecta el paisaje que ha inicio se encontraba en el lugar.

#### **6.7.4.7. ACCIONES Y FACTORES AMBIENTALES QUE AFECTAN EN LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

En la etapa de operación y mantenimiento se aprecian en mayor número e intensidad los impactos positivos del proyecto, con notables diferencias de los impactos negativos.

Los potenciales impactos predominantemente positivos durante la fase de operación y mantenimiento, a diferencia de los de la fase anterior, serán de carácter permanente e incidirán sobre el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad.

La presencia de impactos negativos es mínima, cuya presencia se puede dar por el mal manejo, operación y mantenimiento de la estación depuradora.

##### **a. Acciones consideradas durante la etapa de operación y mantenimiento**

Se han considerado las acciones más relevantes, estas son:

- ✓ Mantenimiento inadecuado de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.
- ✓ Fallas operacionales en los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.

- ✓ Comprensión e importancia del buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y de la estación de aguas residuales.
- ✓ Mantenimiento adecuado de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.

También se debe considerar:

- ✓ Cambio del paisaje o modificación del hábitat.
- ✓ Desarrollo de la zona.

#### **b. Recursos y factores afectados durante la etapa de operación y mantenimiento**

En base a las acciones analizadas y considerando las condiciones ambientales en la zona del proyecto, se han seleccionado los recursos y/o factores ambientales de mayor significación que podrían ser afectados durante la etapa de operación y mantenimiento para cada acción del proyecto; estos son los siguientes:

**Inadecuado mantenimiento de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora:** Es la acción de mayor efecto negativo a todos los factores ambientales, ya que este puede causar daños al suelo provocando socavación por fugas en las tuberías del alcantarillado, al aire debido a la producción de gases tóxicos y malos olores.

**Fallas operacionales en los sistemas de alcantarillado y estación depuradora:** Las fallas pueden provocar que se produzca taponamiento o fugas de agua de las tuberías en los sistemas de alcantarillado, o a su vez hacer que la calidad del efluente disminuya considerablemente debido al mal funcionamiento de la estación depuradora, provocando malos olores y contaminación del cuerpo receptor debido a que el agua no cumple con las características ambientales de depuración.

**Comprensión e importancia del buen funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y de la estación de aguas residuales:** Los usuarios estos componentes deben comprender que el adecuado mantenimiento de los sistemas, es primordial para garantizar no solo buenas condiciones de salubridad, sino también garantizar que las características del efluente cumplan con los parámetros de depuración y se reduzca al mínimo la contaminación al medio ambiente.

**Mantenimiento adecuado de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora:** El mantenimiento adecuado es muy beneficioso ya que garantiza el correcto funcionamiento de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora, generando de esta forma todos los efectos positivos posibles.

**Cambio del paisaje o modificación del hábitat:** Los sistemas de alcantarillado tienen poco efecto al cambio del paisaje ya que las tuberías van enterradas y sobre ellas se puede colocar cobertura vegetal, quedando únicamente al descubierto las tapas de los posos. La estación depuradora afecta en mayor grado al paisaje ya que el pre tratamiento y las tapas de acceso para los tratamientos primario y secundario quedarán al descubierto conjuntamente con el cerramiento, el cual sirve para evitar que solo el personal autorizado pueda tener acceso a la estación depuradora.

**Desarrollo de la zona:** Como ya se ha dicho los beneficios serán evidentes provocando un gran efecto positivo en la población circundante al proyecto, ya que le generará empleo en su etapa constructiva y de mantenimiento. Además, se debe tomar en cuenta que un tratamiento adecuado es básico en cualquier lugar del mundo.

#### **6.7.4.8. IMPACTOS POSITIVOS**

Durante la etapa de construcción, se puede tomar en cuenta que se generarán empleos en la zona. Esto elevará el nivel económico, siempre y cuando los trabajadores contratados sean del sector El Recreo. Cuando el proyecto entre en

funcionamiento los impactos positivos serán obvios. En primer lugar, se elevará el nivel de salud al eliminar la posibilidad de generación de enfermedades. Además, se provee de un servicio básico a todos los habitantes, lo que aumentará la rentabilidad del proyecto.

#### **6.7.4.9. IMPACTOS NEGATIVOS**

Durante la fase de construcción se debe tomar en cuenta que al momento de realizar las excavaciones de las zanjas para las tuberías se producirá la remoción de plantas, árboles y sus raíces. Esto causará que la resistencia del suelo disminuya y que en caso de lluvias, el suelo tenga menor capacidad de absorber el agua. A su vez, durante la excavación de zanjas e instalación de tuberías se producirán leves deslizamientos de laderas por lo que será necesario proveer lugares de almacenamiento provisionales para la tierra de excavación. Durante la fase de operación y mantenimiento se pueden producir problemas de un uso inadecuado a las plantas de tratamiento por lo que será necesario un programa de capacitación para el personal de mantenimiento. El mayor problema podría ocurrir si no se realiza mantenimiento a los componentes del alcantarillado sanitario, y la planta de tratamiento de aguas residuales. Por ejemplo, al no limpiar las rejillas de los sumideros, existe la posibilidad de que en una gran lluvia se inunden las calles.

#### **6.7.4.10. MATRIZ DE LEOPOLD**

En la actualidad, uno de los métodos más usados para realizar un análisis de impacto ambiental es la matriz de Leopold. Su función principal es la de identificar el impacto potencial de todo el proyecto, para esto se crea una matriz cuyas columnas representan las acciones humanas que podrían afectar al medio ambiente mientras que las filas representan los factores ambientales. Las intersecciones son llenadas con dos valores: la magnitud y la importancia que cada actividad humana tendrá sobre cada factor ambiental.

La magnitud se califica en una escala de 1 a 10 tomando en cuenta el signo. Por otro lado, la importancia también es medida en una escala de 1 a 10, pero el signo

no es tomado en cuenta. 1 significa una magnitud o importancia mínima, mientras que 10 es el máximo valor que de importancia o magnitud.

La evaluación de los impactos ambientales será en base a lo siguiente:

Tabla N°VI - 9. Rango de calificación – Matriz de Leopold.

<b>RANGOS</b>	<b>IMPACTOS</b>	
-70.1 a -10	NEGATIVO	MUY ALTO
-50.1 a -70	NEGATIVO	ALTO
-25.1 a -50	NEGATIVO	MEDIO
-1 a -25	NEGATIVO	BAJO
1 a 25	POSITIVO	BAJO
25.1 a -50	POSITIVO	MEDIO
50.1 a -80	POSITIVO	ALTO
80.1 a -100	POSITIVO	MUY ALTO

**Fuente:** Canter, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. Editorial McGraw-Hill, segunda edición.



Tabla Nº VI - 10. Matriz de Leopold

ACCIONES			DISEÑO	CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO				OTROS		AFECTACIONES POSITIVAS	AFECTACIONES NEGATIVAS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
			REPLANTEO Y NIVELACIÓN	LIMPIEZA Y DESBROCE	EXCAVACIÓN A MÁQUINA	RELLENO COMPACTADO O A MÁQUINA	DESALOJO DE MATERIAL A MÁQUINA	TRANSPORTE DE MATERIALES	RUIDO Y VIBRACIONES	CONST. DE OBRAS DE CONCRETO	MANTEN. INADECUADO DEL SISTEMA	FALLAS DE OPERACIÓN DEL SISTEMA	MANT. ADECUADO DEL SISTEMA	CAMBIO DEL PAISAJE	DESARROLLO DE LA ZONA					
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS QUÍMICAS	TIERRA	a.- ESTABILIDAD DEL SUELO	1	-1	-5	-5	-5	-3	-1	-4							0	8	-64	
		c.- CONTAMINACIÓN DEL SUELO			-1	-2	-2	-2		-2	-3	-3					0	7	-33	
	AIRE	a.- CONTAMINACIÓN DEL AIRE		-5	-5	-5	-5	-5			-2	-2	6				1	7	-34	
		b.- OLORES		-2	-2	-2	-2	-2			-3	-2	6	4			1	7	-4	
		c.- POLVO		-2	-7	-2	-7	-7		-2		4	3	4			0	6	-48	
		d.- RUIDO	-1	-1	-4	-5	-5	-3	-1								0	7	-55	
CONDICIONES BIOLÓGICAS	FLORA	a.- ÁRBOLES														0	0	0		
		b.- HIERBAS	-1	-1	-5	-3	-5	-3		-1						0	7	-45		
		c.- CULTIVOS												7	7	2	0	42		
	FAUNA	a.- AVES		-7	-5	-3	-4	-3		-1					7	6	1	6	-25	
		b.- ANIMALES	-2	-4	-6		-4	-4		-1					-2	4	0	7	-61	
	FACTORES CULTURALES	USO DE TERRITORIO	a.- PAISAJE	-1		-1				-1	-1	-5	-7			9	6	1	6	5
b.- AGRICULTURA					-3										9	6	1	1	48	
c.- GANADERÍA				-3	-7	-5	-4	-5									0	4	-71	
NIVEL CULTURAL		a.- EMPLEO	7	8	5	6	5	4	4	7					9	9	9	0	276	
		b.- SERVICIOS BÁSICOS								8			8	8	9	6	4	0	159	
AFECTACIONES POSITIVAS			2	1	1	1	1	0	2	0	0	3	5	4	88					
AFECTACIONES NEGATIVAS			4	9	12	9	10	10	3	7	4	4	0	1				0		
AGREGACIÓN DE IMPACTOS			22	-33	-133	-46	-77	-60	-3	40	-35	-54	80	195				192		

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza Narváez

Los resultados obtenidos en la matriz de calificación de impactos por el método de Leopold son los mostrados en las tablas siguientes:

**CONCLUSIÓN.-** De acuerdo a la Matriz de interacción causa efecto de Leopold, el resultado nos dio 0,96, ya que este valor representa que se producirá un impacto ambiental positivo, por lo que está en rango de 1 a 25 (impacto positivo bajo)

Tabla N° VI - 11. Resumen de afectaciones por componente ambiental

Componente Ambiental			Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregación de impactos
Características físicas químicas	Tierra	Estabilidad del suelo	0	8	-64
		Contaminación del suelo	0	7	-33
	Aire	Contaminación del aire	1	7	-34
		Olores	1	7	-4
		Polvo	0	6	-48
		Ruido	0	7	-55
Condiciones biológicas	Flora	Árboles	0	0	0
		Hierbas	0	7	-45
		Cultivos	2	0	42
	Fauna	Aves	1	6	-25
		Animales	0	7	-61
Factores Culturales	Uso de Territorio	Paisaje	1	6	5
		Agricultura	1	1	48
		Ganadería	0	4	-71
	Nivel Cultural	Empleo	9	0	276
		Servicios básicos	4	0	159

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

Tabla N° VI - 12. Resumen de afectaciones por actividades

Actividades	Afectaciones positivas	Afectaciones negativas	Agregación de impactos
Replanteo y nivelación	2	4	22
Limpieza y desbroce	1	9	-33
Excavación a máquina	1	12	-133
Relleno compactado a máquina	1	9	-46
Desalojo de material a máquina	1	10	-77
Transporte de materiales	1	10	-60
ruido y vibraciones	0	3	-3
Const. de obras de concreto	2	7	40
Mant. inadecuado del sistema	0	4	-35
Fallas de operación del sistema	0	4	-54
Mant. adecuado del sistema	3	0	80
Cambio del paisaje	5	1	195
Desarrollo de la zona	4	0	192

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.

#### 6.7.4.11. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El plan de manejo ambiental está orientado a cristalizar las acciones que permitan evitar, mitigar, corregir, restaurar y compensar los daños por el proyecto en sus fases de pre-construcción, construcción, operación y mantenimiento, por lo cual se lo diseña cuando se ha identificado la alternativa óptima del proyecto, que en la mayoría de casos ocurre cuando se ha iniciado la fase de diseños definitivos del mismo.

Las medidas correctoras utilizadas en un impacto ambiental son:

**Medidas de nulificación:** Este tipo contemplan las modificaciones parcial o total del proyecto para evitar llevar a cabo las acciones que podrían causar los detrimentos identificados, se las emplea generalmente cuando el proyecto está en sus primeras etapas de planificación.

**Medidas de mitigación:** Este tipo de medidas tienden a minimizar los efectos negativos mediante la ejecución de una serie de acciones subsidiarias, este tipo de

medida puede ser aplicada en cualquier etapa de planificación en la que se encuentre el proyecto.

**Medidas de prevención:** Son medidas que identifican impactos negativos, y se toman para evitar que ellos sucedan, a través de la realización de acciones subsidiarias del proyecto.

**Medidas de compensación:** Existen ciertos factores ambientales que no pueden ser prevenidos y que tampoco son susceptibles de mitigación. En estos casos puede ser necesario que se tomen medidas de compensación. Las medidas de compensación tienden a restituir las condiciones del ambiente antes de la aplicación del proyecto o a producir situaciones similares para no afectar la vida de los directamente involucrados por los efectos negativos identificados.

**Medidas de contingencia:** Este tipo de medidas son las que se realizan frente a riesgos.

**Medidas de estimulación:** Son aquellas acciones que se toman para producir un incremento en los impactos positivos, y lograr aún más la optimización del proyecto en cuestión.

#### **6.7.4.12. MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Las medidas de mitigación de los impactos ambientales causados por la ejecución del presente proyecto son las siguientes:

##### **6.7.4.12.1. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN**

**Prevención de arrastre de sedimentos.-** Se recomienda controlar adecuadamente el desalojo de los materiales, producto de la excavación, para la conformación de las de las estructuras, la limpieza de la mayor cantidad de residuos que puedan

afectar al buen desarrollo de operación de los sistemas de alcantarillado y estación depuradora.

**Protección de ecosistemas.-** Bajo ningún concepto se permitirá la disposición de los materiales sobrantes en lugares ambientalmente sensibles, ni en zonas inundables, tampoco la construcción de botaderos de material en el sitio del proyecto.

#### **6.7.4.12.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**Mantenimiento de la obra.-** El mantenimiento de la obra deberá ser indispensable para evitar daños ambientales.

**Prevención de los efectos de contaminación.-** Es importante mantener la zona del proyecto limpia para evitar el daño del paisaje en el lugar.

#### **6.7.4.13. PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

El Programa de Capacitación Ambiental establece procedimientos que permiten informar y sensibilizar a los trabajadores involucrados en las diferentes actividades que comprende el proyecto en la etapa de construcción, con respecto a todos y cada uno de los componentes del Plan de Manejo Ambiental, la normativa ambiental vigente y el grado de sensibilidad socio-ambiental y cultural.

La empresa contratista será responsable de impartir a su personal técnico y obreros las medidas ambientales establecidas en el presente Plan de Manejo Ambiental durante la etapa de construcción.

El Plan de Educación Ambiental que debe ponerse en marcha en la empresa, se resume en las siguientes actividades:

- ✓ Antes del inicio de las operaciones de la obra, deberán realizarse charlas informativas sobre los trabajos a realizarse, el área de influencia que se verá

afectada, y los impactos que han sido identificados, así como las medidas de control que se ejecutarán para la minimización de las afectaciones al medio social y físico.

- ✓ Debe lograrse que todos los trabajadores tomen conciencia sobre su rol activo en la ejecución de los planes de manejo propuestos.
- ✓ Informar, a través de reuniones previas, la necesidad de efectuar los trabajos de excavación y relleno con precisión para minimizar el impacto en el sitio de extracción de material y en la acumulación de desperdicios.
- ✓ Capacitar a los operarios de máquinas, sobre las precauciones en el manejo de combustibles y aceites en la zona, con la instrucción precisa de acciones a ejecutar en caso de contingencias con combustibles o materiales inflamables, entre ellos derrames. Los sitios de recogida de estas sustancias deben indicarse antes de iniciar los trabajos.
- ✓ Determinar las rutas de acceso y salida desde y hacia los lugares en la que se ejecuten las obras, el personal deberá tener el pleno conocimiento sobre acciones a tomar en caso de presentarse obstrucción de las vías, causadas por los trabajos de construcción.
- ✓ Es Obligatorio la colocación de rótulos con instrucciones ambientales en forma ilustrativa-básica en los lugares de tránsito frecuente, durante la ejecución de las obras, señalética que será mínima referente sobre el uso de implementos de seguridad, seguridades en el manejo de equipos, lugares de acumulación y almacenamiento temporal de los desechos sólidos.

#### **6.7.4.13.1. PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN**

Con el fin de brindar información a la comunidad sobre la realización de la obra y de prevenir accidentes automovilísticos, y riesgos de trabajo y a terceros, el contratista deberá preparar un programa de señalización para aprobación de la Fiscalización.

Para el efecto, la empresa contratista debe cumplir con los siguientes requerimientos:

### **Planificar la realización de la obra en vía pública.**

- ✓ Concienciar al personal sobre la tarea general a realizar
- ✓ Contar con los elementos de señalización y rotulación
- ✓ Disposición de los equipos de protección personal
- ✓ Condiciones climáticas
- ✓ Longitud de señalización necesaria
- ✓ Carril que debe quedar abierto
- ✓ Procedimientos durante los trabajos.
- ✓ Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad
- ✓ Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra










### **Procedimientos durante los trabajos.**

- ✓ Modificar las protecciones y señales de acuerdo a la necesidad.
- ✓ Ampliar la zona de seguridad conforme lo requiera la obra.
- ✓ Impedir el parqueo vehicular que obstaculice el tránsito.
- ✓ Mantener limpio y ordenado el lugar de trabajo.
- ✓ Hacer uso del chaleco reflectivo permanentemente.

### **Procedimientos al finalizar los trabajos.**

- ✓ El retiro de los elementos de señalización y materiales
- ✓ Restituir las condiciones de tránsito
- ✓ Limpieza total del área

Tabla N° VI - 13. Elementos de señalización

<p><b>Carteles de advertencia.-</b> Se ubican a 200 m de anticipación del área de trabajo, en sentido de la circulación de los vehículos.</p> 	<p><b>Carteles de precaución.-</b> Se ubican a 100 m de anticipación del área de trabajo, en sentido de la circulación de los vehículos.</p> 
<p><b>Conos Reflectivos.-</b> Para obras en vías y a fin de orientar el tráfico vehicular se utilizarán conos de color naranja de 28 pulgadas con cinta reflectiva blanca en la parte superior.</p> 	
<p><b>Vallas</b></p>	
<p><b>Valla de peligro.-</b> Se emplea para indicar que se encuentra personal trabajando de acuerdo al lugar de la obra en la vía.</p> 	<p><b>Vallas de desvíos.-</b> Se la utilizan para indicar desvío de vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía.</p> 
<p><b>Vallas de Vía Cerrada.-</b> Se emplean para indicar Vía Cerrada para vehículos de acuerdo al lugar de la obra en la vía.</p> 	<p><b>Vallas de disculpas.-</b> Se usan como cortesía del Contratista por molestias causadas en la obra.</p> 
<p><b>Cintas Delimitadoras de Peligro.-</b> Para delimitar las zonas de trabajo (excavaciones, zanjas, etc.). Las cintas delimitadoras serán clavadas o grapadas entre cada poste. Su altura debe ser de 1,0 m y poseer una base triangular o cuadrada de 30 x 30, con 30 cm de espesor.</p> 	<p><b>Paletas.-</b> Se utilizan de acuerdo a las características de la obra en la vía. Para su aplicación se contará con una persona encargada de mostrar la paleta de doble cara a fin de dirigir el tráfico en sectores críticos por su grado de congestión</p> 

Elaborado por: Egdo. Rodrigo Chicaiza N.



## 6.7.5. PRESUPUESTO REFERENCIAL

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

#### Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

**Proyecto:** LA FORMA DE DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS POBLADORES DE LA URBANIZACIÓN “MARIANA SÁNCHEZ”, DEL BARRIO EL RECREO, CANTÓN PUYO, DE LA PROVINCIA DE PASTAZA.

**Ofertante:** Egdo. Rodrigo Chicaiza Narváz

**Tabla N° VI – 14.** Presupuesto referencial

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	P.TOTAL
<b>RED</b>					
1	Replanteo y Nivelación	m2	2.010,40	1,23	2.472,79
2	Excavación de zanja a mano	m3	2.086,40	4,27	8.908,93
3	Excavación de zanja a máquina	m3	7.217,18	4,18	30.167,81
4	Cama de arena	m3	750,00	18,75	14.062,50
5	Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada 200 mm	m	2.000,00	16,06	32.120,00
6	Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	10,00	280,95	2.809,50
7	Pozo de revisión h=2.01 - 4.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	14,00	287,07	4.018,98
8	Pozo de revisión h=4.01 - 6.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	1,00	293,19	293,19
9	Pozo de revisión h=6.01 - 8.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	3,00	299,32	897,96
10	Pozo de revisión h=8.01 - 10.00 m incluye cerco y tapa de H.F	u	3,00	313,05	939,15
11	Relleno compactado con material de excavación	m3	7.100,51	3,96	28.118,02
12	Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno	u	235,00	13,69	3.217,15
13	Cajas de revisión 80 x 80 cm	u	235,00	85,29	20.043,15
				Total	148.069,13
<b>PLANTA DE TRATAMIENTO BY PASS</b>					
14	Desbroce y Limpieza	m2	37,56	0,64	24,04
15	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	37,56	1,77	66,48
16	Excavación a mano	m3	22,54	4,27	96,25

17	Relleno compactado con material de excavación	m3	8,88	3,96	35,16
18	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	1,00	201,91	201,91
19	Cajas de revisión 60 x 60 cm incluye tapa	u	8,00	67,46	539,68
				Total	963,52
<b>TANQUE REPARTIDOR</b>					
14	Desbroce y Limpieza	m2	5.52	0,64	3,53
15	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	5,52	1,77	9,77
16	Excavación a mano	m3	6,25	4,27	26,69
20	Empedrado base e=10 cm	m2	0,80	5,44	4,35
21	Replanto H.S f'c=180 kg/cm2	m3	0,80	117,50	94,00
22	Encofrado y desencofrado recto	m2	20,54	7,16	361,87
23	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	3.85	198,10	762,69
24	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	342,82	2,35	805,63
25	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	20,54	11,01	226,15
26	Sum.inst. Rejilla (según el diseño)	u	2,00	83,50	167,00
18	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	2,00	201,91	403,82
27	Sum.inst. Tubería PVC desagüe D = 160 mm	m	3,50	14,65	51,28
28	Pintura	m2	4,84	4,35	21,05
				TOTAL	2.937,83
<b>TANQUE SÉPTICO</b>					
14	Desbroce y Limpieza	m2	24.55	0.64	15.71
15	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	24.55	1.77	43.45
16	Excavación a mano	m3	103.57	4.27	442.24
20	Empedrado base e=10 cm	m2	3.90	5.44	21.22
21	Replanto H.S f'c=180 kg/cm2	m3	3.90	117.50	458.25
22	Encofrado y desencofrado recto	m2	105,58	7.16	755.95
23	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	28,85	198.10	5,715.19
24	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	25259.53	2.35	59,359.90
29	Losa Alivianada e=15 cm	m3	3,06	33.61	102.85
25	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	126,04	11.01	1,387.70

18	Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm	u	2,00	201.91	403.82
30	Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm	u	2,00	21.81	43.62
31	Sum.inst. De "T " PVC D=160mm	u	2,00	18.52	37.04
27	Sum.inst. Tubería PVC desagüe D = 160 mm	m	8,40	14.65	123.06
28	Pintura	m2	92,91	4.35	404.16
				<b>TOTAL</b>	<b>69.314,16</b>
<b>LECHO DE SECADO DE LODOS</b>					
14	Desbroce y Limpieza	m2	12,46	0.64	7.97
15	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	12,46	1.77	22.05
16	Excavación a mano	m3	6.04	4.27	25.79
20	Empedrado base e=10 cm	m2	1,25	5.44	6.80
21	Replanto H.S f'c=180 kg/cm2	m3	1,25	117.50	146.88
22	Encofrado y desencofrado recto	m2	28,45	7.16	203.70
23	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	8,46	198.10	1,675.93
24	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	727.34	2.35	1,709.25
25	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	14,45	11.01	159.09
27	Sum.inst. Tubería PVC desagüe D =160 mm	m	9,40	14.65	137.71
				<b>TOTAL</b>	<b>4.095,17</b>
<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>					
14	Desbroce y Limpieza	m2	88,90	0.64	56.90
15	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	88,90	1.77	157.35
16	Excavación a mano	m3	210.33	4.27	898.11
20	Empedrado base e=10 cm	m2	11.12	5.44	60.49
21	Replanto H.S f'c=180 kg/cm2	m3	11,12	117.50	1,306.60
23	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	22,73	198.10	4,502.81
24	Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1305,63	2.35	3,068.23
32	Malla Hexagonal 5/8" h=1.00m	m2	268,42	12.32	3,306.93
33	Encofrado circular	m2	173,18	10.87	1,882.47
34	Malla electrosolda 10 x 10 x 4	m2	240,50	5.80	1,394.90
25	Enlucido interior + impermeabilizante	m2	173,18	11.01	1,906.71

35	Filtro de ladrillo común de arcilla 0.30x0.8x0.13	u	540,00	30.98	16,729.20
36	Material granular para filtros	m3	214,98	14.56	3,130.11
27	Sum.inst. Tubería PVC desagüe D = 160 mm	m	2,40	14.65	35.16
				TOTAL	38.435,97
<b>CERRAMIENTO</b>					
14	Desbroce y Limpieza	m2	498,26	0.64	318.89
15	Replanteo y nivelación de estructuras	m2	48,74	1.77	86.27
16	Excavación a mano	m3	14,52	4.27	62.00
37	Hormigón Ciclópeo 60% H.S 40% Piedra f'c=180 kg/cm2	m3	1,44	168.37	242.45
23	Hormigón Simple f'c=210 kg/cm2	m3	14,20	189.28	2,687.78
38	Poste HG D= 1 1/2"	u	62,00	6.97	432.14
39	Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m	m2	258,70	23.35	6,040.65
40	Alambre de Púas	m	547,40	2.03	1,111.22
41	Puerta de malla 1.00 x 1.80	u	1,00	74.02	74.02
42	Enlucido mortero 1:3 paletado fino	m2	157,60	11.01	1,735.18
28	Pintura	m2	157,60	4.35	685.56
43	Mampostería	m2	106,60	11.92	1,270.67
				TOTAL	14.746,83
				<b>TOTAL A CONTRATAR</b>	<b>278.562,61</b>

**Realizado por: Rodrigo Chicaiza**

6.7.5.1. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

HOJA 1 DE  
43

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO : 1

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y Nivelación

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TEODOLITO	1.00	5.00	5.00	0.100	0.50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.53</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
CADENERO EO D2	1.00	3.22	3.22	0.050	0.16
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.57	3.57	0.050	0.18
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.050	0.16
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.50</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	1.03
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	1.23
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1.23</b>

SON: UN DÓLAR CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 2**  
**DE 43**  
UNIDAD:  
m<sup>3</sup>

RUBRO : 2

DETALLE : Excavación de zanja a mano

2,086.40

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

2

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.17</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.500	1.79
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.38</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	3.55
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	4.27
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4.27</b>

OBSERVACIONES: R=1.00

**SON:** CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 3**  
**DE 43**  
UNIDAD:  
m<sup>3</sup>

RUBRO : 3

DETALLE : Excavación de zanja a máquina

7,217.18

3 3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.08
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS	1.00	35.00	35.00	0.050	1.75
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.83</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.250	0.80
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.125	0.40
OPERADOR 1 OP C1	1.00	3.57	3.57	0.125	0.45
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.65</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3.48</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4.18</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4.18</b>

SON: CUATRO DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 4**  
**DE 43**

UNIDAD:  
m<sup>3</sup>

RUBRO : 4

DETALLE : Cama de arena

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.22
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.22</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.888	2.82
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.444	1.59
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.41</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PÉTREOS, ARENA NEGRA	M3	1.100	10.00	11.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>11.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>15.63</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.75</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>18.75</b>

**SON:** DIECIOCHO DÓLARES CON SETENTA Y CINCO CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:**ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 5 DE 43**

RUBRO : 5

UNIDAD: m

DETALLE : Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada 200 mm

2,000.00

5

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.150	0.48
PLOMERO	1.00	3.22	3.22	0.050	0.16
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.57	3.57	0.005	0.02
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.66</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUB. PVC/Alcant. Estructurada DN 200 mm	ML	1.000	12.50	12.50
PEGATUBO	LT	0.060	3.21	0.19
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>12.69</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	13.38
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	16.06
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>16.06</b>

OBSERVACIONES: R=0.056

SON: DIECISEIS DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 6 DE 43**

RUBRO : 6

UNIDAD: u

DETALLE : Pozo de revisión h= 0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F

10.00

ESPECIFICACIONES: DIAM.EXT.=1.60 m DIAM.INT.=1.20 m

6

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.20
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.600	8.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.600	6.40
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>17.60</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO	5.00	3.18	15.90	3.200	50.88
E2					
ALBAÑIL EO	1.00	3.22	3.22	3.200	10.30
D2					
MAESTRO MAYOR EJEC. EO	1.00	3.57	3.57	0.800	2.86
C1					
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>64.04</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	308.000	0.16	49.28
ARENA	M3	0.570	10.00	5.70
RIPIO	M3	0.840	14.00	11.76
AGUA	M3	0.190	0.10	0.02
ACERO DE REFUERZO	KG	2.530	0.98	2.48
ENCOFRADO PARA POZOS HORMIGÓN	ML	1.000	3.00	3.00
ACEITE QUEMADO	GLN	0.500	0.50	0.25
TAPA DE H.F PARA POZO	U	1.000	80.00	80.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>152.49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	234.13
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% 23.41
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% 23.41
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	280.95
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>280.95</b>

OBSERVACIONES: PELDAÑOS DE 16MM A 0.50M

SON: DOSCIENTOS OCHENTA DÓLARES CON NOVENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 7 DE 43**

RUBRO : 7

UNIDAD: u

DETALLE : Pozo de revisión h=2.01 - 4.00 m incluye cerco y tapa de H.F

14.00

ESPECIFICACIONES: DIAM.EXT.=1.60 m DIAM.INT.=1.20 m

7

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.40
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.700	8.50
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.700	6.80
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>18.70</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN TO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	5.00	3.18	15.90	3.400	54.06
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	3.400	10.95
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.850	3.03
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>68.04</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	308.000	0.16	49.28
ARENA	M3	0.570	10.00	5.70
RIPIO	M3	0.840	14.00	11.76
AGUA	M3	0.190	0.10	0.02
ACERO DE REFUERZO	KG	2.530	0.98	2.48
ENCOFRADO PARA POZOS HORMIGÓN	ML	1.000	3.00	3.00
ACEITE QUEMADO	GLN	0.500	0.50	0.25
TAPA DE H.F PARA POZO	U	1.000	80.00	80.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>152.49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>239.23</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% 23.92
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% 23.92
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>287.07</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>287.07</b>

OBSERVACIONES: PELDAÑOS DE 16MM A 0.50M

SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 8 DE 43**

RUBRO : 8

UNIDAD: u

DETALLE : Pozo de revisión h=4.01 - 6.00 m incluye cerco y tapa de H.F

1.00

ESPECIFICACIONES: DIAM.EXT.=1.60 m DIAM.INT.=1.20 m

8

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.60
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.800	9.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.800	7.20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>19.80</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	5.00	3.18	15.90	3.600	57.24
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	3.600	11.59
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.900	3.21
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>72.04</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	308.000	0.16	49.28
ARENA	M3	0.570	10.00	5.70
RIPIO	M3	0.840	14.00	11.76
AGUA	M3	0.190	0.10	0.02
ACERO DE REFUERZO	KG	2.530	0.98	2.48
ENCOFRADO PARA POZOS HORMIGÓN	ML	1.000	3.00	3.00
ACEITE QUEMADO	GLN	0.500	0.50	0.25
TAPA DE H.F PARA POZO	U	1.000	80.00	80.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>152.49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>244.33</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% <b>24.43</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% <b>24.43</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>293.19</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>293.19</b>

OBSERVACIONES: PELDAÑOS DE 16MM A 0.50M  
SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y TRES DÓLARES CON DIECINUEVE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : 9

DETALLE : Pozo de revisión h=6.01 - 8.00 m incluye cerco y tapa de H.F

ESPECIFICACIONES: DIAM.EXT.=1.60 m DIAM.INT.=1.20

m

**HOJA 9 DE 44**

UNIDAD: u

3.00

9

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.80
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.900	9.50
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.900	7.60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>20.90</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	5.00	3.18	15.90	3.800	60.42
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	3.800	12.24
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.950	3.39
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>76.05</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	308.000	0.16	49.28
ARENA	M3	0.570	10.00	5.70
RIPIO	M3	0.840	14.00	11.76
AGUA	M3	0.190	0.10	0.02
ACERO DE REFUERZO	KG	2.530	0.98	2.48
ENCOFRADO PARA POZOS HORMIGÓN	ML	1.000	3.00	3.00
ACEITE QUEMADO	GLN	0.500	0.50	0.25
TAPA DE H.F PARA POZO	U	1.000	80.00	80.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>152.49</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>249.44</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% 24.94
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% 24.94
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>299.32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>299.32</b>

OBSERVACIONES: PELDAÑOS DE 16MM A 0.50M

SON: DOSCIENTOS NOVENTA Y NUEVE DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 10 DE 43**

RUBRO : 10

UNIDAD: u

DETALLE : Pozo de revisión h=8.01 - 10.00 m incluye cerco y tapa de H.F  
ESPECIFICACIONES: DIAM.EXT.=1.60 m DIAM.INT.=1.20  
m

3.00

85

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					4.18
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	2.000	10.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	2.000	8.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>22.18</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	5.00	3.18	15.90	4.000	63.60
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	4.000	12.88
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	2.000	7.14
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>83.62</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	318.000	0.16	50.88
ARENA	M3	0.589	10.00	5.89
RIPIO	M3	0.875	14.00	12.25
AGUA	M3	0.224	0.10	0.02
ACERO DE REFUERZO	KG	2.758	0.98	2.70
ENCOFRADO PARA POZOS HORMIGÓN	ML	1.000	3.00	3.00
ACEITE QUEMADO	GLN	0.650	0.50	0.33
TAPA DE H.F PARA POZO	U	1.000	80.00	80.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>155.07</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>260.87</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>26.09</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>26.09</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>313.05</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>313.05</b>

OBSERVACIONES: PELDAÑOS DE 16MM A 0.50M  
SON: TRESCIENTOS TRECE DÓLARES CON CINCO CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA  
FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 11**  
**DE 43**

UNIDAD:  
m<sup>3</sup>

RUBRO : 11

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

ESPECIFICACIONES: BASURA, ARENA, SUB-BASE, TIERRA

10

7,100.51

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIE NTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TRACTOR 165 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	0.025	1.13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.79</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>JORNAL/ HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIE NTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO 2	1.00	3.39	3.39	0.050	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	1.00	3.57	3.57	0.050	0.18
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.050	0.16
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.51</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3.30</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.96</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3.96</b>

OBSERVACIONES: R=0.02

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:**ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**HOJA 12 DE**  
**43**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : 12  
DETALLE : Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno

UNIDAD: u  
235.00  
3.00

11

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.10
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.10</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.250	0.80
PLOMERO EO D2	1.00	3.22	3.22	0.250	0.81
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.97</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUB. PVC 160 mm DESAGUE	ML	1.000	9.15	9.15
CEMENTO	KG	0.350	0.16	0.06
ARENA	M3	0.010	10.00	0.10
AGUA	M3	0.010	0.10	0.00
PEGATUBO	LT	0.010	3.21	0.03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>9.34</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>11.41</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>1.14</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>1.14</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>13.69</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>13.69</b>

OBSERVACIONES: TUBERIA ENTRE CAJAS DE REVISION R=0.25  
SON: TRECE DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**  
**PROYECTO: ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ**  
**UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 13 DE 43**

RUBRO : 13

UNIDAD: u

DETALLE : Cajas de revisión 80 x 80 cm

235.00

ESPECIFICACIONES: NO INCLUYE ZOCALO NI

TAPA

12

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.32
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.32</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	2.00	3.18	6.36	2.000	12.72
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	2.000	6.44
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	2.000	7.14
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>26.30</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	180.000	0.16	28.80
ARENA	M3	0.258	10.00	2.58
RIPIO	M3	0.340	14.00	4.76
AGUA	M3	0.080	0.10	0.01
TABLA DE ENCOFRADO 0.30x2.40 m	U	2.220	2.50	5.55
ALFAJIAS 5x5x240 cm	ML	3.500	0.41	1.44
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.250	1.22	0.31
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>43.45</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>71.07</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>7.11</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>7.11</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>85.29</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>85.29</b>

OBSERVACIONES: r=0.54

SON: OCHENTA Y CINCO DÓLARES CON VEINTE Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**HOJA 14**  
**DE 43**  
UNIDAD:  
m2

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : 14  
DETALLE : Desbroce y Limpieza

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENT O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.080	0.25
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.080	0.26
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.51</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>0.54</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.05</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.05</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>0.64</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>0.64</b>

SON: SESENTA Y CUATRO CENTAVOS DE DÓLAR  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**HOJA 15**  
**DE 43**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : 15

UNIDAD: m2

DETALLE : Replanteo y nivelación de estructuras

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TEODOLITO	1.00	5.00	5.00	0.085	0.43
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.46</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
TOPOGRAFO 2 EO C1	1.00	3.57	3.57	0.085	0.30
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1.00	3.22	3.22	0.085	0.27
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.57</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MADERA, ESTACAS DE MADERA	U	0.500	0.75	0.38
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.050	1.20	0.06
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.44</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.47</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.15</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.15</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>1.77</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>1.77</b>

SON: UN DÓLAR CON SETENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**HOJA 16**  
**DE 43**

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : 16

UNIDAD: m3

DETALLE : Excavación de suelo natural a mano

ESPECIFICACIONES: SUELO NATURAL

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.17
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.17</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
MAESTRO MAYOR EO EJEC. OBRA CIVIL C1	1.00	3.57	3.57	0.500	1.79
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.38</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3.55</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.36</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.36</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4.27</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4.27</b>

OBSERVACIONES: R=1.00

SON: CUATRO DÓLARES CON VEINTE Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 17 DE 43**

RUBRO : 17

UNIDAD: m3

DETALLE : Relleno compactado con material de excavación

ESPECIFICACIONES: BASURA, ARENA, SUB-BASE, TIERRA

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
TRACTOR 165 HP	1.00	35.00	35.00	0.025	0.88
RODILLO VIBRATORIO 8 TON	1.00	30.00	30.00	0.025	0.75
EXCAVADORA DE ORUGA 128 HP	1.00	45.00	45.00	0.025	1.13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>2.79</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
OPERADOR EQUIPO PESADO 2	1.00	3.39	3.39	0.050	0.17
OPERADOR EQUIPO PESADO 1	1.00	3.57	3.57	0.050	0.18
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.050	0.16
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.51</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3.30</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	<b>10.00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	<b>10.00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>3.96</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>3.96</b>

OBSERVACIONES: R=0.02

SON: TRES DÓLARES CON NOVENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 18 DE 43**

UNIDAD:  
u

RUBRO : 18

DETALLE : Sum.inst. de válvula de compuerta PVC D=160 mm

ESPECIFICACIONES: INC. ACCESORIOS

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.87
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.87</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	3.500	11.13
PLOMERO EO D2	1.00	3.22	3.22	1.750	5.64
MAESTRO MAYOR EO EJEC. OBRA CIVIL C2	1.00	3.57	3.57	0.170	0.61
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>17.38</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
VALVULA COMPUERTA H.F. 160mm	U	1.000	150.00	150.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>150.00</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>168.25</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>201.91</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>201.91</b>

SON: DOSCIENTOS UN DÓLARES CON NOVENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 19 DE 43**

RUBRO : 19

UNIDAD: u

DETALLE : Cajas de revisión 60 x 60 cm incluye tapa

8.00

19

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.83
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.83</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>JORNAL/H R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	2.600	8.27
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1.00	3.22	3.22	2.600	8.37
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>16.64</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	2.340	7.90	18.49
PÉTREOS, ARENA NEGRA	M3	0.180	10.00	1.80
AGUA	M3	0.056	0.10	0.01
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.070	1.25	0.09
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	5.580	1.46	8.15
PÉTREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.280	14.00	3.92
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 20 CM	U	2.150	2.00	4.30
MADERA, LISTONES DE 3CM*3CM	ML	6.240	0.30	1.87
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.100	1.20	0.12
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>38.75</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>56.22</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>67.46</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>67.46</b>

OBSERVACIONES: Hierro L=0.8m cada 18cm total 10 varillas d=10mm.

SON: SESENTA Y SIETE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 20 DE 43**

RUBRO : 20

UNIDAD: m2

DETALLE : Empedrado base e=10 cm

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.11
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.11</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO	1.00	3.18	3.18	0.460	1.46
ALBAÑIL/CARPINTERO EO	1.00	3.22	3.22	0.230	0.74
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.20</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PÉTREOS, ARENA DE KILO	M3	0.050	8.57	0.43
PÉTREOS, PIEDRA BOLA-EMPEDRADO	M3	0.180	10.00	1.80
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.23</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.54</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.44</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.44</b>

**SON:** CINCO DÓLARES CON CUARENTA Y CUATRO CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

PROYECTO: ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 21 DE 43**

RUBRO : 21

UNIDAD:  
m<sup>3</sup>

DETALLE : Replanto H.S f<sub>c</sub>=180 kg/cm<sup>2</sup>

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIE NTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.93
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	0.700	3.50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>5.43</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIE NTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
ALBAÑIL/CARPINTERO	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
PEÓN	1.00	3.18	3.18	9.000	28.62
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>38.64</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	5.000	7.90	39.50
PÉTREOS, ARENA NEGRA	M3	0.440	10.00	4.40
PÉTREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.710	14.00	9.94
AGUA	M3	0.110	0.10	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>53.85</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>97.92</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	<b>10.00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	<b>10.00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>117.50</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>117.50</b>

SON: CIENTO DIECISIETE DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 22 DE 43**

RUBRO : 22

UNIDAD: m<sup>2</sup>

DETALLE : Encofrado y desencofrado recto

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.13</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
E2					
CARPINTERO EO	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
D2					
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.55</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	0.560	2.50	1.40
ALFAJIAS 5x5x240 cm	U	0.830	1.00	0.83
CAÑA DE GUADUA	ML	4.000	0.21	0.84
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.150	1.22	0.18
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>3.28</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5.96</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% <b>0.60</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% <b>0.60</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>7.16</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>7.16</b>

OBSERVACIONES: FACTOR DE USO=2  
SON: SIETE DÓLARES CON DIECISEIS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

RUBRO : 23

DETALLE : Hormigón Simple f'c=210 kg/cm<sup>2</sup>

**HOJA 23 DE 43**

UNIDAD: m<sup>3</sup>

3.85

3.00

28

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					2.44
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	1.000	4.00
ELEVADOR	1.00	5.00	5.00	1.000	5.00
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>16.44</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	4.00	3.18	12.72	3.000	38.16
ALBAÑIL/CARPINTERO EO D2	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.250	0.89
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>48.71</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO PORTLAND	SACO	7.000	7.90	55.30
PÉTREOS, ARENA NEGRA	M3	0.440	10.00	4.40
PÉTREOS, RIPIO TRITURADO	M3	0.710	14.00	9.94
AGUA	M3	0.168	0.10	0.02
MADERA, TABLA ENCOFRADO/ 25 CM	U	12.000	2.00	24.00
CLAVOS DE 2" A 4"	KG	0.677	1.20	0.81
MADERA, PUNTALES	ML	15.000	0.10	1.50
MADERA, LISTONES DE 3CM*3CM	ML	13.000	0.30	3.90
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.050	1.25	0.06
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>99.93</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	165.08
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% 16.51
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% 16.51
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	198.10
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>198.10</b>

SON: CIENTO NOVENTA Y OCHO DÓLARES CON DIEZ CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 24 DE 43**

RUBRO : 24

UNIDAD: kg

DETALLE : Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm<sup>2</sup>

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
CIZALLA MANUAL	1.00	0.20	0.20	0.040	0.01
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
FIERRERO/PINTOR/PLOMERO EO D2	1.00	3.22	3.22	0.040	0.13
PEÓN EO E2	2.00	3.18	6.36	0.040	0.25
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.38</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	1.050	1.46	1.53
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.010	1.25	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1.54</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.95</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.20</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.20</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.35</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.35</b>

SON: DOS DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 25 DE 43**

RUBRO : 25

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido interior + impermeabilizante

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28
ANDAMIOS METALICOS	1.00	0.60	0.60	1.300	0.78
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.06</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.800	2.58
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5.66</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	10.300	0.16	1.65
ARENA	M3	0.021	10.00	0.21
ADITIVO IMPERM. SIKA 1	KG	0.667	0.89	0.59
AGUA	M3	0.006	0.10	0.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.45</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9.17</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.92</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.92</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11.01</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11.01</b>

SON: ONCE DÓLARES CON UN CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 26 DE 43**

RUBRO : 26

UNIDAD: u

DETALLE : Sum.inst. Rejilla (según el diseño)

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.24
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.24</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.750	2.39
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.750	2.42
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.81</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
REJILLA H.F. a=0.30m e=0.03m	ML	1.000	60.00	60.00
ANGULO L30x30x4 mm A36	ML	2.000	1.94	3.88
ELECTRODOS 6011	KG	0.220	2.95	0.65
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>64.53</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>69.58</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>83.50</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>83.50</b>

SON: OCHENTA Y TRES DÓLARES CON CINCUENTA CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 27 DE 43**

RUBRO : 27

UNIDAD: m

DETALLE : Sum.inst. Tubería PVC desagüe D = 160 mm

ESPECIFICACIONES: INSTALACIONES INTRADOMICILIARIAS-TERCIARIAS

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.09
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.09</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO	1.00	3.18	3.18	0.250	0.80
E2					
PLOMERO EO	1.00	3.22	3.22	0.250	0.81
D2					
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO	1.00	3.57	3.57	0.050	0.18
C1					
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>1.79</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUB. PVC 160 mm DESAGUE	ML	1.100	9.15	10.07
PEGATUBO	LT	0.080	3.21	0.26
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>10.33</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>12.21</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14.65</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>14.65</b>

OBSERVACIONES: R=0.056

SON: CATORCE DÓLARES CON SESENTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 28 DE 43**

RUBRO : 28

UNIDAD: m2

DETALLE : Pintura

ESPECIFICACIONES: ACABADO DOS MANOS DOS CAPAS

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.14
ANDAMIOS METALICOS	1.00	0.60	0.60	0.330	0.20
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.34</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.330	1.05
PINTOR	1.00	3.22	3.22	0.330	1.06
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.57	3.57	0.165	0.59
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.70</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PINTURA DE CAUCHO	GLN	0.040	10.82	0.43
YESO	KG	0.030	0.39	0.01
LIIJA HIERRO	U	0.200	0.50	0.10
AGUA	M3	0.040	0.10	0.00
BROCHA	U	0.020	2.54	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>0.59</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>3.63</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>4.35</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>4.35</b>

OBSERVACIONES: R=0.33

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 29 DE 43**

RUBRO : 29

UNIDAD: m2

DETALLE : Losa Alivianada e=15 cm

ESPECIFICACIONES: DIAM.EXT.=1.60 m DIAM.INT.=1.20 m

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28
VIBRADOR	1.00	4.00	4.00	0.320	1.28
ELEVADOR	1.00	5.00	5.00	0.320	1.60
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>3.16</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/H R B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	4.00	3.18	12.72	0.320	4.07
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.320	1.03
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.160	0.57
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5.67</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	0.458	0.16	0.07
ARENA	M3	0.125	10.00	1.25
RIPIO	M3	0.025	14.00	0.35
AGUA	M3	0.013	0.10	0.00
ACERO DE REFUERZO	KG	2.758	0.98	2.70
ENCOFRADO PARA POZOS HORMIGON	ML	4.000	3.00	12.00
ACEITE QUEMADO	GLN	0.025	0.50	0.01
BLOQUE ALIVIANADO	U	8.000	0.35	2.80
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>19.18</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>28.01</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% 2.80
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% 2.80
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>33.61</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>33.61</b>

OBSERVACIONES: PELDAÑOS DE 16MM A 0.50M

SON: TREINTA Y TRES DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 30 DE 43**

RUBRO : 30

UNIDAD: u

DETALLE: Sum.inst. Codo 45 PVC D=160 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.100	0.32
PLOMERO	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.64</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CODO PVC d=160 x 45ø U/Z	U	1.000	17.50	17.50
LUBRICANTE	LT	0.005	0.50	0.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>17.50</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>18.17</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>21.81</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>21.81</b>

**SON:** VEINTIÚN DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 31 DE 43**

RUBRO : 31

UNIDAD: u

DETALLE : Sum.inst. De "T " PVC D=160mm

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.02</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PLOMERO EO D2	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.32</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TEE PVC D=160 mm E/C	U	1.000	15.00	15.00
POLILIMPIA	LT	0.007	6.46	0.05
POLIPEGA	LT	0.007	7.60	0.05
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>15.10</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>15.44</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>18.52</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>18.52</b>

**SON:** DIECIOCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 32 DE 43**

RUBRO : 32

UNIDAD: m2

DETALLE : Malla Hexagonal 5/8" h=1.00m

<i>EQUIPO</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>O</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.18
SOLDADORA	1.00	3.00	3.00	0.100	0.30
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.48</b>

<i>MANO DE OBRA</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>JORNAL/HR</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>HORA</i> <i>C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO</i> <i>O</i> <i>R</i>	<i>COSTO</i> <i>D=CxR</i>
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
ALBAÑIL/CARPINTERO	1.00	3.22	3.22	0.500	1.61
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.57	3.57	0.100	0.36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.56</b>

<i>MATERIALES</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>PRECIO UNIT.</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
MALLA HEXAGONAL 5/8" h= 1.00 m	M2	1.000	2.50	2.50
TUBO H.G. 2"	ML	0.670	4.50	3.02
SUELDA 60/11	KG	0.060	2.54	0.15
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.005	1.25	0.01
ALAMBRE DE PÚAS	ML	2.000	0.25	0.50
HIERRO ESTRUCTURAL	KG	0.030	1.46	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>6.22</b>

<i>TRANSPORTE</i> <i>DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD</i> <i>A</i>	<i>TARIFA</i> <i>B</i>	<i>COSTO</i> <i>C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>10.26</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>12.32</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>12.32</b>

SON: DOCE DÓLARES CON TREINTA Y DOS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 33 DE 43**

RUBRO : 33

UNIDAD: m2

DETALLE : Encofrado circular

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.13
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.13</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
CARPINTERO EO D2	1.00	3.22	3.22	0.200	0.64
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>2.55</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	1.400	2.50	3.50
ALFAJIAS 5x5x240 cm	U	1.400	1.00	1.40
CAÑA DE GUADUA	ML	6.000	0.21	1.26
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.150	1.22	0.18
ACEITE QUEMADO	GLN	0.050	0.50	0.03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>6.37</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9.05</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.91</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.91</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>10.87</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>10.87</b>

OBSERVACIONES: FACTOR DE USO=1  
SON: DIEZ DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 34 DE 43**

RUBRO : 34

UNIDAD: m2

DETALLE : Malla electrosolda 10 x 10 x 4

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.03</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDA D A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>	
PEÓN	EO E2	1.00	3.18	3.18	0.100	0.32
ALBAÑIL	EO D2	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.64</b>	

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MALLA ELECTROSOLD. 10x10x6 mm	M2	1.000	4.13	4.13
ALAMBRE NEGRO # 18	KG	0.030	1.30	0.04
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.17</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>4.84</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>5.80</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>5.80</b>

SON: CINCO DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 35 DE 43**

RUBRO : 35

UNIDAD: u

DETALLE : Filtro de ladrillo común de arcilla 0.30x0.8x0.13

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.42
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.42</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	1.315	4.18
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	1.315	4.23
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>8.41</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
LADRILLO	U	25.000	0.50	12.50
PÉTREOS, ARENA NEGRA	M3	0.029	10.00	0.29
CEMENTO PORTLAND	SACO	0.165	7.90	1.30
PIGMENTO	LB	1.000	2.50	2.50
TABLA DE ENCOFRADO DE 25CM	U	0.100	2.00	0.20
PINGOS	M	0.150	1.25	0.19
ALAMBRE DE AMARRE-GALVANIZADO	KG	0.005	1.25	0.01
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>16.99</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>25.82</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>30.98</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>30.98</b>

OBSERVACIONES: El precio del material incluye el transporte al sitio de la obra.

SON: TREINTA DÓLARES CON NOVENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 36 DE 43**

RUBRO : 36  
DETALLE : Material granular  
para filtros

UNIDAD: m3

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.16</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>		<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	EO C1	1.00	3.57	3.57	0.320	1.14
PEÓN	EO E2	2.00	3.18	6.36	0.320	2.04
<b>SUBTOTAL N</b>						<b>3.18</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
Material Granular para filtros biológicos	m3	1.100	8.00	8.80
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>8.80</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>12.14</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% <b>1.21</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% <b>1.21</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>14.56</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>14.56</b>

SON: CATORCE DÓLARES CON CINCUENTA Y SEIS CENTAVOS  
ESTOS PRECIOS NO  
INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:**ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 37 DE 43**

RUBRO : 37

UNIDAD: m3

DETALLE : Hormigón Ciclópeo 60% H.S 40% Piedra f'c=180 kg/cm2

1.44

ESPECIFICACIONES: 60 % HORMIGON SIMPLE Y 40 % PIEDRA BOLA

86

3.00

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					3.38
CONCRETERA 1 SACO	1.00	5.00	5.00	1.500	7.50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>10.88</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO	5.00	3.18	15.90	3.000	47.70
E2					
ALBAÑIL EO	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
D2					
ENCOFRADOR EO	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
D2					
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
C1					
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>67.56</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
PIEDRA BOLA	M3	0.400	7.00	2.80
CEMENTO	KG	150.000	0.16	24.00
ARENA	M3	0.390	10.00	3.90
RIPIO	M3	0.570	14.00	7.98
AGUA	M3	0.140	0.10	0.01
TABLA DE ENCOFRADO 0.30*2.40 m	U	7.530	2.50	18.83
ALFAJIAS 5x5x240 cm	U	3.740	1.00	3.74
CLAVOS 2 1/2"	KG	0.500	1.22	0.61
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>61.87</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>140.31</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% 14.03
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% 14.03
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>168.37</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>168.37</b>

OBSERVACIONES: R=1.5

SON: CIENTO SESENTA Y OCHO DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 38 DE 43**

**RUBRO :** 38

**UNIDAD:** u

**DETALLE :** Poste HG D= 1 1/2"

**ESPECIFICACIONES:** INSTALADO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.03
HERRAMIENTA ELECTRICA MANUAL	1.00	1.25	1.25	0.100	0.13
SOLDADORA ELECTRICA 240 A	1.00	2.50	2.50	0.100	0.25
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.41</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO	1.00	3.18	3.18	0.100	0.32
E2					
FIERRERO EO	1.00	3.22	3.22	0.100	0.32
D2					
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.64</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
TUB. H.G. POSTE 1 1/2"	ML	1.050	4.25	4.46
ELECTRODOS 6011	KG	0.100	2.95	0.30
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.76</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>5.81</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	<b>10.00%</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	<b>10.00%</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>6.97</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>6.97</b>

OBSERVACIONES: R=0.10

SON: SEIS DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 39 DE 43**

RUBRO : 39

UNIDAD: m<sup>2</sup>

DETALLE : Malla de cerramiento 50/10 h=1.50m

ESPECIFICACIONES: TEMPLADOR VARILLA D=8 mm

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.16
SOLDADORA ELECTRICA 240 A	1.00	2.50	2.50	0.250	0.63
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.79</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIENTO R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN	1.00	3.18	3.18	0.500	1.59
ALBAÑIL	1.00	3.22	3.22	0.250	0.81
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL	1.00	3.57	3.57	0.250	0.89
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>3.29</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MALLA CERRAMIENTO 50/10 H=1.50m	ML	1.000	9.00	9.00
TUB. H.G. POSTE 2"	ML	1.660	2.93	4.86
ELECTRODOS 6011	KG	0.250	2.95	0.74
ACERO DE REFUERZO	KG	0.790	0.98	0.77
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>15.37</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>19.45</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% <b>1.95</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% <b>1.95</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>23.35</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>23.35</b>

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON TREINTA Y CINCO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 40 DE 43**

RUBRO : 40

UNIDAD: m

DETALLE : Alambre de Púas

ESPECIFICACIONES: 5 FILAS DE ALAMBRE DE PUAS H=1.0 m, 0.5m

ENTERRADO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.02
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.02</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	2.00	3.18	6.36	0.040	0.25
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.040	0.14
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>0.39</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
ALAMBRE DE PUAS	ML	5.000	0.25	1.25
ALAMBRE GALVANIZADO # 18	KG	0.020	1.63	0.03
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>1.28</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>1.69</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00%
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00%
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>2.03</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>2.03</b>

OBSERVACIONES: POSTES DE 1.5m CADA 3m R=0.5

SON: DOS DÓLARES CON TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA  
ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ

**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 41 DE 43**

**RUBRO :** 41

**UNIDAD:** u

**DETALLE :** Puerta de malla 1.00 x 1.80

**ESPECIFICACIONES:** INCLUYE TUBO 2"POSTE PARA MARCO

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					1.23
SOLDADORA ELECTRICA 240 A	1.00	2.50	2.50	3.000	7.50
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>8.73</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO					
E2	1.00	3.18	3.18	3.000	9.54
FIERRERO EO					
D2	1.00	3.22	3.22	3.000	9.66
MAESTRO MAYOR EJEC. EO					
C1	1.00	3.57	3.57	1.500	5.36
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>24.56</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
MALLA CERRAMIENTO 50/10	M2	2.000	4.66	9.32
TUB. H.G. POSTE 2"	ML	6.000	2.93	17.58
ALDABA COMUN	U	0.500	0.50	0.25
ELECTRODOS 6011	KG	0.250	2.95	0.74
BISAGRAS	U	1.000	0.50	0.50
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>28.39</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>61.68</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b>	10.00% <b>6.17</b>
<b>UTILIDAD (%)</b>	10.00% <b>6.17</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>74.02</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>74.02</b>

OBSERVACIONES: ANALZADO PARA PUERTAS HASTA 1\*2m R=3

**SON:** SETENTA Y CUATRO DÓLARES CON DOS CENTAVOS

**ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA**

**FECHA:**

RODRIGO CHICAIZA

**ELABORADO**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 42 DE 43**

RUBRO : 42

UNIDAD: m2

DETALLE : Enlucido mortero 1:3 paleteado fino

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.28
ANDAMIOS METÁLICOS	1.00	0.60	0.60	1.300	0.78
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>1.06</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.800	2.54
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.800	2.58
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.150	0.54
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>5.66</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
CEMENTO	KG	10.300	0.16	1.65
ARENA	M3	0.021	10.00	0.21
ADITIVO IMPERM. SIKA 1	KG	0.667	0.89	0.59
AGUA	M3	0.006	0.10	0.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>2.45</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9.17</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.92</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.92</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11.01</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11.01</b>

SON: ONCE DÓLARES CON UN CENTAVO

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MÉCANICA**

**PROYECTO:** ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
**UBICACIÓN:** SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**HOJA 43 DE 43**

RUBRO : 43

UNIDAD: m2

DETALLE : Mampostería

<i>EQUIPO DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
Herramienta Menor 5% de M.O.					0.25
<b>SUBTOTAL M</b>					<b>0.25</b>

<i>MANO DE OBRA DESCRIPCIÓN</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>JORNAL/HR B</i>	<i>COSTO HORA C=AxB</i>	<i>RENDIMIEN T O R</i>	<i>COSTO D=CxR</i>
PEÓN EO E2	1.00	3.18	3.18	0.600	1.91
ALBAÑIL EO D2	1.00	3.22	3.22	0.600	1.93
MAESTRO MAYOR EJEC. OBRA CIVIL EO C1	1.00	3.57	3.57	0.300	1.07
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>4.91</b>

<i>MATERIALES DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>PRECIO UNIT. B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
BLOQUE POMEZ e=15 cm	U	14.000	0.25	3.50
CEMENTO	KG	6.650	0.16	1.06
ARENA	M3	0.022	10.00	0.22
AGUA	M3	0.006	0.10	0.00
<b>SUBTOTAL O</b>				<b>4.78</b>

<i>TRANSPORTE DESCRIPCIÓN</i>	<i>UNIDAD</i>	<i>CANTIDAD A</i>	<i>TARIFA B</i>	<i>COSTO C=AxB</i>
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

<b>TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)</b>	<b>9.94</b>
<b>INDIRECTOS (%)</b> 10.00%	<b>0.99</b>
<b>UTILIDAD (%)</b> 10.00%	<b>0.99</b>
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>11.92</b>
<b>VALOR UNITARIO</b>	<b>11.92</b>

OBSERVACIONES: R=0.60

SON: ONCE DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

FECHA:

RODRIGO CHICAIZA

ELABORADO

6.7.5.2. CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO DE LA PROVINCIA DE PASTAZA

PROYECTO: ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACIÓN MARIANA SÁNCHEZ  
CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

Tabla N° VI – 16. Cronograma valorado de trabajo

RUBRO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL	PERIODOS (SEMANAS)																		
					1er semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	5ta semana	6ta semana	7ma semana	8va semana	9na semana	10ma semana	11va semana	12va semana	13va semana	14va semana	15va semana	16va semana	17va semana	18va semana	19va semana
	<b>RED</b>																						
1	Replanteo y Nivelación	2,010.40	1.23	2,472.79	2,010.40																		
2	Excavación de zanja a mano	2,086.40	4.27	8,908.93	1,043.20	1,043.20																	
3	Excavación de zanja a máquina	7,217.18	4.18	30,167.81	3,608.59	3,608.59																	
4	Cama de arena	750.00	18.75	14,062.50			750.00																
5	Sum/Coloc. Tubería PVC/Alcant. Estructurada 200 mm	2,000.00	16.06	32,120.00			2,000.00																
6	Pozo de revisión h=0.00 - 2.00 m incluye cerco y tapa de H.F	10.00	280.95	2,809.50				2.50	2.50	2.50	2.50												
7	Pozo de revisión h=2.01 - 4.00 m incluye cerco y tapa de H.F	14.00	287.07	4,018.98				3.50	3.50	3.50	3.50												
8	Pozo de revisión h=4.01 - 6.00 m incluye cerco y tapa de H.F	1.00	293.19	293.19						0.25	0.25	0.25	0.25										
9	Pozo de revisión h=6.01 - 8.00 m incluye cerco y tapa de H.F	3.00	299.32	897.96						0.75	0.75	0.75	0.75										
10	Pozo de revisión h=8.01 - 10.00 m incluye cerco y tapa de H.F	3.00	313.05	939.15										1.50	1.50								
11	Relleno compactado con material de excavación	7,100.51	3.96	28,118.02												2,130.15	2,130.15	2,840.20					
12	Conexiones domiciliarias inc.exc y relleno	235.00	13.69	3,217.15												8,435.41	8,435.41	11,247.20					
13	Cajas de revisión 80 x 80 cm	235.00	85.29	20,043.15															58.75	58.75	58.75	58.75	
	<b>PLANTA DE TRATAMIENTO BY PASS</b>																						
14	Desbroce y Limpieza	37.56	0.64	24.04	37.56																		
15	Replanteo y nivelación de estructuras	37.56	1.77	66.48	37.56																		
16	Excavación de suelo natural a mano	22.54	4.27	96.25			22.54																
17	Relleno compactado con material de excavación	8.88	3.96	35.16			8.88																









41	Puerta de malla 1.00 x 1.80	1.00	74.02	74.02						1.00													
42	Enlucidomortero 1:3 pleteado fino	157.60	11.01	1,735.18						157.60													
28	Pintura	157.60	4.35	685.56							157.60												
43	Mampostería	106.60	11.92	1,270.67						106.60													
INVERSIÓN SEMANAL				278,584.77	22,528.99	19,731.79	49,314.64	2,678.94	10,671.05	3,839.68	4,360.54	33,868.09	34,657.77	2,200.64	10,606.65	17,264.99	10,414.61	13,291.62	17,533.49	8,945.19	5,850.24	5,815.07	5,010.78
AVANCE SEMANAL (%)					8.09	7.08	17.70	0.96	3.83	1.38	1.57	12.16	12.44	0.79	3.81	6.20	3.74	4.77	6.29	3.21	2.10	2.09	1.80
INVERSIÓN ACUMULADA					22,528.99	42,260.78	91,575.42	94,254.36	104,925.41	108,765.09	113,125.63	146,993.72	181,651.49	183,852.13	194,458.78	211,723.77	222,138.38	235,430.00	252,963.49	261,908.68	267,758.92	273,573.99	278,584.77
AVANCE ACUMULADO (%)					8.09	15.17	32.87	33.83	37.66	39.04	40.61	52.76	65.21	66.00	69.80	76.00	79.74	84.51	90.80	94.01	96.11	98.20	100.00

Realizado por: Rodrigo Chicaiza

### **6.7.5.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

Las especificaciones constructivas para la ejecución de las diferentes obras que involucran el sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento del proyecto para la urbanización “Mariana Sánchez” de la ciudad del Puyo, provincia de Pastaza, están dadas de acuerdo a su respectivo diseño.

**Fuente:** Especificaciones técnicas de construcción de agua potable y alcantarillado, PRAGUAS (2009). [En línea], Especificaciones técnicas. [2014, 29 de Septiembre].

## **REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

### **Definición**

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

### **Especificaciones**

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolitos, niveles, cintas métricas, etc., y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo, no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno.

### **Medición y pago**

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas (ejes). El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

### **Excavación a máquina**

### **DEFINICIÓN:**

La excavación de zanjas para tuberías se efectuará en concordancia con los trazados indicados en los planos y memorias técnicas, exceptuando inconvenientes o imprevistos que obliguen a introducir modificaciones de conformidad con el criterio del fiscalizador.

#### **ESPECIFICACIONES:**

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para facilitar el trabajo de los obreros en la instalación de las tuberías y la ejecución de un buen relleno. En ningún caso el ancho de la zanja será menor que el ancho del tubo más 0.50 m. El dimensionamiento de la parte superior de la zanja varía según el diámetro, la función del suelo y la clase de terreno.

Por lo menos media vía en cada calle o camino se mantendrá abierta al tránsito, a no ser que se haya obtenido de las autoridades competentes, el permiso correspondiente para interrumpirlos. Se procurará que el trabajo en cualquier tramo adquiera un grado de progreso normal, de acuerdo a la programación respectiva, acelerándose en aquellos lugares en el que el tránsito motorizado o peatonal demande una rápida ejecución de la obra. Cuando el trabajo se haya indicado en un tramo, éste será concluido antes de comenzar las labores en otra zona.

Se deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 12 horas, plazo máximo para habilitar al tránsito la vía.

Dentro de lo posible, no se interferirán ni perturbarán las propiedades, los servicios públicos de tuberías de agua potable, conductos, alcantarillas, tuberías de irrigación, sistema de alumbrado eléctrico, cables, telecomunicaciones, etc., que pertenezcan a estructuras primarias o secundarias.

Cualquier género de instalaciones serán protegidas contra posibles daños y mantenidas en buenas condiciones de operación por cuenta del constructor. En ningún caso estas propiedades podrán ser interrumpidas o removidas sin el

correspondiente consentimiento de los usufructuarios de los servicios y la autorización del Fiscalizador.

**Unidad de medida:** Metro cúbico.

**Forma de pago:** Por metro cúbico excavado.

### **Excavación a mano**

#### **DEFINICIÓN:**

Este rubro consiste en la excavación con herramienta manual para la instalación de tuberías y accesorios de la red de distribución, si no es posible ejecutarlas con máquina.

#### **ESPECIFICACIONES:**

Estas excavaciones deberán realizarse de acuerdo a las dimensiones indicadas de cada rubro a construirse o instalarse, dimensiones que constan en los planos. Para las cimentaciones de las obras de la captación y de las estaciones de bombeo, se tomará en cuenta la excavación adicional a la cota de cimentación a realizar, para el reemplazo de suelo con material seleccionado.

El contratista deberá notificar con suficiente anticipación el inicio de una excavación, a fin de que se puedan tomar datos del terreno original, para determinar la cantidad de obra realizada.

La medición final para la determinación del volumen excavado puede realizarse por medio del método o fórmula de la sección media.

**UNIDAD DE MEDIDA:** Metro cúbico.

**FORMA DE PAGO:** Por metro cúbico excavado.

### **RELLENO COMPACTADO**

#### **DEFINICIÓN:**

Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, entre el fondo de las zanjas y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto. Este rubro se requerirá para la construcción de la red de distribución.

### **ESPECIFICACIONES:**

El relleno compactado es aquel que se forma colocando capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso serán mayores de 15 cm con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor Standard (90%), para su máxima compactación.

Cada capa será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones neumáticos y/o manuales hasta obtener la máxima compactación que, según pruebas de laboratorio, sea posible obtener con el uso de dichas herramientas.

Previamente a la construcción del relleno, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el mismo. El material utilizado para la formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica. Al efecto la fiscalización de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamos.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno sin antes contar con la aprobación del ingeniero fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El ingeniero fiscalizador debe comprobar las pendientes, alineaciones probar las tuberías del tramo, previamente al relleno. El constructor será el responsable por el desplazamiento de la tubería, así como de los daños e inestabilidad de la misma, causados por el inadecuado procedimiento del relleno.



La primera parte del relleno se hará utilizando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería y la pared de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente compactando lo suficiente, hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo. Como norma general el apisonamiento o compactación hasta 60 cm sobre la tubería, será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se utilizarán otros elementos mecánicos como compactadores neumáticos.

Se debe tener cuidado de no transmitir ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma.

**Unidad de medida:** Metro cúbico.

**Forma de pago:** Por metro cúbico de relleno compactado.

#### **DESALOJO DE MATERIAL**

**Definición:** Se denominará limpieza y desalojo de materiales el conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza satisfactoria al Contratante.

**Especificaciones:** Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados, aledaños a las obras, las basuras o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos del desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos, el ingeniero Fiscalizador podrá ordenar este desalojo y limpieza a expensas del Constructor de la obra, deduciendo el importe de los gastos, de los saldos que el Constructor tenga en su favor en las liquidaciones con el Contratante.

**Medición y pago:** La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en metros cúbicos.

Los diversos trabajos efectuados por el Constructor para el desalojo y limpieza de materiales le será pagado de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato o estar incluido en el valor de los respectivos precios unitarios de los materiales a desalojarse.

**Conceptos de trabajo:** El desalojo y limpieza de materiales le será estimado y liquidado al Constructor de acuerdo al siguiente concepto de trabajo:

- a. Desalojo y limpieza de materiales. Valor en metros cúbicos.

### **HORMIGÓN SIMPLE DE 180 KG/CM<sup>2</sup>**

#### **DEFINICIÓN:**

Este rubro comprenderá la dosificación, preparación, colocación, vertido, vibrado y curado de hormigón simple de una resistencia a la compresión de 180 kg/cm<sup>2</sup>. Este rubro se empleará en la construcción de bordillos.

#### **ESPECIFICACIONES:**

En cuanto a la preparación del hormigón y al vertido mismo, se deberá referir a las especificaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción (CEC) vigente y a las enunciadas dentro de las especificaciones generales de hormigón.

**Unidad de medida:** Metro cúbico.

**Forma de pago:** Por metro cúbico.

### **CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN**

**Definición.-** Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

**Especificaciones.-** Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto y/o indique el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de las tuberías.

No se permitirá que exista más de ciento sesenta metros instalados de tubería de alcantarillado, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto, tanto los del diseño común como los del diseño especial.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que éstos sufran desalojamientos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente será necesario renovarla y reemplazarla con piedra picada, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos preferentemente de mampostería de piedra, pero puede utilizarse hormigón ciclópeo simple o armado, de conformidad a los materiales de la localidad y a diseños especiales. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña" correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos. Los canales se realizan por alguno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón o al colocar la piedra, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colocando después el hormigón de la base o la piedra hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca eficientemente el hormigón o

la mampostería de piedra de la base; a juicio del Ingeniero Fiscalizador.

Cuando exista nivel freático, el zócalo será construido de preferencia de hormigón armado hasta la altura del nivel freático y de conformidad a los planos existentes a esos casos y al criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Para la construcción de la base y zócalos; la mampostería de piedra; el hormigón simple; el hormigón ciclópeo; y el hormigón armado se construirá de acuerdo a las especificaciones especiales para el caso.

Las paredes y el cono de los pozos de revisión pueden ser construidos de: mampostería de ladrillo, bloque, mampostería de bloque-arena-cemento, hormigón simple, o tubos de hormigón armado (prefabricado), de acuerdo a los diseños o instrucciones del Fiscalizador.

Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento-arena en la proporción 1:3 en volumen y en espesor de 2 cm., terminado tipo liso pulido fino; la altura del enlucido mínimo será de 0.8 m. medidos a partir de la base del pozo, según los planos de detalle.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños con varillas de hierro de 15 mm. (5/8") de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en un longitud de 0.2 m. y colocados a 35 cm. de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm. por 30 cm. de ancho, deberán ir pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura, entre las acometidas laterales y el colector pasa de 0.9 m. y se realizan con el fin de evitar la erosión; se sujetarán a los planos de detalle del proyecto.

**Medición y pago.-** La construcción de pozos de revisión será medido en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diferentes tipos y diversas profundidades.

Los saltos de desvío se medirán en metros lineales, con un decimal de aproximación, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y/o órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad al diámetro de la tubería.

**Conceptos de trabajo.**- La construcción de pozos de revisión y saltos de desvío será estimada de acuerdo a los siguientes conceptos de trabajo:

Pozos de revisión de mampostería de ladrillo, profundidad entre 0 y 2 m.

Pozos de revisión de mampostería de ladrillo, profundidad entre 2 y 4 m.

Pozos de revisión de mampostería de ladrillo, profundidad entre 4 y 6 m.

Pozos de revisión de mampostería de ladrillo, profundidad mayor de 6 m.

Pozos de revisión de bloque sector de cemento, profundidad entre 0 y 2 m.

Pozos de revisión de bloque sector de cemento, profundidad entre 2 y 4 m.

Pozos de revisión de bloque sector de cemento, profundidad entre 4 y 6 m.

Pozos de revisión de bloque sector de cemento, profundidad mayor de 6 m.

Pozos de revisión de anillos prefabricados de hormigón centrifugado, profundidad entre 0 y 2 m.

Pozos de revisión de anillos prefabricados de hormigón centrifugado, profundidad entre 2 y 4 m.

Pozos de revisión de anillos prefabricados de hormigón centrifugado, profundidad entre 4 y 6 m.

Pozos de revisión de anillos prefabricados de hormigón centrifugado, profundidad mayor de 6m.

Pozos de revisión de hormigón simple, profundidad entre 0 y 2 m.

Pozos de revisión de hormigón simple, profundidad entre 2 y 4 m.

Pozos de revisión de hormigón simple, profundidad entre 4 y 6 m.

Pozos de revisión de hormigón simple, profundidad mayor de 6 m.

Saltos de desvío en pozos de revisión, D=200 mm.

Saltos de desvío en pozos de revisión, D=250 mm.

Saltos de desvío en pozos de revisión, D=300 mm.

Saltos de desvío en pozos de revisión, D=350 mm.

### **TAPAS EN POZOS DE REVISIÓN**

**Definición.-** Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

**Especificaciones.-** Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas deben ser diseñados y construidos para el trabajo al que van a ser sometidos y sus especificaciones constan en las correspondientes a materiales.

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

**Medición y pago.-** Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

**Conceptos de trabajo.-**La colocación de cercos y tapas para pozos de revisión, será estimada de acuerdo a lo siguiente:

Cercos y tapas de hierro fundido para pozos de revisión.

Cercos y tapas de hormigón para pozos de revisión.

## TUBERÍA DE PVC PARA REDES DE ALCANTARILLADO

**Definición.**-Se entenderá por tubos de PVC para redes de alcantarillado no sometidos a presión, a los conductos de sección circular fabricados con lámina homogénea de asbesto, cemento portland y agua.

**Especificaciones.**- Las tuberías de PVC para redes de alcantarillado en lo relacionado a clase, longitudes, espesores, presiones de prueba y trabajo, así como los ensayos, se podrán sujetar a cualquiera de las siguientes especificaciones: para diámetros de 100 y 150 mm., ASTM C-644-69 y para diámetros de 200 mm.en adelante la ASTM C-428-69; y a la ISO 160.

Las uniones serán del mismo material que la tubería, con empaques de anillos de caucho que deberán cumplir con la especificación: ASTM 1869-66.

Los diámetros nominales serán: 150, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600 mm.

El espesor de las paredes estará de acuerdo a la clase a que pertenece la tubería, siendo el espesor mínimo 7 mm.

La longitud nominal será de 4 m.

La tolerancia del diámetro interior deberá ser, superior al siguiente valor:

$d - (2.5 + 0.01 d)$ ; siendo  $d$ =Diámetro nominal en mm.

Las tolerancias sobre el diámetro exterior efectivo serán las indicadas en la tabla siguiente:

Diámetro nominal mm.	Tolerancias ±mm.
150 a 300	0.6
350 a 500	0.8
600	1.0

Las tolerancias sobre el espesor de las paredes consideradas en el cuerpo del tubo y en el extremo torneado serán las indicadas en la siguiente tabla:

	Espesores mm.	Tolerancias ±mm.
inferiores o iguales a	10	1.5
superiores a 10, inferiores o iguales a	20	2.0
superiores a 20, inferiores o iguales a	30	2.5
superiores a	30	3.0

Tolerancias sobre la longitud:

Superior:	+ 5 mm.
Inferior:	- 10 mm.

La tolerancia sobre la rectitud se determinará haciendo rodar el tubo sobre dos guías de rodamiento paralelas, colocadas a una distancia igual a los 2/3 de la longitud. La desviación no deberá ser mayor que los valores indicados en la siguiente tabla:

Diámetro Nominal (mm.)	Desviación máxima (mm.)
150 a 200	4.5 L
250 a 500	3.5 L
600	2.5 L

L=Longitud del tubo expresada en metros

La tubería PVC para alcantarillado llevará un revestimiento interior de resina epóxica con un 100% de contenido sólido (libre de solvente). El material epóxico usado será altamente resistente a los ácidos, sales y substancias alcalinas. Será completamente resistente al sulfuro de hidrógeno y capaz de resistir una solución de ácido sulfúrico al diez por ciento (10%) por peso y todas las concentraciones de sales y álcalis no oxidantes, sin que se degrade o pierda sus cualidades protectivas.



El revestimiento tendrá una adhesión fuerte y permanente al tubo, conexiones y accesorios. Esta adhesión tendrá que resistir:

- a) Las cuatro (4) horas de la prueba de inmersión en ebullición, conforme a lo detallado en las pruebas de adherencia.
- b) La prueba de inmersión de agua caliente por un período largo como esté detallado en las pruebas de adherencia.
- c) La inmersión en el agua por tiempo indefinido.

El revestimiento tendrá un espesor nominal de 26 milésimas de pulgada, y en ningún caso será mayor de 30 milésimas de pulgada. El espesor del revestimiento será determinado por el método especificado más adelante.

El revestimiento epóxico será fundido centrífugamente en el interior de la pared del tubo para producir una capa continua de espesor uniforme que no contenga zonas descubiertas, fallas, irregularidades o defectos de tipo huecos. El revestimiento será aplicado por lo menos dos veces por separado. Cada aplicación tendrá un espesor mínimo de 11 milésimas de pulgada. La segunda capa será colocada cuando la primera esté en un estado gelatinoso o haya endurecido totalmente. Si la primera capa se ha endurecido completamente, ésta será limpiada con un chorro a presión de arena antes de colocarse la segunda capa. La resina epóxica será colocada a toda la superficie del tubo, acoplamientos y accesorios y a todas las porciones del mismo que puedan entrar en contacto con aguas servidas o la atmósfera de las mismas.

Los extremos cortados de los tubos revestidos o los extremos expuestos de los acoplamientos fundidos en las cámaras de inspección serán doblemente recubiertos en el lugar de la obra con el material del revestimiento de epóxica que será suministrado por el fabricante de los tubos y, de acuerdo con las direcciones y a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador.

Las pruebas de adherencia se harán como sigue:

- a) Ebullición:

Sumergir un pedazo revestido de aproximadamente 2 por 6 pulgadas en agua hirviendo por espacio de cuatro horas. Sacar y secar la superficie de la muestra:

b) Término largo:

Sumergir un trozo de tubo revestido, de aproximadamente 2 por 6 pulgadas, en agua a 54°C por el espacio de noventa y seis (96) horas. Sacar y secar la superficie de la muestra.

c) Falla:

No habrá señales de cortaduras, burbujas, peladuras o ninguna separación de revestimiento de las paredes del tubo.

d) Espesor del revestimiento:

El espesor del revestimiento será medido marcando la cara exterior del tubo y midiendo el diámetro interior en el lugar marcado antes y después del revestimiento.

El espesor del revestimiento será la mitad (1/2) de la diferencia entre las dos (2) mediciones. La mayor dimensión interior será utilizada para cada una de las medidas.

Los accesorios de PVC llevarán el mismo tratamiento.

El fabricante de los tubos de asbesto-cemento revestidos certificará que la estabilidad química y prueba de revestimiento han sido hechos de acuerdo con y en todas las formas cumplan estas especificaciones. Todos los tubos serán sometidos a inspección en el campo y se rechazará cualquier tubo que se encuentre dañado.

**Medición y pago.-** El suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación de un decimal, para lo cual se medirá directamente en la obra la longitud de las tuberías suministradas e instaladas por el Constructor y aceptada por el Contratante.

Cuando se instalen fracciones de tubo, para fines de medición y pago, se considerará la longitud total de los mismos.

El costo del transporte de las tuberías desde el lugar de su fabricación hasta el sitio de su instalación en las obras, estará incluido en el precio unitario de las tuberías.

El suministro de uniones y anillos de caucho para las juntas quedará incluido dentro del suministro de la tubería y se medirán formando parte de la misma.

Se estimará y pagará por separado al Constructor el suministro de juntas Gibault o de otro tipo y el de piezas especiales que se requieran y hayan sido suministradas para la instalación de la tubería.

No se medirán para fines de pago las tuberías que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra.

**Conceptos de trabajo.-** El suministro de tubería de PVC que haga el Constructor para ser instaladas en redes de alcantarillado, le será estimado y liquidado según alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 150 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 200 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 250 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 300 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 350 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 400 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 450 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 500 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado de 600 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado mayores de 600 mm. y menores de 1200 mm. de diámetro nominal.

Suministro de tubería de PVC para redes de alcantarillado para diámetro nominal mayores de 1200 mm.

## **ACERO DE REFUERZO**

### **DEFINICIÓN:**

Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado.

### **ESPECIFICACIONES:**

El constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos; estos materiales deberán ser nuevos y de calidad conveniente a sus respectivas clases y manufactura y aprobados por el ingeniero supervisor de la obra. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias y a las que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de proceder a su colocación, las superficies de las varillas deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferentemente metálicos de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el fraguado inicial de éste. Se deberá tener cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de acero de refuerzo.

**UNIDAD DE MEDIDA:**

La colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos, con aproximación de un decimal.

**FORMA DE PAGO:**

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el constructor, se verificará el acero colocado en obra con la respectiva planilla de corte del plano estructural.

**EMPEDRADO (INCLUYE MATERIAL)**

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía que se encuentre ya preparada, con una capa de cantos rodados o piedra partida, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador. Este trabajo incluirá la provisión y colocación de: una capa de arena que servirá de cama a la piedra que

se acomodará como capa de rodadura y, el emporado posterior; todo lo cual forma el empedrado.

El empedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm. de tamaño para las maestras y, de 10 a 15 cm. para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias, y no presentarán fisuras. Una vez asentadas las piedras y rellenadas las juntas, la superficie deberá presentar uniformidad y cumplir con las pendientes, alineaciones y anchos especificados. El fiscalizador efectuará las comprobaciones mediante nivelación y con una regla de 3 m que será colocada longitudinal y transversalmente de acuerdo con los perfiles indicados en los planos. La separación máxima tolerable entre la regla y la superficie empedrada será de 3 cm.

Las irregularidades mayores que las admitidas, serán removidas y corregidas, a satisfacción del fiscalizador y a costa del contratista. La superficie de apoyo deberá hallarse conformada de acuerdo a las cotas, pendientes y anchos determinados, luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado, sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras que serán las más grandes, para continuar en base a ellas, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Los espacios entre las piedras deberán ser rellenados con arena gruesa o polvo de piedra. Este material se esparcirá uniformemente sobre la superficie y se ayudará a su penetración utilizando escobas y riego de agua. Las cantidades a pagarse por las superficies empedradas serán los metros cuadrados (m<sup>2</sup>) debidamente ejecutados y aceptados por la fiscalización, incluidos los materiales utilizados para el asiento y el emporado.

No se medirán para el pago las áreas ocupadas por cajas de revisión, sumideros, pozos, rejillas u otros elementos que se hallen en la calzada.

## **6.8. ADMINISTRACIÓN**

La construcción del respectivo sistema de alcantarillado y planta de tratamiento para la urbanización “Mariana Sánchez” estará a cargo del GADM DE LA CIUDAD DEL PUYO, los mismos que proporcionarán lo necesario para que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo a lo estipulado en el cronograma de trabajo.

## **6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

Con la finalidad de la obra se ejecute de la mejor manera según los parámetros señalados la entidad contratante deben asignar una parte fiscalizador la misma que se encargará de hacer cumplir todo cuanto se ha establecido en el proyecto de la construcción del sistema de alcantarillado y planta de tratamiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Alcides Franco (Mayo 2002), Técnicas de diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial, [En línea]. Modificaciones a la norma nb – 688. La Paz – Bolivia. Disponible en: <http://www.ops.org.bo/textocompletonac23890.pdf> [2014, 14 de Septiembre]
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código de práctica ecuatoriano. CPE INEN 5. Parte 9-1:1992. [En línea], Primera Edición. Quito – Ecuador Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/85143260/INEN-Agua-Potable>. [2014,25 de Octubre].
- ✓ Acuña Cesar. (2011,18 de Mayo). Estimación de la población futura, [En línea]. Ingeniería Sanitaria. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/55722361/cálculo-de-población-futura>. [2014, 22 de Marzo].
- ✓ Comisión Nacional del Agua. (Diciembre de 2009). Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario. [En línea].C.P. 04340, Coyoacán, México, Disponible en: [www.coangua.gob.mx](http://www.coangua.gob.mx). [2014,21 de Marzo].
- ✓ Componentes de una red de alcantarillado sanitario, [en línea]. Disponible en: <http://www.conlima.es/ComponentesDelAlcantarillado.php>. [2014, 21 de Marzo]
- ✓ Comisión estatal de aguas (2013). Normas y lineamientos técnicos para las instalaciones de agua potable, agua tratada, alcantarillado sanitario y pluvial de la zona urbana de Querétaro. [En línea], Disponible en: <http://www,ceaqueretaro.gob.mx> [2014, 21 de Marzo].



- ✓ Evolución de las condiciones de vida en la ciudad de Medellín basados en la encuesta de calidad de vida 2009 Disponible en <http://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/7069/6482>, 2010, [2013, 10 Noviembre ]
- ✓ Fondo de cooperación para agua y saneamiento (FCAS), [En línea]. Disponible en: <http://www.fondodelagua.aecid.es/es/fcas/donde-trabaja/paises/ecuador.html> [2013, 08 Noviembre].
- ✓ Franklin, Sánchez, A, (2013). Estudio de las aguas residuales de la Parroquia Totoras para mejorar el entorno de vida de los habitantes del sector.
- ✓ Gordon M. Fair, John C. Geyes. (1973). Purificación de aguas y tratamientos y remoción de aguas residuales, [en línea]. Editorial limusa, primera edición. Disponible en: <http://fluidos.eia.edu.co/hidraulica/articulos/residuales/Tipos%20de%20Tratamiento.htm> [2013, 12 de noviembre].
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código de práctica ecuatoriano. CPE INEN 5. Parte 9-1:1992. [En línea], Primera Edición. Quito – Ecuador Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/85143260/INEN-Agua-Potable>. [2014, 21 de Marzo].
- ✓ Instituto Ecuatoriano de Normalización. (1992). Código de práctica ecuatoriano. CPEINEN5. Parte 9-1:1992. [En línea], Primera Edición. Quito – Ecuador Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/85143260/INEN-Agua-Potable>. [2014, 22 de Marzo].
- ✓ Ingeniería Civil, 2010. Reglamentación para el Diseño de un Sistema de Alcantarillado. [En línea]. Proyectos y apuntes teórico-prácticos de

Ingeniera Civil. Disponible en [http://www. Ingenierocivilinfo.com /2010/11/ alcantarillados-caudal-de-infiltraci3n.html](http://www.Ingenierocivilinfo.com/2010/11/alcantarillados-caudal-de-infiltraci3n.html). [2014, 23 de Marzo].

- ✓ NB688, Reglamento t3cnico de dise1o de conexiones domiciliarias, Abril 2007. [En l3nea], Tercera revisi3n, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en: [http://paap.mmaya.gob.bo/ \\_\\_ucp/agua\\_saneamiento/NORMAS/NB%20688%20AlcSan%20%20abr2007/NB688%20AlcSan%20REG LAM%20RT-03.pdf](http://paap.mmaya.gob.bo/__ucp/agua_saneamiento/NORMAS/NB%20688%20AlcSan%20%20abr2007/NB688%20AlcSan%20REG LAM%20RT-03.pdf) [2014, 21 de Marzo].
- ✓ NB688, (Reglamento t3cnico de dise1o para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En l3nea]. Tercera revisi3n, ICS 13.060.30, Alternativas de trazado de redes de alcantarillado sanitario. Disponible en: [www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 21 de Marzo].
- ✓ Norma Boliviana NB688, Reglamento t3cnico de dise1o para sistemas de alcantarillado sanitario, Abril 2007. [En l3nea], Tercera revisi3n, ICS 13.060.30, Aguas residuales. Disponible en: [www.ingenieroambiental.com/ 4014/ nb688-bolivia.pdf](http://www.ingenieroambiental.com/4014/nb688-bolivia.pdf). [2014, 23 de Marzo].
- ✓ Nazario Oliver, (1989). Pozo de revisi3n, [En l3nea]. Construcci3n de alcantarillado. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/construccion-de-alcantarillados.html> [2014, 21 de Marzo].
- ✓ Metcalf& Eddy, Inc. Ingenier3a de Aguas Residuales. Tratamiento Vertido y Reutilizaci3n. Tercera Edici3n. Espa1a. Mcgraw-Hill. 1996. [2014, 24 de Marzo].
- ✓ MIDUVI (2011). Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, Normas de Dise1o para Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposici3n de

Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural. Norma CO 10.70 – 602. [2014, 25 de Marzo].

- ✓ Milagros Sanéz. (2011, 30 de Junio). Definición de Aguas Residuales, [En línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/47816032/DEFINICION-AGUAS-RESIDUALES-1> [2013,09 de Noviembre]
- ✓ Oliveros Elwis. (2009, 25 de Noviembre). Sistema de evacuación, [En línea]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/23068566/Alcantarillado-Definicion-y-Clasificacion> [2013,09 de Noviembre]
- ✓ Alcantarillado (21 de agosto 2008), [En línea]. Disponible en: <http://portal.esval.cl/educacion/el-agua/aguas-servidas/>. [2014, 21 de Marzo]
- ✓ Organización de Naciones Unidas ONU, “El Derecho Humano al Agua y Saneamiento”, Resolución de la Asamblea General, de 28 de julio de 2010, [En línea], Disponible en: <http://www.politicaspUBLICAS.net/panel/agua/dhagua/667-onu-2010-resolucion-agua.html> [2013,08 Noviembre]
- ✓ OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR. (2005). Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado, [En línea], Lima-Perú. Disponible en: <http://www.bvsde.ops-oms.org/tecapro/documentos/sanea/169esp-diseno-alcantar.pdf> [2014, 25 de Septiembre].
- ✓ Programa Ambiental Regional para Centroamérica (2004, Diciembre).Guía para el Manejo de Excretas y Aguas Residuales Municipales, [En línea].Guatemala: Doreen Brown Salazar PROARCA/SIGMA. Disponible en: <http://www.proarca.org> [2013,10 de Noviembre]

- ✓ RIVAS, Mijares (1998). Abastecimiento de Agua y Alcantarillado. Segunda Edición. Editorial Ediciones Vega. Caracas – Venezuela
- ✓ Tipos de aguas residuales - agua y saneamiento, [en línea]. Disponible en: <http://osvyaguaysaneamiento.bligoo.com/tipos-de-aguasresiduales#.U31LFNJ5M6w> [2013, 09 de Noviembre.]
- ✓ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (Tulas). Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua: Libro Vi Anexo 1, Anexo 4.
- ✓ Uralita, manual de depuración uralita, editorial paraninfo, Madrid 1995. [En línea], Diseño de alcantarillados. Disponible en: [www.libreriaolejnik.com/ventana.php?codig=90772](http://www.libreriaolejnik.com/ventana.php?codig=90772)
- ✓ Diseños Hidráulicos (25 de junio 1998), [En línea]. Disponible en: <http://proton.ucting.udg.mx/temas/control/suarez/index.html>. [2014, 14 de Mayo].
- ✓ Aguamarket y Cía. Ltda. (15 de noviembre 2000), [En línea]. Disponible en: <http://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=2981&termino=Alcantarillado+Aguas+Combinadas,+Construccion>. [2014, 1 Abril]
- ✓ Principios y fundamentos de la hidrología superficial (15 de enero 2001), [En línea]. Disponible en: [http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/principios\\_fundamentos/libro-PFHS-05.pdf](http://www.uamenlinea.uam.mx/materiales/licenciatura/hidrologia/principios_fundamentos/libro-PFHS-05.pdf). [2014, 25 de Marzo]
- ✓ Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Alcantarillado Sanitario (Diciembre 2009), [En línea]. Disponible en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>. [2014, 12 Abril]

- ✓ Ingeniería Sanitaria (14 de marzo 2011), [En línea]. Disponible en:  
<http://www.quetegustariaestudiar.pe/carreras/ingenieria-sanitaria>.  
[2014, 15 de Abril]
  
- ✓ Nuestro Ambiente (12 de marzo 1999), [En línea]. Disponible en:  
<http://www.ecopibes.com/ambiente/definicion.htm> [2014, 15 de Abril]
  
- ✓ Ficha Ambiental (Diciembre 2009), [En línea]. Disponible en:  
<http://www.share-pdf.com/86bbcefb34d44b4a0bbaa0a264fa0d2/FICHA%20AMBIENTAL.pdf>. [2014, 18 Abril]
  
- ✓ Ficha Ambiental (Diciembre 2009), [En línea]. Disponible en:  
<http://www.share-pdf.com/86bbcefb34d44b4a0bbaa0a264fa0d2/FICHA%20AMBIENTAL.pdf>. [2014, 18 Abril]
  
- ✓ Desarrollo Económico (15 de marzo 2001), [En línea]. Disponible en:  
[http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DESARROLLO\\_ECONOMICO.htm](http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DESARROLLO_ECONOMICO.htm)[2014, 20 de Abril]

# **ANEXOS**

## **Anexo N° 1 Hoja de modelo de la Encuesta**

### **Encuesta**

Universidad Técnica de Ambato  
Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica

Instructivo: Señale con una X la respuesta que Ud. considere sea correcta y veraz:

#### **VIVIENDA:**

##### **1.- ¿La vivienda donde usted vive es?**

Propia ( )

Arrendada ( )

Cedida ( )

##### **2.- ¿El material predominante del PISO de su vivienda es?**

Tierra ( )

Cemento ( )

Baldosa ( )

Madera ( )

##### **3.- ¿El material predominante de las paredes de su vivienda es?**

Bahareque, caña guadua ( )

Adobe ( )

Madera sin cepillar ( )

Ladrillo visto ( )

Bloque visto ( )

Ladrillo/enlucido ( )

Bloque/enlucido ( )

##### **4.- ¿Cuántos cuartos de su vivienda son utilizados exclusivos para dormir?**

N° de habitaciones: .....

## **AGUA POTABLE**

### **5.- ¿De dónde se abastece de agua su vivienda?**

Junta de Agua ( )

Hidrantes públicos ( )

Manantiales, vertientes ( )

Otra forma: ( )

## **RESIDUOS SÓLIDOS**

### **6.- ¿Cómo eliminan la basura en su hogar?**

Recolector ( )

Entierran/quema ( )

Otra forma: ( )

## **ALCANTARILLADO**

### **7.- ¿El tipo de Servicio Higiénico con el cuenta su hogar es?**

Letrina ( )

Inodoro sin conexión al pozo séptico o alcantarillado ( )

Inodoro conectado al pozo séptico ( )

Inodoro conectado al alcantarillado ( )

No tiene ( )

## **SALUD**

### **8.- ¿Cuál de estos Establecimientos de Salud existe en este sector?**

Hospital MSP/IESS ( )

Centro de salud MSP/IESS ( )

Subcentro o Dispensario de salud MSP/IESS ( )



## SEGURIDAD Y TRABAJO

9.- ¿Cuántas personas de su hogar disponen de Seguridad Social de Salud?

Nº personas ( )

10.- ¿Cuántos personas se encuentran con trabajo fijo en su hogar?

Nº de personas: .....

11.- ¿Este sector cuenta con resguardo policial?

Nunca ( )

Frecuentemente ( )

Siempre ( )

12.- ¿Qué tipo de trabajo realiza el jefe de hogar?

Agricultura y ganadería ( )

Comerciante ( )

Empleado ( )

Chofer ( )

Otro ( )

## EDUCACIÓN

13.- ¿Cuál de estos establecimientos existen en su sector?

Guardería ( )

Escuela ( )

Colegio ( )

Universidad ( )

Ninguna ( )

**14.- ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el Jefe de Hogar?**

- Primaria incompleta ( )
- Primaria completa ( )
- Secundaria incompleta ( )
- Secundaria completa ( )
- Tecnologado ( )
- Universitaria completa ( )
- Posgrado ( )

**15.- ¿Qué nivel de instrucción escolar tiene el cónyuge del jefe de hogar?**

- No tiene cónyuge ( )
- Primaria incompleta ( )
- Primaria completa ( )
- Secundaria incompleta ( )
- Secundaria completa ( )
- Tecnologado ( )
- Universitaria completa ( )
- Posgrado ( )

**16.- ¿Cuántos niños entre 7 a 12 años que no estudian existen en su hogar?**

Nº de niños: .....

**17.- ¿Cuántos adolescentes entre 13 a 17 años que no estudian existen en su hogar?**

Nº de adolescentes: .....

## RECREACIÓN Y SERVICIOS BÁSICOS

**18.- ¿Cuál de estos tipos de recreación existen en su sector?**

Zonas verdes ( )

Distracción (juegos infantiles) ( )

Bibliotecas ( )

Ninguna ( )

**19.- ¿Cuál de estos servicios cuenta en su hogar?**

Agua potable ( )

Electricidad (luz) ( )

Alcantarillado ( )

Internet ( )

Tv cable (directv) ( )

Teléfono (celular) ( )

Ninguna ( )

**20.- ¿Cuántos vehículos posee actualmente?**

Sin vehículo ( )

Un vehículo ( )

Dos o más vehículos ( )

**21.- ¿Qué tipo de vía da acceso a su vivienda?**

Carretera pavimentada ( )

Adoquinada/empedrada ( )

Lastrada/tierra ( )

Sendero ( )

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## Anexo N° 2.- Datos Topográficos

Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado sanitario del sector El Recreo de la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza.

COORDENADA UTM DATUM WGS84				
N° PUNTO	ESTE	NORTE	ELEVACIÓN	DESCRIPCIÓN
1000	163953.355	9832747.11	933.56	TOP
1001	163961.807	9832738.83	933.659	TOP
1002	163956.179	9832733.02	933.787	TOP
1003	163950.232	9832725.14	933.821	TOP
1004	163944.098	9832718.03	933.94	TOP
1005	163938.58	9832711.8	934.383	TOP
1006	163933.8	9832707.04	934.641	TOP
1007	163932.209	9832705.54	934.689	TOP
1008	163927.782	9832705.61	935.216	POSO.1
1009	163935.475	9832698.99	935.312	TOPO
1010	163942.393	9832692.53	935.53	TOPO
1011	163950.384	9832685.42	935.756	TOPO
1012	163957.006	9832676.68	935.699	TOPO
1013	163964.437	9832669.06	935.685	TOPO
1014	163970.084	9832663.29	935.273	TOPO
1015	163976.17	9832655.9	935.026	TOPO
1016	163972.857	9832654.19	935.534	.POSO.2
1017	163982.186	9832661.38	934.954	TOPO
1018	163988.903	9832667.49	934.702	TOPO
1019	163994.105	9832671.77	934.525	TOPO
1020	164001.556	9832679.15	934.28	TOPO
1021	164006.692	9832683.58	933.956	TOPO
1022	164009.691	9832684.53	934.142	MOJON.LRO.ESQNAT.90
1023	164015.859	9832686.94	934.375	POSO.3
1024	164004.881	9832691.54	934.021	TOPO
1025	163998.604	9832698.61	934.312	MOJON.LTE
1026	163992.19	9832705.5	933.905	TOPO
1027	163986.703	9832711.54	933.282	MOJONLTE
1028	163980.161	9832704.61	933.488	TOPO
1029	163972.977	9832698.05	934.301	TOPO
1030	163978.679	9832691.68	934.625	TOPO
1031	163986.766	9832692.83	934.424	TOPO
1032	163991.74	9832687.36	934.479	TOPO
1033	163997.541	9832693.47	934.487	TOPO
1034	163987.88	9832680.78	934.633	TOPO
1035	163981.645	9832676.32	934.775	TOPO
1036	163974.543	9832672.48	935.031	TOPO

1037	163970.885	9832679.6	935.133	TOPO
1038	163963.932	9832688.87	935.072	TOPO
1039	163957.392	9832694.52	935.508	TOPO
1040	163952.761	9832700.27	935.261	TOPO
1041	163946.025	9832708.17	934.5	TOPO
1042	163951.74	9832714.45	934.31	TOPO
1043	163957.887	9832719.15	934.176	TOPO
1044	163964.471	9832713.01	934.002	TOPO
1045	163971.848	9832706.81	933.791	TOPO
1046	163978.643	9832715.82	933.198	TOPO
1047	163974.694	9832723.16	933.822	TOPO
1048	163974.852	9832724.61	933.919	MOJONLTE
1049	163968.771	9832729.78	933.943	TOPO
1050	163964.558	9832735.5	933.808	TOPO
1051	163959.464	9832727.67	934.057	TOPO
1052	163953.899	9832721.88	934.101	TOPO
1053	163960.967	9832718.37	934.064	TOPO
1054	163934.288	9832716.65	934.695	TOPO
1055	163922.955	9832704.18	935.336	TOPO
1056	163915.547	9832696.49	935.63	TOPO
1057	163915.968	9832690.2	935.196	TOPO
1058	163925.147	9832692.77	935.201	TOPO
1059	163932.858	9832686.38	935.416	TOPO
1060	163938.181	9832680.98	935.428	TOPO
1061	163932.154	9832675.12	935.633	TOPO
1062	163925.089	9832679.35	936.269	TOPO
1063	163918.981	9832675.77	935.903	TOPO
1064	163910.227	9832669.24	935.975	TOPO
1065	163903.072	9832675.94	935.826	TOPO
1066	163911.091	9832679.12	935.903	TOPO
1067	163915.25	9832661.78	935.94	TOPO
1068	163920.333	9832655.09	935.957	TOPO
1069	163925.205	9832648.39	935.7	TOPO
1070	163931.042	9832652.48	935.652	TOPO
1071	163936.637	9832657.7	935.537	TOPO
1072	163931.761	9832663.93	935.946	TOPO
1073	163926.152	9832660.4	936.193	TOPO
1074	163940.726	9832652.85	935.438	TOPO
1075	163945.424	9832646.84	935.495	TOPO
1076	163939.061	9832641.55	935.523	TOPO
1077	163933.402	9832637.34	935.573	TOPO
1078	163938.877	9832631.49	935.421	TOPO
1079	163942.389	9832625.93	935.297	TOPO
1080	163941.741	9832624.2	935.488	MOJONLTE
1081	163938.782	9832623.64	936.113	POSO4
1082	163948.749	9832632.24	935.328	TOPO

1083	163945.303	9832638.64	935.542	TOPO
1084	163949.795	9832642.81	935.329	TOPO
1085	163954.848	9832638.02	935.216	TOPO
1086	163960.181	9832641.98	935.246	TOPO
1087	163965.309	9832646.53	935.013	TOPO
1088	163970.175	9832651.02	934.989	TOPO
1089	163965.287	9832654.73	935.032	TOPO
1090	163961.401	9832659.43	935.303	TOPO
1091	163957.437	9832665.5	935.497	TOPO
1092	163952.289	9832670.87	935.162	TOPO
1093	163946.702	9832677.49	935.32	TOPO
1094	163948.099	9832684.58	935.758	TOPO
1095	163941.625	9832690.74	935.643	TOPO
1096	163934.097	9832697.99	935.321	TOPO
1097	163928.541	9832705.09	935.177	TOPO
1098	163924.037	9832709.91	934.952	TOPO
1099	163918.373	9832715.84	934.474	TOPO
1100	163912.142	9832722.43	934.516	TOPO
1101	163905.101	9832731.37	934.291	TOPO
1102	163899.176	9832737.18	934.303	TOPO
1103	163894.284	9832742.88	933.992	TOPO
1104	163889.673	9832748.28	933.153	TOPO
1105	163883.023	9832754.24	933.11	TOPO
1106	163875.571	9832760.22	932.896	TOPO
1107	163871.662	9832764.24	933.361	TOPO
1108	163865.751	9832770.02	932.598	TOPO
1109	163861.516	9832760.92	932.948	TOPO
1110	163855.964	9832754.37	933.378	TOPO
1111	163850.452	9832748.04	934.626	TOPO
1112	163845.484	9832742.72	934.865	TOPO
1113	163841.883	9832738.46	934.647	TOPO
1114	163848.869	9832730.99	935.223	TOPO
1115	163856.278	9832735.93	935.032	TOPO
1116	163863.056	9832741.55	934.128	TOPO
1117	163867.818	9832745.16	934.092	TOPO
1118	163873.976	9832741.56	934.476	TOPO
1119	163875.451	9832737.4	934.205	TOPO
1120	163881.386	9832732.98	934.503	TOPO
1121	163891.99	9832717.81	935.225	TOPO
1122	163901.778	9832711.26	935.208	TOPO
1123	163907.999	9832704.31	935.079	TOPO
1124	163912.413	9832699.39	935.061	TOPO
1125	163906.57	9832694.24	935.38	TOPO
1126	163900.931	9832688.36	935.542	TOPO
1127	163895.138	9832684.18	935.85	TOPO
1128	163896.824	9832674.69	936.347	POSO.5

1129	163895.175	9832676.51	936.331	POSO.6
1130	163890.809	9832689.2	935.608	TOPO
1131	163883.615	9832696.45	935.595	TOPO
1132	163890.023	9832704.16	935.315	TOPO
1133	163897.655	9832703.35	935.278	TOPO
1134	163883.818	9832710.11	935.179	TOPO
1135	163874.576	9832707.2	935.446	TOPO
1136	163866.954	9832714.25	935.166	TOPO
1137	163874.641	9832721.33	935.146	TOPO
1138	163868.417	9832730.22	934.62	TOPO
1139	163861.212	9832726.98	934.87	TOPO
1140	163861.489	9832717.8	935.56	TOPO
1141	163854.321	9832720.38	935.686	TOPO
1142	163846.502	9832729	935.223	TOPO
1143	163839.11	9832737.18	934.702	TOPO
1144	163832.089	9832745.01	934.53	TOPO
1145	163830.099	9832746.82	934.634	POSO6
1146	163835.735	9832751.51	934.111	TOPO
1147	163839.321	9832748.56	933.066	TOPO
1148	163843.422	9832756.38	933.716	TOPO
1149	163849.435	9832761.05	933.418	TOPO
1150	163858.061	9832767.76	933.262	TOPO
1151	163865.046	9832772.98	933.323	TOPO
1152	163872.984	9832779.13	933.62	TOPO
1153	163877.546	9832775.65	932.37	TOPO
1154	163882.993	9832770.46	932.179	TOPO
1155	163888.156	9832765.77	933.153	TOPO
1156	163896.943	9832758.52	932.066	TOPO
1157	163899.023	9832752.93	932.883	TOPO
1158	163902.56	9832748.07	931.987	TOPO
1159	163905.896	9832747.37	932.382	TOPO
1160	163912.475	9832742.09	931.894	TOPO
1161	163917.079	9832737.3	932.402	TOPO
1162	163921.815	9832731.92	933.083	TOPO
1163	163927.596	9832725.38	933.241	TOPO
1164	163932.669	9832720.66	933.823	TOPO
1165	163940.201	9832730.53	933.624	TOPO
1166	163933.217	9832739.15	933.467	TOPO
1167	163923.621	9832745.04	933.149	TOPO
1168	163915.937	9832750.33	932.43	TOPO
1169	163910.221	9832754.84	932.123	TOPO
1170	163906.891	9832759.87	932.695	TOPO
1171	163902.828	9832765.96	932.855	TOPO
1172	163898.301	9832768.6	933.106	TOPO
1173	163892.521	9832776.24	933.097	TOPO
1174	163889.918	9832782.63	933.86	TOPO

1175	163885.926	9832788.11	934.216	TOPO
1176	163894.873	9832796.36	934.792	TOPO
1177	163901.319	9832789.37	934.203	TOPO
1178	163903.734	9832787.1	933.189	TOPO
1179	163907.766	9832783.1	933.284	TOPO
1180	163913.479	9832777.71	932.254	TOPO
1181	163913.739	9832776.47	932.489	TOPO
1182	163913.453	9832774.67	931.611	TOPO
1183	163918.338	9832771.43	932.052	TOPO
1184	163918.771	9832770.43	932.274	TOPO
1185	163921.336	9832768.88	932.454	TOPO
1186	163928.644	9832773.86	932.997	TOPO
1187	163929.79	9832775.18	933.479	TOPO
1188	163923.836	9832783.31	933.709	TOPO
1189	163918.148	9832788.07	934.019	TOPO
1190	163913.186	9832793.92	934.337	TOPO
1191	163908.742	9832797.84	935.048	TOPO
1192	163904.532	9832802.48	935.43	TOPO
1193	163905.692	9832809.53	935.733	POS07
1194	163898.018	9832812.26	935.502	TOPO
1195	163892.357	9832816.67	935.154	TOPO
1196	163892.289	9832816.77	935.035	TOPO
1197	163884.485	9832825.57	935.254	TOPO
1198	163877.988	9832833.84	935.39	TOPO
1199	163871.433	9832841.39	935.525	TOPO
1200	163867.378	9832846.45	935.389	TOPO
1201	163863.211	9832848.85	935.738	TOPO
1202	163857.435	9832856.7	935.664	TOPO
1203	163854.003	9832861.08	935.66	TOPO
1204	163846.643	9832853.94	935.311	TOPO
1205	163840.163	9832847.67	935.915	TOPO
1206	163831.996	9832840.76	936.196	TOPO
1207	163823.548	9832834.09	936.303	TOPO
1208	163817.289	9832827.27	936.298	TOPO
1209	163811.003	9832820.6	936.073	TOPO
1210	163804.737	9832814.75	935.835	TOPO
1211	163800.274	9832809.79	936.066	TOPO
1212	163792.305	9832805.28	936.263	TOPO
1213	163786.899	9832798.77	936.431	TOPO
1214	163782.395	9832800.13	936.608	POS08
1215	163786.918	9832794.96	936.416	TOPO
1216	163793.267	9832788.12	936.131	TOPO
1217	163800.043	9832780.48	935.809	TOPO
1218	163806.089	9832773.8	935.667	TOPO
1219	163812.603	9832766.14	935.392	TOPO
1220	163819.778	9832758.32	935.142	TOPO



1221	163825.393	9832751.6	934.829	TOPO
1222	163835.58	9832758	933.763	TOPO
1223	163830.886	9832766.6	933.697	TOPO
1224	163837.969	9832773.63	933.572	TOPO
1225	163833.461	9832780.55	933.87	TOPO
1226	163829.507	9832784.93	935.362	TOPO
1227	163818.761	9832779.11	935.262	TOPO
1228	163809.652	9832787.66	935.548	TOPO
1229	163805.692	9832794.76	935.752	TOPO
1230	163812.089	9832802.74	935.827	TOPO
1231	163820.449	9832795.18	935.643	TOPO
1232	163827.686	9832787.32	935.413	TOPO
1233	163838.373	9832790.21	935.132	TOPO
1234	163844.401	9832797.44	934.255	TOPO
1235	163838.378	9832803.24	935.349	TOPO
1236	163833.103	9832809.3	935.898	TOPO
1237	163827.338	9832815.46	936.197	TOPO
1238	163819.698	9832810.31	936.062	TOPO
1239	163827.242	9832829.44	936.413	TOPO
1240	163838.283	9832835.94	935.918	TOPO
1241	163842.516	9832827.15	935.551	TOPO
1242	163847.64	9832820.24	934.522	TOPO
1243	163849.765	9832816.73	933.923	TOPO
1244	163848.133	9832810.2	934.042	TOPO
1245	163850.282	9832805.87	933.549	TOPO
1246	163848.297	9832802.28	933.253	TOPO
1247	163843.72	9832797.67	934.578	TOPO
1248	163848.74	9832786.06	933.448	TOPO
1249	163843.543	9832777.72	933.364	TOPO
1250	163841.034	9832768.18	933.606	TOPO
1251	163846.244	9832765.59	933.656	TOPO
1252	163855.894	9832772.45	933.158	TOPO
1253	163864.313	9832779.74	933.326	TOPO
1254	163870.928	9832785.32	933.448	TOPO
1255	163876.074	9832790.79	933.697	TOPO
1256	163871.14	9832798.26	934.136	TOPO
1257	163866.085	9832803.78	934.131	TOPO
1258	163861.052	9832794.47	933.386	TOPO
1259	163872.736	9832806.21	934.611	TOPO
1260	163868.448	9832813.36	934.07	TOPO
1261	163866.926	9832821.76	934.303	TOPO
1262	163863.234	9832827.51	934.785	TOPO
1263	163860.672	9832831.98	935.382	TOPO
1264	163855.091	9832836.59	934.644	TOPO
1265	163857.346	9832839.65	934.591	TOPO
1266	163858.13	9832839.69	934.211	TOPO

1267	163864.441	9832839.35	935.475	TOPO
1268	163852.854	9832845.65	934.475	TOPO
1269	163855.225	9832866.23	935.928	POSO9
1270	163848.87	9832866.76	935.513	TOPO
1271	163835.962	9832879.32	935.268	TOPO
1272	163828.99	9832887.34	935.558	TOPO
1273	163822.661	9832893.77	937.293	TOPO
1274	163816.009	9832899.48	937.966	TOPO
1275	163809.353	9832906.04	938.06	TOPO
1276	163805.225	9832911.48	937.987	TOPO
1277	163796.932	9832906.16	937.905	TOPO
1278	163791.164	9832899.55	938.094	TOPO
1279	163784.132	9832892.76	938.357	TOPO
1280	163775.011	9832886.31	938.477	TOPO
1281	163787.324	9832885.08	938.224	TOPO
1282	163792.149	9832878.49	937.98	TOPO
1283	163797.569	9832872.54	937.6	TOPO
1284	163801.216	9832867.36	937.39	TOPO
1285	163803.305	9832864.52	937.386	TOPO
1286	163808.769	9832870.62	936.94	TOPO
1287	163815.17	9832866.2	936.903	TOPO
1288	163810.784	9832858.29	936.967	TOPO
1289	163816.006	9832852.56	936.785	TOPO
1290	163823.725	9832858.35	936.606	TOPO
1291	163829.543	9832852.44	936.597	TOPO
1292	163823.705	9832846.43	936.636	TOPO
1293	163817.698	9832841.34	936.612	TOPO
1294	163811.566	9832835.89	936.553	TOPO
1295	163807.591	9832841.08	936.847	TOPO
1296	163802.563	9832847.55	936.765	TOPO
1297	163804.705	9832853.22	937.13	TOPO
1298	163798.722	9832860.65	937.324	TOPO
1299	163792.546	9832855.86	937.258	TOPO
1300	163786.141	9832850.19	937.392	TOPO
1301	163779.284	9832844.29	937.305	TOPO
1302	163786.967	9832834.18	936.924	TOPO
1303	163793.917	9832836.77	936.731	TOPO
1304	163800.542	9832832.64	936.795	TOPO
1305	163803.795	9832827.32	936.404	TOPO
1306	163797.618	9832822.1	936.365	TOPO
1307	163792.402	9832817.79	936.305	TOPO
1308	163786.419	9832824.1	936.756	TOPO
1309	163778.255	9832821.96	936.869	TOPO
1310	163773.054	9832817.79	936.45	TOPO
1311	163780.209	9832809.26	936.208	TOPO
1312	163766.81	9832825.04	936.969	TOPO

1313	163760.88	9832831.36	936.977	TOPO
1314	163768.007	9832839.62	937.47	TOPO
1315	163773.743	9832843.23	937.544	TOPO
1316	163769.534	9832853.41	937.867	TOPO
1317	163762.094	9832860.06	938.003	TOPO
1318	163757.69	9832855.68	938.268	TOPO
1319	163753.24	9832853.53	938.237	TOPO
1320	163748.128	9832845.07	937.593	TOPO
1321	163754.519	9832838.1	937.262	TOPO
1322	163741.38	9832853.46	938.438	TOPO
1323	163735.136	9832852.28	938.855	POSO10
1324	163741.134	9832858.21	938.848	TOPO
1325	163747.208	9832858.82	938.068	TOPO
1326	163753.762	9832864.8	938.129	TOPO
1327	163758.264	9832869.22	938.158	TOPO
1328	163764.527	9832874.56	938.077	TOPO
1329	163769.773	9832879.51	938.182	TOPO
1330	163774.716	9832872.68	938.134	TOPO
1331	163779.789	9832865.55	937.871	TOPO
1332	163786.219	9832859.26	937.507	TOPO
1333	163792.291	9832859.43	937.601	TOPO
1334	163800.793	9832869	937.596	TOPO
1335	163807.456	9832873.33	935.758	TOPO
1336	163815.144	9832871.22	935.219	TOPO
1337	163822.84	9832865.65	935.593	TOPO
1338	163828.538	9832860.62	935.657	TOPO
1339	163835.655	9832867.44	935.814	TOPO
1340	163840.733	9832861.61	935.878	TOPO
1341	163830.183	9832872.19	934.884	TOPO
1342	163824.013	9832878.41	936.979	TOPO
1343	163817.675	9832885.13	937.559	TOPO
1344	163810.068	9832893.88	938.003	TOPO
1345	163804.25	9832899.52	938.198	TOPO
1346	163797.874	9832895.55	936.398	TOPO
1347	163799.3	9832891.92	936.967	TOPO
1348	163804.414	9832887.49	937.105	TOPO
1349	163800.247	9832883.85	935.386	TOPO
1350	163806.132	9832917.63	938.149	POSO11
1351	163800.285	9832917.47	937.707	TOPO
1352	163792.077	9832926.83	937.284	TOPO
1353	163784.387	9832935.23	937.522	TOPO
1354	163776.978	9832942.74	937.424	TOPO
1355	163770.156	9832948.39	936.937	TOPO
1356	163768.138	9832949.42	936.586	TOPO
1357	163764.247	9832954.73	937.949	TOPO
1358	163758.014	9832962.05	938.458	TOPO

1359	163754.461	9832966.61	938.792	TOPO
1360	163748.402	9832961.64	939.122	TOPO
1361	163753.767	9832951.75	938.259	TOPO
1362	163749.465	9832945.9	938.614	TOPO
1363	163743.86	9832954.72	938.311	TOPO
1364	163737.664	9832950.45	938.621	TOPO
1365	163742.991	9832943.98	938.257	TOPO
1366	163746.946	9832941.7	938.219	TOPO
1367	163747.408	9832937.31	937.962	TOPO
1368	163742.898	9832933	938.304	TOPO
1369	163738.71	9832928.55	938.446	TOPO
1370	163738.348	9832938.66	938.003	TOPO
1371	163727.117	9832941.37	938.764	TOPO
1372	163735.485	9832946.89	938.396	TOPO
1373	163721.909	9832937.63	938.897	TOPO
1374	163727.224	9832930.84	938.614	TOPO
1375	163730.568	9832924.78	938.784	TOPO
1376	163735.391	9832919.78	938.831	TOPO
1377	163729.546	9832912.08	938.446	TOPO
1378	163723.437	9832905.32	938.124	TOPO
1379	163717.255	9832911.1	938.417	TOPO
1380	163721.074	9832919.74	938.836	TOPO
1381	163712.078	9832927.66	939.182	TOPO
1382	163705.084	9832921.13	939.059	TOPO
1383	163697.204	9832916.3	939.663	TOPO
1384	163702.396	9832910.36	938.863	TOPO
1385	163698.216	9832907.3	939.216	TOPO
1386	163691.414	9832907.84	939.316	TOPO
1387	163683.489	9832907.04	940.145	POSO12
1388	163688.512	9832901.61	940.116	TOPO
1389	163695.058	9832894.91	940.164	TOPO
1390	163698.968	9832896.05	939.773	TOPO
1391	163703.356	9832894.57	939.625	TOPO
1392	163707.531	9832891	939.466	TOPO
1393	163714.207	9832886.94	939.213	TOPO
1394	163720.436	9832881.2	938.767	TOPO
1395	163725.041	9832877.77	938.931	TOPO
1396	163728.001	9832870.94	938.59	TOPO
1397	163731.506	9832865.49	938.833	TOPO
1398	163735.145	9832859.89	938.719	TOPO
1399	163741.034	9832865.57	938.599	TOPO
1400	163747.879	9832870.95	938.399	TOPO
1401	163754.499	9832877.71	938.367	TOPO
1402	163748.462	9832884.42	938.196	TOPO
1403	163740.946	9832892.97	937.416	TOPO
1404	163736.734	9832888.03	938.067	TOPO

1405	163728.381	9832895.77	938.311	TOPO
1406	163747.598	9832895.92	937.261	TOPO
1407	163756.774	9832889.86	936.993	TOPO
1408	163763.538	9832885.48	938.029	TOPO
1409	163771.033	9832892.71	938.208	TOPO
1410	163777.147	9832899.94	937.38	TOPO
1411	163785.268	9832901	938.212	TOPO
1412	163792.613	9832909.59	938.123	TOPO
1413	163785.057	9832914.37	938.196	TOPO
1414	163775.13	9832909.16	937.896	TOPO
1415	163765.556	9832909.91	937.927	TOPO
1416	163758.488	9832903.96	938.337	TOPO
1417	163751.913	9832911.37	938.267	TOPO
1418	163745.861	9832918.48	938.28	TOPO
1419	163750.504	9832922.56	938.332	TOPO
1420	163754.941	9832931.5	938.229	TOPO
1421	163747.477	9832932.8	938.281	TOPO
1422	163759.472	9832939.53	938.171	TOPO
1423	163767.558	9832933.53	938.164	TOPO
1424	163771.981	9832925.64	938.017	TOPO
1425	163763.833	9832917.8	938.306	TOPO
1426	163757.341	9832921.19	938.349	TOPO
1427	163780.705	9832919.51	938.262	TOPO
1428	163786.755	9832915.18	938.298	TOPO
1429	163791.64	9832912.82	938.45	TOPO
1430	163814.647	9832914.95	937.04	TOPO
1431	163822.119	9832922.91	936.726	TOPO
1432	163830.373	9832932.02	937.231	TOPO
1433	163836.233	9832925.63	937.777	TOPO
1434	163842.009	9832918.46	937.559	TOPO
1435	163847.053	9832912.42	937.419	TOPO
1436	163842.759	9832907.59	937.103	MOJO.LTE
1437	163837.117	9832902.58	936.463	TOPO
1438	163831.611	9832897.89	935.78	TOPO
1439	163834.93	9832896.53	936.327	MOJONESQNALTE
1440	163827.339	9832902.55	936.141	TOPO
1441	163825.714	9832906.19	935.235	TOPO
1442	163824.053	9832912.02	935.77	TOPO
1443	163825.831	9832914.62	935.13	TOPO
1444	163823.065	9832918.07	935.33	TOPO
1445	163829.999	9832917.18	935.43	TOPO
1446	163850.593	9832928.38	937.537	TOPO
1447	163845.696	9832935.62	937.85	TOPO
1448	163841.398	9832942.89	937.9	TOPO
1449	163840.393	9832949.32	937.624	TOPO
1450	163846.989	9832954.95	937.668	TOPO

1451	163853.2	9832961.31	937.748	TOPO
1452	163858.683	9832966.72	937.911	TOPO
1453	163866.605	9832960.68	938.066	TOPO
1454	163863.489	9832953.45	938.328	TOPO
1455	163869.167	9832944.32	937.847	TOPO
1456	163877.969	9832959.07	937.698	TOPO
1457	163884.111	9832963.89	937.576	TOPO
1458	163876.228	9832972.17	937.774	TOPO
1459	163868.936	9832977.36	937.8	TOPO
1460	163876.186	9832984.26	937.74	TOPO
1461	163883.821	9832982.97	937.878	TOPO
1462	163884.953	9832982.91	937.939	MOJONLTE.UIA
1463	163891.696	9832977.37	938.566	MOJONESQNALTE
1464	163880.939	9832987.07	937.675	POSO.13
1465	163872.165	9832992.03	937.974	TOPO
1466	163865.824	9832999.05	938.168	TOPO
1467	163858.721	9833006.38	938.29	TOPO
1468	163851.492	9833012.94	938.899	TOPO
1469	163844.664	9833018.77	938.521	TOPO
1470	163837.151	9833023.89	938.199	TOPO
1471	163832.877	9833029.05	938.716	TOPO
1472	163828.165	9833032.52	938.901	TOPO
1473	163820.69	9833025.89	938.845	TOPO
1474	163815.637	9833020.52	938.379	TOPO
1475	163821.045	9833014.12	938.61	TOPO
1476	163831.047	9833016	938.378	TOPO
1477	163836.476	9833010.32	938.538	TOPO
1478	163829.432	9833005.67	938.869	TOPO
1479	163835.668	9832997.23	938.7	TOPO
1480	163843.05	9833001.38	938.798	TOPO
1481	163851.505	9832995.56	938.176	TOPO
1482	163847.305	9832987.03	938.247	TOPO
1483	163855.373	9832976.5	937.916	TOPO
1484	163862.694	9832984.13	937.902	TOPO
1485	163851.552	9832978.87	938.472	TOPO
1486	163846.332	9832976.16	938.029	TOPO
1487	163845.531	9832979.38	938.029	TOPO
1488	163841.185	9832980.19	938.017	TOPO
1489	163836.574	9832971.72	938.144	TOPO
1490	163829.059	9832970.5	938.371	TOPO
1491	163820.307	9832979.26	938.125	TOPO
1492	163820.511	9832980.83	938.076	TOPO
1493	163818.449	9832983.49	938.19	TOPO
1494	163831.201	9832981.63	938.042	TOPO
1495	163829.061	9832988.42	938.128	TOPO
1496	163823.84	9832994.39	938.492	TOPO

1497	163813.976	9832988.82	938.243	TOPO
1498	163806.348	9832983.7	938.095	TOPO
1499	163811.297	9832976.34	938.065	TOPO
1500	163812.565	9832970.78	938.377	TOPO
1501	163820.627	9832962.91	937.897	TOPO
1502	163825.81	9832956.34	937.935	TOPO
1503	163835.226	9832962.57	938.26	TOPO
1504	163836.398	9832954.11	938.009	TOPO
1505	163829.823	9832947.48	937.537	TOPO
1506	163820.949	9832940.9	937.442	TOPO
1507	163813.783	9832936.12	936.453	TOPO
1508	163811.711	9832932.25	936.14	TOPO
1509	163805.697	9832925.28	936.986	TOPO
1510	163799.9	9832931.67	937.046	TOPO
1511	163802.883	9832939	936.297	TOPO
1512	163810.053	9832944.62	937.186	TOPO
1513	163817.984	9832951.36	937.567	TOPO
1514	163810.086	9832959.03	937.689	TOPO
1515	163801.736	9832953.01	936.875	TOPO
1516	163795.609	9832949.21	936.242	TOPO
1517	163789.707	9832944.34	936.418	TOPO
1518	163786.723	9832950.99	936.196	TOPO
1519	163780.54	9832955.54	937.022	TOPO
1520	163774.664	9832959.95	937.673	TOPO
1521	163783.792	9832965.39	937.751	TOPO
1522	163792.919	9832963.96	937.047	TOPO
1523	163801.22	9832971.26	937.672	TOPO
1524	163796.525	9832977.86	937.783	TOPO
1525	163798.187	9832984.11	937.914	TOPO
1526	163792.642	9832987.56	938.105	TOPO
1527	163802.428	9832992.65	938.359	TOPO
1528	163806.543	9832996.65	938.31	TOPO
1529	163809.398	9833000.86	938.932	TOPO
1530	163815.51	9833008.09	938.581	TOPO
1531	163808.459	9833012.86	938.428	TOPO
1532	163808.598	9833019.09	939.016	TOPO
1533	163815.888	9833026.92	939.109	TOPO
1534	163813.892	9833033.47	939.058	TOPO
1535	163812.594	9833041.41	938.938	TOPO
1536	163817.239	9833047.39	938.626	TOPO
1537	163823.065	9833043.06	938.708	TOPO
1538	163824.497	9833046	938.939	TOPO
1539	163826.234	9833045.41	938.886	MOJON.LTE.UIA
1540	163829.05	9833041.69	938.6	POSO.14
1541	163829.048	9833041.69	938.568	POSO.14
1542	163818.236	9833054.24	938.395	TOPO

1543	163810.436	9833059.94	937.968	TOPO
1544	163803.789	9833053.5	938.252	TOPO
1545	163798.405	9833058.91	938.823	TOPO
1546	163803.405	9833066.19	938.119	TOPO
1547	163797.802	9833073.47	938.015	TOPO
1548	163789.94	9833080.14	937.998	TOPO
1549	163785.701	9833085.2	938.037	TOPO
1550	163780.336	9833088.28	938.078	TOPO
1551	163772.739	9833082.39	938.024	TOPO
1552	163768.291	9833076.63	938.247	TOPO
1553	163763.551	9833072.27	938.452	TOPO
1554	163770.236	9833068.43	938.495	TOPO
1555	163776.127	9833063.41	938.49	TOPO
1556	163783.751	9833063.98	938.429	TOPO
1557	163786.352	9833064.7	938.322	TOPO
1558	163790.815	9833057.98	938.355	TOPO
1559	163786.154	9833052.03	938.383	TOPO
1560	163792.75	9833048.66	939.116	TOPO
1561	163798.066	9833040.88	938.966	TOPO
1562	163804.906	9833031.92	938.877	TOPO
1563	163801.997	9833024.59	938.373	TOPO
1564	163796.739	9833017.64	938.407	TOPO
1565	163789.725	9833012.6	938.412	TOPO
1566	163782.401	9833004.98	938.502	TOPO
1567	163774.304	9833012.59	938.53	TOPO
1568	163768.74	9833018.43	938.615	TOPO
1569	163772.741	9833024.57	938.613	TOPO
1570	163783.584	9833022.94	938.653	TOPO
1571	163791.053	9833026.72	938.556	TOPO
1572	163785.941	9833034.71	938.554	TOPO
1573	163779.963	9833042.26	938.86	TOPO
1574	163772.857	9833035.38	938.948	TOPO
1575	163766.896	9833032.06	938.653	TOPO
1576	163761.261	9833026.01	938.615	TOPO
1577	163756.652	9833031.87	938.764	TOPO
1578	163752.831	9833036.76	938.878	TOPO
1579	163761.368	9833041.58	939.086	TOPO
1580	163764.147	9833051.48	939.164	TOPO
1581	163761.756	9833059.96	938.914	TOPO
1582	163754.215	9833056.16	938.965	TOPO
1583	163753.008	9833065.86	938.538	TOPO
1584	163746.88	9833060.64	938.848	TOPO
1585	163742.148	9833055.07	938.987	TOPO
1586	163737.415	9833052.34	939.197	TOPO
1587	163742.56	9833045.21	939.242	TOPO
1588	163750.862	9833044.52	939.058	TOPO



1589	163749.369	9833036.09	939.014	TOPO
1590	163732.382	9833050.29	939.776	TOPO
1591	163727.636	9833045.74	939.773	TOPO
1592	163724.324	9833042.18	939.932	TOPO
1593	163718.317	9833037.77	939.95	TOPO
1594	163714.173	9833033.77	940.013	TOPO
1595	163710.908	9833028.23	940.193	TOPO
1596	163705.732	9833028.53	940.281	POSO.15
1597	163715.317	9833021.05	940.056	TOPO
1598	163720.444	9833015.34	939.937	TOPO
1599	163724.38	9833011.14	939.86	TOPO
1600	163728.297	9833006.55	939.75	TOPO
1601	163729.368	9833015.79	939.207	TOPO
1602	163736.631	9833022.44	939.245	TOPO
1603	163742.987	9833028.35	939.281	TOPO
1604	163752.849	9833018.7	938.673	TOPO
1605	163755.971	9833012.54	939.226	TOPO
1606	163762.792	9833006.17	938.602	TOPO
1607	163768.483	9832999.06	938.562	TOPO
1608	163772.415	9832993.13	939.137	TOPO
1609	163776.225	9832986.44	938.949	TOPO
1610	163780.724	9832980.37	938.37	TOPO
1611	163785.23	9832974.42	937.776	TOPO
1612	163772.064	9832969.05	938.036	TOPO
1613	163769.358	9832963.4	937.963	TOPO
1614	163762.769	9832972	938.358	TOPO
1615	163768.522	9832978.92	938.472	TOPO
1616	163755.821	9832972.68	939.009	POSO.16
1617	163756.101	9832981.49	938.272	TOPO
1618	163749.911	9832991.17	938.615	TOPO
1619	163744.142	9832997.09	938.691	TOPO
1620	163749.87	9833002.45	938.718	TOPO
1621	163754.767	9833007.04	938.643	TOPO
1622	163759.484	9833002.11	938.61	TOPO
1623	163764.09	9832994.58	938.549	TOPO
1624	163756.924	9832995.08	938.601	TOPO
1625	163739.55	9833001.12	939.054	TOPO
1626	163734.843	9833005.91	938.881	TOPO
1627	163738.674	9833010.81	938.627	TOPO
1628	163728.5	9833005.57	939.719	TOPO
1629	163724.516	9833002.38	939.077	TOPO
1630	163717.701	9832997.18	939.12	TOPO
1631	163712.408	9832992.33	939.197	TOPO
1632	163704.473	9832986.03	939.248	TOPO
1633	163699.735	9832992.16	939.621	TOPO
1634	163705.862	9832998.92	939.379	TOPO

1635	163711.181	9833003.85	939.364	TOPO
1636	163716.22	9833009.67	939.385	TOPO
1637	163709.655	9833016.89	939.686	TOPO
1638	163703.81	9833022	940.399	TOPO
1639	163696.699	9833015.64	939.611	TOPO
1640	163701.634	9833008.46	939.467	TOPO
1641	163697.504	9833004.73	939.908	TOPO
1642	163691.283	9832999.85	939.628	TOPO
1643	163689.083	9833006.22	939.902	TOPO
1644	163686.358	9833006.6	939.723	TOPO
1645	163681.174	9833002.26	939.816	TOPO
1646	163674.193	9832997.32	940.604	TOPO
1647	163668.334	9832991.69	940.647	TOPO
1648	163663.436	9832986.79	940.789	TOPO
1649	163657.918	9832982.48	940.73	TOPO
1650	163652.435	9832977.39	940.616	TOPO
1651	163647.449	9832972.68	940.52	TOPO
1652	163640.401	9832966.11	940.561	TOPO
1653	163633.093	9832963.07	940.857	POSO.17
1654	163641.129	9832958.11	940.215	TOPO
1655	163645.924	9832953.38	940.09	TOPO
1656	163650.936	9832948.28	939.955	TOPO
1657	163656.219	9832941.99	940.066	TOPO
1658	163661.186	9832936.24	939.956	TOPO
1659	163665.9	9832929.92	939.915	TOPO
1660	163672.164	9832923.48	939.865	TOPO
1661	163677.804	9832917.69	939.866	TOPO
1662	163683.09	9832913.79	940.048	TOPO
1663	163689.571	9832916.11	939.498	TOPO
1664	163694.765	9832920.92	939.241	TOPO
1665	163702.528	9832926.61	939.729	TOPO
1666	163707.364	9832930.83	939.523	TOPO
1667	163712.987	9832936.28	939.543	TOPO
1668	163716.557	9832940.31	939.331	TOPO
1669	163722.268	9832946.06	939.331	TOPO
1670	163728.999	9832951.76	938.997	TOPO
1671	163733.777	9832955.99	938.915	TOPO
1672	163740.073	9832961.21	939.053	TOPO
1673	163748.141	9832969.37	938.724	TOPO
1674	163743.196	9832976.11	939.078	TOPO
1675	163736.932	9832983.24	939.028	TOPO
1676	163730.661	9832990.11	939.048	TOPO
1677	163722.84	9832984.03	939.044	TOPO
1678	163714.975	9832980.31	938.978	TOPO
1679	163707.761	9832979.43	939.337	TOPO
1680	163711.136	9832974.3	939.136	TOPO

1681	163716.813	9832970.12	939.005	TOPO
1682	163722.313	9832964.15	939.041	TOPO
1683	163715.585	9832956.1	939.097	TOPO
1684	163708.658	9832953.25	939.21	TOPO
1685	163703.246	9832949.01	939.103	TOPO
1686	163699.126	9832956.2	939.21	TOPO
1687	163705.182	9832965.43	939.255	TOPO
1688	163700.766	9832970.76	939.324	TOPO
1689	163697.084	9832976.58	939.442	TOPO
1690	163689.786	9832966.52	939.428	TOPO
1691	163683.17	9832961.35	939.373	TOPO
1692	163676.301	9832956.22	939.632	TOPO
1693	163670.939	9832951.36	939.444	TOPO
1694	163665.958	9832947.27	940.015	TOPO
1695	163664.222	9832945.97	939.77	TOPO
1696	163672.682	9832942.5	939.347	TOPO
1697	163677.332	9832934.88	939.514	TOPO
1698	163683.936	9832935.82	939.357	TOPO
1699	163690	9832940.95	939.304	TOPO
1700	163693.704	9832947.38	939.421	TOPO
1701	163689.559	9832952.06	939.255	TOPO
1702	163677.302	9832962.27	939.555	TOPO
1703	163670.619	9832969.83	939.879	TOPO
1704	163665.909	9832962.05	939.835	TOPO
1705	163660.014	9832963.68	940.167	TOPO
1706	163653.263	9832962.49	939.924	TOPO
1707	163665.15	9832973.43	940.129	TOPO
1708	163673.992	9832982.1	939.851	TOPO
1709	163680.352	9832975.98	939.589	TOPO
1710	163682.063	9832979.66	939.645	TOPO
1711	163684.337	9832983.25	939.567	TOPO
1712	163688.073	9832986.67	939.545	TOPO
1713	163693.576	9832991.29	939.561	TOPO
1714	163696.898	9832984.19	939.454	TOPO
1715	163700.741	9832996.15	939.453	TOPO
1716	163705.834	9833001.67	939.467	TOPO
1717	163708.96	9833004.24	939.366	TOPO
1718	163713.034	9833007.48	939.337	TOPO
1719	163712.388	9833020.82	940.097	EJE.UIA.PERFIL
1720	163719.816	9833012.67	939.939	EJE.UIA.PERFIL
1721	163726.847	9833004.33	939.74	EJE.UIA.PERFIL
1722	163734.2	9832996.35	939.57	EJE.UIA.PERFIL
1723	163741.714	9832988.12	939.416	EJE.UIA.PERFIL
1724	163748.901	9832980.13	939.263	EJE.UIA.PERFIL
1725	163756.377	9832972.1	939.011	EJE.UIA.PERFIL
1726	163763.713	9832964.13	938.679	EJE.UIA.PERFIL

1727	163771.039	9832956.11	938.166	EJE.UIA.PERFIL
1728	163778.305	9832947.85	938.009	EJE.UIA.PERFIL
1729	163785.268	9832939.66	938.057	EJE.UIA.PERFIL
1730	163792.852	9832931.48	937.965	EJE.UIA.PERFIL
1731	163800.601	9832923.38	938.043	EJE.UIA.PERFIL
1732	163808.367	9832915.49	938.131	EJE.UIA.PERFIL
1733	163816.398	9832907.63	937.875	EJE.UIA.PERFIL
1734	163824.045	9832899.47	937.244	EJE.UIA.PERFIL
1735	163831.786	9832891.72	936.842	EJE.UIA.PERFIL
1736	163839.509	9832883.9	936.63	EJE.UIA.PERFIL
1737	163847.004	9832875.6	936.332	EJE.UIA.PERFIL
1738	163854.194	9832867.18	935.987	EJE.UIA.PERFIL
1739	163861.486	9832859.04	935.856	EJE.UIA.PERFIL
1740	163868.769	9832850.8	936.21	EJE.UIA.PERFIL
1741	163875.952	9832842.65	936.308	EJE.UIA.PERFIL
1742	163883.755	9832834.45	936.06	EJE.UIA.PERFIL
1743	163891.075	9832826.22	936.052	EJE.UIA.PERFIL
1744	163898.298	9832817.86	935.916	EJE.UIA.PERFIL
1745	163905.639	9832809.49	935.745	EJE.UIA.PERFIL
1746	163913.138	9832801.37	935.444	EJE.UIA.PERFIL
1747	163921.024	9832793.24	935.112	EJE.UIA.PERFIL
1748	163928.602	9832785.26	934.506	EJE.UIA.PERFIL
1749	163936.236	9832776.91	933.697	EJE.UIA.PERFIL
1750	163943.549	9832768.77	933.295	EJE.UIA.PERFIL
1751	163950.879	9832760.12	933.101	EJE.UIA.PERFIL
1752	163957.94	9832751.75	933.111	EJE.UIA.PERFIL
1753	163964.878	9832743.42	933.548	EJE.UIA.PERFIL
1754	163972.231	9832735.06	933.552	EJE.UIA.PERFIL
1755	163979.69	9832726.61	933.532	EJE.UIA.PERFIL
1756	163987.255	9832718.27	933.574	EJE.UIA.PERFIL
1757	163994.707	9832710.08	934.13	EJE.UIA.PERFIL
1758	164002.269	9832701.82	934.28	EJE.UIA.PERFIL
1759	164009.759	9832693.67	934.25	EJE.UIA.PERFIL
1760	164017.158	9832685.26	934.403	EJE.UIA.PERFIL
1761	164024.765	9832677.11	934.538	EJE.UIA.PERFIL
1762	164033.576	9832668.26	934.426	EJE.UIA.PERFIL.POSO
1763	163961.991	9832746.84	933.422	POSO.18
1764	163954.232	9832738.74	933.631	PERFIL.EJE.UIA
1765	163947.088	9832730.39	934.055	PERFIL.EJE.UIA
1766	163939.814	9832722.46	934.485	PERFIL.EJE.UIA
1767	163932.546	9832714.21	934.876	PERFIL.EJE.UIA
1768	163924.603	9832706.09	935.264	PERFIL.EJE.UIA
1769	163916.866	9832698.08	935.591	PERFIL.EJE.UIA
1770	163909.238	9832689.68	935.913	PERFIL.EJE.UIA
1771	163901.078	9832682.35	936.152	PERFIL.EJE.UIA
1772	163903.075	9832668.35	936.589	PERFIL.EJE.UIA

1773	163910.645	9832659.36	936.644	PERFIL.EJE.UIA
1774	163917.517	9832650.3	936.455	PERFIL.EJE.UIA
1775	163924.611	9832641.61	936.315	PERFIL.EJE.UIA
1776	163931.507	9832632.84	936.203	PERFIL.EJE.UIA
1777	163933.484	9832698.33	935.385	PERFIL.EJE.UIA
1778	163941.484	9832690.81	935.66	PERFIL.EJE.UIA
1779	163949.288	9832682.92	935.801	PERFIL.EJE.UIA
1780	163956.478	9832674.08	935.937	PERFIL.EJE.UIA
1781	163964.144	9832665.56	935.736	PERFIL.EJE.UIA
1782	163936.772	9832722.51	934.399	TOPO
1783	163938.283	9832725.12	934.201	TOPO
1784	163936.793	9832736.23	933.459	TOPO
1785	163932.691	9832745.64	933.614	TOPO
1786	163932.194	9832754.05	933.921	TOPO
1787	163940.059	9832753.76	933.671	TOPO
1788	163945.208	9832758.75	933.365	TOPO
1789	163953.511	9832750.07	933.515	TOPO
1790	163939.333	9832757.96	933.664	GPS.2
1791	163698.679	9833027.57	939.564	TOPO
1792	163692.324	9833033.26	939.555	TOPO
1793	163688.46	9833038.26	939.808	TOPO
1794	163682.012	9833045.45	939.547	TOPO
1795	163676.306	9833051.82	939.538	TOPO
1796	163669.867	9833058.2	939.533	TOPO
1797	163665.021	9833063.93	939.434	TOPO
1798	163658.718	9833071.62	939.835	TOPO
1799	163653.925	9833076.04	939.779	TOPO
1800	163647.752	9833070.66	939.9	TOPO
1801	163641.928	9833065.55	939.774	TOPO
1802	163634.736	9833059.1	939.909	TOPO
1803	163626.934	9833052.31	939.903	TOPO
1804	163619.519	9833047.35	940.621	TOPO
1805	163611.528	9833040.86	940.54	TOPO
1806	163605.338	9833035.37	940.725	TOPO
1807	163598.659	9833029.57	940.554	TOPO
1808	163593.328	9833024.79	940.659	TOPO
1809	163588.391	9833019.16	940.961	TOPO
1810	163583.373	9833018.35	941.031	POSO.20
1811	163593.939	9833010.19	940.616	TOPO
1812	163601.46	9833002.03	940.637	TOPO
1813	163609.691	9832994.77	939.981	TOPO
1814	163617.591	9832986.79	940.063	TOPO
1815	163624.182	9832978.95	939.896	TOPO
1816	163630.55	9832971.41	940.393	TOPO
1817	163638.575	9832972.39	940.465	TOPO
1818	163644.235	9832977.64	940.065	TOPO

1819	163641.006	9832985.19	940.163	TOPO
1820	163633.415	9832981.23	940.06	TOPO
1821	163624.865	9832991.07	940.087	TOPO
1822	163629.717	9833000.91	940.077	TOPO
1823	163624.274	9833007.68	939.953	TOPO
1824	163614.647	9833002.91	940.202	TOPO
1825	163607.632	9833009.87	940.062	TOPO
1826	163615.929	9833017.52	939.975	TOPO
1827	163609.443	9833025.62	939.892	TOPO
1828	163602.046	9833019.6	940.176	TOPO
1829	163617.828	9833030.39	940.011	TOPO
1830	163627.204	9833035.5	939.882	TOPO
1831	163633.272	9833027.88	939.823	TOPO
1832	163625.841	9833023.72	940.014	TOPO
1833	163631.996	9833015.67	939.915	TOPO
1834	163639.574	9833020.06	940.028	TOPO
1835	163647.709	9833013.46	939.84	TOPO
1836	163652.579	9833006.95	939.953	TOPO
1837	163646.052	9833001.51	940.327	TOPO
1838	163658.443	9833000.62	940.03	TOPO
1839	163662.785	9832994.65	939.939	TOPO
1840	163655.863	9832989.03	940.139	TOPO
1841	163669.516	9833003.64	939.902	TOPO
1842	163675.585	9833009.58	939.84	TOPO
1843	163681.761	9833015.02	939.684	TOPO
1844	163675.132	9833022.19	939.601	TOPO
1845	163667.501	9833017.12	939.856	TOPO
1846	163656.237	9833024.67	939.961	TOPO
1847	163663.282	9833031.46	939.741	TOPO
1848	163658.763	9833039.28	939.89	TOPO
1849	163652.074	9833045.92	939.865	TOPO
1850	163644.323	9833038.69	939.751	TOPO
1851	163639.593	9833043.12	939.88	TOPO
1852	163634.232	9833038.18	939.868	TOPO
1853	163626.58	9833045.42	939.874	TOPO
1854	163635.786	9833052.45	939.907	TOPO
1855	163642.154	9833057.04	940.049	TOPO
1856	163648.418	9833062.16	939.756	TOPO
1857	163654.105	9833066.93	939.742	TOPO
1858	163659.63	9833058.34	939.57	TOPO
1859	163663.867	9833051.25	939.678	TOPO
1860	163658.737	9833047.77	939.806	TOPO
1861	163670.467	9833044.16	939.595	TOPO
1862	163675.213	9833036.62	939.635	TOPO
1863	163655.42	9833083.33	940.238	POSO21
1864	163662.438	9833082.37	939.531	TOPO

1865	163670.351	9833093.1	939.373	TOPO
1866	163678.714	9833100.96	939.398	TOPO
1867	163685.668	9833107.56	939.098	TOPO
1868	163692.881	9833114.68	938.697	TOPO
1869	163699.603	9833120.89	939.027	TOPO
1870	163706.147	9833126.72	938.663	TOPO
1871	163713.497	9833131.38	938.549	TOPO
1872	163723.167	9833137.17	938.046	TOPO
1873	163730.477	9833144.77	937.773	TOPO
1874	163742.867	9833132.71	937.593	TOPO
1875	163730.668	9833130	937.964	TOPO
1876	163736.943	9833122.51	937.957	TOPO
1877	163748.234	9833126.52	937.479	TOPO
1878	163753.718	9833120.39	937.848	TOPO
1879	163747.644	9833112.35	937.477	TOPO
1880	163753.27	9833105.47	937.611	TOPO
1881	163758.8	9833100.09	937.729	TOPO
1882	163763.804	9833104.1	937.602	TOPO
1883	163769.978	9833098.75	937.688	TOPO
1884	163774.984	9833100.44	937.577	TOPO
1885	163779.112	9833096.81	937.912	POSO22
1886	163766.565	9833092.78	937.711	TOPO
1887	163757.995	9833086.4	937.958	TOPO
1888	163754.07	9833077.95	938.299	TOPO
1889	163747.716	9833073.86	938.219	TOPO
1890	163741.799	9833068.04	938.41	TOPO
1891	163735.123	9833073.81	938.324	TOPO
1892	163729.297	9833079.83	938.28	TOPO
1893	163734.559	9833085.55	937.558	TOPO
1894	163739.229	9833090.4	937.994	TOPO
1895	163733.136	9833098.12	937.993	TOPO
1896	163735.356	9833107.04	937.897	TOPO
1897	163740.358	9833112.39	938.007	TOPO
1898	163731.716	9833118.71	937.906	TOPO
1899	163724.355	9833110.99	938.182	TOPO
1900	163718.694	9833104.43	938.154	TOPO
1901	163724.414	9833095.82	938.198	TOPO
1902	163718.172	9833090.33	938.439	TOPO
1903	163709.543	9833097.4	938.464	TOPO
1904	163702.85	9833104.72	938.781	TOPO
1905	163710.009	9833113.43	938.289	TOPO
1906	163713.65	9833119.16	938.382	TOPO
1907	163695.062	9833101.33	938.552	TOPO
1908	163703.406	9833094.94	938.647	TOPO
1909	163707.597	9833088.18	938.621	TOPO
1910	163710.152	9833081.46	938.691	TOPO

1911	163704.676	9833074.98	938.801	TOPO
1912	163697.818	9833079.87	938.905	TOPO
1913	163709.989	9833068.92	938.788	TOPO
1914	163715.145	9833063.61	938.812	TOPO
1915	163720.636	9833071.24	938.882	TOPO
1916	163725.228	9833065.75	938.624	TOPO
1917	163730.107	9833058.72	938.955	TOPO
1918	163724.438	9833050.94	938.998	TOPO
1919	163718.524	9833046.53	939.107	TOPO
1920	163710.704	9833054.06	939.313	TOPO
1921	163705.507	9833060.41	938.937	TOPO
1922	163699.456	9833054.1	939.174	TOPO
1923	163694.854	9833046.29	939.528	TOPO
1924	163700.788	9833041.15	939.484	TOPO
1925	163705.858	9833035.71	939.373	TOPO
1926	163688.867	9833055.87	939.403	TOPO
1927	163682.334	9833062.48	939.29	TOPO
1928	163689.373	9833070.7	939.088	TOPO
1929	163696.607	9833078.65	938.927	TOPO
1930	163690.988	9833086.04	938.859	TOPO
1931	163683.275	9833091.64	938.875	TOPO
1932	163677.586	9833083.23	938.91	TOPO
1933	163671.094	9833074.12	939.464	TOPO
1934	163648.79	9833085.49	939.886	TOPO
1935	163638.974	9833096.69	939.557	TOPO
1936	163631.305	9833105.62	939.215	TOPO
1937	163623.813	9833114	938.882	TOPO
1938	163617.337	9833121.88	938.718	TOPO
1939	163606.322	9833131.25	938.338	TOPO
1940	163597.87	9833127.52	938.572	TOPO
1941	163592.359	9833121.57	938.455	TOPO
1942	163585.993	9833116.57	938.404	TOPO
1943	163576.442	9833108.29	938.099	TOPO
1944	163570.158	9833100.83	938.242	TOPO
1945	163562.211	9833094.58	937.827	TOPO
1946	163553.665	9833087.81	937.718	TOPO
1947	163547.764	9833080.79	937.442	TOPO
1948	163541.178	9833072.6	936.912	TOPO
1949	163533.177	9833074.05	936.868	POSO.23
1950	163544.335	9833068.3	937.652	TOPO
1951	163552.849	9833075.05	938.319	TOPO
1952	163560.732	9833080.83	938.437	TOPO
1953	163568.612	9833086.27	938.305	TOPO
1954	163576.296	9833078.84	938.73	TOPO
1955	163583.59	9833072.2	939.113	TOPO
1956	163586.569	9833065.17	939.215	TOPO



1957	163573.669	9833073.59	938.662	TOPO
1958	163564.64	9833068.97	938.889	TOPO
1959	163553.187	9833058.08	938.848	TOPO
1960	163560.9	9833049.48	940.348	TOPO
1961	163569.157	9833054.4	939.837	TOPO
1962	163576.647	9833049.77	939.769	TOPO
1963	163583.747	9833055.87	939.578	TOPO
1964	163569.728	9833038.93	939.964	TOPO
1965	163577.375	9833031.41	940.082	TOPO
1966	163583.639	9833026.38	940.178	TOPO
1967	163592.363	9833031.63	939.865	TOPO
1968	163584.993	9833041.02	939.869	TOPO
1969	163594.774	9833046.79	939.972	TOPO
1970	163599.939	9833053.46	939.394	TOPO
1971	163605.707	9833060.46	939.486	TOPO
1972	163609.53	9833055.56	939.558	TOPO
1973	163604.07	9833045.25	939.683	TOPO
1974	163598.017	9833039	939.85	TOPO
1975	163619.325	9833055.04	940.154	TOPO
1976	163622.745	9833058.74	939.644	TOPO
1977	163630.464	9833065.98	939.986	TOPO
1978	163625.351	9833073.44	939.539	TOPO
1979	163619.919	9833069.5	939.537	TOPO
1980	163615.503	9833075.03	940.794	TOPO
1981	163616.968	9833087.41	939.42	TOPO
1982	163607.564	9833092.41	939.364	TOPO
1983	163601.687	9833086.57	939.408	TOPO
1984	163592.917	9833078.6	939.119	TOPO
1985	163584.519	9833085.96	938.818	TOPO
1986	163577.019	9833094.59	938.517	TOPO
1987	163582.862	9833104.69	938.264	TOPO
1988	163590.635	9833112.3	938.41	TOPO
1989	163600.292	9833104.7	938.618	TOPO
1990	163605.678	9833098.66	938.822	TOPO
1991	163612.5	9833109.6	938.617	TOPO
1992	163605.059	9833117.59	938.359	TOPO
1993	163608.904	9833115.05	938.801	TOPO
1994	163616.869	9833106.79	938.783	TOPO
1995	163625.189	9833101.66	938.93	TOPO
1996	163620.282	9833093.77	939.244	TOPO
1997	163631.059	9833083.93	939.304	TOPO
1998	163638.386	9833089.31	939.416	TOPO
1999	163644.011	9833082.32	939.65	TOPO
2000	163638.397	9833073.3	939.646	TOPO
2001	163654.5	9833091.38	939.798	TOPO
2002	163645.903	9833098.56	939.277	TOPO

2003	163640.231	9833104.98	939.245	TOPO
2004	163634.315	9833112.12	938.838	TOPO
2005	163627.579	9833119.7	938.646	TOPO
2006	163621.789	9833126.77	938.329	TOPO
2007	163617.635	9833132.93	938.338	TOPO
2008	163613.398	9833138.91	938.087	TOPO
2009	163620.006	9833147.07	937.81	TOPO
2010	163626.886	9833153.23	937.617	TOPO
2011	163604.913	9833139.03	939	POSO.24
2012	163633.792	9833145.21	937.853	TOPO
2013	163627.651	9833136	938.171	TOPO
2014	163639.804	9833126.97	938.453	TOPO
2015	163648.67	9833136.01	938.248	TOPO
2016	163657.723	9833130.28	939.122	TOPO
2017	163668.702	9833123.19	938.541	TOPO
2018	163677.323	9833113.74	938.652	TOPO
2019	163667.728	9833100.82	938.885	TOPO
2020	163655.15	9833109.67	938.82	TOPO
2021	163683.926	9833116.68	938.519	TOPO
2022	163689.888	9833124.87	938.359	TOPO
2023	163695.568	9833129.87	937.975	TOPO
2024	163685.206	9833141.49	938.212	TOPO
2025	163675.645	9833135.8	937.615	TOPO
2026	163664.598	9833144.94	938.372	TOPO
2027	163676.145	9833153.8	937.918	TOPO
2028	163664.419	9833165.38	937.299	TOPO
2029	163651.441	9833157.58	937.514	TOPO
2030	163641.095	9833164.72	937.371	TOPO
2031	163653.414	9833177.52	936.469	TOPO
2032	163663.5	9833184.87	936.282	TOPO
2033	163672.808	9833177.82	937.174	TOPO
2034	163683.179	9833188.3	936.864	TOPO
2035	163678.931	9833199.71	935.71	TOPO
2036	163675.813	9833205.07	935.643	POSO25
2037	163689.037	9833188.31	937.181	TOPO
2038	163688.586	9833187.83	937.061	TOPO
2039	163698.158	9833178.25	937.105	TOPO
2040	163688.729	9833169.64	937.461	TOPO
2041	163683.937	9833160.47	937.866	TOPO
2042	163693.827	9833149.93	938.029	TOPO
2043	163704.027	9833139.28	938.176	TOPO
2044	163716.138	9833146.76	938.077	TOPO
2045	163707.843	9833157.64	937.697	TOPO
2046	163715.488	9833162.12	936.957	TOPO
2047	163721.78	9833153.64	936.942	TOPO
2048	163727.267	9833147.79	937.713	POSO26

2049	163724.107	9833154.28	937.778	TOPO
2050	163603.584	9833145.72	938.297	TOPO
2051	163594.91	9833155.32	937.916	TOPO
2052	163586.17	9833165.28	937.788	TOPO
2053	163578.644	9833174.74	937.406	TOPO
2054	163570.862	9833185.85	937.486	TOPO
2055	163563.119	9833192.87	937.331	TOPO
2056	163555.834	9833194.47	938.12	POSO27
2057	163462.872	9833438.5	922.656	RIO
2058	163454.804	9833432.11	922.554	RIO
2059	163444.497	9833421.84	922.507	RIO
2060	163437.583	9833412.66	923.139	RIO
2061	163436.826	9833413.22	922.488	RIO
2062	163430.714	9833404.97	922.494	RIO
2063	163426.178	9833385.68	922.983	RIO
2064	163425.479	9833368.63	923.568	RIO
2065	163425.895	9833355.42	923.878	RIO
2066	163426.614	9833339.47	923.995	RIO
2067	163426.367	9833324.55	923.968	RIO
2068	163425.48	9833308.38	923.857	RIO
2069	163425.551	9833308.37	923.834	RIO
2070	163421.366	9833287.04	924.081	RIO
2071	163415.023	9833271.77	924.165	RIO
2072	163391.111	9833244.84	932.398	RIO
2073	163385.121	9833229.98	924.65	RIO
2074	163386.871	9833226.59	931.14	LRO.ESQUNA
2075	163402.924	9833213.63	931.737	TOPO
2076	163433.235	9833180.31	931.124	TOPO
2077	163456.882	9833173.25	929.775	TOPO
2078	163454.568	9833180.71	930.977	TOPO
2079	163454.741	9833196.19	929.551	TOPO
2080	163466.564	9833229.95	930.276	TOPO
2081	163481.145	9833231.68	934.071	TOPO
2082	163485.965	9833240.13	929.25	TOPO
2083	163486.015	9833240.22	929.157	TOPO
2084	163482.58	9833243.55	929.117	TOPO
2085	163482.785	9833244.06	929.123	TOPO
2086	163482.629	9833245.28	929.121	TOPO
2087	163482.819	9833248.36	929.127	TOPO
2088	163482.925	9833254.47	929.581	TOPO
2089	163487.894	9833263.88	929.154	TOPO
2090	163475.546	9833271.48	929.462	TOPO
2091	163466.841	9833282.19	929.569	TOPO
2092	163458.604	9833292.39	929.572	TOPO
2093	163451.156	9833298.7	929.52	TOPO
2094	163443.559	9833306.48	928.828	TOPO

2095	163451.468	9833315.61	928.762	TOPO
2096	163445.736	9833321.73	927.956	TOPO
2097	163441.625	9833326.67	925.628	TOPO
2098	163449.929	9833288.58	929.766	TOPO
2099	163446.221	9833286.81	929.655	TOPO
2100	163443.46	9833279.65	930.086	TOPO
2101	163439.021	9833275.38	929.593	TOPO
2102	163452.179	9833275.15	929.887	TOPO
2103	163458.137	9833268.44	929.795	TOPO
2104	163459.723	9833261.76	929.869	TOPO
2105	163455.373	9833252.78	929.426	TOPO
2106	163455.531	9833243.33	929.111	TOPO
2107	163453.43	9833235.56	928.994	TOPO
2108	163468.56	9833257.89	929.617	TOPO
2109	163476.068	9833255.58	929.537	TOPO
2110	163492.421	9833271.23	928.98	TOPO
2111	163492.047	9833280	929.206	TOPO
2112	163483.571	9833283.24	929.348	TOPO
2113	163499.123	9833291.38	929.092	TOPO
2114	163490.09	9833302.84	929.277	TOPO
2115	163496.266	9833309.61	929.255	TOPO
2116	163508.788	9833308.63	928.785	TOPO
2117	163504.749	9833314.7	929.188	TOPO
2118	163505.353	9833318.36	929.136	TOPO
2119	163505.679	9833330.23	928.601	TOPO
2120	163507.684	9833342.4	928.71	TOPO
2121	163513.446	9833347.19	928.632	TOPO
2122	163515.278	9833350.49	928.385	TOPO
2123	163522.086	9833365.39	930.57	TOPO
2124	163525.677	9833377.74	928.775	TOPO
2125	163509.051	9833390.23	929.144	TOPO
2126	163498.341	9833399.14	928.857	TOPO
2127	163497.363	9833403.7	929.329	TOPO
2128	163493.525	9833408.68	929.169	LRO.ESQNA.MOJOMZ.200
2129	163534.235	9833364.73	928.595	TOPO
2130	163549.62	9833353.26	928.031	TOPO
2131	163578.53	9833317.41	934.612	TOPO
2132	163569.916	9833306.64	934.895	TOPO
2133	163556.285	9833292.62	934.977	TOPO
2134	163544.252	9833281.4	934.635	TOPO
2135	163531.769	9833270.12	934.051	TOPO
2136	163521.715	9833261.09	931.633	TOPO
2137	163510.642	9833253.64	930.015	TOPO
2138	163505.463	9833247	930.339	TOPO
2139	163498.821	9833253.22	929.588	TOPO
2140	163512.103	9833243.71	931.328	TOPO

2141	163517.737	9833235.22	932.552	TOPO
2142	163522.796	9833231.07	933.939	TOPO
2143	163523.978	9833229.67	933.803	TOPO
2144	163526.904	9833226.37	935.006	TOPO
2145	163531.334	9833220.49	934.72	TOPO
2146	163542.234	9833211.97	935.25	TOPO
2147	163553.169	9833201.1	936.869	TOPO
2148	163555.672	9833198.62	938.09	TOPO
2149	163556.041	9833194.07	938.12	POSO.28
2150	163560.787	9833192.85	938.034	TOPO
2151	163570.69	9833203.24	937.077	TOPO
2152	163580.377	9833211.06	937.027	TOPO
2153	163593.138	9833222.75	936.723	TOPO
2154	163608.634	9833235.42	936.602	TOPO
2155	163623.409	9833219.16	937.072	TOPO
2156	163632.474	9833206.04	937.176	TOPO
2157	163642.154	9833195.97	937.189	TOPO
2158	163650.768	9833185.27	937.189	TOPO
2159	163658.663	9833194.77	936.908	TOPO
2160	163666.381	9833204.25	936.868	TOPO
2161	163673.195	9833208.72	936.817	MOJONLRO
2162	163663.274	9833218.53	936.919	TOPO
2163	163653.429	9833213.47	936.976	TOPO
2164	163644.792	9833221.46	937.075	TOPO
2165	163647.071	9833235.73	936.546	TOPO
2166	163637.096	9833245.9	936.5	TOPO
2167	163633.746	9833236.88	936.704	TOPO
2168	163621.144	9833245.63	936.749	TOPO
2169	163629.102	9833253.33	936.22	TOPO
2170	163625.872	9833258.04	936.151	POSO.29
2171	163621.167	9833264.46	936.098	TOPO
2172	163610.294	9833274.48	935.604	TOPO
2173	163601.109	9833266.08	935.952	TOPO
2174	163599.045	9833263.73	935.998	TOPO
2175	163592.596	9833258	936.294	TOPO
2176	163601.349	9833247.87	936.237	TOPO
2177	163602.406	9833246.15	936.301	TOPO
2178	163610.985	9833253.18	936.334	TOPO
2179	163587.419	9833264.01	935.944	TOPO
2180	163580.041	9833271.34	936.041	TOPO
2181	163571.417	9833280.88	935.732	TOPO
2182	163577.668	9833288.57	936.209	TOPO
2183	163589.617	9833297.1	935.22	TOPO
2184	163587.67	9833282.56	935.787	TOPO
2185	163562.974	9833277.16	935.42	TOPO
2186	163560.699	9833274.54	935.458	TOPO

2187	163552.17	9833263.73	935.866	TOPO
2188	163537.3	9833266.15	935.225	TOPO
2189	163529.564	9833256.95	935.137	TOPO
2190	163522.662	9833247.74	934.708	TOPO
2191	163528.293	9833235.79	935.216	TOPO
2192	163538.419	9833224.29	935.504	TOPO
2193	163546.293	9833215.09	936.592	TOPO
2194	163557.32	9833204.77	937.031	TOPO
2195	163562.862	9833209.3	936.862	TOPO
2196	163570.242	9833214.25	936.868	TOPO
2197	163575.771	9833220.36	936.91	TOPO
2198	163583.883	9833226.67	936.733	TOPO
2199	163589.705	9833232.05	936.585	TOPO
2200	163594.455	9833237.82	936.547	TOPO
2201	163590.969	9833245.73	936.277	TOPO
2202	163582.564	9833254.34	936.017	TOPO
2203	163579.48	9833260.11	935.93	TOPO
2204	163572.242	9833266.13	935.972	TOPO
2205	163565.493	9833262.32	936.008	TOPO
2206	163557.905	9833259.41	936.134	TOPO
2207	163551.577	9833252.44	936.164	TOPO
2208	163546.128	9833246.58	936.358	TOPO
2209	163548.534	9833239.89	936.376	TOPO
2210	163551.806	9833233.43	936.493	TOPO
2211	163559.574	9833232.87	936.704	TOPO
2212	163567.883	9833236.21	936.487	TOPO
2213	163574.586	9833238.15	936.477	TOPO
2214	163572.164	9833246.16	936.26	TOPO
2215	163563.277	9833252.15	936.075	TOPO
2216	163558.079	9833247.58	936.118	TOPO
2217	163555.332	9833242.33	936.398	TOPO
2218	163547.817	9833221.23	936.258	TOPO
2219	163580.624	9833192.59	937.336	TOPO
2220	163592.867	9833194.58	937.252	TOPO
2221	163606.221	9833179.78	937.474	TOPO
2222	163619.919	9833188.01	937.192	TOPO
2223	163626.937	9833178.27	937.357	TOPO
2224	163627.577	9833167.55	937.358	TOPO
2225	163620.858	9833159.56	937.468	TOPO
2226	163613.033	9833154.19	937.459	TOPO
2227	163606.712	9833164.41	937.484	TOPO
2228	163599.301	9833171.51	937.667	TOPO
2229	163587.782	9833181.19	937.652	TOPO
2230	163596.38	9833135.73	938.114	TOPO
2231	163585.033	9833126.73	938.26	TOPO
2232	163575.274	9833120.61	938.791	TOPO

2233	163564.386	9833110.83	938.722	TOPO
2234	163552.661	9833100.98	936.66	TOPO
2235	163545.08	9833090.36	937.112	TOPO
2236	163532.003	9833081.33	935.215	TOPO
2237	163517.935	9833094.24	933.948	TOPO
2238	163504.103	9833106.62	931.828	TOPO
2239	163492.565	9833120.36	930.277	TOPO
2240	163493.845	9833125.04	929.666	TOPO
2241	163487.791	9833131.03	928.942	TOPO
2242	163493.877	9833140.07	933.377	TOPO
2243	163501.904	9833150.06	935.205	TOPO
2244	163511.874	9833155.89	935.961	TOPO
2245	163516.694	9833168.98	936.759	TOPO
2246	163507.98	9833171.8	936.519	TOPO
2247	163528.828	9833176.51	937.222	TOPO
2248	163523.298	9833184.71	936.996	TOPO
2249	163516.585	9833192.79	936.741	TOPO
2250	163510.728	9833199.01	936.893	TOPO
2251	163515.369	9833208.16	936.556	TOPO
2252	163515.257	9833225.46	934.404	TOPO
2253	163525.767	9833215.25	935.732	TOPO
2254	163534.322	9833207.64	936.146	TOPO
2255	163542.772	9833200.1	936.746	TOPO
2256	163550.107	9833190.54	937.329	TOPO
2257	163556.288	9833182.9	937.374	TOPO
2258	163564.394	9833175.48	937.335	TOPO
2259	163560.172	9833170.36	937.792	TOPO
2260	163550.585	9833170.61	937.219	TOPO
2261	163559.611	9833158.68	937.297	TOPO
2262	163572.351	9833167.97	937.357	TOPO
2263	163579.947	9833159.53	937.589	TOPO
2264	163570.54	9833149.5	937.619	TOPO
2265	163580.018	9833139.07	937.542	TOPO
2266	163565.422	9833132.55	937.644	TOPO
2267	163555.988	9833139.68	937.341	TOPO
2268	163548.293	9833148.41	936.9	TOPO
2269	163539.049	9833138.61	936.584	TOPO
2270	163533	9833129.38	936.635	TOPO
2271	163527.783	9833122.43	936.329	TOPO
2272	163537.883	9833115.26	936.826	TOPO
2273	163524.252	9833108.99	937.833	TOPO
2274	163515.044	9833115.32	936.968	TOPO
2275	163507.834	9833106.6	934.39	TOPO
2276	163521.031	9833095.96	934.655	TOPO
2277	163516.402	9833090.23	934.752	PERFIL.UIA
2278	163524.26	9833081.94	935.761	PERFIL.UIA

2279	163532.008	9833074.28	936.823	PERFIL.UIA
2280	163540.099	9833066.1	938.094	PERFIL.UIA
2281	163547.595	9833057.49	939.145	PERFIL.UIA
2282	163555.311	9833048.69	940.031	PERFIL.UIA
2283	163563.084	9833040.27	940.431	PERFIL.UIA
2284	163570.751	9833031.55	940.459	PERFIL.UIA
2285	163578.701	9833023.36	940.849	PERFIL.UIA
2286	163586.031	9833014.68	941.046	PERFIL.UIA
2287	163593.758	9833005.9	940.856	PERFIL.UIA
2288	163601.664	9832997.67	940.732	PERFIL.UIA
2289	163610.114	9832988.81	940.662	PERFIL.UIA
2290	163617.8	9832980.18	940.81	PERFIL.UIA
2291	163625.751	9832971.31	940.81	PERFIL.UIA
2292	163633.527	9832962.62	940.93	PERFIL.UIA
2293	163640.894	9832954.14	940.688	PERFIL.UIA
2294	163648.785	9832945.32	940.594	PERFIL.UIA
2295	163656.621	9832936.79	940.483	PERFIL.UIA
2296	163664.411	9832927.56	940.203	PERFIL.UIA
2297	163672.347	9832918.84	940.131	PERFIL.UIA
2298	163680.12	9832910.36	940.155	PERFIL.UIA
2299	163688.385	9832901.81	940.121	PERFIL.UIA
2300	163696.357	9832893.39	940.127	PERFIL.UIA
2301	163704.337	9832884.96	940.051	PERFIL.UIA
2302	163712.463	9832876.43	939.66	PERFIL.UIA
2303	163720.136	9832867.85	939.449	PERFIL.UIA
2304	163728.015	9832859.31	939.142	PERFIL.UIA
2305	163735.91	9832850.92	938.781	PERFIL.UIA
2306	163743.836	9832842.26	938.188	PERFIL.UIA
2307	163751.691	9832833.81	937.65	PERFIL.UIA
2308	163759.277	9832825.2	937.295	PERFIL.UIA
2309	163766.947	9832816.66	937.133	PERFIL.UIA
2310	163774.975	9832807.93	936.766	PERFIL.UIA
2311	163782.51	9832799.67	936.584	PERFIL.UIA
2312	163790.458	9832791.03	936.246	PERFIL.UIA
2313	163798.338	9832782.19	935.708	PERFIL.UIA
2314	163806.156	9832773.25	935.579	PERFIL.UIA
2315	163813.782	9832764.44	935.323	PERFIL.UIA
2316	163821.899	9832755.85	935.042	PERFIL.UIA
2317	163829.847	9832747.2	934.626	PERFIL.UIA
2318	163837.697	9832738.47	934.656	PERFIL.UIA
2319	163845.916	9832729.7	935.224	PERFIL.UIA
2320	163853.935	9832720.74	935.621	PERFIL.UIA
2321	163861.737	9832712.01	935.793	PERFIL.UIA
2322	163869.597	9832703.48	936.002	PERFIL.UIA
2323	163877.159	9832695.03	936.143	PERFIL.UIA
2324	163885.198	9832686.49	936.167	PERFIL.UIA



2325	163896.584	9832802.06	935.354	PERFIL.UIA
2326	163887.574	9832794.58	934.85	PERFIL.UIA
2327	163878.518	9832787.31	934.083	PERFIL.UIA
2328	163869.555	9832780.01	933.601	PERFIL.UIA
2329	163860.262	9832772.79	933.345	PERFIL.UIA
2330	163851.198	9832765.63	933.574	PERFIL.UIA
2331	163842.418	9832758.11	933.76	PERFIL.UIA
2332	163790.923	9832808.08	936.695	PERFIL.UIA
2333	163799.613	9832816.03	936.739	PERFIL.UIA
2334	163806.929	9832822.54	935.823	PERFIL.UIA
2335	163815.193	9832830.24	935.725	PERFIL.UIA
2336	163823.058	9832838.4	935.727	PERFIL.UIA
2337	163832.198	9832846.43	935.586	PERFIL.UIA
2338	163841.291	9832854.18	935.453	PERFIL.UIA
2339	163850.501	9832861.69	935.785	PERFIL.UIA
2340	163815.473	9832923.86	937.067	PERFIL.UIA
2341	163823.551	9832932.83	937.127	PERFIL.UIA
2342	163832.207	9832940.98	937.445	PERFIL.UIA
2343	163841.119	9832948.89	937.678	PERFIL.UIA
2344	163849.594	9832956.96	937.774	PERFIL.UIA
2345	163857.883	9832965.18	937.877	PERFIL.UIA
2346	163865.15	9832973.02	937.82	PERFIL.UIA
2347	163872.315	9832981.19	937.923	PERFIL.UIA
2348	163796.749	9832909.72	938.15	PERFIL.UIA
2349	163788.327	9832901.58	938.182	PERFIL.UIA
2350	163779.538	9832893.75	938.345	PERFIL.UIA
2351	163770.851	9832886.18	938.567	PERFIL.UIA
2352	163762.324	9832878.33	938.675	PERFIL.UIA
2353	163753.713	9832869.99	938.815	PERFIL.UIA
2354	163744.806	9832861.99	938.886	PERFIL.UIA
2355	163692.175	9832914.63	939.834	PERFIL.UIA
2356	163701.512	9832922.56	939.644	PERFIL.UIA
2357	163710.424	9832930.6	939.679	PERFIL.UIA
2358	163718.912	9832938.98	939.562	PERFIL.UIA
2359	163727.75	9832946.86	939.492	PERFIL.UIA
2360	163736.875	9832954.5	939.258	PERFIL.UIA
2361	163745.577	9832962.66	939.164	PERFIL.UIA
2362	163764.445	9832981.18	939.123	PERFIL.UIA
2363	163772.715	9832989.39	939.126	PERFIL.UIA
2364	163781.619	9832997.9	939.156	PERFIL.UIA
2365	163790.512	9833006.12	939.043	PERFIL.UIA
2366	163799.171	9833014.13	939.147	PERFIL.UIA
2367	163808.206	9833022.43	939.006	PERFIL.UIA
2368	163816.694	9833030.92	939.1	PERFIL.UIA
2369	163697.587	9833036.8	940.157	PERFIL.UIA
2370	163689.734	9833045.52	940.061	PERFIL.UIA

2371	163682.08	9833054.45	939.994	PERFIL.UIA
2372	163674.505	9833063.02	940.004	PERFIL.UIA
2373	163666.644	9833071.25	939.945	PERFIL.UIA
2374	163658.79	9833079.87	940.128	PERFIL.UIA
2375	163647.144	9833092.6	940.064	PERFIL.UIA
2376	163639.035	9833101.18	939.977	PERFIL.UIA
2377	163631.519	9833109.94	939.711	PERFIL.UIA
2378	163623.804	9833118.5	939.412	PERFIL.UIA
2379	163616.054	9833127.48	939.232	PERFIL.UIA
2380	163608.3	9833135.73	939.061	PERFIL.UIA
2381	163596.874	9833148.06	938.651	PERFIL.UIA
2382	163589.282	9833156.62	938.528	PERFIL.UIA
2383	163581.558	9833165.27	938.341	PERFIL.UIA
2384	163573.956	9833173.97	938.43	PERFIL.UIA
2385	163565.791	9833183.23	938.426	PERFIL.UIA
2386	163548.972	9833202.62	936.505	PERFIL.UIA
2387	163541.589	9833210.44	935.682	PERFIL.UIA
2388	163533.444	9833217.79	934.897	PERFIL.UIA
2389	163528.286	9833224.57	934.568	PERFIL.UIA
2390	163526.859	9833225.74	933.605	PERFIL.UIA
2391	163519.076	9833232.39	932.644	PERFIL.UIA
2392	163512.809	9833239.84	931.666	PERFIL.UIA
2393	163508.743	9833242.92	931.024	POZO
2394	163516.169	9833249.93	931.645	PER
2395	163522.636	9833256.48	932.03	PER
2396	163530.682	9833264.52	933.469	PER
2397	163537.6	9833272.37	934.394	PER
2398	163546.197	9833278.75	934.722	PER
2399	163554.426	9833286.94	935	PER
2400	163562.406	9833295.58	935.112	PER
2401	163571.241	9833303.09	935.101	PER
2402	163577.391	9833309.33	934.851	PER
2403	163580.209	9833312.05	934.699	POZO
2404	163563.845	9833202.36	937.957	PER
2405	163570.997	9833210.8	937.234	PER
2406	163578.852	9833217.92	936.758	PER
2407	163586.308	9833222.99	936.845	PER
2408	163594.963	9833228.74	936.779	PER
2409	163548.772	9833186.22	937.264	PER
2410	163540.68	9833178.79	937.187	PER
2411	163532.796	9833172.42	937.263	PER
2412	163523.1	9833165.29	937.049	PER
2413	163514.715	9833157.06	936.132	PER
2414	163541.204	9833081.11	937.427	PER
2415	163549.571	9833088.87	938.115	PER
2416	163558.006	9833096.52	938.275	PER

2417	163566.374	9833104.33	938.889	PER
2418	163575.266	9833112.26	939	PER
2419	163584.159	9833119.87	939.022	PER
2420	163592.918	9833127.63	938.979	PER
2421	163601.629	9833135.2	938.938	PER
2422	163613.685	9833147.03	938.767	PER
2423	163622.738	9833155.54	938.323	PER
2424	163632.018	9833162.88	938.006	PER
2425	163641.359	9833170.81	937.796	PER
2426	163649.86	9833179.52	937.55	PER
2427	163658.588	9833188.02	937.155	PER
2428	163666.871	9833197.03	935.912	PER
2429	163663.865	9833091.46	939.814	PER
2430	163672.643	9833099.13	939.696	PER
2431	163681.038	9833106.9	939.495	PER
2432	163689.665	9833114.85	939.283	PER
2433	163698.209	9833122.91	939.182	PER
2434	163706.339	9833129.85	938.951	PER

### **ANEXO 3.- Planos**

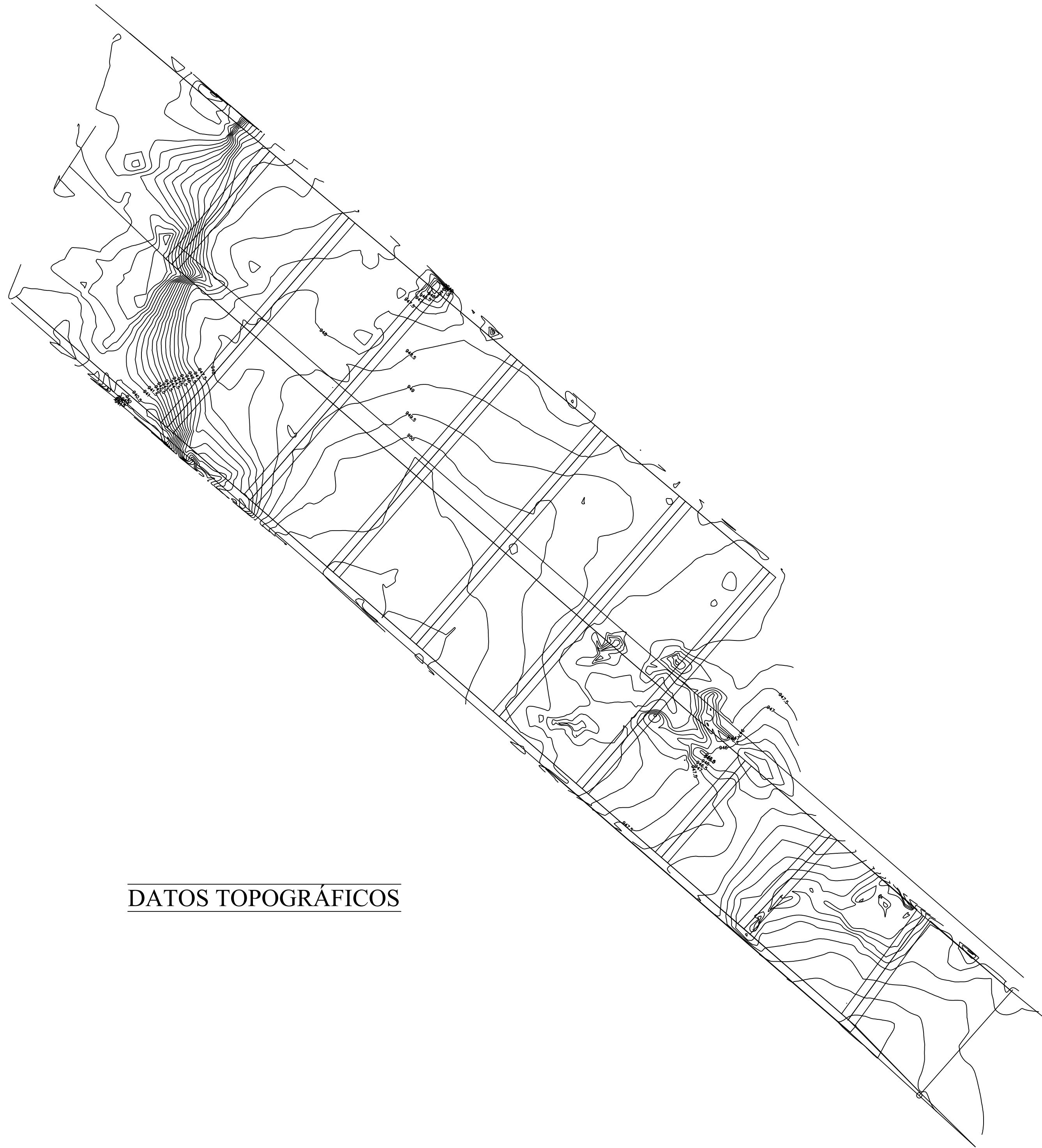
Lámina 1.- Levantamiento topográfico

Lámina 2.- Áreas de aportación

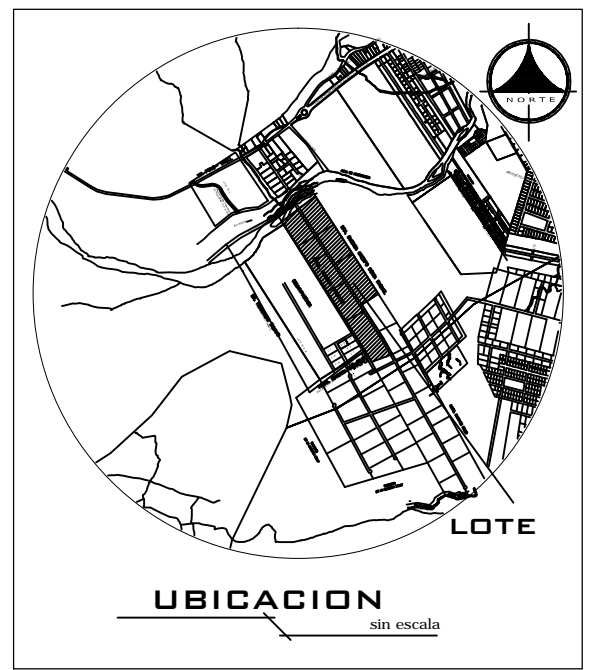
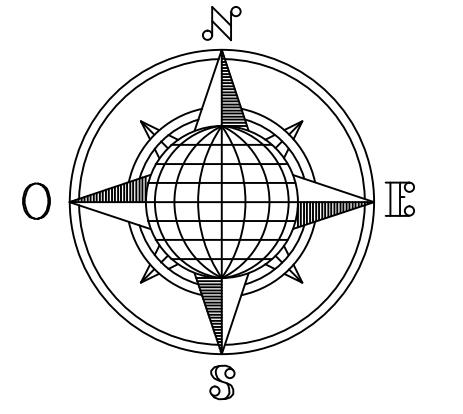
Lámina 3.- Diagrama de alcantarillado y Datos hidráulicos

Lámina 4.- Perfiles longitudinales

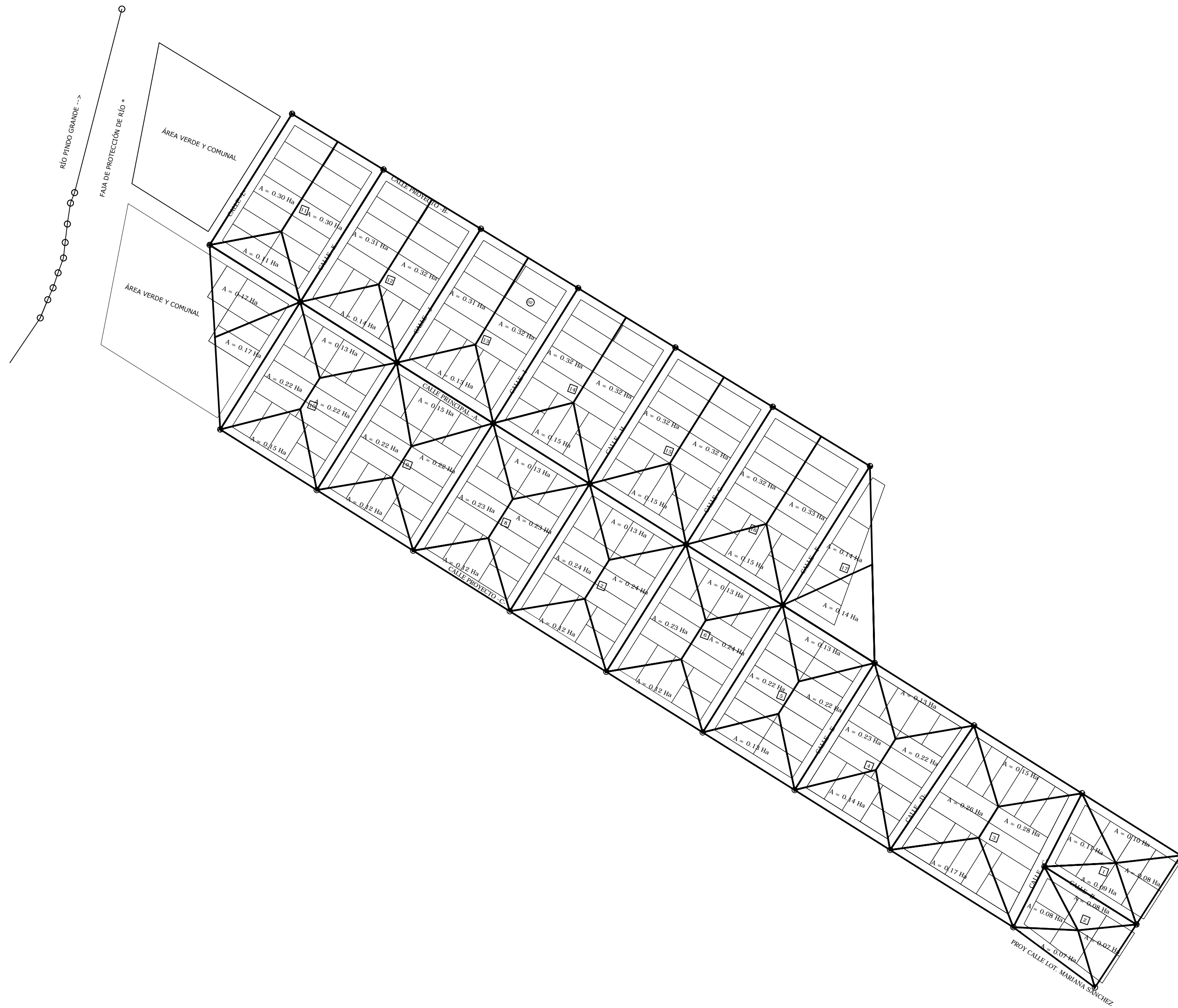
Lámina 5.- Perfiles longitudinales



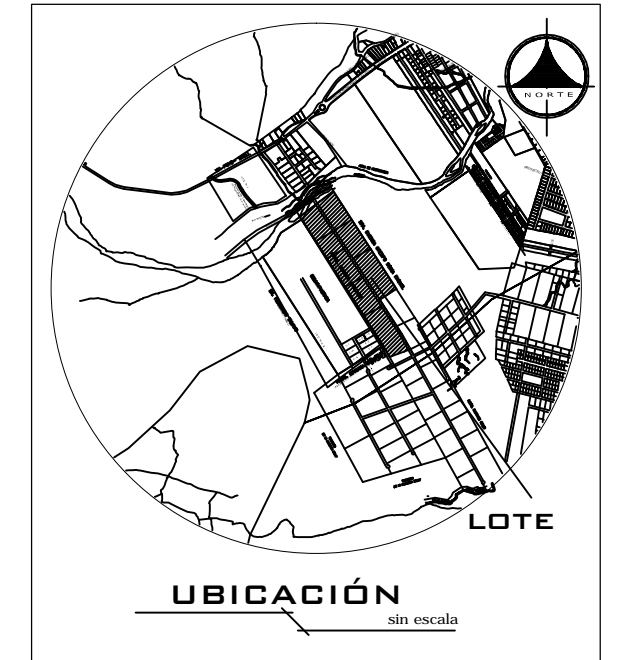
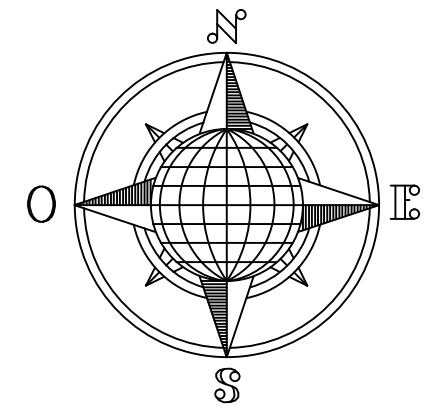
DATOS TOPOGRÁFICOS



 <b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>			
PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUJO, PROVINCIA PASTAZA			
UBICACION: SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUJO			
CONTIENE: CURVAS DE NIVEL			
DISEÑO ELABORADO POR:	REVISÓ:	APROBADO POR:	LÁMINA 1 DE 9
EDU. ROBERTO CHICAZA	ING. FRANCISCO PÁDRO	ING. FRANCISCO PÁDRO	FECHA: ENERO / 2015
			ESCALA: INDICADA

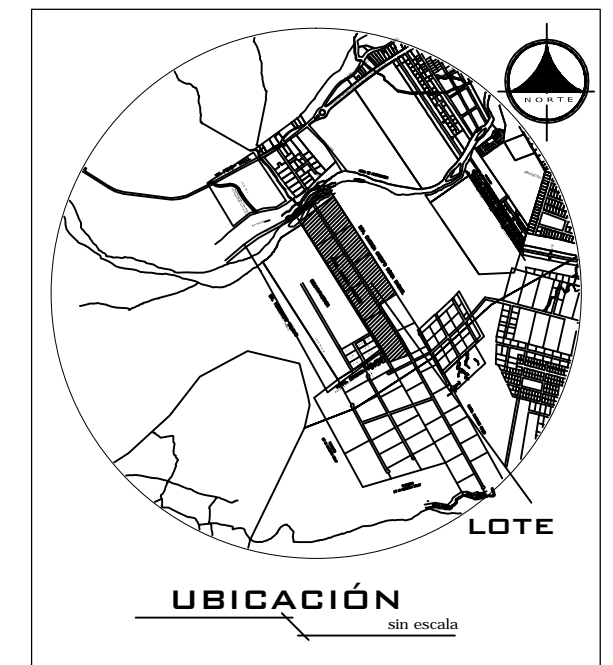
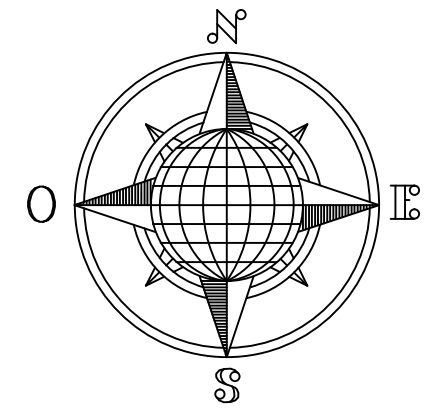
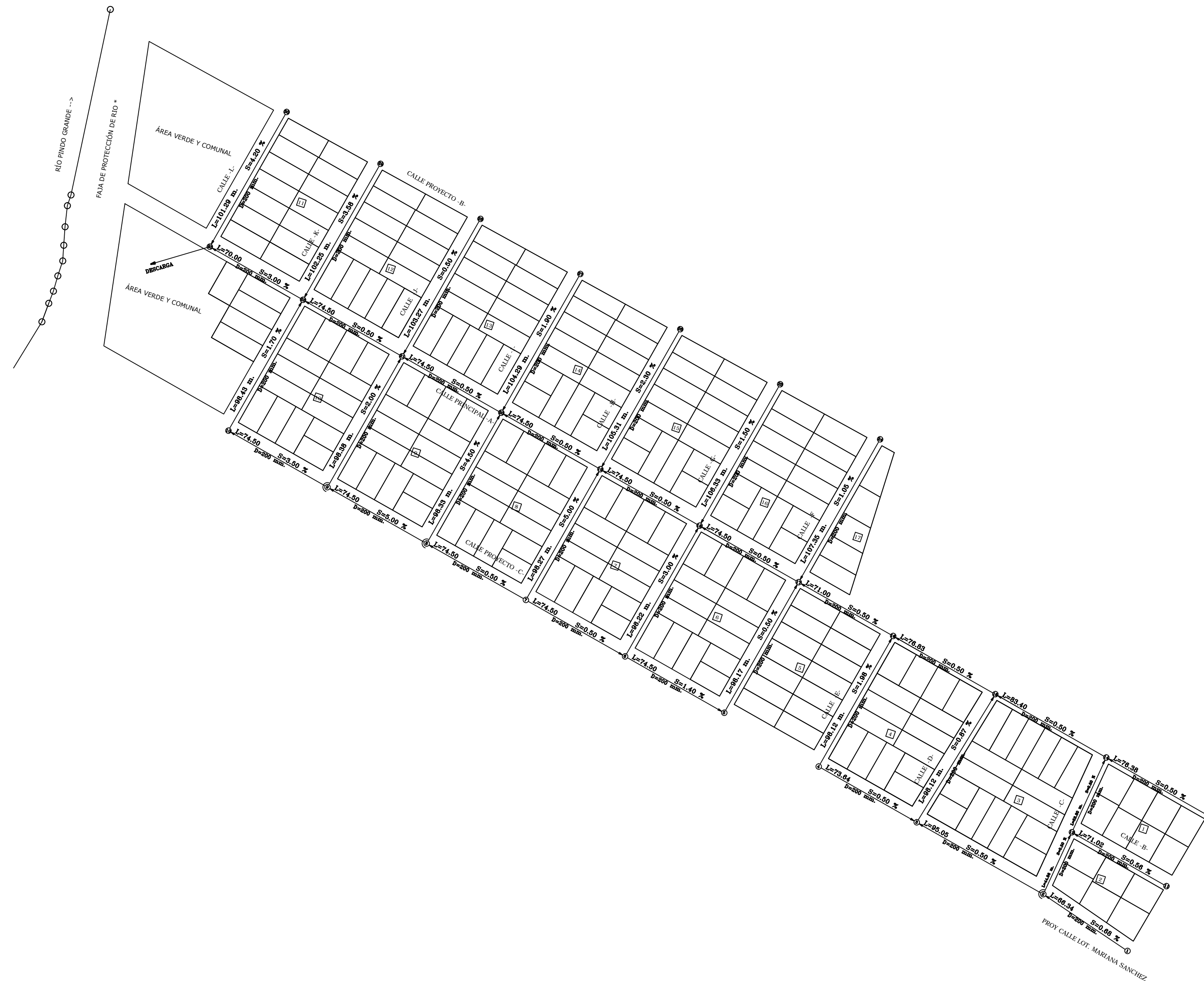


# CÁLCULO DE ÁREAS



	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUJO, PROVINCIA PASTAZA		
UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUJO		ÁREAS DE APORTACIÓN	
DISEÑO ELABORADO POR: EDOU BARRERO CIBAZA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PÁDROSO	APROBADO POR: ING. FRANCISCO PÁDROSO	LÁMINA: 2 DE 9 FECHA: ENERO / 2015 ESCALA: INDICADA

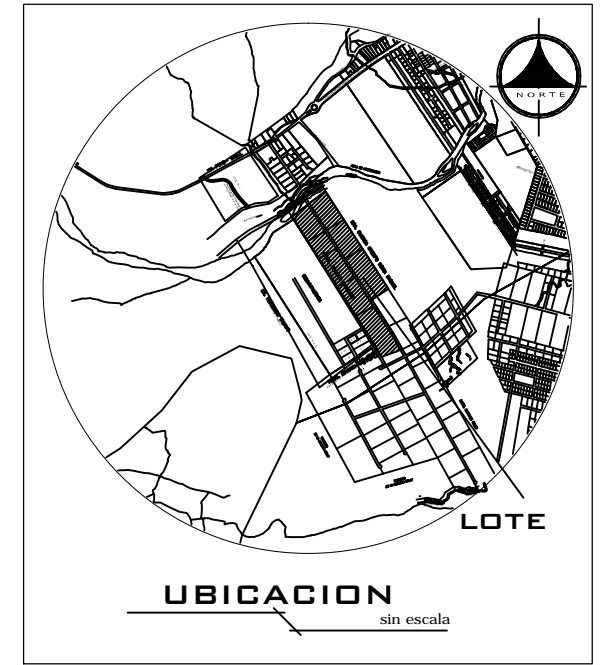
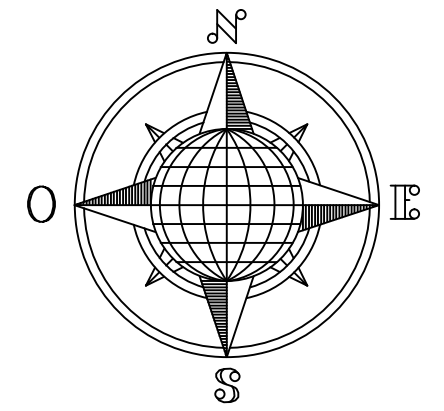
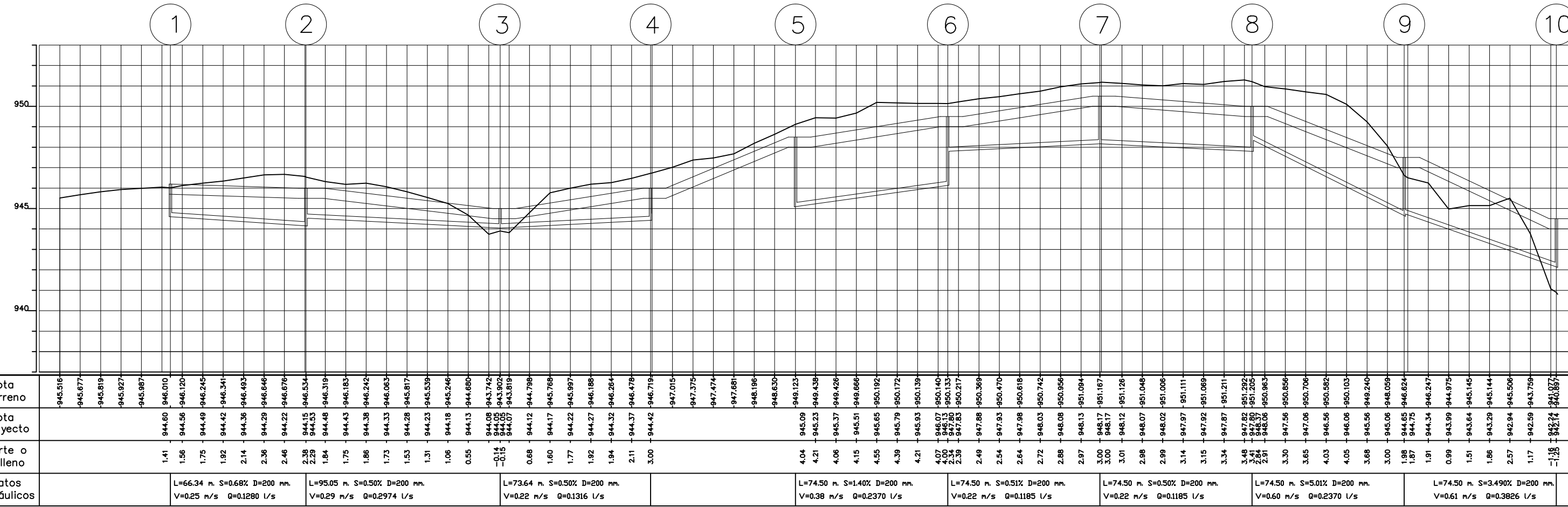




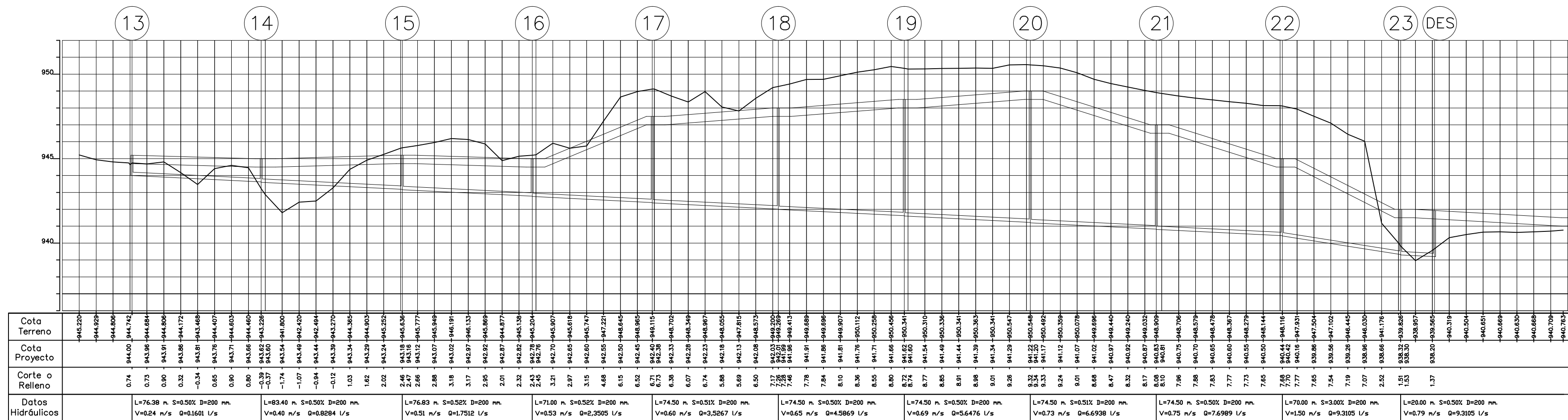
# PLANIMETRÍA ALC. SANITARIO

	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SANCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUJO, PROVINCIA PASTAZA		
UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUJO		CONTIENE: DIAGRAMA DE ALCANTARILLADO Y DATOS HIDRÁULICOS	
DISEÑO ELABORADO POR: EDUO ROBERTO CHICAZA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PÁDROSO	APROBADO POR: ING. FRANCISCO PÁDROSO	LÁMINA: 3 DE 9 FECHA: ENERO / 2015 ESCALA: INDICADA

# CALLE PROYECTO C



# CALLE PRINCIPAL



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUJO, PROVINCIA PASTAZA

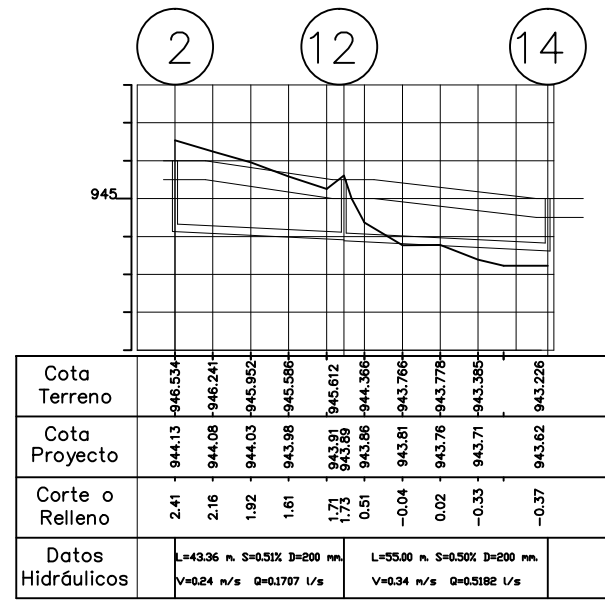
UBICACION: SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUJO

CONTIENE: PERFILES DE ALCANTARILLADO

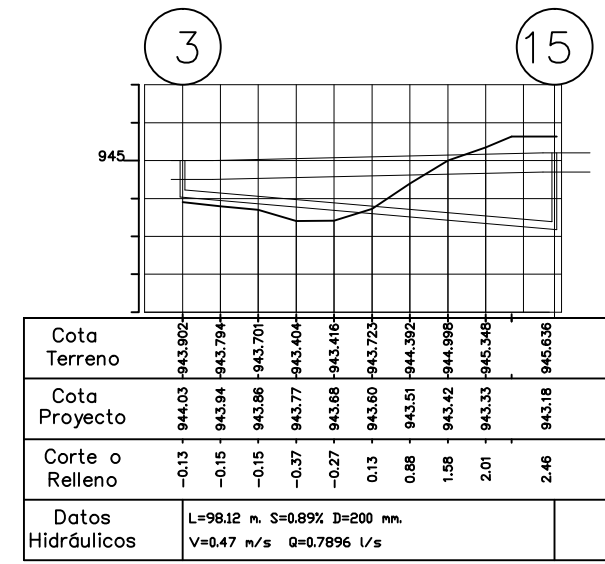
DISEÑO ELABORADO POR: EDU. ROBERTO CHICAZA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PASTRERO	APROBADO POR: ING. FRANCISCO PASTRERO	LÁMINA 4 DE 9 FECHA: ENERO / 2015 ESCALA: INDICADA
---	------------------------------------	--	---



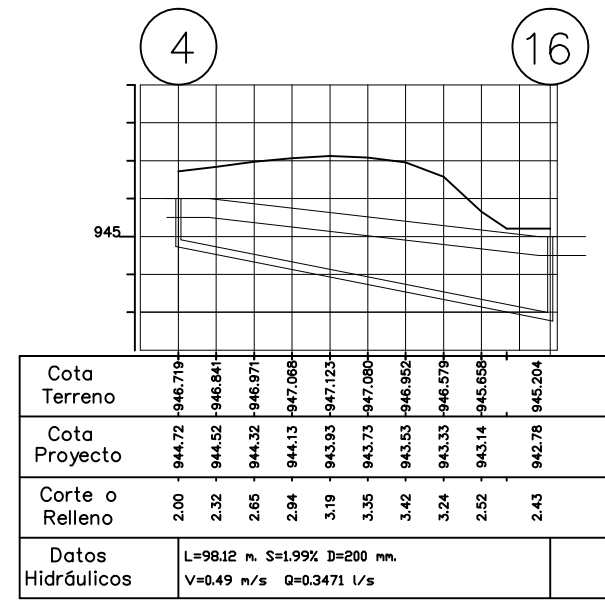
### CALLE C



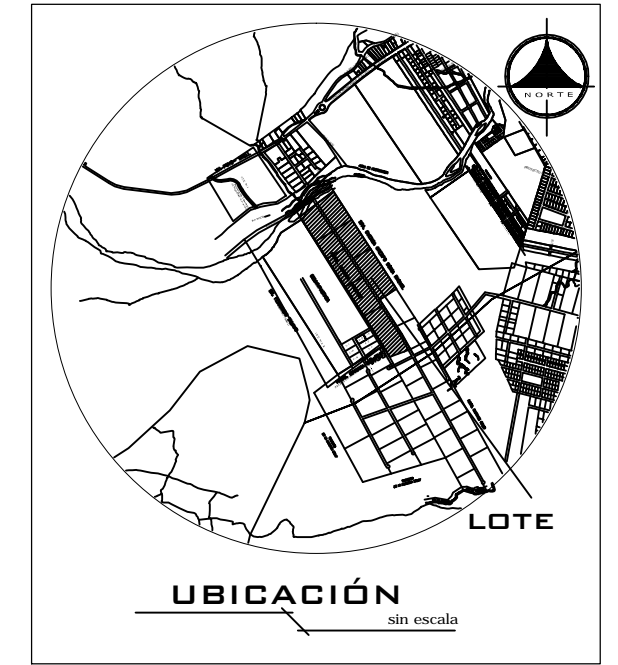
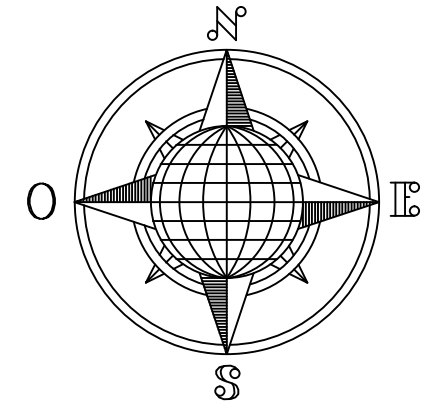
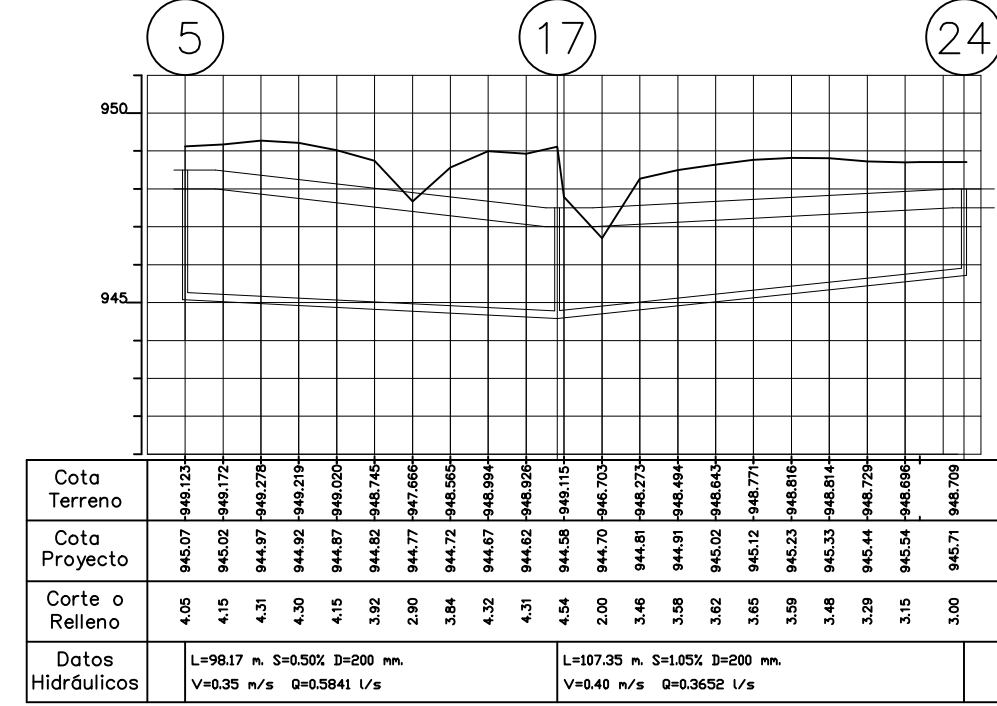
### CALLE D



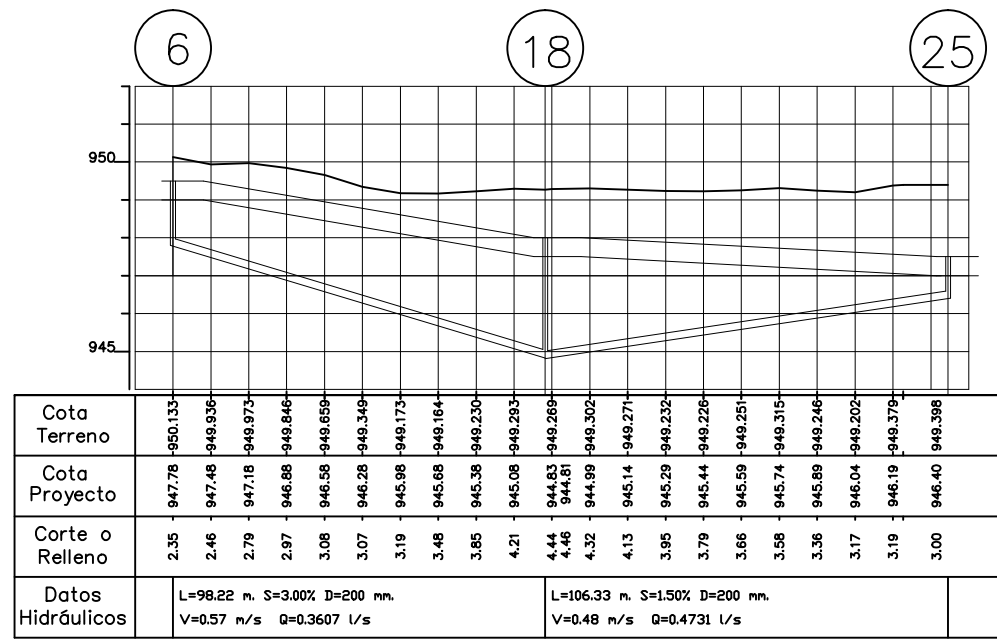
### CALLE E



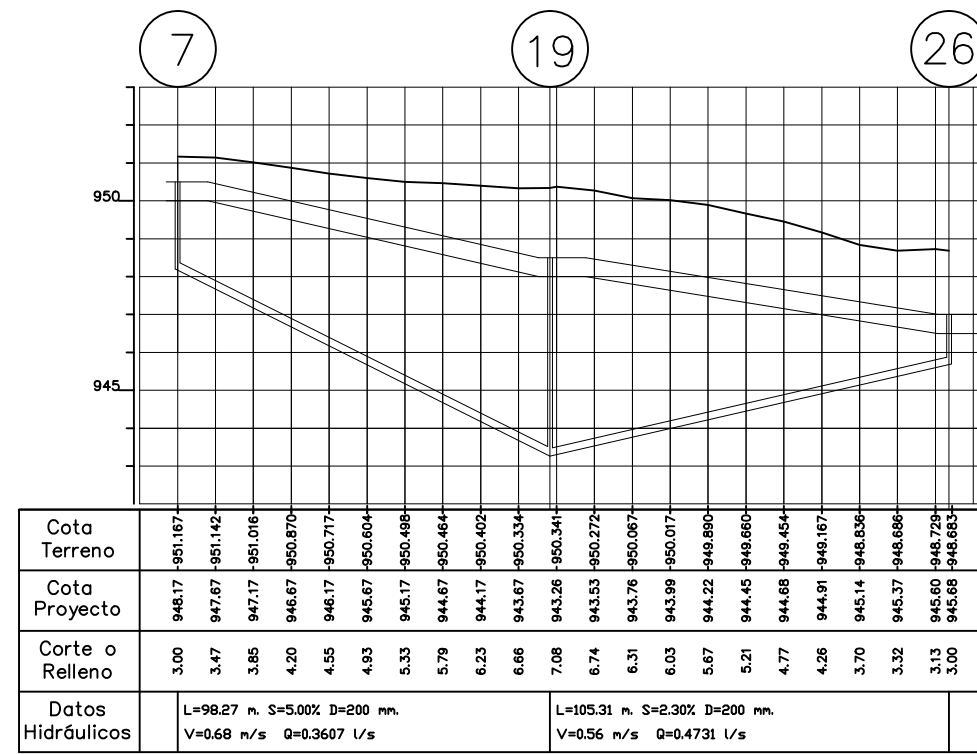
### CALLE F



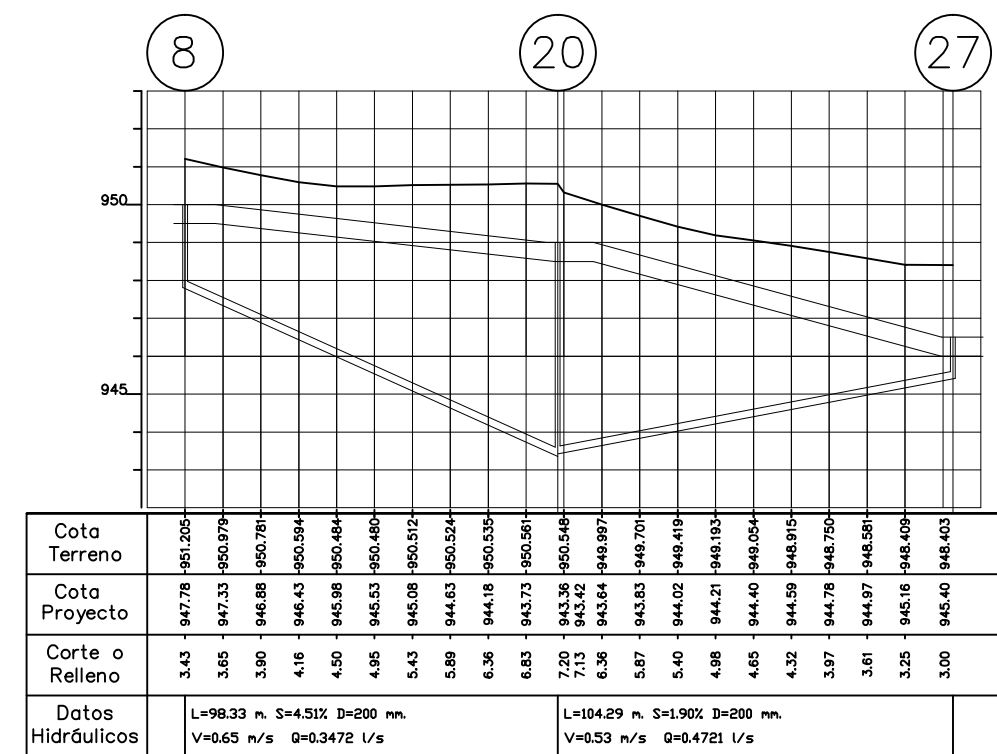
### CALLE G



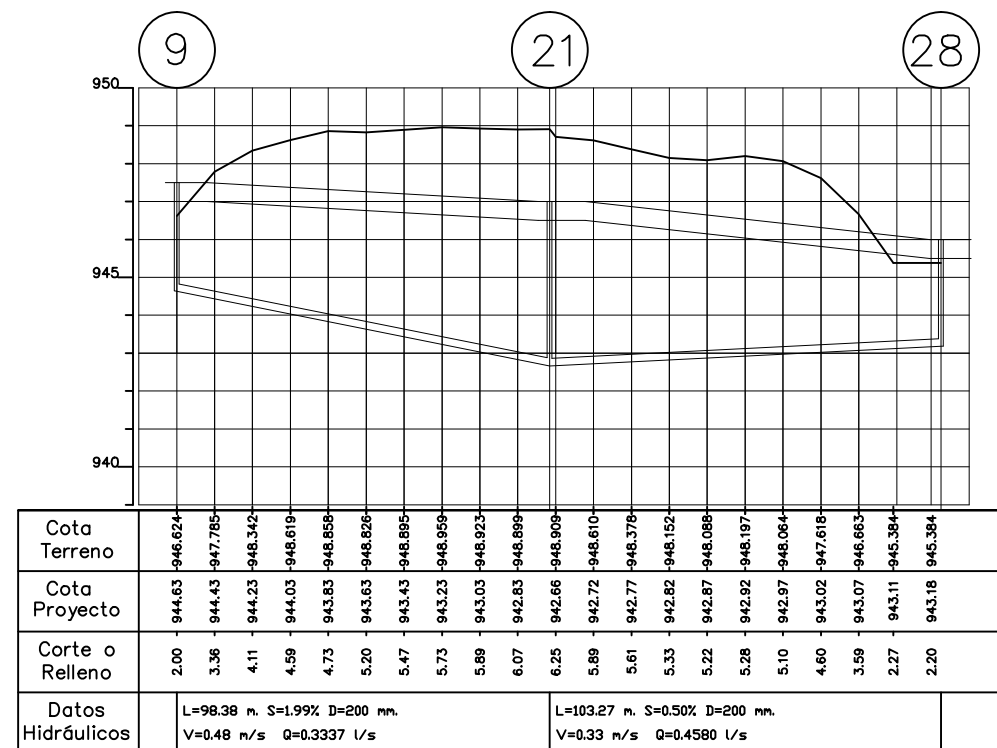
### CALLE H



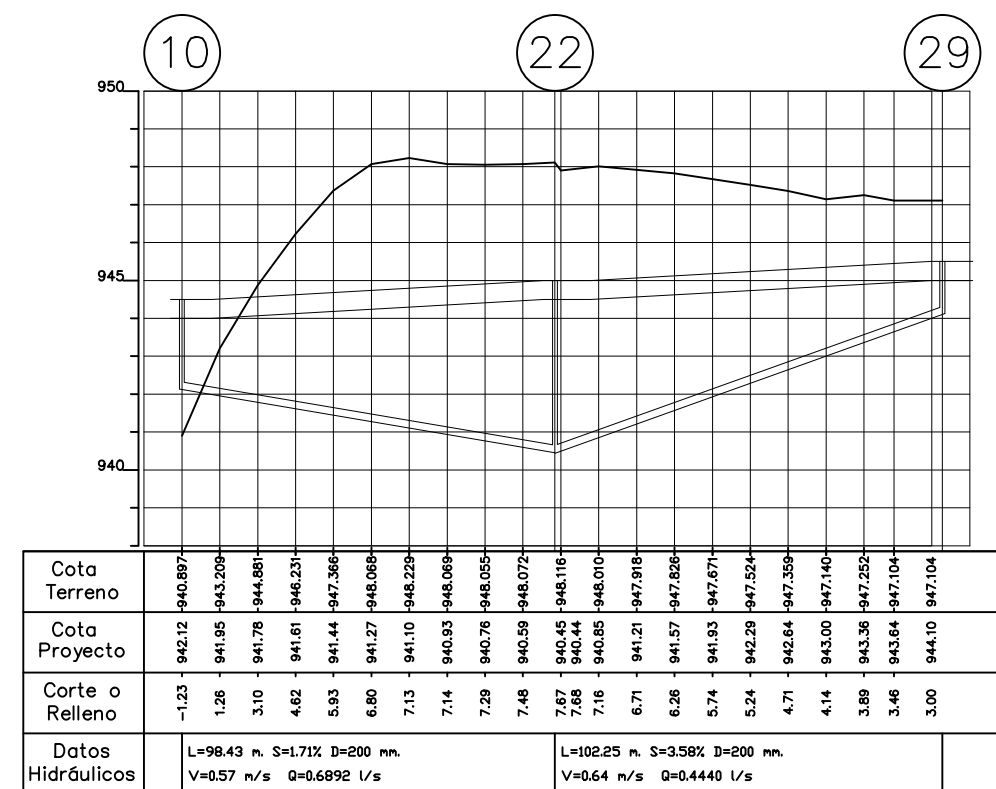
### CALLE I



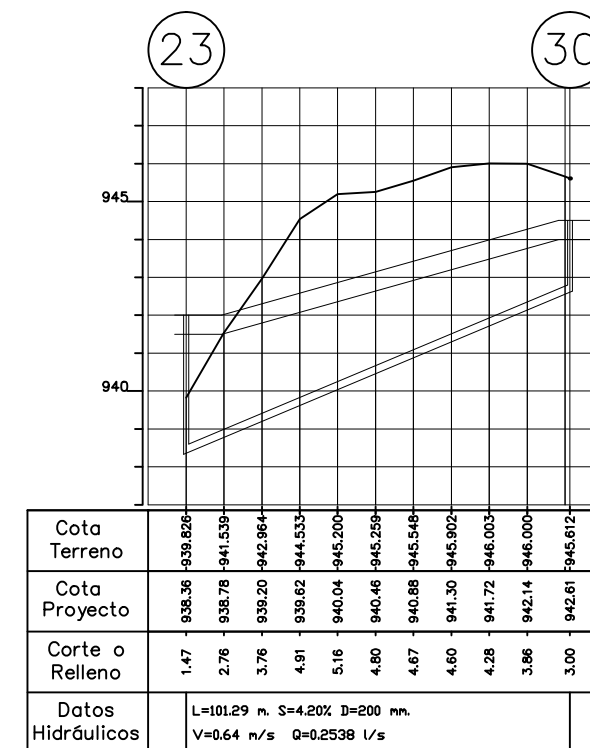
### CALLE J



### CALLE K



### CALLE L

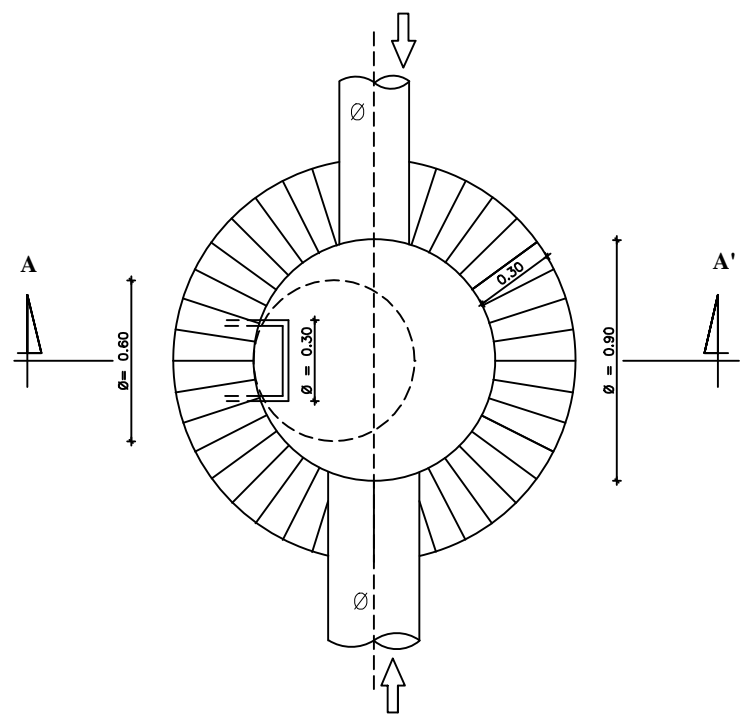


	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
	PROYECTO: DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUJO, PROVINCIA PASTAZA		
<b>UBICACIÓN</b> SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUJO			
CONTIENE: PERFILES DE ALCANTARILLADO			
DISEÑO ELABORADO POR: EDU. BARRERO CHICAZA	REVISÓ: ING. FRANCISCO PASTROR	APROBADO POR: ING. FRANCISCO PASTROR	LÁMINA 5 DE 9 FECHA: ENERO / 2015 ESCALA: INDICADA

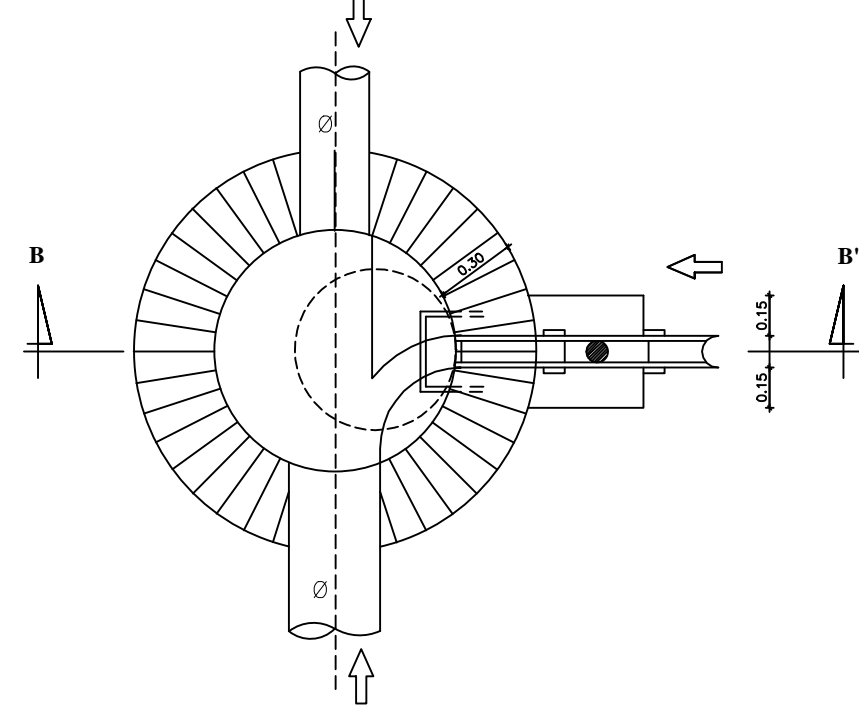


**PLANTAS Y TIPOS DE EMPALMES**

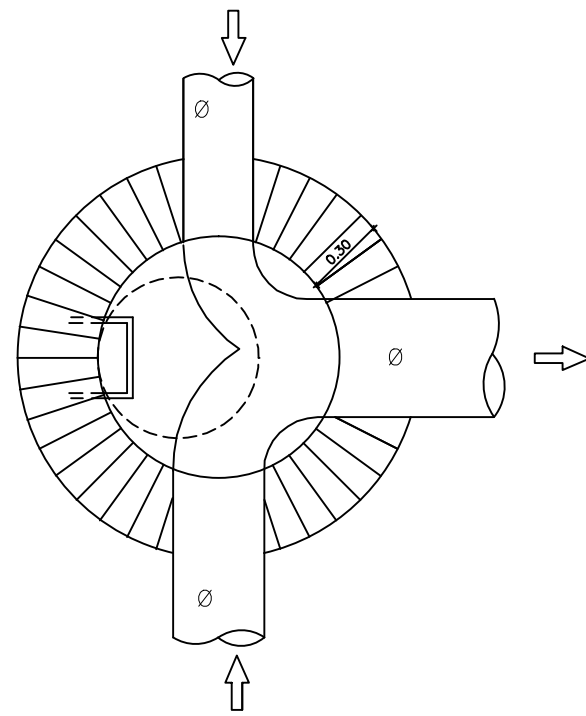
**POZO DE REVISIÓN**  
Escala ..... 1:20



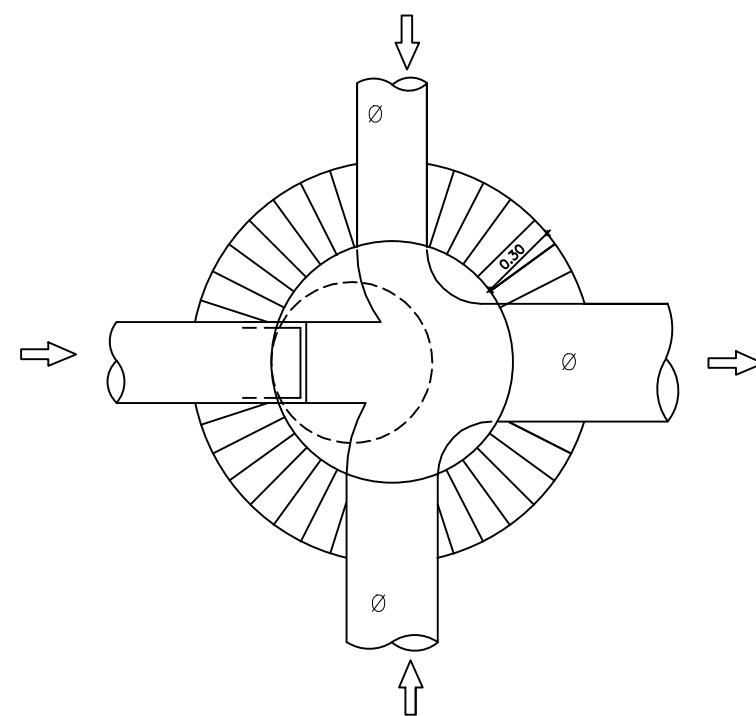
**POZO DE REVISIÓN CON SALTO**  
Escala ..... 1:20



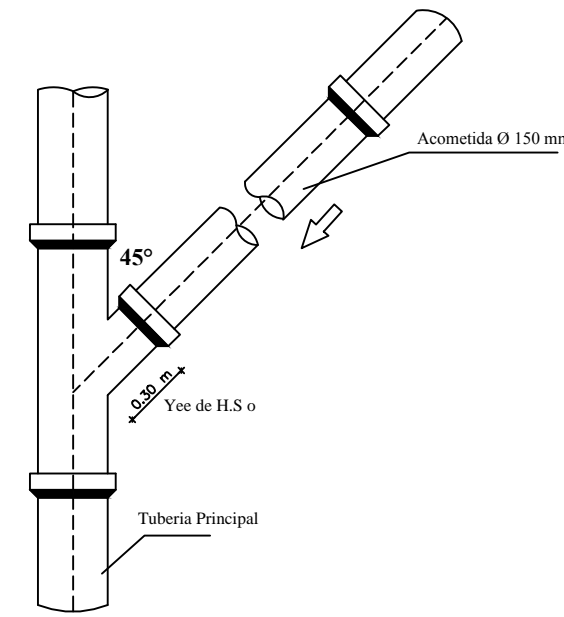
**EMPALME DE TRES CANALES**  
Escala ..... 1:20



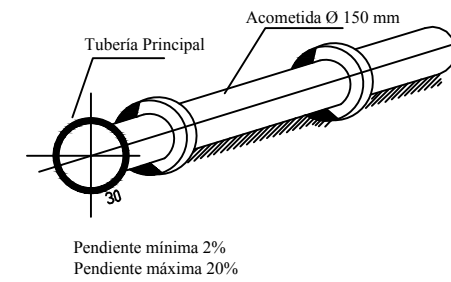
**EMPALME DE CUATRO CANALES**  
Escala ..... 1:20



**CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍAS POCO PROFUNDAS**  
Escala ..... S/N

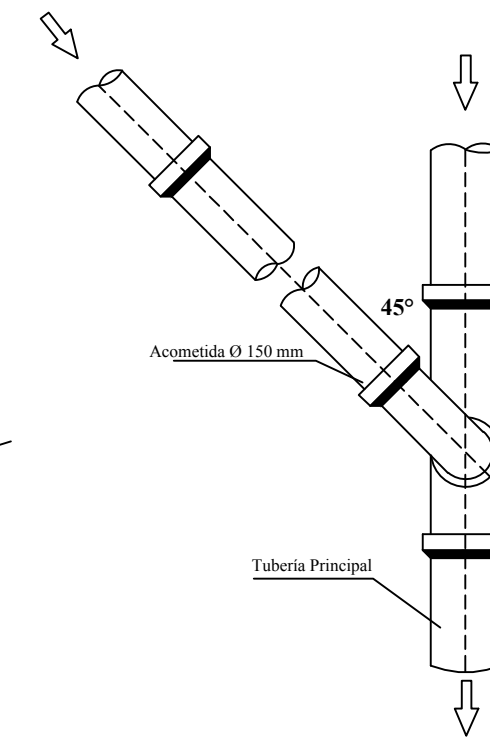


**PLANTA**  
Escala ..... S/N

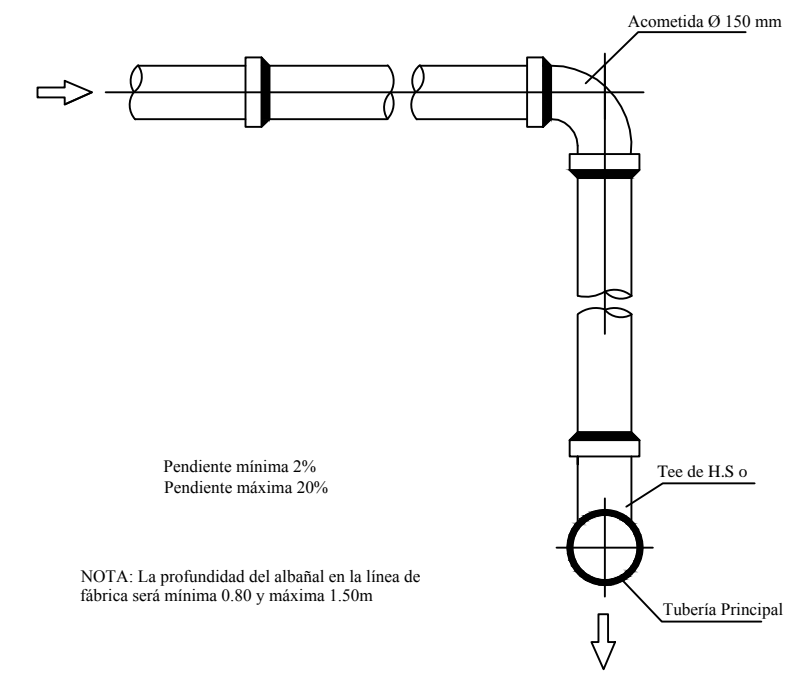


**CORTE**  
Escala ..... S/N

**CONEXIÓN DOMICILIARIA EN TUBERÍAS PROFUNDAS**  
Escala ..... S/N



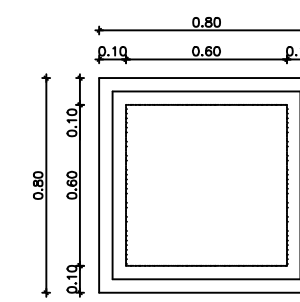
**PLANTA**  
Escala ..... S/N



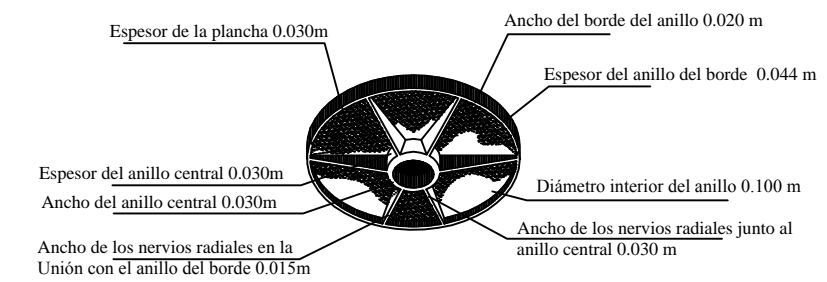
**PLANTA**  
Escala ..... S/N

Pendiente mínima 2%  
Pendiente máxima 20%  
NOTA: La profundidad del albañal en la línea de fábrica será mínima 0.80 y máxima 1.50m

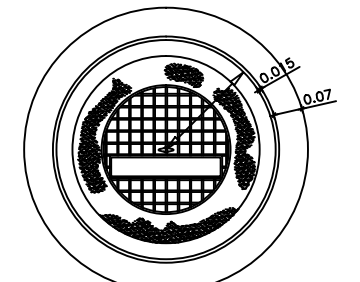
**CONEXIONES DOMICILIARIAS**



**PLANTA**  
Escala ..... 1:20

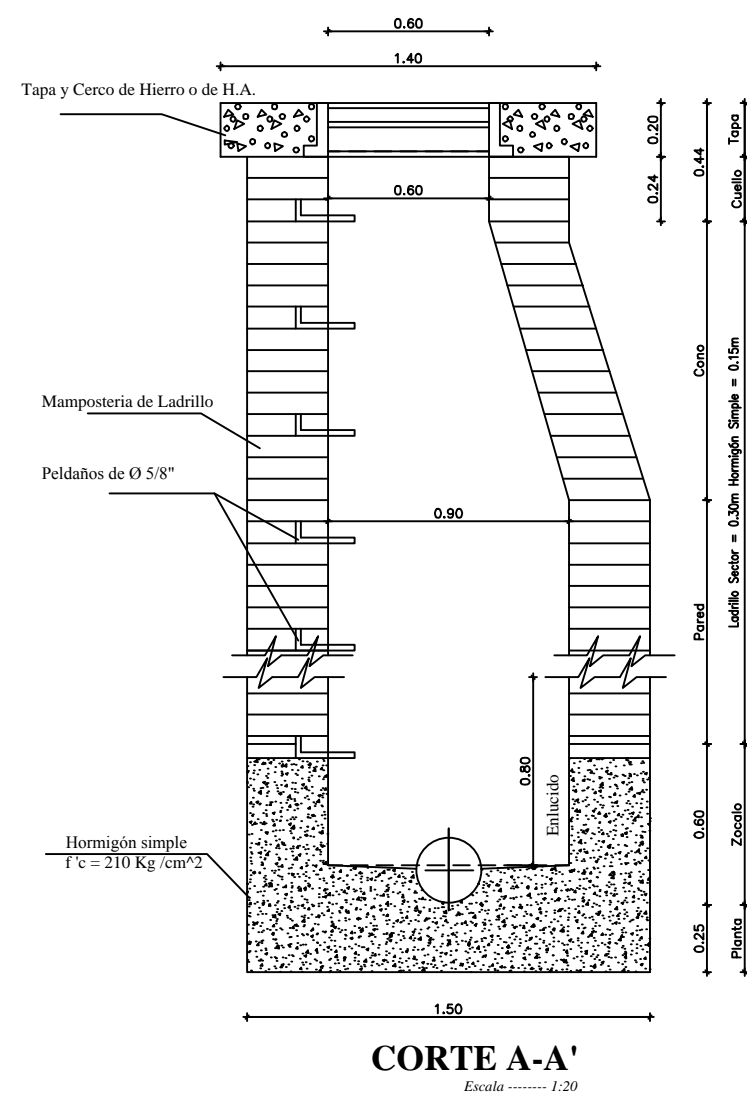


**VISTA INTERIOR**  
Escala ..... S/N



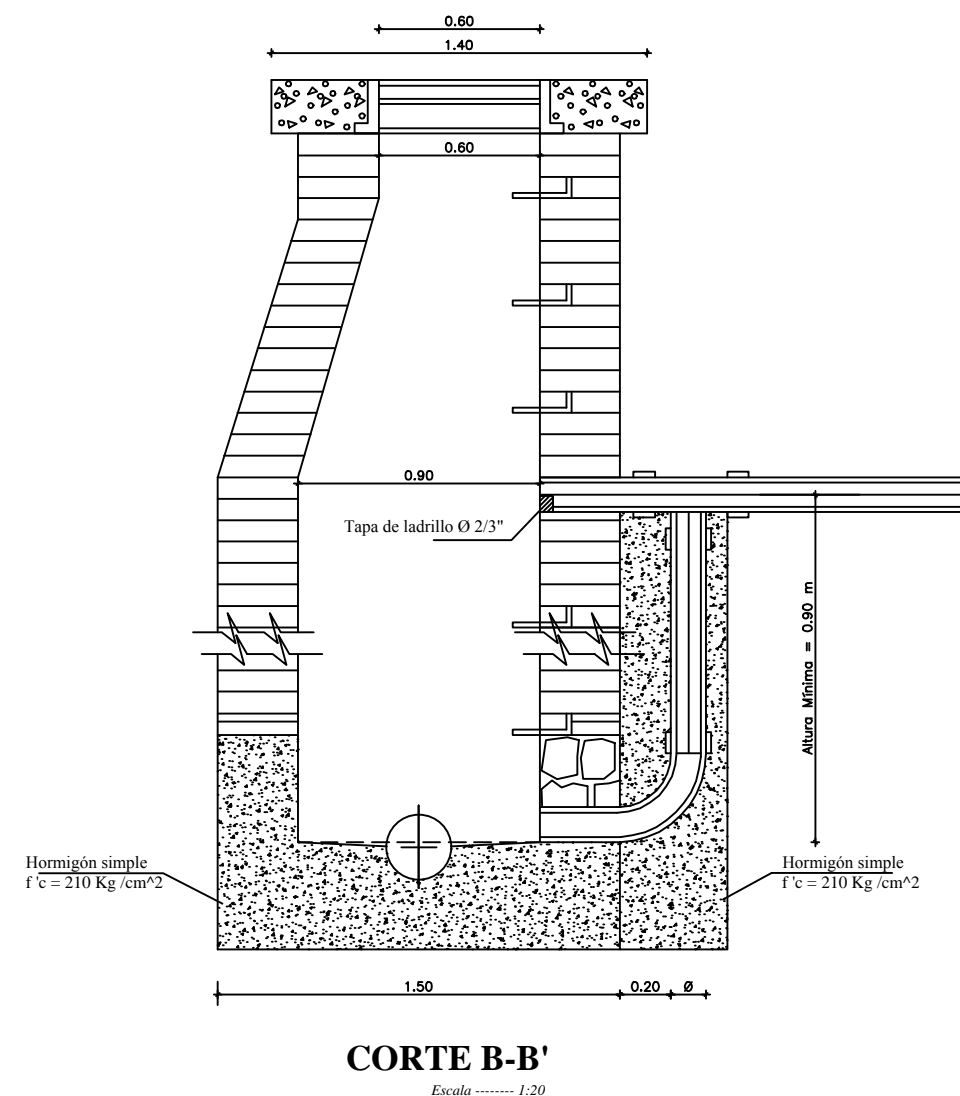
**PLANTA**  
Escala ..... S/N

**POZO DE REVISIÓN**

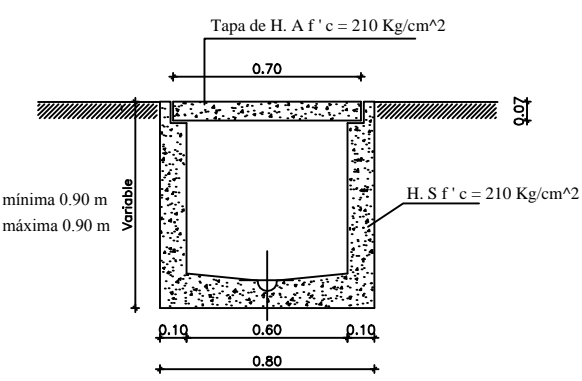


**CORTE A-A'**  
Escala ..... 1:20

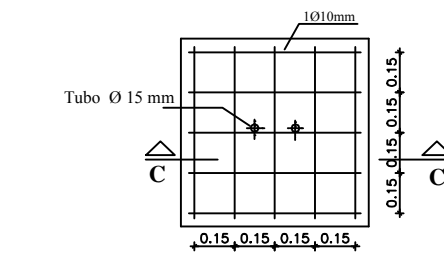
**POZO DE SALTO**



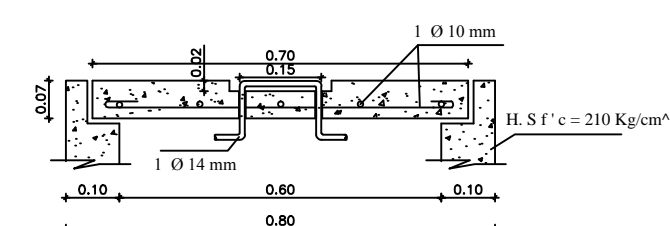
**CORTE B-B'**  
Escala ..... 1:20



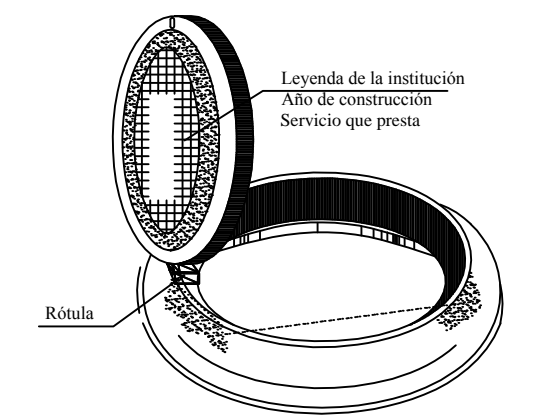
**CORTE**  
Escala ..... 1:20



**ARMADO DE HIERRO PLANTA**  
Escala ..... 1:20

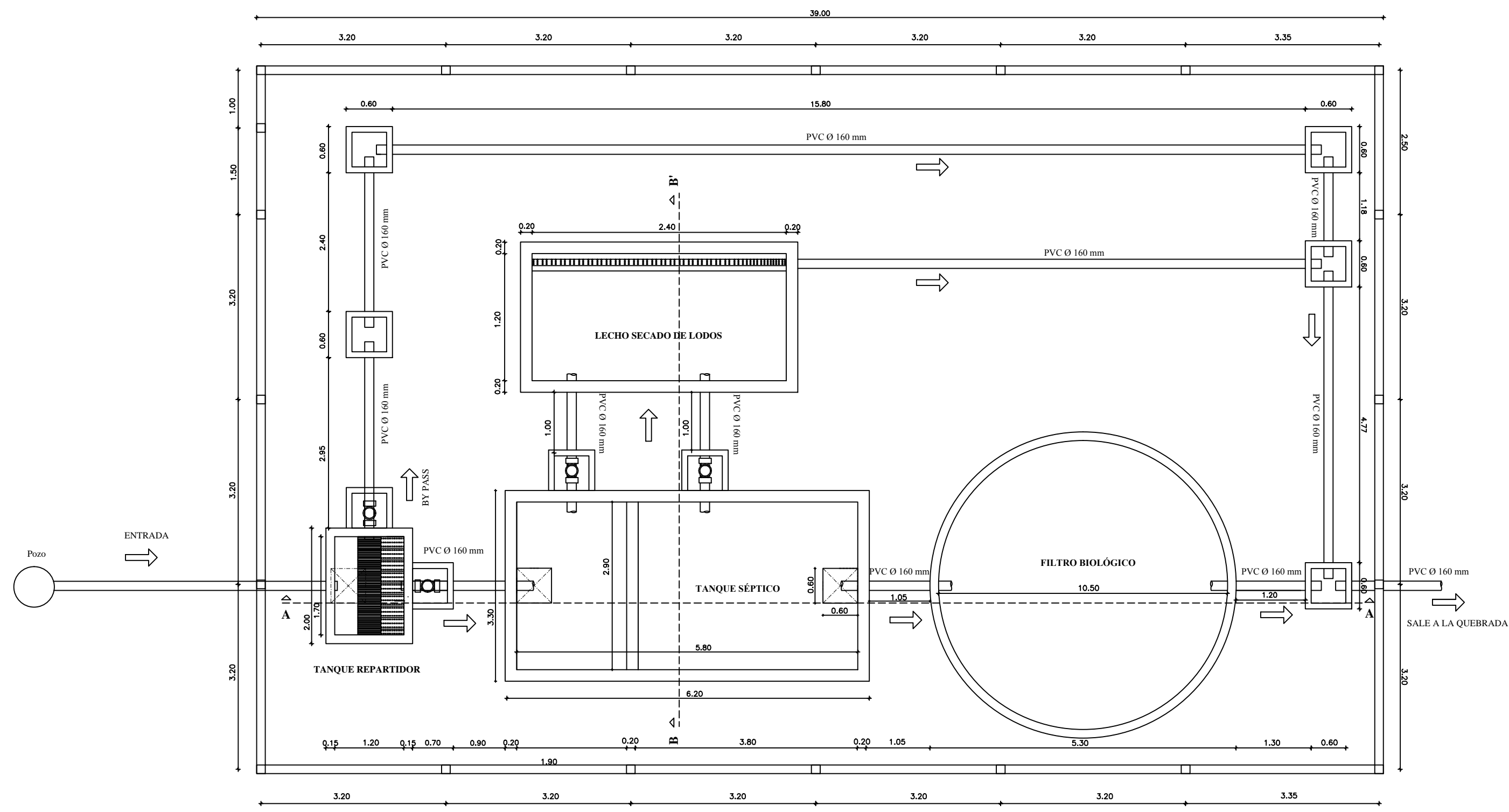


**CORTE C - C'**  
Escala ..... 1:10

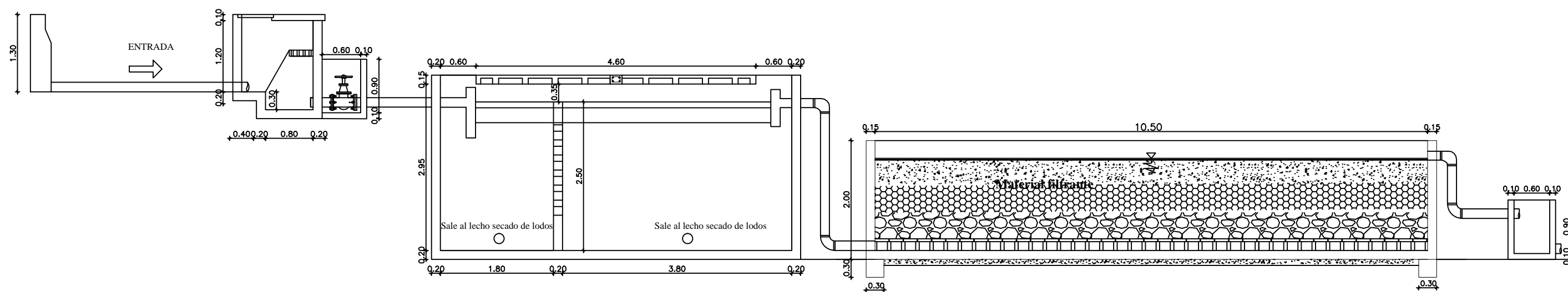


**VISTA PERSPECTIVA**  
Escala ..... S/N

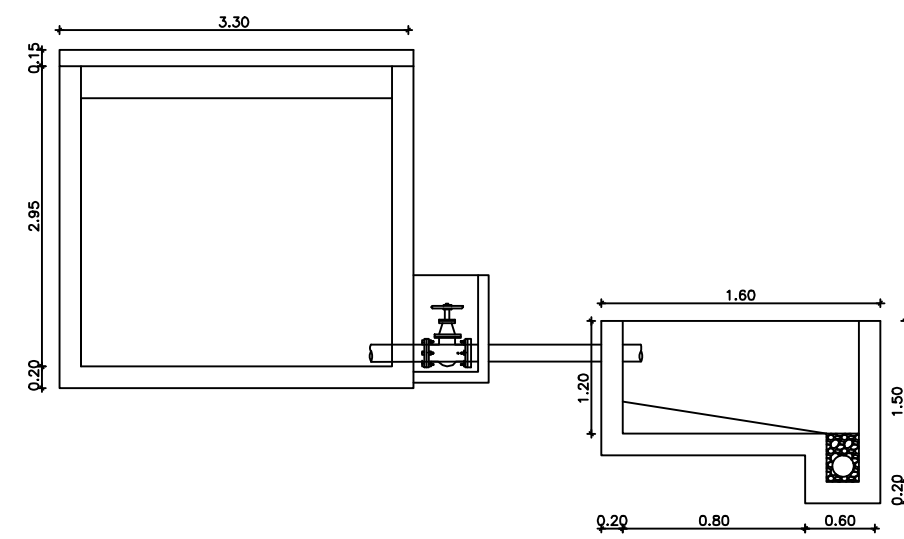
	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
	PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUYO, PROVINCIA PASTAZA		
UBICACIÓN: <b>SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUYO</b>		CONTIENE: <b>DETALLES DE CAJAS, POZOS, TAPAS</b>	
DISEÑO ELABORADO POR : EGO. RODRIGO CHICAIZA	REVISÓ : ING. FRANCISCO FAZMINO	APROBADO POR : ING. FRANCISCO FAZMINO	<b>LÁMINA</b> 6 DE 9 FECHA : ENERO / 2015 ESCALA : INDICADAS



**IMPLANTACIÓN**  
Escala: 1:50

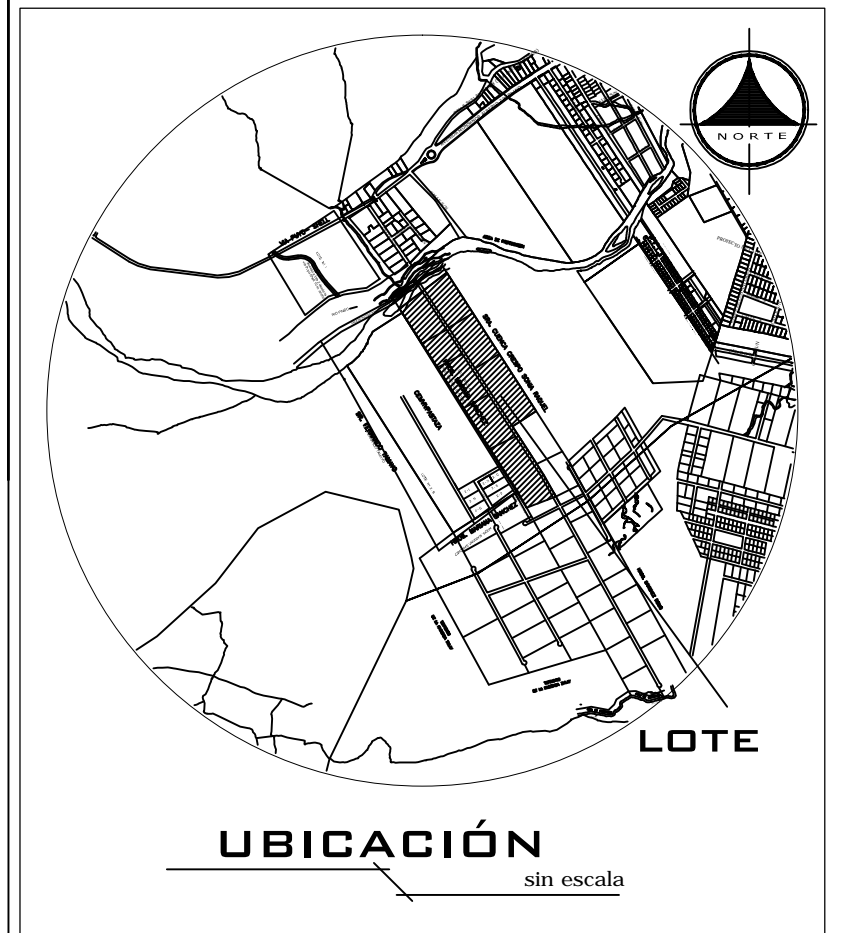
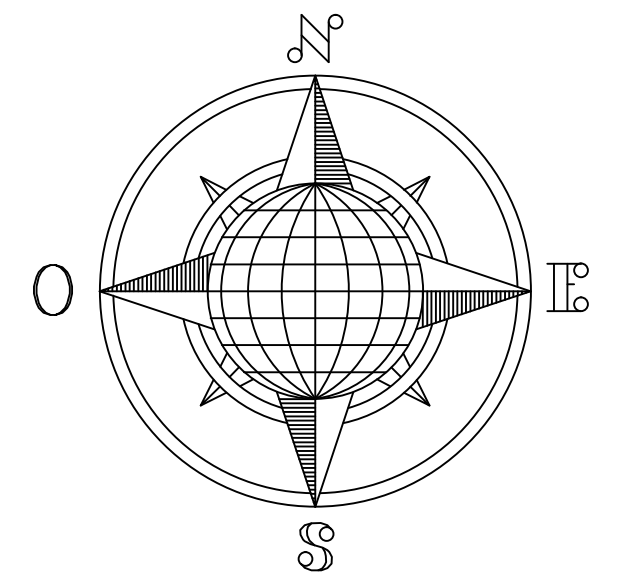


**CORTE A - A'**  
Escala: 1:50



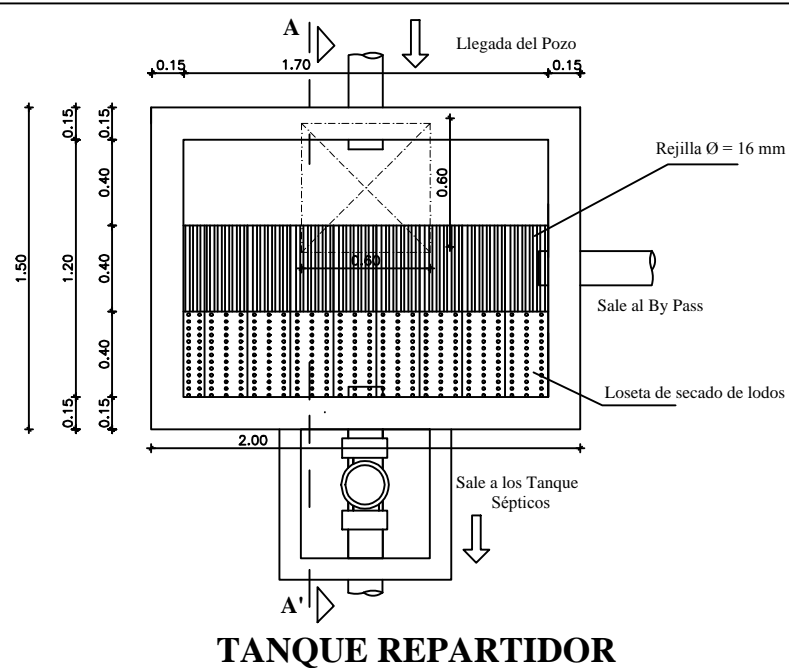
**CORTE B - B'**  
Escala: 1:50

**UBICACIÓN DEL PROYECTO**



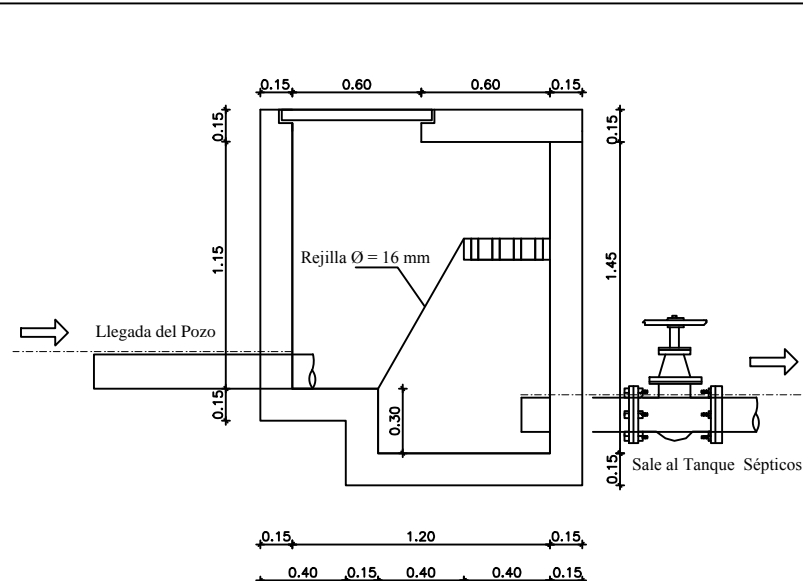
	<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>		
	<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>		
PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUYO, PROVINCIA PASTAZA			
UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUYO			
CONTIENE: IMPLANTACIÓN - CORTE			
DISEÑO ELABORADO POR:	REVISÓ:	APROBADO POR:	LÁMINA
EGDO. RODRIGO CHICAIZA	ING. FRANCISCO FAZMINO	ING. FRANCISCO FAZMINO	7 DE 9
			FECHA: ENERO / 2015
			ESCALA: INDICADAS





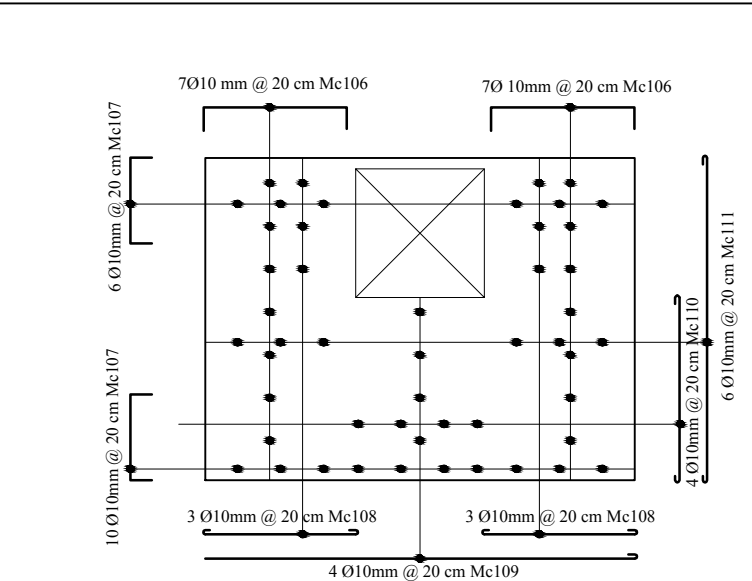
TANQUE REPARTIDOR

Escala: 1:25



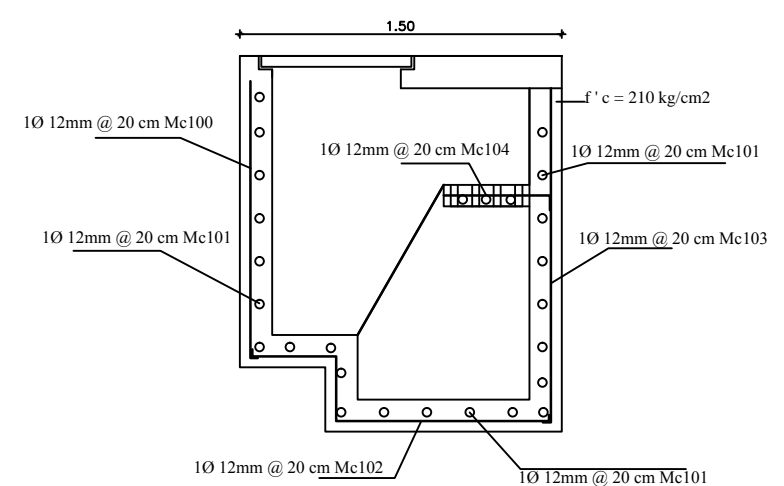
CORTE A-A' TANQUE REPARTIDOR

Escala: 1:25



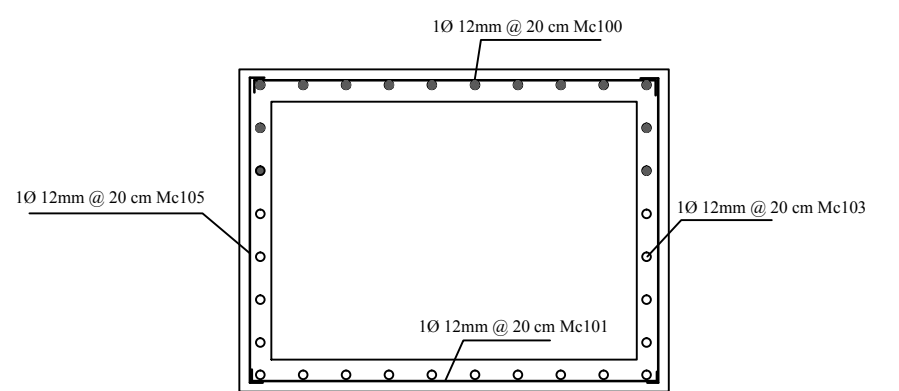
ARMADO DE LOSA TANQUE REPARTIDOR

Escala: 1:25



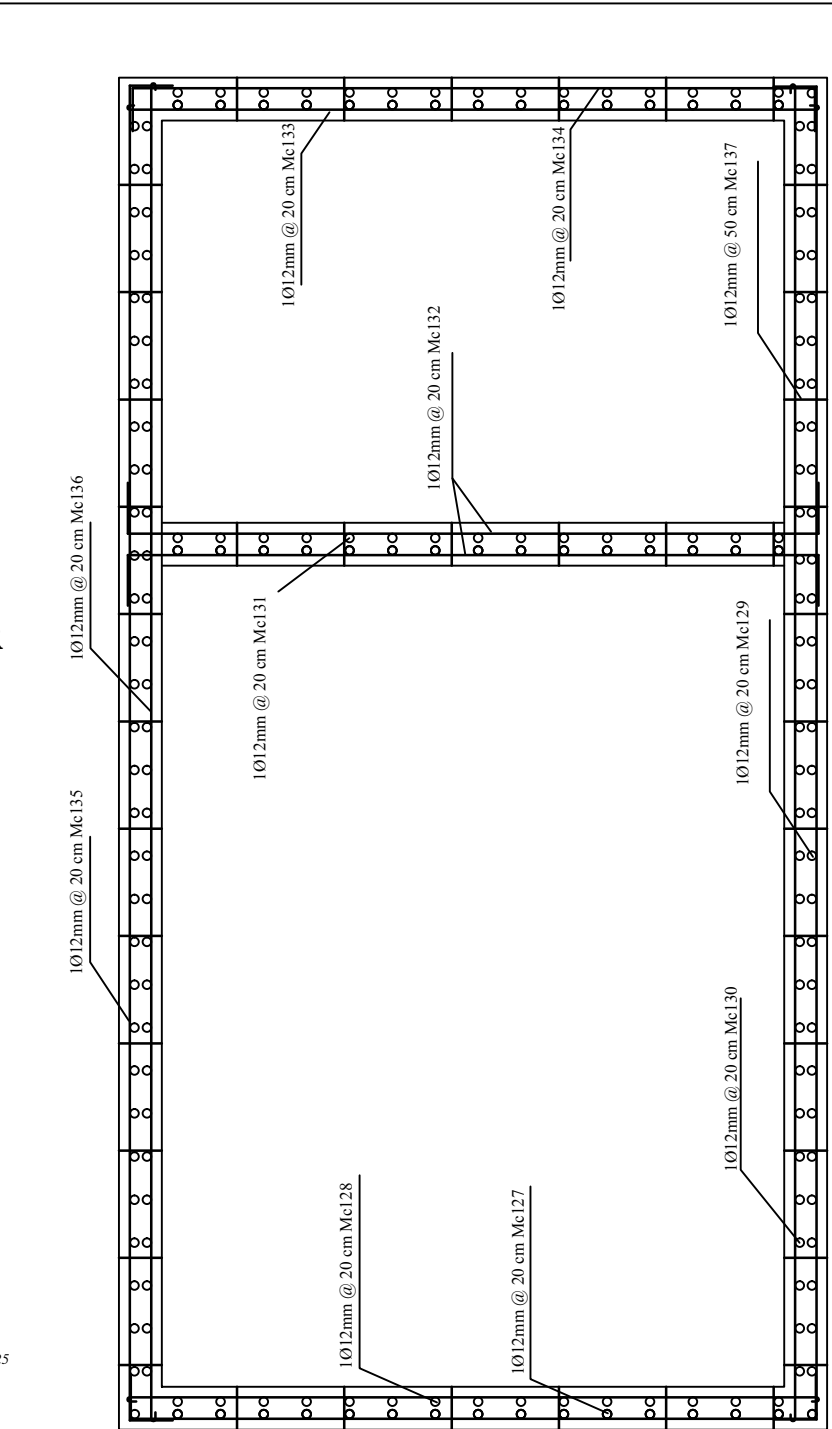
ARMADO DE HIERRO TANQUE REPARTIDOR

Escala: 1:25



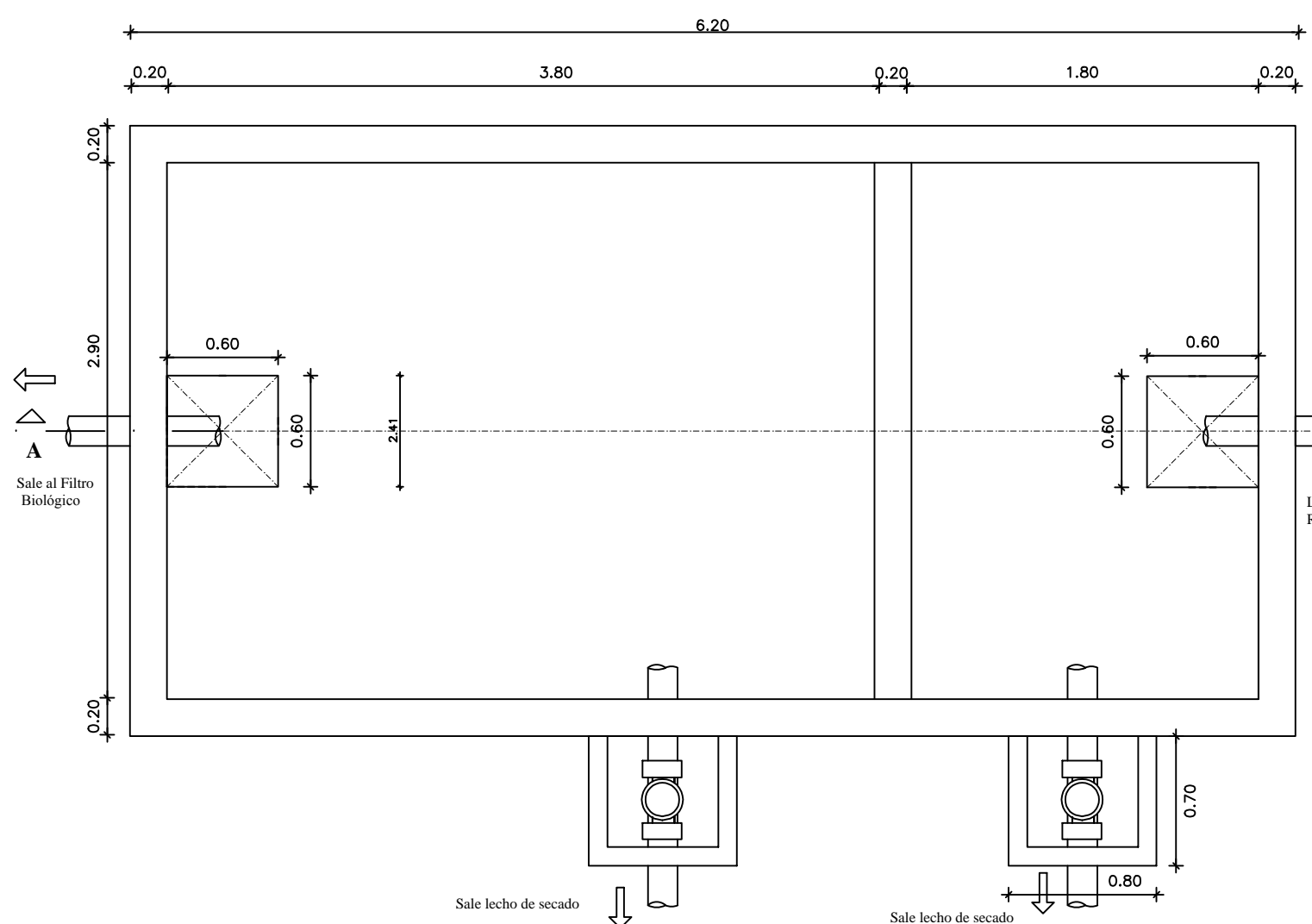
ARMADO DE HIERRO TANQUE REPARTIDOR

Escala: 1:25



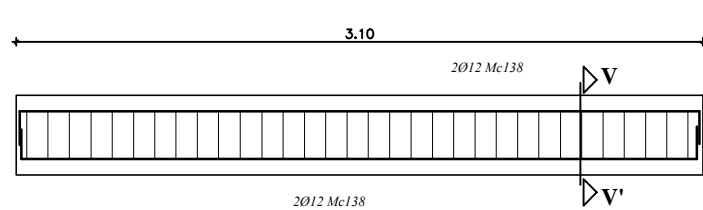
PLANTA DE ARMADO DEL TANQUE SÉPTICO

Escala: 1:25



TANQUE SÉPTICO

Escala: 1:25

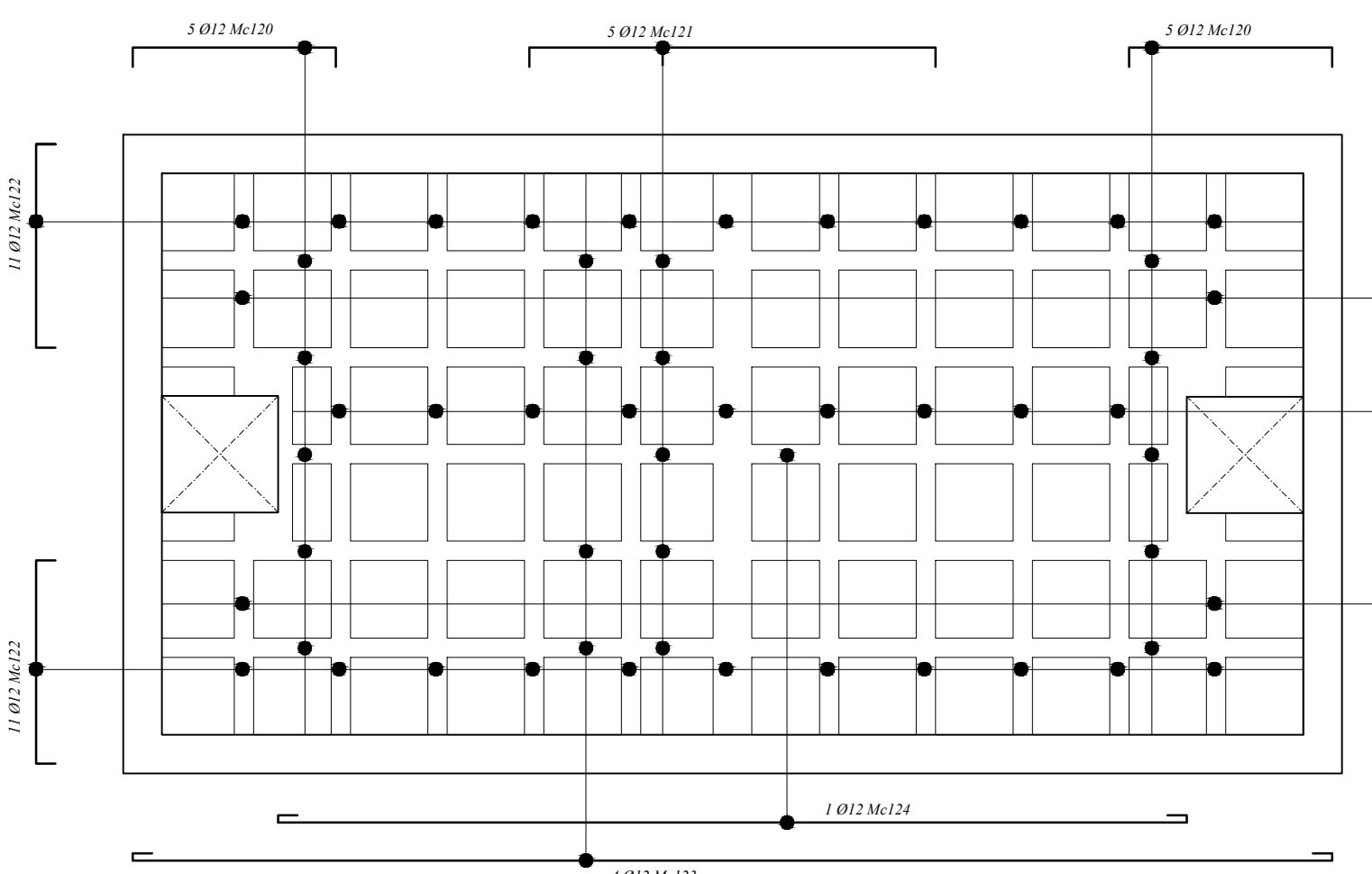


VIGA EJE 1 TANQUE SÉPTICO

Escala: 1:10

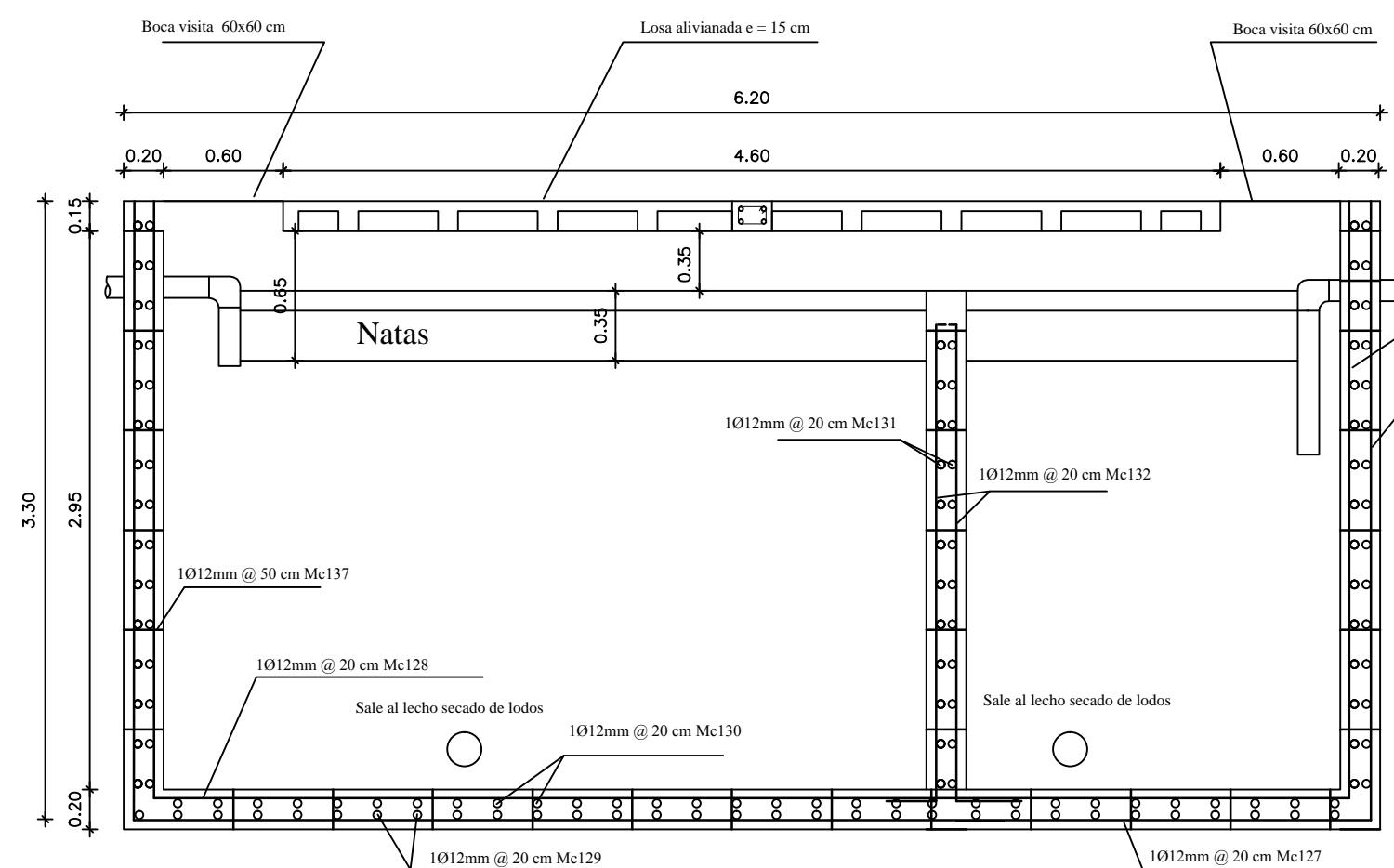
CORTE VIGA

Escala: 1:10



ARMADO DE LOSA TANQUE SÉPTICO

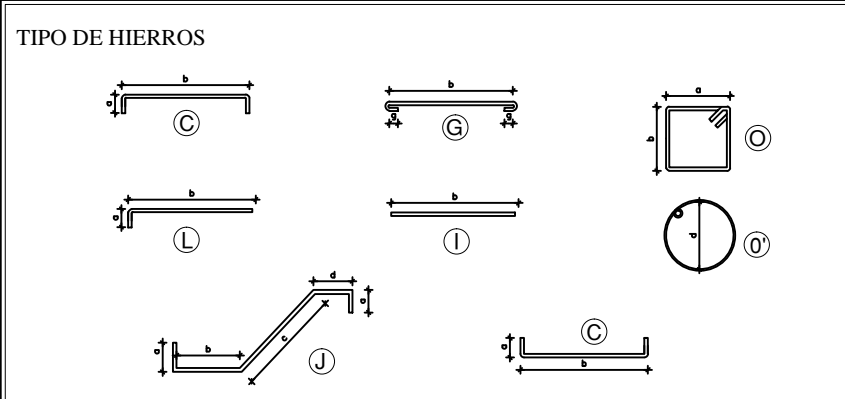
Escala: 1:25



ARMADO DE TANQUE SÉPTICO

Escala: 1:25

PLANILLA ACERO REFUERZO										
Mc	TIPO	Diam. mm	No.	Dimensiones (m)			LONG. CORTE	LONG. TOTAL	PESO TOTAL	OBSERVACIONES
				a	b	c				
<b>TANQUE REPARTIDOR</b>										
100	L	12	140	130	020		1.50	21.00	18.65	
101	C	12	230	190	020	020	2.30	52.90	46.98	
102	J	12	100	140	020	020	1.80	18.00	15.98	
103	L	12	180	150	020		1.70	30.60	27.17	
104	L	12	100	050	020		0.70	7.00	6.22	
105	C	12	160	140	020	020	1.80	28.80	25.57	
106	C	10	140	067	010	010	0.87	12.18	7.52	
107	C	10	160	050	010	010	0.70	11.20	6.91	
108	C	10	60	060	010	010	0.80	4.80	2.96	
109	C	10	40	190	010	010	2.10	8.40	5.18	
110	C	10	40	075	010	010	0.95	3.80	2.34	
111	C	10	60	140	010	010	1.60	9.60	5.92	
<b>TANQUE SÉPTICO</b>										
120	C	12	100	100	010	010	1.20	12.00	10.66	
121	C	12	5	210	010	010	2.30	11.50	10.21	
122	C	12	22	110	010	010	1.30	28.60	25.40	
123	G	12	4	610	010	010	6.30	25.20	22.38	
124	G	12	1	450	010	010	4.70	4.70	4.17	
125	G	12	4	105	010	010	1.25	5.00	4.44	
126	G	12	9	320	010	010	3.40	30.60	27.17	
127	U	12	16	610	310	310	12.30	196.80	174.76	
128	U	12	16	580	300	300	11.80	188.80	167.65	
129	U	12	31	320	310	310	9.40	291.40	258.76	
130	U	12	31	290	300	300	8.90	275.90	245.00	
131	L	12	32	265	040		3.05	97.60	86.67	
132	C	12	26	320	015	015	3.50	91.00	80.81	
133	G	12	30	320	015	015	3.50	105.00	93.24	
134	C	12	30	320	015	015	3.50	105.00	93.24	
135	C	12	30	610	015	015	6.40	192.00	170.50	
136	G	12	30	610	015	015	6.40	192.00	170.50	
137	I	12	246				0.20	49.20	43.69	
138	C	12	4	320	015	015	3.50	14.00	12.43	
139	O	10	31	030	020	010	0.60	18.60	11.48	



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
 GENERALIDADES: EL DISEÑO DEL HORMIGÓN ARMADO CUMPLE CON LAS NORMAS TÉCNICAS DEL CÓDIGO ACI 318 - 99. LOS DETALLES QUE AQUÍ CONSTAN, SE DEBERÁN REGIR POR EL MISMO CÓDIGO.

LONGITUD COMERCIAL	DIÁMETRO DE VARILLAS COMERCIALES						TRASLAPES		
	8	10	12	14	16	18	20	22	24
L	68.58	2084.80							
mm									
cm									
kg									
kg	5.72	173.79							
kg	42.52	1855.47							
kg	0.94	40.82							
Total de kg		1897.99							
No. De Aliviamientos:	10 x 20 x 40 Total de bloques 136								
		22							
		28							

**OBSERVACIONES**

- El hormigón deberá tener un esfuerzo unitario último a la compresión a los 28 días de edad  $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ .
- El acero deberá tener un esfuerzo unitario a la fluencia  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ , además el acero para estribos se usará  $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$ .
- Los niveles mínimos de cimentación serán los indicados.
- La capacidad portante del suelo se ha asumido en  $20 \text{ T/m}^2$ , particular que será obligación del constructor verificar que se cumpla en el sitio.
- Cualquier cambio o modificación estructural deberá ser consultado con el calculista.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

PROYECTO: DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO DE LA URBANIZACIÓN "MARIANA SÁNCHEZ" DE LA CIUDAD DEL PUJO, PROVINCIA PASTAZA

UBICACIÓN: SECTOR EL RECREO, CIUDAD DEL PUJO

CONTIENE: TANQUE REPARTIDOR Y TANQUE SÉPTICO

DISEÑO ELABORADO POR:

EGDO. RODRIGO CHICAIZA

REVISÓ:

ING. FRANCISCO FAZMINO

APROBADO POR:

ING. FRANCISCO FAZMINO

LÁMINA

8 DE 9

FECHA:

ENERO / 2015

ESCALA: Indicadas



