

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



**CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**Trabajo estructurado de manera independiente, previo a la obtención  
del título de Ingeniero Civil**

**TEMA:**

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA  
DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, TRAMO I,  
PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE  
TUNGURAHUA.

**AUTOR:**

RAMOS VALLE ADRIÁN JOSÉ

**TUTOR DE TESIS:**

ING. MG. FABIÁN MORALES F.

**Ambato – Ecuador**

**2015**

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del presente proyecto de grado, certifico que el trabajo de investigación estructurado de manera independiente, realizado bajo el tema “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, realizado por el señor ADRIÁN JOSÉ RAMOS VALLE, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Carrera Ingeniería Civil, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y reúne los requisitos para ser sometidos a evaluación, mismo que ha sido desarrollado bajo mi dirección.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, abril 2015

.....  
Ing. Mg. Fabián Morales F.

**TUTOR DE TESIS**

## **AUTORÍA DEL TRABAJO**

Por medio de la presente, certifico que el presente trabajo de grado titulado: “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es original y sus ideas, resultados y propuesta han sido desarrollado bajo mi completa autoría.

.....

ADRIÁN JOSÉ RAMOS VALLE

**C.I.: 1803541927**

## **DEDICATORIA**

Estas breves páginas están dedicadas a aquellos que, abatidos por el tiempo, antepusieron su voluntad para vencerlo...

## **AGRADECIMIENTO**

La gratitud para quienes han hecho posible esta obra:

A mi familia, y de manera especial a mis padres que han dado todo lo mejor de ellos a lo largo de su vida y así poder ver reflejado un mejor futuro en la mía...

A cada una de las autoridades, docentes y compañeros de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica con quienes pude compartir tantos años de mi vida. Por los conocimientos impartidos y todos los momentos vividos...

A mis amigos de siempre, quienes se convirtieron en un gran empuje dentro de este proyecto. Camaradas de vida durante muchos años y con quienes nos queda muchas cosas por hacer y un largo camino por recorrer...

A aquella persona especial, que supo estar conmigo durante muchos años y que fue mi soporte en momentos difíciles...

Adrián

## ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

### PAGINAS PRELIMINARES

Página de Portada.....	I
Página de Aprobación del Tutor.....	II
Página de Autoría de Tesis.....	III
Página de Dedicatoria.....	IV
Página de Agradecimiento.....	V
Índice General de Contenidos.....	VI
Índice de Gráficos.....	XII
Índice de Tablas.....	XIV
Resumen Ejecutivo.....	XVII

<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA</b> .....	01
1.1. Tema de Investigación.....	01
1.2. Planteamiento del Problema.....	01
1.2.1. Contextualización.....	01
1.2.2. Análisis Crítico .....	08
1.2.3. Prognosis .....	09
1.2.4. Formulación del Problema.....	10
1.2.5. Preguntas Directrices.....	10
1.2.6. Delimitación del Problema.....	10
1.3. Justificación.....	12
1.4. Objetivos.....	14
1.4.1. Objetivo General.....	14
1.4.2. Objetivos Específicos.....	14

<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>15</b>
2.1. Antecedentes Investigativos.....	15
2.2. Fundamentación Filosófica.....	17
2.3. Fundamentación Legal.....	18
2.4. Categorías Fundamentales.....	25
2.4.1. Desarrollo de la Variable Independiente.....	25
2.4.1.1. Composición del Agua.....	26
2.4.1.2. Recursos Hídricos.....	26
2.4.1.3. Calidad del Agua .....	27
2.4.1.4. Otros Aspectos de la Calidad del Agua.....	28
2.4.1.5. Disposiciones Generales de la Calidad del Agua ...	29
2.4.1.6. Aguas Residuales.....	30
2.4.1.7. Características de las Aguas Residuales.....	31
2.4.1.8. Formas de Saneamiento.....	35
2.4.1.9. Historia del Saneamiento.....	37
2.4.2. Desarrollo de la Variable Dependiente.....	38
2.4.2.1. Calidad de Vida.....	38
2.4.2.2. El Hombre y el Medio Ambiente.....	39
2.4.2.3. Los Servicios Básicos y el Desarrollo.....	40
2.4.2.4. ¿Servicios Básicos para Todos?.....	41
2.4.2.5. Salud y Ambiente.....	42
2.4.2.6. El Saneamiento Protege el Medio Ambiente.....	43
2.4.2.7. Un Entorno de Vida Saludable depende de Instalaciones Sanitarias Higiénicas.....	43
2.4.2.8. Ítems para Medir la Calidad de Vida.....	44
2.5. Hipótesis.....	54
2.6. Señalamiento de Variables.....	54
2.6.1. Variable Independiente.....	54
2.6.2. Variable Dependiente.....	54

<b>CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....</b>	<b>55</b>
3.1. Enfoque.....	55
3.2. Modalidad Básica de Investigación.....	55
3.3. Nivel o Tipo de Investigación.....	56
3.4. Población y Muestra.....	56
3.5. Operacionalización de Variables.....	57
3.5.1. Variable Independiente .....	57
3.5.2. Variable Dependiente.....	58
3.6. Plan de Recolección de la Información.....	59
3.7. Procesamiento y Análisis.....	59
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>60</b>
4.1. Análisis de los Resultados.....	60
4.2. Interpretación de Datos.....	60
4.3. Verificación de la Hipótesis.....	103
4.3.1. Definir la Hipótesis.....	104
4.3.2. Tipo de Prueba.....	104
4.3.3. Zona de Aceptación o Rechazo.....	105
4.3.4. Regla de Decisión.....	106
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES....</b>	<b>107</b>
5.1. Conclusiones .....	107
5.2. Recomendaciones .....	108
<b>CAPÍTULO VI. PROPUESTA.....</b>	<b>109</b>
6.1. Datos Informativos.....	109
6.1.1. Localización Geográfica.....	109
6.1.2. Topografía.....	110

6.1.3. Clima .....	110
6.1.4. Análisis Socio-Económico.....	110
6.1.5. Energía Eléctrica .....	111
6.1.6. Servicio Telefónico .....	111
6.1.7. Salud Pública .....	111
6.1.8. Educación .....	111
6.1.9. Transporte Público.....	112
6.1.10. Infraestructura Vial.....	112
6.1.11. Recolección de Basuras.....	112
6.1.12. Medios de Comunicación .....	112
6.1.13. Servicios de Agua Potable.....	112
6.1.14. Servicios de Alcantarillado Sanitario.....	113
6.2. Antecedentes de la Propuesta.....	113
6.3. Justificación.....	113
6.4. Objetivos.....	114
6.4.1. Objetivo General.....	114
6.4.2. Objetivos Específicos.....	114
6.5. Análisis de Factibilidad.....	115
6.6. Fundamentación Teórica.....	115
6.6.1. Alcantarillado Sanitario.....	115
6.6.2. Consideraciones Básicas para el Diseño.....	116
6.6.2.1. Levantamiento Topográfico del Área en Estudio	116
6.6.2.2. Perfiles del Área en Estudio.....	116
6.6.2.3. Ubicación de los Pozos en la Red de	
Alcantarillado.....	116
6.6.2.4. Determinación de Áreas Tributarias.....	117
6.6.2.5. Determinación de Flujo.....	117
6.6.2.6. Componentes de una Red de Alcantarillado.....	117
6.6.3. Período de Diseño (t) .....	117
6.6.4. Incremento Poblacional.....	118
6.6.4.1. Estudios Demográficos.....	118
6.6.4.2. Índice de Crecimiento.....	118

6.6.4.3. Población Actual.....	119
6.6.4.4. Población Futura.....	119
6.6.4.5. Densidad Poblacional Actual.....	119
6.6.4.6. Densidad Poblacional Futura.....	120
6.6.5. Dotaciones de Agua.....	120
6.6.5.1. Aforamiento.....	120
6.6.5.2. Caudal de Agua Potable.....	121
6.6.5.3. Dotaciones Específicas de Agua.....	121
6.6.6. Áreas de Aportación.....	126
6.6.7. Caudales de Diseño .....	127
6.6.7.1. Caudal Medio Diario .....	127
6.6.7.2. Caudal Máximo Diario .....	127
6.6.7.3. Caudal Máximo Horario .....	128
6.6.7.4. Coeficiente de Retorno .....	128
6.6.7.5. Caudal de Aguas Servidas Domésticas .....	129
6.6.7.6. Coeficiente de Simultaneidad o Mayoración ...	129
6.6.7.7. Caudal Instantáneo .....	129
6.6.7.8. Caudal por Infiltración .....	130
6.6.7.9. Caudal de Aguas Ilícitas .....	131
6.6.7.10.Caudal de Diseño .....	131
6.6.8. Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado .....	132
6.6.8.1. Consideraciones a Tubo Lleno .....	133
6.6.8.2. Consideraciones Parcialmente Lleno .....	133
6.6.8.3. Tensión Tractiva .....	134
6.6.9. Parámetros Permisibles en las Tuberías .....	134
6.6.9.1. Velocidades .....	134
6.6.9.2. Pendiente .....	137
6.6.9.3. Diámetros .....	138
6.6.9.4. Profundidad de la Tubería .....	139
6.6.9.5. Distancias de Pozos .....	139
6.6.10. Diseño del Sistema .....	140
6.6.10.1. Cálculo Estático Empleando Tablas de Cálculo	140

6.6.10.2. Cálculo Dinámico Empleando Software	
Especializado .....	142
6.6.11. Planta de Tratamiento.....	143
6.6.11.1. Método de Tratamiento de Aguas Residuales	143
6.6.11.1.1. Operaciones Físicas Unitarias.....	143
6.6.11.1.2. Procesos Químicos Unitarios.....	143
6.6.11.1.3. Procesos Biológicos Unitarios.....	144
6.6.11.2. Niveles de Tratamiento de las Aguas Residuales	144
6.6.11.2.1. Pretratamiento.....	144
6.6.11.2.2. Tratamiento Primario.....	145
6.6.11.2.3. Tratamiento Secundario.....	145
6.6.11.2.4. Tratamiento Terciario.....	146
6.6.11.2.5. Tratamiento de Fangos.....	146
6.6.11.3. Factores que Inciden en la Elección del Método	
de Tratamiento de las Aguas Residuales.....	147
6.6.11.3.1. Costos y Mantenimiento.....	147
6.6.11.3.2. Disponibilidad de Espacio.....	147
6.6.11.3.3. Aguas a Ser Tratadas.....	147
6.6.11.3.4. Caudal a Ingresar.....	147
6.6.11.3.5. Servicio de Energía Eléctrica.....	148
6.6.11.4. Elección y Justificación del Método Adoptado...	148
6.6.11.4.1. Tanque Séptico.....	149
6.6.11.4.2. Filtro Biológico.....	150
6.6.11.5. Criterios de Diseño .....	150
6.6.11.5.1. Consideraciones Tanque Séptico.....	150
6.6.11.5.2. Diseño Tanque Séptico.....	151
6.6.11.5.3. Diseño Filtro Biológico.....	153
6.6.12. Impacto Ambiental .....	156
6.6.12.1. Generalidades .....	156
6.6.12.2. Medidas de Mitigación Ambiental .....	166
6.7. Presupuesto Referencial .....	167
6.8. Cronograma Valorado de Trabajo .....	174

6.9. Resumen Económico General .....	176
6.10. Conclusiones Generales .....	177
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	178
 <b>ANEXOS</b>	
Anexo 1. Modelo de Encuesta N° 1 .....	186
Anexo 2. Modelo de Encuesta N° 2 .....	191
Anexo 3. Tabulación de Encuestas .....	199
Anexo 4. Levantamiento Topográfico .....	203
Anexo 5. Análisis De Precios Unitarios .....	212
Anexo 6. Registro Fotográfico .....	251
Anexo 7. Planos .....	254

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico No. 01</b>	Árbol del Problema.....	07
<b>Gráfico No. 02</b>	Ubicación Georeferenciada del sector Tres Juanes, cantón Mocha, provincia de Tungurahua.....	11
<b>Gráfico No. 03</b>	Categorías Fundamentales.....	25
<b>Gráfico No. 04</b>	Variable Independiente.....	57
<b>Gráfico No. 05</b>	Variable Dependiente.....	58
<b>Gráfico No. 06</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 1.....	62
<b>Gráfico No. 07</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 2.....	63
<b>Gráfico No. 08</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 3.....	64
<b>Gráfico No. 09</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 4.....	65
<b>Gráfico No. 10</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 5.....	66
<b>Gráfico No. 11</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 6.....	67
<b>Gráfico No. 12</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 7.....	68
<b>Gráfico No. 13</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 8.....	69
<b>Gráfico No. 14</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 9.....	70
<b>Gráfico No. 15</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 10.....	71
<b>Gráfico No. 16</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 11.....	72
<b>Gráfico No. 17</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 12.....	73
<b>Gráfico No. 18</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 13.....	74
<b>Gráfico No. 19</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 14.....	75
<b>Gráfico No. 20</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 15.....	76
<b>Gráfico No. 21</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 1.....	77
<b>Gráfico No. 22</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 2.....	79
<b>Gráfico No. 23</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 3.....	80
<b>Gráfico No. 24</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 4.....	81
<b>Gráfico No. 25</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 5.....	82
<b>Gráfico No. 26</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 6.....	83
<b>Gráfico No. 27</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 7.....	84
<b>Gráfico No. 28</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 8.....	85
<b>Gráfico No. 29</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 9.....	86

<b>Gráfico No. 30</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 10.....	87
<b>Gráfico No. 31</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 11.....	89
<b>Gráfico No. 32</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 12.....	90
<b>Gráfico No. 33</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 13.....	91
<b>Gráfico No. 34</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 14.....	92
<b>Gráfico No. 35</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 15.....	93
<b>Gráfico No. 36</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 16.....	95
<b>Gráfico No. 37</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 17.....	96
<b>Gráfico No. 38</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 18.....	97
<b>Gráfico No. 39</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 19.....	99
<b>Gráfico No. 40</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 20.....	100
<b>Gráfico No. 41</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 21.....	101
<b>Gráfico No. 42</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 22.....	102
<b>Gráfico No. 43</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 23.....	103
<b>Gráfico No. 44</b>	Ubicación Geográfica del Sector Tres Juanes del cantón Mocha, provincia de Tungurahua.....	110
<b>Gráfico No. 45</b>	Tasa de Crecimiento de los Cantones de la Provincia de Tungurahua.....	118
<b>Gráfico No. 46</b>	Especificaciones Técnicas del Inodoro Tipo instalado en las viviendas del sector Tres Juanes, cantón Mocha.....	123
<b>Gráfico No. 47</b>	Esquema Básico de una Planta de Tratamiento.....	148

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 01</b>	Material de Paredes.....	45
<b>Tabla No. 02</b>	Material de Pisos.....	45
<b>Tabla No. 03</b>	Total de Electrodomésticos.....	46
<b>Tabla No. 04</b>	Número de Vehículos.....	46
<b>Tabla No. 05</b>	Abastecimiento de Agua.....	47
<b>Tabla No. 06</b>	Recolección de Basura.....	47
<b>Tabla No. 07</b>	Servicio Sanitario.....	48
<b>Tabla No. 08</b>	Escolaridad del Jefe de Hogar.....	48
<b>Tabla No. 09</b>	Escolaridad del Cónyuge.....	49
<b>Tabla No. 10</b>	Promedio de Analfabetos en el Hogar.....	49
<b>Tabla No. 11</b>	Promedio de Menores entre 6 y 12 años.....	50
<b>Tabla No. 12</b>	Promedio de Menores entre 13 y 18 años.....	50
<b>Tabla No. 13</b>	Seguridad Social en Salud del Jefe de Familia.....	50
<b>Tabla No. 14</b>	Carga Económica.....	51
<b>Tabla No. 15</b>	No Hacinamiento.....	51
<b>Tabla No. 16</b>	Proporción de Niños con 6 años o menos.....	52
<b>Tabla No. 17</b>	Tipo de Vía.....	52
<b>Tabla No. 18</b>	Superficie de Espacios Verdes por Habitante.....	53
<b>Tabla No. 19</b>	Servicios Adicionales en el Hogar.....	53
<b>Tabla No. 20</b>	Resguardo Policial.....	53
<b>Tabla No. 21</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 1.....	61
<b>Tabla No. 22</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 2.....	63
<b>Tabla No. 23</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 3.....	64
<b>Tabla No. 24</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 4.....	65
<b>Tabla No. 25</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 5.....	66
<b>Tabla No. 26</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 6.....	67
<b>Tabla No. 27</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 7.....	68
<b>Tabla No. 28</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 8.....	69
<b>Tabla No. 29</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 9.....	70
<b>Tabla No. 30</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 10.....	71

<b>Tabla No. 31</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 11.....	72
<b>Tabla No. 32</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 12.....	73
<b>Tabla No. 33</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 13.....	74
<b>Tabla No. 34</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 14.....	75
<b>Tabla No. 35</b>	Encuesta N° 1. Pregunta N° 15.....	76
<b>Tabla No. 36</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 1.....	77
<b>Tabla No. 37</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 2.....	78
<b>Tabla No. 38</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 3.....	79
<b>Tabla No. 39</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 4.....	81
<b>Tabla No. 40</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 5.....	82
<b>Tabla No. 41</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 6.....	83
<b>Tabla No. 42</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 7.....	84
<b>Tabla No. 43</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 8.....	85
<b>Tabla No. 44</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 9.....	86
<b>Tabla No. 45</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 10.....	87
<b>Tabla No. 46</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 11.....	88
<b>Tabla No. 47</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 12.....	89
<b>Tabla No. 48</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 13.....	91
<b>Tabla No. 49</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 14.....	92
<b>Tabla No. 50</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 15.....	93
<b>Tabla No. 51</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 16.....	94
<b>Tabla No. 52</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 17.....	95
<b>Tabla No. 53</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 18.....	97
<b>Tabla No. 54</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 19.....	98
<b>Tabla No. 55</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 20.....	99
<b>Tabla No. 56</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 21.....	100
<b>Tabla No. 57</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 22.....	101
<b>Tabla No. 58</b>	Encuesta N° 2. Pregunta N° 23.....	102
<b>Tabla No. 59</b>	Frecuencia Observada.....	105
<b>Tabla No. 60</b>	Cálculo del Chi-Cuadrado.....	105
<b>Tabla No. 61</b>	Aforamiento en el Sector Tres Juanes, cantón Mocha, provincia de Tungurahua.....	121

<b>Tabla No. 62</b> Valores de Infiltración en Tuberías.....	131
<b>Tabla No. 63</b> Velocidades máxima y mínima permisible.....	136
<b>Tabla No. 64</b> Velocidades máximas de acuerdo al material de la tubería.....	137
<b>Tabla No. 65</b> Pendientes Mínimas.....	138
<b>Tabla No. 66</b> Distancia máxima recomendadas de la tubería según el Diámetro.....	140
<b>Tabla No. 67</b> Cálculo Estático Empleando Tablas de Cálculo.....	141
<b>Tabla No. 68</b> Volumen para el Diseño del Tanque Séptico.....	152
<b>Tabla No. 69</b> Ficha Ambiental.....	158
<b>Tabla No. 70</b> Medidas de Mitigación Ambiental.....	166
<b>Tabla No. 71</b> Presupuesto de Red de Alcantarillado.....	167
<b>Tabla No. 72</b> Presupuesto de Fosa Séptica.....	168
<b>Tabla No. 73</b> Presupuesto de Filtro Biológico.....	169
<b>Tabla No. 74</b> Presupuesto de Lecho de Secado de Lodos.....	170
<b>Tabla No. 75</b> Presupuesto de Tanque Distribuidor.....	171
<b>Tabla No. 76</b> Presupuesto de Cerramiento de Planta de Tratamiento	172
<b>Tabla No. 77</b> Presupuesto de Medidas de Mitigación Ambiental.....	172
<b>Tabla No. 78</b> Presupuesto General del Proyecto.....	173

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El presente trabajo de investigación bajo el título “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, PARROQUIA LA MATRIZ DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA” fue llevado a cabo con la intención de contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes del Cantón Mocha. Aquí se incluyen los diseños técnicos del alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento hechos con parámetros acorde a las necesidades del sector.

El trabajo en campo del presente proyecto se ve reflejado en la fiel recolección de la información tanto de la calidad de vida los habitantes como la realidad del sector, mediante la aplicación de dos tipos de encuestas, poniendo énfasis en la influencia provocada por las aguas residuales a la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes. La información topográfica extraída del sector en mención permite realizar un diseño sanitario e hidráulico de la red acorde a los parámetros y normas técnicas reglamentadas en nuestro país. Se incluye además datos correspondientes a la inversión económica necesaria para el presente proyecto: su respectivo análisis de precios unitarios, su cronograma correspondiente y el estudio de impacto ambiental necesario para su aprobación. El trabajo de oficina, cálculos, planos y detalles constructivos se lo hizo con la ayuda de softwares especializados.

En los anexos se detalla la información original obtenida en el campo, además de modelos e información encuestas, planos de diseño tanto de la red de alcantarillado sanitario como de la planta de tratamiento.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua.

#### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

##### **1.2.1. CONTEXTUALIZACIÓN**

###### **ANTECEDENTES**

Referirse a las aguas residuales en cualquier población del mundo y en cualquier momento histórico, implica referirse también al abastecimiento de agua potable. La conducción y abastecimiento de este suministro llega a alcanzar un amplio desarrollo a partir de los tiempos del Imperio Romano (30 a.C. – 450 d.C.) y hasta el día de hoy. Por aquel entonces se construían grandes acueductos de piedra para trasladar por gravedad el agua desde el afluente hasta cada casa que constituía el imperio, además a esta red se le proveía de sifones para vencer las irregularidades geográficas y plantas de purificación en base a arena y piedras para llegue un suministro potable. De este modo se consumían entre 700 mil a 1 millón de m<sup>3</sup> diarios de agua solamente en la capital del imperio, mucho más que la demanda

actual; este fenómeno ocurría debido a que no existían sistemas de válvulas de paso. Así mismo, para desalojar esta agua una vez utilizada, se fabricaron enormes alcantarillas de piedra, lo que además impedía las inundaciones. Prueba de su eficiencia es que la Cloaca Máxima de Roma, fabricada también en piedra, funciona perfectamente hasta el día de hoy. Avanzando en el tiempo, la conducción moderna de agua potable y aguas residuales tiene sus orígenes a finales del siglo XIX con el uso de tubos de hierro fundido soldados con plomo para conducir el agua; este sistema fue empleado hasta finales de 1970. Actualmente está prohibido el uso del sistema de hierro fundido con plomo tanto para conducción de agua potable como para el manejo de las aguas residuales debido a la mezcla del agua con pequeñas partículas de plomo que se van desprendiendo de la tubería debido a la fricción de ambos, lo que provoca una enfermedad llamada plumbosis. Además hay que añadir que el empleo y ejecución de este sistema es demasiado lento, complejo y costoso en comparación con otras alternativas de materiales como el cobre, PVC, polietileno de alta densidad y más.

Además del anterior antecedente hace falta incluir una realidad muy importante que actualmente atraviesa todo el planeta: uno de los mayores incrementos demográficos conocidos. La población mundial en el año 1800 contaba con casi 1000 millones de habitantes, en el año 2000 ascendió a más de 6000 millones, y a finales de 2011 se alcanzó los 7000 millones de habitantes. Esto lleva a pensar (bajo la temática del presente trabajo, ya que de manera general permitiría un sinnúmero de temas de discusión) que el volumen de aguas residuales que han de conducirse y tratarse hoy en día a nivel mundial es excesivamente elevado. Y la realidad es que no todos los países tienen la capacidad económica de darle prioridad a estos urgentes requerimientos.

## MACRO CONTEXTUALIZACIÓN

BALCÁZAR, CECILIA (2007), expone: “Vivimos en una era digital. Disponemos de las últimas tecnologías de la información y la comunicación. La humanidad ha dado grandes saltos hacia la modernidad y el progreso de las civilizaciones. Sin embargo, más de 2,500 millones de personas –41% de la población mundial– no tiene acceso a la calidad de vida saludable que sólo el saneamiento puede ofrecerles. América Latina y el Caribe no han sido la excepción. Son aún más de 120 millones los latinoamericanos que carecen de acceso a sistemas mejorados de saneamiento. Menos del 15% de las aguas residuales son tratadas en el continente. Y la evidencia ha demostrado que donde no está disponible ninguna instalación sanitaria ni sistemas de disposición de residuos sólidos, las aguas residuales permanecen en el lugar que las personas habitan, y los grupos más pobres y vulnerables son los que más sufren.”, en el libro “Saneamiento para el Desarrollo, ¿Cómo estamos en 21 países de América Latina y el Caribe?”, página 5.

En los últimos 50 años el mundo ha dado pasos gigantescos en el ámbito de la tecnología, pasos nunca antes alcanzados por alguna civilización históricamente registrada. A tal punto que, como se conoce, en el año 1969 una misión espacial norteamericana llegó a transportar a tres hombres hasta la superficie lunar con un ordenador dentro de su nave seis veces menos potente que las calculadoras científicas de hoy en día. De la misma forma, en 1962 se llevó a cabo el lanzamiento y puesta en operación del primer satélite comercial de comunicaciones; hoy en día existen alrededor de tres mil satélites operativos tanto para fines militares, comerciales y científicos. Ello permitió que con los años se desarrollara la telefonía celular, de tal modo que en 1973 se hizo la primera llamada a través de un dispositivo móvil propiedad de Motorola, aparato que pesaba un kilo y costaba casi cuatro mil dólares; hoy en día es casi inadmisibles que una persona no cuente con un teléfono celular que incluso cuenta con conexión a internet y con todos sus facilidades, beneficios pero también perjuicios que implica.

Más allá de toda esta ola informática y tecnológica que impera el mundo de hoy, adentrándonos en el tema, no ha tenido la misma velocidad de desarrollo el manejo de desperdicios que esa misma tecnología produce, como tampoco lo ha tenido el manejo de aguas residuales e industriales. La contaminación de afluentes con aguas residuales equivale a contaminar la sangre del planeta, nuestra propia sangre. Inconscientemente esa falta de atención se la cubre como “el precio que el mundo actual debe pagar por las comodidades en las que vive”.

PEARCE, GLENN (2011) asevera: “Se calcula que la población de América Latina y el Caribe, que reside en el área rural, supera los 120 millones de habitantes. De esta población, aproximadamente el 20% no tiene acceso a servicios mejorados de agua y el 45% no tiene acceso a servicios de saneamiento, sin considerar la calidad y continuidad de los servicios. Al mismo tiempo, un estudio realizado por el Banco Mundial en Bolivia y Perú demuestra que los servicios de agua potable en áreas rurales, para la población que cuenta con acceso a estos servicios, si bien cubren sus costos de operación y mantenimiento, no son financieramente sostenibles en un mediano plazo, y requerirán de una nueva infusión de capital para reemplazar la infraestructura actual o ampliar su cobertura. Se requiere entonces, resaltar la importancia de los esfuerzos institucionales y financieros del sector para mejorar la sostenibilidad de los servicios de agua y saneamiento de calidad, en el área rural de América Latina.”, en su libro: “Los desafíos del agua y saneamiento rural en América Latina para la próxima década”, página 7.

En la cita anterior se puede apreciar la comparación entre el nivel del suministro de agua potable y el alcance en saneamiento, mismo que en su totalidad no son sistemas de alcantarillado como podría pensarse. Lamentablemente existe una resistencia a la aceptación de nuevas tecnologías que permitan hacer una mejor desinfección de las aguas residuales, esto sucede debido al medio conservador en el que se ha desenvuelto el manejo de estas aguas a lo largo de los años.

## MESO CONTEXTUALIZACIÓN

BALCÁZAR, CECILIA (2007), dice: “Históricamente, el saneamiento en Ecuador ha estado relegado a un segundo plano. Las intervenciones de los distintos gobiernos han estado más orientadas a la mejora de la cobertura en agua potable, por lo que se ha acumulado una brecha importante entre estos servicios. El nuevo gobierno central y los gobiernos locales comienzan en los últimos años a darle mayor importancia al tema, invirtiendo más recursos en el sector para mejorar las condiciones de saneamiento. En las ciudades más grandes se están diseñando estrategias de financiamiento y planes de inversión que permitan cerrar esta brecha en el largo plazo.”, en el texto “Saneamiento para el Desarrollo, ¿Cómo estamos en 21 países de América Latina y el Caribe?”, página 61.

A través de este fragmento se evidencia lo enunciado en la macro contextualización: una problemática que no es exclusiva de Ecuador. Al aprender de experiencias pasadas se puede proyectar un mejor futuro mediante un presente responsable, de modo que no está en el futuro las soluciones; están hoy, en nuestras manos y en las decisiones que se tomen en beneficio y aporte del saneamiento y del correcto manejo de las aguas residuales dentro del país.

PEARCE, GLENN (2011) menciona: “El sector de agua y saneamiento en el Ecuador tiene una amplia experiencia en la adopción del enfoque basado en la demanda, los beneficiarios del proyecto son protagonistas en la construcción y operación de los servicios. Apoyados con asistencia técnica y social, los municipios y comunidades toman decisiones informadas sobre las opciones técnicas, financieras y niveles de servicio. Como resultado, la promoción de Unidades Básicas de Saneamiento (UBS) tuvo una gran aceptación en las comunidades. [...] Tomando en cuenta las experiencias previas, se diseñó una nueva estrategia de intervención para la provisión de servicios de agua y saneamiento en el área rural, donde el gobierno tiene un papel de facilitador de procesos y de recursos, creando un entorno propicio para la participación de otros actores, y brinda asistencia técnica y capacitación a municipalidades,

comunidades, sector privado y las ONG. La estrategia incluye una ejecución descentralizada para que los municipios y las comunidades sean los ejecutores y co-financiadores de las obras”, en su libro: “Los desafíos del agua y saneamiento rural en América Latina para la próxima década”, página 16.

Existen buenas políticas acerca del manejo de las aguas residuales en el país, unas excelentes intenciones, pero apenas está pendiente su ejecución. Si bien en ciertas zonas, sobre todo en los sectores rurales de la Sierra ecuatoriana, se han implementado Unidades Básicas de Saneamiento, existe todavía la necesidad de continuarlas implementando a lo largo de todo el territorio nacional para ir acercando aquella diferencia entre el suministro de agua potable y el manejo de las aguas residuales.

#### MICRO CONTEXTUALIZACIÓN

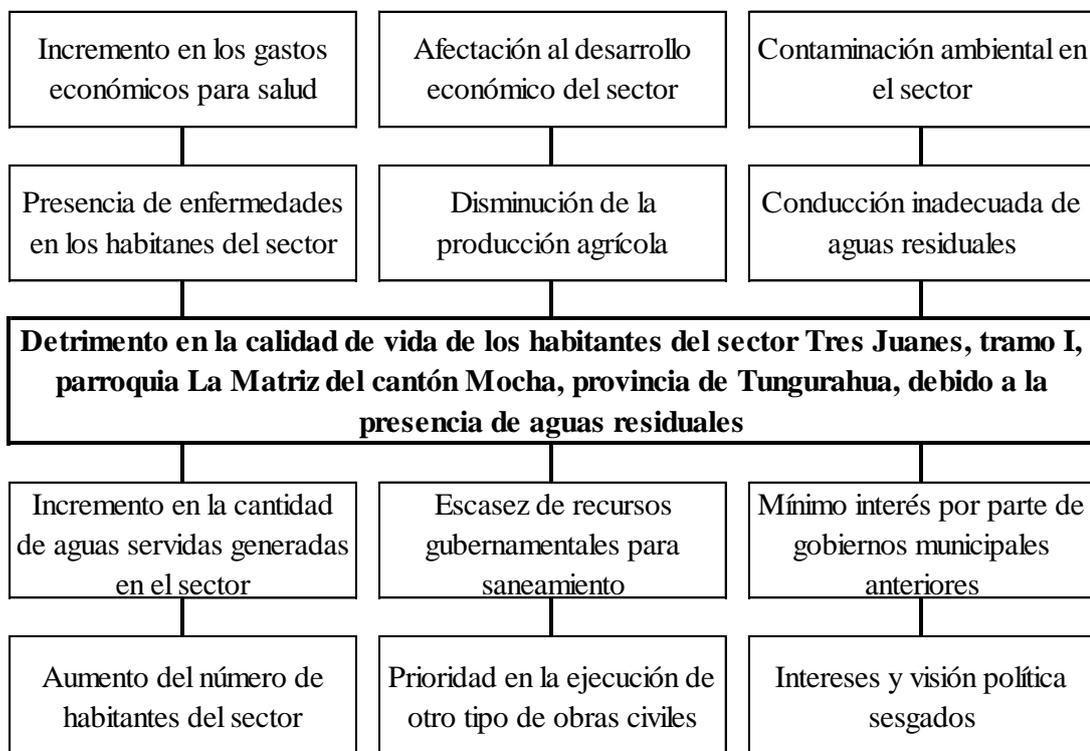
RAMÍREZ, CARLOS (2010), dice: “El cantón Mocha se encuentra ubicado al sur de Ambato. Posee una superficie de 86.20 km<sup>2</sup> y una población de 6,371 habitantes [...], según el último censo desarrollado, sólo un 19.60% de la población cuenta con éste servicio [de alcantarillado], mientras que el restante 80.40% de la población no [...], la eliminación de aguas servidas se lo realiza en pozos sépticos o de forma directa hacia las acequias, quebradas, etc.”, en su tesis “Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el Caserío Capulisamba y Barrio Alegría del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, página 3.

SAILEMA, SONIA (2013), afirma: “En el sector de estudio Tres Juanes [...] del Cantón Mocha ubicado en la provincia de Tungurahua por la falta del sistema de evacuación de aguas servidas ha dado lugar a que se produzcan focos infecciosos cargados de bacterias patógenas, (parásitos) en las personas más vulnerables, generando un cuadro de insalubridad, lo que afecta a la calidad de vida de vida de los habitantes del sector en estudio.”, en su tesis “Las Aguas Servidas y su Influencia en la Calidad de Vida de los Habitantes del sector Tres Juanes - El

Rosal tramo II parroquia La Matriz del cantón Mocha provincia de Tungurahua”, página 2.

En ambas citas se evidencia el limitado alcance de saneamiento del cantón Mocha durante varios años, lo que dio pie a sus pobladores a tomar medidas empíricas respecto al manejo de aguas residuales, medidas que han generado contaminación en su propia salud como en el medio ambiente. A su vez las acequias, al recorrer largas distancias, van contaminando los sectores aledaños que se ponen en contacto con sus aguas, perjudicando sembríos e incluso la salud de ciertos animales. Como decisión municipal, se ha tomado el implementar Unidades Básicas de Saneamiento en la mayoría de sectores del cantón Mocha. Pero como toda solución técnica, llega un momento en el que concluye su vida útil.

**GRÁFICO No. 01**  
**ÁRBOL DEL PROBLEMA**



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### 1.2.2. ANÁLISIS CRÍTICO

El bajo alcance en la cobertura de sistemas de saneamiento dentro de Ecuador ha sido un problema habitual y frecuente. Su motivo ha girado en torno al limitado interés y presupuesto por parte de gobiernos anteriores, ya que se prefería destinar el dinero a obras de mayor “visibilidad” y que fuesen únicamente usados como un monumento donde pueda inscribirse el nombre de la autoridad o el año del gobierno que la gestionó. Esta idiosincrasia provocó que se vaya postergando la implementación de este servicio básico a pesar de la imperante y urgente necesidad de saneamiento. Ello ha conducido a la gente a adoptar formas empíricas y aisladas acorde a las características de cada sector. El problema que se genera al adoptar métodos como éstos es que atrae gran cantidad de insectos y roedores, sobre todo si no se efectúa un mantenimiento periódico, o, en el peor de los casos, si se presentara desbordamientos de los contenidos debido a la capacidad de contención limitada.

LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2013), publica: “[...] Los problemas fundamentales que empeoran la situación [de saneamiento] en muchos países son una infraestructura deficiente, escasez de recursos humanos y medios insuficientes para mejorar la situación.”, en el artículo “Datos y Cifras: Diez Datos sobre el Saneamiento”, dentro de su página web: [www.who.int](http://www.who.int), ©Copyright Organización Mundial de la Salud (OMS), 2013.

Dentro de las últimas políticas de gobierno de Ecuador se encuentra la de incrementar la cobertura de obras de saneamiento a lo largo del territorio nacional, apuntando hacia la necesidad social más que a la obra política, aparentemente. Y, en el caso del cantón Mocha, el Ejecutivo ha solicitado al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, de manera formal, la cobertura en saneamiento del 85% de su área territorial.

### 1.2.3. PROGNÓISIS

LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2013), publica: “Según cálculos, 2600 millones de personas carecen de acceso al saneamiento apropiado en el mundo. Si la tendencia actual se mantiene, en 2015 habrá 2700 millones de personas sin acceso al saneamiento básico.”, en el artículo “Datos y Cifras: Diez Datos sobre el Saneamiento”, dentro de su página web: [www.who.int](http://www.who.int), ©Copyright Organización Mundial de la Salud (OMS), 2013.

En el caso específico del sector Tres Juanes del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, de continuar con la desatención al problema de saneamiento, se desencadenarán innumerables perjuicios tanto a la salud humana, animal y de medio ambiente. Deberá tenerse en cuenta que la población en este sector está aumentando considerablemente y se hace más evidente y necesario un sistema de saneamiento adecuado.

Debido a que en la actualidad se han adoptado métodos como letrinas, fosas sépticas o pozos ciegos como saneamiento disperso entre los pobladores del sector, no están exentos de que puedan presentarse desbordamientos por falta de un mantenimiento periódico. Ello provocaría un aumento de las enfermedades gastrointestinales y parasitarias en los humanos. Las enfermedades diarreicas, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la hepatitis A son ejemplos de los padecimientos que puede transmitir el agua contaminada.

Al tener contacto estas aguas residuales con aguas subterráneas pueden afectar incluso a grandes cantidades de cultivos y ganado en sus alrededores, teniendo en cuenta que Tres Juanes es un sector especialmente fruticultor, en mínima escala ganadero y su economía depende directamente de estas actividades.

#### 1.2.4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existe un detrimento en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, debido a la presencia de aguas residuales?

#### 1.2.5. PREGUNTAS DIRECTRICES

- a) ¿Existe datos demográficos del sector Tres Juanes?
- b) ¿Cómo se tratan actualmente las aguas residuales generadas en el sector Tres Juanes?
- c) ¿Qué nivel de contaminación tienen las aguas residuales generadas en el sector Tres Juanes?
- d) ¿Qué nivel de calidad de vida tienen los habitantes del sector Tres Juanes?
- e) ¿Cómo se puede evacuar las aguas residuales del sector Tres Juanes?

#### 1.2.6. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

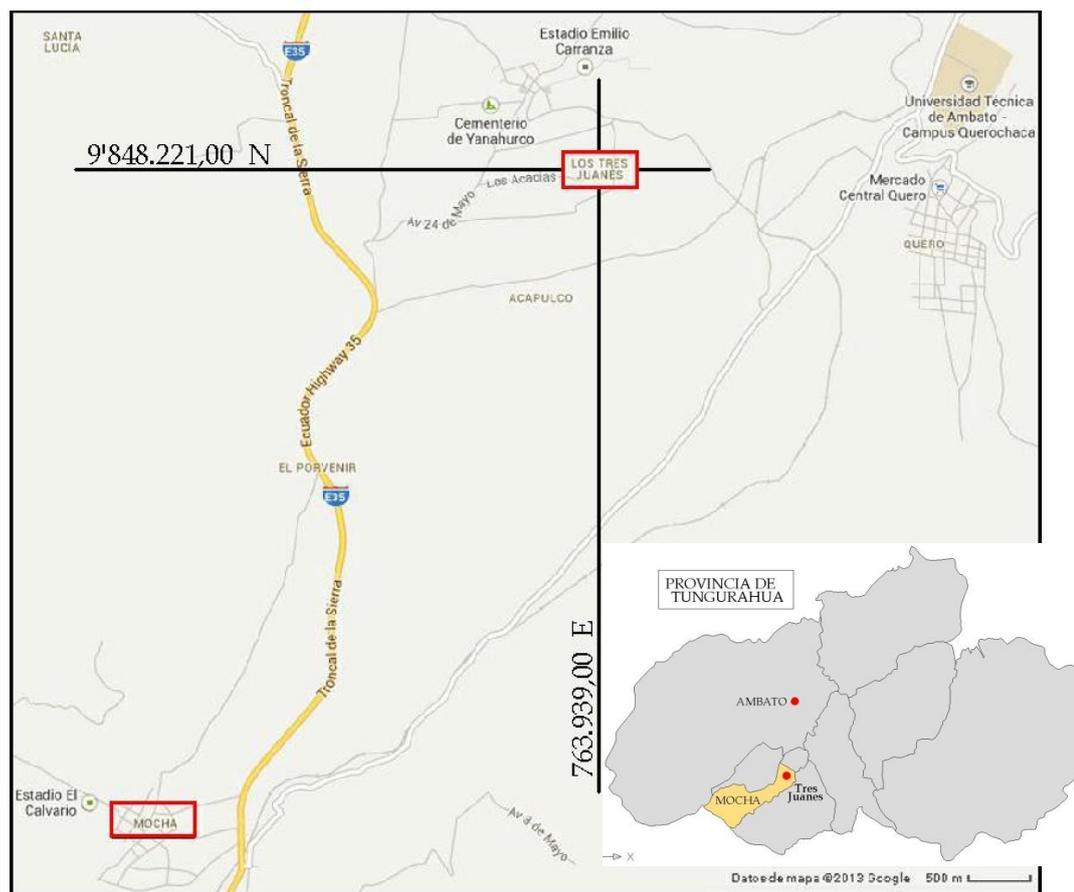
##### DELIMITACIÓN TEMPORAL

Los estudios para el presente trabajo investigativo están contemplados a realizarse en el período comprendido entre enero a abril de 2014.

## DELIMITACIÓN ESPACIAL

### GRÁFICO No. 02

#### UBICACIÓN GEOREFERENCIADA DEL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

Fuente: Google Maps

El presente trabajo constará de estudios de campo a realizarse en el sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua. (Ver anexo N° 1 y 2). Además de las investigaciones que se realizarán en la biblioteca de la misma Facultad.

## DELIMITACIÓN DE CONTENIDO

CAMPO: Ingeniería Civil

ÁREA: Hidráulica - Sanitaria

ASPECTO: Saneamiento

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

Como se ha analizado en los antecedentes de la contextualización del presente proyecto, actualmente el aumento de la población a nivel mundial es evidente y alarmante. A pesar de ser un país de poca extensión comparativamente con otros de América del Sur, Ecuador no está exento de este incremento demográfico. Información sobre ello lo encontramos en el INEC:

EL INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS - INEC (2013), publica que en el 2010 la población nacional alcanzaba los 14 millones, mientras que a finales del 2014 existen cerca de 16 millones de habitantes, información contenida en su página web: [www.ecuadorencifras.gob.ec](http://www.ecuadorencifras.gob.ec)

Debido a este incremento demográfico, varias ciudades de Ecuador han llegado a albergar a un número de habitantes nunca antes alcanzado, de modo que su área urbana se ha ido extendiendo cada vez más abarcando zonas que antes eran consideradas como rurales y alejadas, empezando por Quito y Guayaquil, pasando por Cuenca, Portoviejo, Santo Domingo de los Tsáchilas y la misma ciudad de Ambato. Este mismo fenómeno sucede también en los cantones de provincias, como en el caso de Mocha en la provincia de Tungurahua. Su crecimiento demográfico fue tal que se vio reflejado en el aumento de pobladores en cada uno de sus sectores y barrios, como en el caso del sector Tres Juanes. El manejo de aguas residuales de manera aislada, que en principio se adoptó para satisfacer el caudal sanitario de pocas y dispersas viviendas que formaban el sector, ya no

cumple con los actuales requerimientos, debido al aumento del número de familias y la multiplicación de hogares en dicho sector.

Un sistema de saneamiento colectivo beneficiará no sólo a la urgente demanda de recolección de aguas residuales y a la disminución de las enfermedades que con frecuencia padecen los habitantes del sector, sino también a evitar que los sistemas aislados no colapsen al llegar al final de su vida útil y generen un impacto ambiental negativo dentro del entorno natural, los cultivos, los animales y los sectores aledaños.

EL DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE NACIONES UNIDAS (2013), publica: “El estado del saneamiento constituye un poderoso indicador del desarrollo humano en cualquier comunidad. El acceso al saneamiento genera beneficios a muchos niveles. Estudios realizados en varios países demuestran que la manera en que se eliminan los excrementos humanos es determinante en la supervivencia infantil; la transición de un sistema de saneamiento no mejorado a uno mejorado reduce la mortalidad infantil en una tercera parte. El saneamiento mejorado también conlleva ventajas para la salud pública, los medios de vida y la dignidad de las familias y las comunidades.”, en el artículo “Acceso a saneamiento”, dentro de su página web: [www.un.org](http://www.un.org), ©Copyright Organización de la Naciones Unidas (ONU), 2013.

A futuro los habitantes del sector verán notablemente mejorada su salud, lo que evitará una excesiva inversión económica en medicamentos. Además aumentará la cantidad de cultivos que se da en estas fructíferas tierras, lo que generará e impulsará una mejor economía, convirtiendo al sector Tres Juanes no sólo en un lugar que cuente con una notable calidad de vida para sus habitantes y sus familias, sino que puede llegar a convertirse en un eje de desarrollo comercial y económico que impulse el progreso del cantón Mocha, el progreso de la provincia de Tungurahua y el país mismo a través del tiempo y la constancia.

## **1.4. OBJETIVOS**

### **1.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Analizar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua.

### **1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recolectar datos demográficos del sector Tres Juanes.
- Determinar la forma actual de tratamiento de las aguas residuales generadas en el sector Tres Juanes.
- Determinar el nivel de calidad de vida que tienen los habitantes del sector Tres Juanes.
- Proponer un sistema de evacuación de aguas residuales para el sector Tres Juanes.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Se ha investigado previamente en la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato para verificar si existen proyectos de investigación similares al presente tema, encontrándose los siguientes:

**Ernesto Lenin Cortés con el tema: “Las aguas servidas y su incidencia en el Buen Vivir de los moradores de Tunguipamba del Cantón Píllaro”, en el año 2011, concluye:**

- El sector de Tunguipamba del Cantón Píllaro tiene una contaminación ambiental debido a la mala disposición de las aguas servidas afectando a las cercanías del mismo, los prados, y los terrenos del sector.
- Debido a la falta de infraestructura sanitaria básica en la actualidad el sector no cuenta con vías en buen estado por lo tanto ha afectado el sumak kawsay de los habitantes de la comunidad.
- La incorrecta disposición de las aguas servidas del sector de Tunguipambaha contaminado el agua de riego y por ende los productos agrícolas que se generan en el sector de Tunguipamba del cantón Píllaro.
- El sector de Tunguipamba no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario que permita una correcta disposición de las aguas servidas provenientes de las actividades de sus moradores.

**Robin Cristián Enríquez Ocampos con el tema: “Las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade y su incidencia en la calidad del agua del estero sin nombre del Cantón Lago Agrio de Sucumbíos”, en el año 2011, concluye:**

- De la interpretación de resultados del análisis físico químico y bacteriológico los parámetros más afectados que indica en el numeral 4.3.1.
- Se concluye la planta de tratamiento no cumple con los límites permisibles establecidos en las Normas TULAS y por tanto, la planta de tratamiento del Barrio Gustavo Andrade no está trabajando adecuadamente.
- Se concluye además, que aguas abajo del estero Sin Nombre de acuerdo a la interpretación en el análisis físico químico bacteriológico está contaminado por las aguas residuales que salen de la planta de tratamiento tapada.
- Se establece que la ineficacia de la planta de tratamiento, ha generado una afectación en la calidad de vida de los moradores conllevando a un problema de salud y ambiental.
- Del resultado de la encuestas se establece que hay presencia de enfermedades como dolores de cabeza, dolores estomacales, fiebre, lo cual puede ser provocado por la proliferación de mosquitos proveniente del área de la planta de tratamiento.

**Franklin Xavier Álvarez Falcón con el tema: “Las Aguas Residuales y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua”, en el año 2013, concluye:**

- El 52% de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la provincia de Tungurahua, elimina las aguas residuales en las acequias de riego contribuyendo a la generación de los malos olores permanentes, contaminando el ambiente del entorno natural, afectando de esta manera la calidad de vida.
- En la comunidad de Censo – Poaló no existe el servicio de alcantarillado sanitario; los habitantes poseen agua potable, luz eléctrica, servicio telefónico,

tienen acceso a la educación básica y atención en salud, necesitando la infraestructura sanitaria para la correcta evacuación de las aguas servidas.

- En la Comunidad de Censo – Poaló, el 74% de los habitantes encuestados tiene una condición de vida baja debido a la carencia de la infraestructura de alcantarillado que contribuye a la proliferación de enfermedades infecto – contagiosas y dermatológicas, contaminación ambiental, malos olores, plagas, parásitos que afectan su calidad de vida.
- El 100% de los habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló, utiliza el agua para alimentación, lavado de ropa pero también llama la atención la gran cantidad de personas que lo utilizan como agua de riego de cultivos (66%) y bebedero de animales (43%), inclusive muchas veces, priorizando el consumo, pero las aguas residuales evacúa hacia las acequias de riego contaminando los terrenos.

## **2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

El cuerpo humano es una máquina biológica perfecta. Como tal, y como todo organismo biológico en la Naturaleza, está sujeto a eliminar los desechos que produce de su alimentación y su continua actividad. El ser humano como un ser complejo está conformado por su cuerpo, sus emociones, pensamientos e ideales; éste a su vez nace para vivir y desarrollarse en sociedad, conformando culturas y civilizaciones. Para lo cual a lo largo de la Historia ha ido desarrollando diferentes formas de manejar y conducir los desechos orgánicos que, al no ser tratados de la manera adecuada, se descomponen generando malos olores y un aspecto nada estético. Hoy en día se ha alcanzado cierto nivel técnico que ha permitido desarrollar sistemas de saneamiento adecuados para cada realidad.

Desde este enfoque se puede comprender que al manejar, para este fin, aspectos cuantitativos, explicativos, observación, sistematización, fiabilidad, practicidad, entre otros, se trata de un paradigma filosófico de carácter crítico – propositivo.

## **2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El presente trabajo se fundamentará en que lo que a continuación se menciona:

### **2.3.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR (20 DE OCTUBRE DEL 2008)**

## **TÍTULO II. DERECHOS**

### **Capítulo Segundo. Derechos del Buen Vivir**

#### **SECCIÓN SEGUNDA**

##### **Ambiente Sano**

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

Se declara de interés público la preservación del ambiente, conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

#### **SECCIÓN SÉPTIMA**

##### **Salud**

**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, a la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

## **TÍTULO II. DERECHOS**

### Capítulo Sexto. Derechos de Libertad

**Art.66.** – Se reconoce y garantizará a las personas:

**Lateral 2.-** El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

**Literal 27.-** El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

### Capítulo Noveno. Responsabilidades

**Art. 83.** – Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

**Literal 6.-** Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

## **TÍTULO IV. PARTICIPACIÓN Y ORGANIZACIÓN DEL PODER**

### Capítulo Quinto. Sectores Estratégicos, Servicios y Empresas Públicas

**Art. 318.-** El agua es patrimonio nacional estratégico de uso público, dominio inalienable e imprescriptible del Estado... la gestión del agua será exclusivamente pública o comunitaria. El servicio público de saneamiento, el abastecimiento de agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias. El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán al consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado, y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

## TÍTULO VII. RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR

### Capítulo Segundo. Biodiversidad y Recursos Naturales

#### SECCIÓN SÉPTIMA

##### Biosfera, Ecología Urbana y Energías Alternativas

**Art. 415.-** El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos. Se incentivará y facilitará el transporte terrestre no motorizado, en especial mediante el establecimiento de ciclo vías.

#### 2.3.2. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR (2009–2013)

**Política 3.6.** Garantizar vivienda y hábitat dignos, seguros y saludables, con equidad, sustentabilidad y eficiencia.

**Literal h.** Ampliar la cobertura y acceso a agua de calidad para consumo humano y a servicios de infraestructura sanitaria: agua potable, eliminación de excretas, alcantarillado, eliminación y manejo adecuado de residuos.

**Meta 3.6.2.** Alcanzar el 80% de las viviendas con acceso a servicios de saneamiento hasta el 2013.

**Política 11.5.** Fortalecer y ampliar la cobertura de infraestructura básica y de servicios públicos para extender las capacidades y oportunidades económicas.

**Literal a.** Fortalecer la capacidad de provisión de servicios públicos de agua potable, riego, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones y vialidad para la producción, buscando mecanismos de co-financiamiento cuando sea necesario.

### 2.3.3. PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR (2013–2017)

**Política 3.10.** Garantizar el acceso universal, permanente, sostenible y con calidad a agua segura y a servicios básicos de saneamiento, con pertinencia territorial, ambiental, social y cultural.

**Literal a.** Generar incentivos que permitan a los distintos niveles de gobierno ampliar la dotación de instalaciones y equipamientos suficientes y eficientes, para la prestación oportuna de servicios de agua y saneamiento, con criterios de sustentabilidad y salubridad.

**Literal b.** Fortalecer la capacidad de regulación, planificación y gestión de los distintos niveles de gobierno para lograr eficiencia y sostenibilidad en los servicios de agua y saneamiento.

**Literal d.** Impulsar el mejoramiento de instalaciones de saneamiento en los hogares que garanticen condiciones higiénicas e impidan riesgos en la salud de la población.

**Literal e.** Desarrollar e implementar mecanismos de difusión sobre los beneficios del uso de instalaciones de saneamiento mejoradas, no compartidas, ni públicas.

**Meta 3.10.** Alcanzar el 95,0% de viviendas en el área rural con sistema adecuado de eliminación de excretas.

**Política 10.9.** Impulsar las condiciones de competitividad y productividad sistémica necesarias para viabilizar la transformación de la matriz productiva y la consolidación de estructuras más equitativas de generación y distribución de la riqueza.

**Literal a.** Ampliar y mejorar la provisión, acceso, calidad y eficiencia de los servicios públicos de agua potable, riego y drenaje, saneamiento, energía eléctrica, telecomunicaciones, gas natural y el servicio postal.

2.3.4. CÓDIGO ORGÁNICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL,  
AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACIÓN (COOTAD, 2012)

**CAPÍTULO III**

Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal

**SECCIÓN PRIMERA**

Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones

**Artículo 55.-** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

**Literal d.** Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

**CAPÍTULO IV**

Del Ejercicio de las Competencias Constitucionales

**Artículo 137.-** Ejercicio de las competencias de prestación de servicios públicos.- [...] Los servicios públicos de saneamiento y abastecimiento de agua potable serán prestados en la forma prevista en la Constitución y la ley. [...] Las competencias de prestación de servicios públicos de alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, y actividades de saneamiento ambiental, en todas sus fases, las ejecutarán los gobiernos autónomos descentralizados municipales con sus respectivas normativas. Cuando estos servicios se presten en las parroquias rurales se deberá coordinar con los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales. [...] De manera complementaria y sin perjuicio de lo anterior, los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales gestionarán, coordinarán y administrarán los servicios públicos que le sean delegados por los gobiernos autónomos descentralizados municipales. [...]

2.3.5. DE LAS POLÍTICAS BÁSICAS AMBIENTALES DEL ECUADOR,  
BASADO EN EL TEXTO UNIFICADO DE LA LEGISLACIÓN  
AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

**CAPÍTULO IV**

Del Proceso de Evaluación de Impactos Ambientales

**Art. 21.-** Análisis institucional.- Antes de iniciar el proceso de evaluación de impactos ambientales, esto es previo a la elaboración de la ficha ambiental o el borrador de los términos de referencia, según el caso, y en función de la descripción de la actividad o proyecto propuesto, el promotor identificará el marco legal e institucional en el que se inscribe su actividad o proyecto propuesto. El análisis institucional tiene como finalidad la identificación de todas las autoridades ambientales de aplicación que deberán participar en el proceso de evaluación de impactos ambientales, así como la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr) que liderará el proceso. Este análisis formará parte integrante de la ficha ambiental o del borrador de los términos de referencia para el estudio de impacto ambiental a ser presentado ante la AAAr para su revisión y aprobación.

La Autoridad Ambiental Nacional elaborará una norma técnica para la identificación de las Autoridades Ambientales de Aplicación – AAA, así como de la responsable de entre ellas, en línea con el presente Título.

**Art. 22.-** Inicio y determinación de la necesidad de un proceso de evaluación de impactos ambientales.- Antes de iniciar su realización o ejecución, todas las actividades o proyectos propuestos de carácter nacional, regional o local, o sus modificaciones, que conforme al artículo 15 lo ameriten, deberán someterse al proceso de evaluación de impacto ambiental, de acuerdo a las demás normas pertinentes y a la Disposición Final Tercera de este Título así como los respectivos sub-sistemas de evaluación de impactos ambientales sectoriales y seccionales acreditados ante el SUMA. Para iniciar la determinación de la

necesidad (o no) de una evaluación de impactos ambientales (tamizado), el promotor presentará a la autoridad ambiental de aplicación responsable (AAAr).

**a)** la ficha ambiental de su actividad o proyecto propuesto, en la cual justifica que dicha actividad o proyecto no es sujeto de evaluación de impactos ambientales de conformidad con el artículo 15 de este Título y la Disposición Final Quinta; o,

**b)** el borrador de los términos de referencia propuestos para la realización del correspondiente estudio de impacto ambiental luego de haber determinado la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de conformidad con el 15 de este Título.

En el caso de que el promotor tenga dudas sobre la necesidad de una evaluación de impactos ambientales de su actividad o proyecto propuesto o sobre la autoridad ambiental de aplicación responsable, deberá realizar las consultas pertinentes de conformidad con lo establecido en el artículo 11 de este Título.

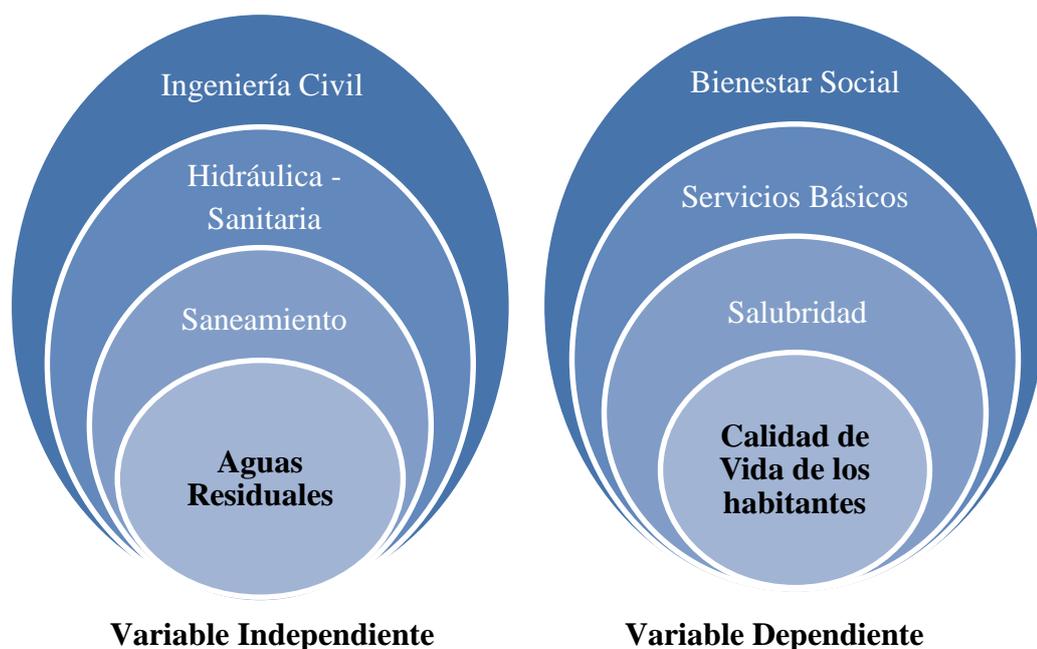
La ficha ambiental será revisada por la AAAr. En el caso de aprobarla, se registrará la ficha ambiental y el promotor quedará facultado para el inicio de su actividad o proyecto, sin necesidad de evaluación de impactos ambientales pero sujeto al cumplimiento de la normativa ambiental vigente. Si la AAAr observa o rechaza la ficha ambiental por considerar que la actividad o proyecto propuesto necesita una evaluación de impactos ambientales, el promotor deberá preparar un borrador de términos de referencia a fin de continuar con el proceso de evaluación de impactos ambientales. Si la autoridad ambiental de aplicación concluye de la revisión de la ficha ambiental que no es AAAr, notificará al promotor para que presente su ficha ambiental a la AAAr competente o en su defecto inicie las consultas de conformidad con el artículo 11 de este Título.

**CAPÍTULO IV**  
Del Control Ambiental  
**SECCIÓN I**  
Estudios Ambientales

**Art.58.-** Estudio de Impacto Ambiental.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo o ampliaciones o modificaciones de los existentes, emprendidos por cualquier persona natural o jurídica, públicas o privadas, y que pueden potencialmente causar contaminación, deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental, que incluirá un plan de manejo ambiental, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA). El EIA deberá demostrar que la actividad estará en cumplimiento con el presente Libro VI De la Calidad Ambiental y sus normas técnicas, previa a la construcción y a la puesta en funcionamiento del proyecto o inicio de la actividad.

**2.4. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

**GRÁFICO No. 03**  
CATEGORÍAS FUNDAMENTALES



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

## 2.4.1. DESARROLLO DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE

### 2.4.1.1. COMPOSICIÓN DEL AGUA

RUSSELL, DAVID (2006), afirma: “El agua se compone de dos partes de hidrógeno y una de oxígeno. Pero más importante que sus componentes son los contaminantes que contiene. En una reacción química, estaríamos satisfechos con un rendimiento que nos asegure un 99,95% de pureza. Sin embargo, en el caso del agua este nivel de impurezas es inaceptable. Para esta sustancia, niveles de contaminantes que normalmente se consideran insignificantes pueden echar a perder la calidad del producto y su posible uso. Ejemplos de este rechazo son aspectos como la salinidad o NaCl disuelto, ya que si se hallan presentes a una concentración de 500 ppm o superior, el agua no será potable. Otro ejemplo claro: la presencia de cantidades tan pequeñas como 1 ppm de plomo, 10 ppm de nitrato, 10 ppm de sólidos residuales, ó 5 ppm de detergentes harían el agua inservible.”, en su libro “Tratamiento de Aguas Residuales. Un Enfoque Práctico”, página 2.

De allí la importancia de la pureza del agua, tanto para su uso como para su consumo. Dentro de los gases disueltos en el agua el más importante es el oxígeno seguido del nitrógeno.

### 2.4.1.2. RECURSOS HÍDRICOS

RUSSELL, DAVID (2006), menciona que existen 3 tipos de recursos hídricos:

“**Acuíferos:** ... Los acuíferos se caracterizan por contener minerales naturales a concentraciones de moderadas a bajas. [...] Los regímenes de circulación del agua subterránea son lineares, y el flujo a través de un medio poroso es análogo a la transferencia de calor a través de un medio sólido.

**Aguas Superficiales:** Las aguas superficiales se originan en los acuíferos y manan directamente del suelo. [...] pueden contener cualquier cosa, desde sólidos en suspensión hasta bacterias o desde nutrientes hasta troncos y partes de automóvil...

**Aguas Pluviales:** El agua pluvial se compone de lluvia, nieve fundida, granizo, y otros tipos de precipitaciones atmosféricas. Limpia la atmósfera y transfiere los contaminantes del aire a la lluvia. Por ello, las aguas pluviales a menudo contienen carbonatos y sulfatos si se recogen en un área industrial de aire poluto...”, en su libro “Tratamiento de Aguas Residuales. Un Enfoque Práctico”, página 10.

Dentro del manejo de aguas residuales es necesario tener en cuenta también el origen del agua de abastecimiento, para ser consecuentes con ella y no desperdiciarla y tratarla luego de usarla.

#### 2.4.1.3. CALIDAD DEL AGUA

RUSSELL, DAVID (2006), dice: “A menudo el agua se clasifica por su calidad. Sin embargo, existen muchas medidas diferentes de la calidad del agua, y la calidad del agua frecuentemente depende de su uso. El agua utilizada para beber tiene un gusto extraño si no contiene pequeñas cantidades de minerales y oxígeno disueltos en ella. Sin embargo, la misma agua que es buena para beber es malísima para una caldera. Así mismo, cantidades moderadas de sulfato en el agua potable provocarían diarrea osmótica en individuos sensibles así como corrosión en una caldera. El oxígeno disuelto corroe los tubos de las calderas, y las sales de calcio se depositarán en los tubos, reduciendo el rendimiento de la transferencia de calor.

Generalmente, el agua potable contiene una concentración total de sales de sodio por debajo de 200 mg/l. Concentraciones de sal mayores de 70 mg/l confieren al

agua sabor salado, y por encima de 5000 mg/l de sodio, se considera que el agua es salobre y puede provocar problemas en los seres humanos debido a la presión osmótica.”, en su libro “Tratamiento de Aguas Residuales. Un Enfoque Práctico”, página 11.

A pesar de saber que el agua no tiene sabor, toma cierta diferencia al gusto los niveles de minerales contenidos en ella, lo que la vuelve diferente de acuerdo a sus componentes. La calidad del agua dependerá también del uso que se le confiera, ya que diferirá mucho la tolerancia entre el agua para consumo humano y el agua para recreación, por ejemplo.

#### 2.4.1.4. OTROS ASPECTOS DE LA CALIDAD DEL AGUA

YASSI, ANNALEE y OTROS (2002), mencionan 4 aspectos:

**Color:** El color del agua potable es usualmente debido a la presencia de materia orgánica coloreada asociada con la fracción de humus del suelo. El color está influenciado por la presencia de hierro (usualmente carmelita rojizo) y otros metales, esto puede ser causado por impurezas naturales o puede ser una señal de productos de corrosión. [...].

**Olor y Sabor:** El olor y el sabor se originan de fuentes naturales y biológicas de contaminación por sustancias químicas o como un efecto secundario perjudicial de la desinfección del agua. El olor y el sabor pueden desarrollarse durante el almacenamiento o la distribución. Algunas desviaciones en el olor y el sabor pueden indicar en cierta medida contaminación o mal funcionamiento de los sistemas de distribución o almacenaje.

**Temperatura:** La temperatura a la cual el agua es consumida es una materia de preferencia personal. Generalmente, el agua fría es mucho más agradable que el agua tibia. La temperatura alta del agua favorece el crecimiento de

microorganismos y puede incrementar los problemas de olor, sabor, color y corrosión.

**Turbidez:** La turbidez en el agua es causada por un material particular que puede estar presente como consecuencia del tratamiento inadecuado o la presencia de material particular inorgánico en algunas aguas subterráneas. Altos niveles de turbidez pueden proteger a los microorganismos de los efectos de la desinfección y pueden estimular el crecimiento bacteriano.”, en su libro “Salud Ambiental Básica”, página 288.

Es consabida la ausencia de sabor, olor y color del agua. Pero para destinarla al consumo humano es importante que contenga cierta cantidad de minerales necesarios para el cuerpo, otorgándole una consistencia y sabor particulares. De allí la diferencia entre los distintos tipos de agua embotellada que se expenden hoy en día, por ejemplo.

#### 2.4.1.5. DISPOSICIONES GENERALES DE LA CALIDAD DEL AGUA

RUSSELL, DAVID (2006), menciona 5 disposiciones generales:

- “Todas las aguas deben estar libres de las materias que se asocian a residuos municipales o domésticos, residuos industriales o de cualquier otra índole que sedimenten formando deposiciones de fangos que se convierten en putrefactos, antiestéticos o, en cualquier caso, inapropiados.
- Todas las aguas tienen que estar libres de aceites, espumas y materia en suspensión que se asocien a residuos municipales o domésticos, residuos industriales u otros vertidos en cantidades suficientes para ser antiestéticos o interferir con los usos legítimos del agua.
- Todas las aguas deben estar libres de materiales relacionados con vertidos municipales, industriales o de otro tipo que produzcan turbidez, color, olor u otras condiciones inapropiadas que interfieran con los usos legítimos del agua.

- Todas las aguas deben estar libres de la turbidez que se traduce en un apreciable contraste visual en un volumen de agua como consecuencia de cierta actividad humana. [...]
- Todas las aguas deben estar libres de sustancias tóxicas, corrosivas, ácidas y cáusticas vertidas por municipios, industrias u otra fuente, como focos dispersos, en cantidades, concentraciones o combinaciones perjudiciales para personas, animales o vida acuática.”, en su libro “Tratamiento de Aguas Residuales. Un Enfoque Práctico”, página 13.

Es importante la limpieza física del agua, pero también de su composición ya que puede contener elementos químicos y bacteriológicos que pueden ser nocivos para la salud y que no son visibles para el ojo humano.

#### 2.4.1.6. AGUAS RESIDUALES

Las aguas residuales se clasifican, por su origen, en domésticas e industriales.

MARTÍN, ISABEL Y OTROS (2006), mencionan: “Las aguas residuales domésticas son aquellas aguas residuales procedentes de zonas de vivienda y de servicios y generadas principalmente por el metabolismo humano y las actividades domésticas. Las aguas residuales industriales son todas aquellas aguas residuales vertidas desde locales utilizados para efectuar cualquier actividad comercial o industrial que no sean aguas residuales domésticas ni aguas de escorrentía pluvial.”, en el libro: “Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población”, página 21.

Toda actividad del ser humano genera desperdicios. Ya sea desde su mismo cuerpo físico, el hogar y la familia que forma, las ciudades que construye y las fábricas que emplaza. De modo que es natural y humano pensar en un manejo adecuado de las aguas residuales que genera.

#### 2.4.1.7. CARACTERÍSTICAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

MARTÍN, ISABEL Y OTROS (2006), señala: “Las aguas residuales urbanas se caracterizan por su composición física, química y biológica, apareciendo una interrelación entre muchos de los parámetros que integran dicha composición. A la hora de realizar una adecuada gestión de dichas aguas, se hace imprescindible el disponer de una información lo más detallada posible sobre su naturaleza y características. A continuación se muestran las principales características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales urbanas:

Las características físicas más importantes de las aguas residuales urbanas son:

**Color:** la coloración de las aguas residuales urbanas determina cualitativamente el tiempo de las mismas. Generalmente varía del beige claro al negro. Si el agua es reciente, suele presentar coloración beige clara; oscureciéndose a medida que pasa el tiempo, pasando a ser de color gris o negro, debido a la implantación de condiciones de anaerobiosis, por descomposición bacteriana de la materia orgánica.

**Olor:** se debe principalmente a la presencia de determinadas sustancias producidas por la descomposición anaerobia de la materia orgánica: ácido sulfhídrico, indol, escatoles, mercaptanos y otras sustancias volátiles. Si las aguas residuales son recientes, no presentan olores desagradables ni intensos. A medida que pasa el tiempo, aumenta el olor por desprendimiento de gases como el sulfhídrico o compuestos amoniacales por descomposición anaerobia.

**Temperatura:** en los efluentes urbanos oscila entre 15° y 20°C, lo que facilita el desarrollo de los microorganismos existentes.

**Sólidos:** de forma genérica, los sólidos son todos aquellos elementos o compuestos presentes en el agua residual urbana que no son agua. Entre los efectos negativos sobre los medios hídricos, caben destacar entre otros,

disminución en la fotosíntesis por el aumento de la turbidez del agua, deposiciones sobre los vegetales y branquias de los peces, pudiendo provocar asfixia por colmatación de las mismas; formación de depósitos por sedimentación en el fondo de los medios receptores, favoreciendo la aparición de condiciones anaerobias o aumentos de la salinidad e incrementos de la presión osmótica.”, en el libro: “Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población”, página 22.

Físicamente es perceptible la diferencia entre el agua potable y las aguas residuales, diferencias que van a ir acentuándose conforme pasa el tiempo. Ahí radica la importancia de un adecuado manejo de aguas residuales a tiempo.

MARTÍN, ISABEL Y OTROS (2006), acerca de las características químicas menciona: “Las características químicas de las aguas residuales urbanas vienen definidas por sus componentes orgánicos, inorgánicos y gaseosos.

Los **componentes orgánicos** pueden ser de origen vegetal o animal, aunque cada vez, y con mayor frecuencia, las aguas residuales urbanas también contienen compuestos orgánicos sintéticos. Las proteínas, hidratos de carbono y lípidos, así como sus derivados, son los compuestos orgánicos que principalmente aparecen en este tipo de aguas. Son biodegradables y su eliminación por oxidación es relativamente sencilla.

- Las proteínas suponen entre el 40 y el 60% de la materia orgánica de un agua residual, y junto con la urea, son los principales responsables de la presencia de nitrógeno en las aguas residuales. La existencia de grandes cantidades de proteínas en el agua residual puede ser origen de olores desagradables debido a los procesos de descomposición.
- Los hidratos de carbono representan entre un 25 y 50% de la materia orgánica. Desde el punto de vista del volumen y la resistencia a la descomposición, la

celulosa es el hidrato de carbono cuya presencia en el agua residual es la más importante.

- En las aguas residuales urbanas, sin componente industrial, la presencia de grasas y aceites suele ser baja, no más de un 10% [...]. Si no se elimina el contenido en grasa antes del vertido del agua residual, puede interferir con los organismos existentes en las aguas superficiales y crear películas y acumulaciones de materia flotante desagradables, impidiendo en determinadas ocasiones la realización de actividades como la fotosíntesis, respiración y transpiración.
- Junto con las proteínas, los hidratos de carbono, las grasas y los aceites, en el agua residual urbana aparecen pequeñas cantidades de moléculas orgánicas sintéticas, cuya estructura puede ser desde muy simple a extremadamente compleja. Entre estas moléculas orgánicas sintéticas, destacan los agentes tensoactivos. Los agentes están formados por moléculas de gran tamaño, ligeramente solubles en agua. Son responsables de la aparición de espumas en las plantas de tratamiento y en la superficie de los cuerpos de agua receptores de los vertidos. Estas sustancias son los principales componentes de los detergentes, por lo que su presencia en las aguas residuales urbanas, se detecta por la aparición de espumas en la superficie. La formación de estas espumas producen un incremento de contaminación por materia orgánica disuelta al emulsionar y/o solubilizar las grasas y los aceites presentes en el agua. [...]

Dentro de los **compuestos inorgánicos** se incluyen a todos los sólidos de origen generalmente mineral, como las sales minerales, arcillas, lodos, arenas y gravas, y ciertos compuestos como sulfatos, carbonatos, etc., que pueden sufrir algunas transformaciones (fenómenos de óxido-reducción y otros).

La **componente gaseosa** de las aguas residuales urbanas contiene diversos gases en diferente concentración, entre los que destacan:

- Oxígeno disuelto: es fundamental para la respiración de los organismos aerobios presentes en al agua residual. El control de este gas a lo largo del

tiempo, suministra una serie de datos fundamentales para el conocimiento del estado del agua residual. La cantidad presente en el agua depende de muchos factores, principalmente relacionados con la temperatura y actividades químicas y biológicas, entre otros.

- **Ácido sulfhídrico:** es un gas que se forma en un medio anaerobio por la descomposición de ciertas sustancias orgánicas e inorgánicas que contienen azufre. Su presencia se manifiesta fundamentalmente por el olor repulsivo característico que produce.
- **Anhídrido carbónico:** se produce en las fermentaciones de los compuestos orgánicos de las aguas residuales.
- **Metano:** se forma en la descomposición anaerobia de la materia orgánica, apareciendo sobre todo en cierto tipo de estaciones depuradoras, donde se llevan a cabo procesos de estabilización de fangos vía anaerobia, ofreciendo algunas posibilidades de aprovechamiento como combustible.
- **Otros gases:** Se trata principalmente de gases malolientes, como ácidos grasos volátiles, indol, escatol y otros derivados del nitrógeno.”, en el libro: “Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población”, páginas 22 y 23.

Existen compuestos químicos dentro de las aguas residuales que no se pueden ver a simple vista, como los mencionados anteriormente provenientes de aceites, residuos de medicamentos en el cuerpo, pesticidas y demás. Pero el no verlos no significa que no existan. Estos deben ser considerados de importancia dentro del proceso de saneamiento.

MARTÍN, ISABEL Y OTROS (2006), acerca de las características biológicas menciona: “Las características biológicas de las aguas residuales urbanas vienen dadas por una gran variedad de organismos vivos de alta capacidad metabólica, y gran potencial de descomposición y degradación de la materia orgánica e inorgánica.

El componente orgánico de las aguas residuales es un medio de cultivo que permite el desarrollo de los microorganismos que cierran los ciclos biogeoquímicos de elementos como el carbono, el nitrógeno, el fósforo o el azufre. Los organismos que principalmente se encuentran en las aguas residuales urbanas son: algas, mohos, bacterias, virus, flagelados, ciliados, rotíferos, nemátodos, anélidos, larvas, etc.”, en el libro: “Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población”, página 24.

El agua es conocida también como solvente universal, de modo que en ella puede fundirse un sinnúmero de elementos tanto físicos, químicos como bacteriológicos, y puede albergar formas de vida perjudiciales para la salud del ser humano.

#### 2.4.1.8. FORMAS DE SANEAMIENTO

Básicamente existen 2 formas de saneamiento: saneamientos colectivos y no colectivo o aislados.

#### SANEAMIENTO NO COLECTIVO O AISLADO

COLLADO, RAMÓN (2006), dice: “El saneamiento no colectivo, dicho también individual, puede ser una alternativa frente al costoso sistema de saneamiento colectivo. Por otra parte, se sabe que un saneamiento individual bien realizado y bien mantenido es mejor que un saneamiento colectivo mal concebido y mal mantenido. Se considera que un 10% de la población francesa, lo que suponen 4 millones de instalaciones en total son tratadas mediante el saneamiento individual. [...] En EEUU más de 60 millones de personas dependen de sistemas descentralizados. [...] El problema real es que el saneamiento individual ni se realiza siempre bien y muy raramente se mantiene.

La primera medida para un correcto diseño debe buscarse en una buena formación e información. Sería deseable que el Estado o las autonomías intervinieran en este sentido, así como las asociaciones profesionales.

El segundo aspecto se refiere al mantenimiento. Es el mayor problema de los sistemas de saneamiento en las pequeñas colectividades, especialmente en el saneamiento individual. Parece conveniente reflexionar sobre la posibilidad de hacer un mantenimiento colectivo de los saneamientos individuales, creando la infraestructura necesaria, que se responsabilizará del mantenimiento y que diera cuenta regularmente al municipio.”, en su artículo “Soluciones Técnicas al Saneamiento Individual o no Colectivo”, página 3.

Para comunidades pequeñas, generalmente rurales, no es obligatorio el saneamiento colectivo debido a la dispersión de las viviendas y el excesivo gasto que representaría. Pero de todos modos los tratamientos que se construyan en su lugar deben ser los apropiados técnicamente y con un mantenimiento adecuado y permanente.

## SANEAMIENTO COLECTIVO

ORELLANA, JORGE (2005), menciona: “[...] tiene la misión de recoger las aguas o líquidos residuales de las zonas habitadas y conducirlos hasta las plantas de tratamiento. A veces, y en especial si se trata de líquidos residuales industriales, estos deberán someterse a un tratamiento más o menos intenso antes de su vertido a la red de alcantarillado, de modo que no puedan causar daños a la salud pública.”, en su artículo: “Conducción de Líquidos Residuales”, página 1.

Este es el sistema más conocido, difundido y estudiado alrededor del mundo acerca de la conducción de aguas residuales, aunque existen algunas adaptaciones en su diseño dependiendo la topografía y características del sector.

#### 2.4.1.9. HISTORIA DEL SANEAMIENTO

LLOPIS, PAU Y TYNAN, NIALL (2011), publican: “Los sistemas convencionales tienen su origen en las civilizaciones griegas y romanas. Estas fueron las principales pioneras de los sistemas de saneamiento actuales y las precursoras de la ingeniería hidráulica, integrando el suministro de agua en las calles de ciudades como Pompeya, sistemas de drenaje abiertos para evitar las inundaciones en las urbes y desagües para la recogida y eliminación de aguas residuales de las zonas pobladas. Las condiciones insalubres y de hacinamiento fueron generalizadas en estos tiempos provocando periódicamente grandes pandemias como la Muerte Negra a mediados del Siglo XIV. Estos problemas sanitarios provocaron la sustitución de los caces al aire libre por las canalizaciones soterradas similares a las usadas actualmente con el objetivo de mejorar las condiciones higiénico sanitarias y proteger la salud pública.

Los inicios de la explosión demográfica en el siglo XVII generan un crecimiento desmedido de la población gracias al desarrollo de la agricultura y la ganadería. La mayor disponibilidad de alimento permite que la población crezca rápidamente y consecuentemente se genera un importante desarrollo urbanístico y un aumento de las superficies impermeables. Los problemas de cantidad de agua comienzan a ser evidentes y se plantea un nuevo problema, la saturación de las redes de saneamiento. El incremento de las conexiones a las redes, el aumento de la escorrentía pluvial y el desplazamiento de los núcleos urbanos a zonas con alto riesgo de inundabilidad generan problemas de capacidad en las redes. [...]

En los años cincuenta del siglo XX la revolución industrial supone la introducción del concepto de calidad del agua, la industria se introduce como la principal fuente de contaminación química y produce un cambio en la percepción y enfoque de los aliviaderos y las DSU [Descargas en los Sistemas Unitarios]. Las DSU liberan todo el efluente sin previo tratamiento a los cuerpos receptores y se convierten en una importante fuente de contaminación de los cuerpos de agua. Las políticas del agua se comienzan a centrar en la minimización de la contaminación

en función de los usos del agua y se introducen el término de control de la calidad de agua.

[...] Nos encontramos en un momento de profundo cambio en cuanto al modus operandi en relación a las actuaciones sobre el saneamiento, en el que la evolución natural nos llevará a superar la tendencia predominante actualmente de centrarse en desarrollar únicamente curas o parches cuando se producen situaciones difíciles de afrontar.”, en el artículo: “Historia del Saneamiento” dentro de la página web de Urganbi Servicios Ambientales: [www.urgarbi.eu](http://www.urgarbi.eu)

Respecto al manejo de aguas residuales desde la Edad Media hasta la actualidad se ha presentado un gran avance. Hay que considerar que no hemos llegado a un nivel de conducción óptimo debido a la falta de recursos económicos pero en un futuro el objetivo del saneamiento sería llegar a un manejo completamente responsable con la naturaleza.

## **2.4.2. DESARROLLO DE LA VARIABLE DEPENDIENTE**

### **2.4.2.1. LA CALIDAD DE VIDA**

LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (2013), publica su definición de calidad de vida: “Es la percepción de un individuo de su situación de vida, puesto en su contexto de su cultura y sistemas de valores, en relación a sus objetivos, expectativas, estándares y preocupaciones”, en su página web: [www.who.int](http://www.who.int)

ÁVILA, JOSÉ (2013), publica: “Al hablar de calidad de vida, nos referimos a un concepto que hace alusión a varios niveles de la generalidad, desde el bienestar social o comunitario hasta ciertos aspectos específicos de carácter individual o grupal. Por lo tanto, calidad de vida tiene diferentes definiciones desde el aspecto filosófico y político hasta el relacionado a la salud.

A través del tiempo se ha intentado poder plantear una definición que abarque todas las áreas que implica el concepto de calidad de vida puesto que combina componentes subjetivos y objetivos donde el punto en común es el BIENESTAR individual. De los últimos, esos se pueden agruparse en 5 dominios principales: el bienestar físico (como salud, seguridad física), bienestar material (privacidad, alimentos, vivienda, transporte, posesiones), bienestar social (relaciones interpersonales con la familia, las amistades, etcétera), desarrollo y actividad (educación, productividad, contribución) y bienestar emocional (autoestima, estado respecto a los demás, religión). Sin embargo, es importante comprender que la respuesta a cada uno de estos dominios es subjetiva y tan variable gracias a la influencia de factores sociales, materiales, la edad misma, la situación de empleo o a las políticas en salud.”, en el artículo: “¿Qué es la Calidad de Vida?” dentro de la página web del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán: [www.innsz.mx](http://www.innsz.mx)

En definitiva pueden darse un sinnúmero de conceptos acerca de la calidad de vida, unos más humanos, otros más materialistas; pero todos giran alrededor de aquel equilibrio de necesidades básicas que permitan un desarrollo y aporte adicional a la sociedad. No se trataría entonces de cubrir, por parte del Estado, un conjunto de necesidades de los habitantes, sino sería un trabajo de doble sentido: tanto de recibir como de aportar mutuamente para conseguir una salud, armonía y equilibrio de la persona, la familia, la ciudad y el país.

#### 2.4.2.2. EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE

ORELLANA, JORGE (2005), afirma: “[...] Siempre el hombre ha necesitado del medio ambiente para sobrevivir y por supuesto las actividades del hombre afectan el medio ambiente. Es justamente esa relación [...] sobre la cual trabaja la Ingeniería Sanitaria. Es necesario recordar que todos los seres vivos interactúan entre sí y con el medio en donde habitan, es decir el Medio Ambiente. El estudio de estas relaciones es el objetivo principal de la Ecología y sus ramificaciones.

Si bien los estudios y acciones de la Ingeniería Sanitaria son anteriores en muchos casos al concepto de la Ecología, hoy la Ingeniería Sanitaria es parte integrante del concepto global de la Ecología. Entendamos la Ecología como el estudio de las relaciones entre los seres y el medio ambiente entre sí, dejando de lado posiciones extremistas y mediáticas, que tanto daño hacen a la Ecología como ciencia. Ciencia que ayuda a que los hombres y el medio ambiente puedan entenderse e interactuar entre sí minimizando los daños y/o impactos negativos.”, en su artículo: “Saneamiento y Medio Ambiente”, página 1.

Toda obra civil tiene una incidencia directa en el medio ambiente. Desde la misma presencia del hombre en el planeta, sus asentamientos, necesidades y construcciones hace que esa relación y convivencia se lleve a efecto, precisando fundamentalmente de una cortesía que impida aprovecharse del otro, y conviviendo armónicamente –dentro de lo posible– entre el planeta y el ser humano.

#### 2.4.2.3. LOS SERVICIOS BÁSICOS Y EL DESARROLLO

La EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PORTOVIEJO (2013), publica: “Sin lugar a dudas que el desarrollo y bienestar de una colectividad demanda que ésta tenga un grado aceptable de cobertura en calidad y cantidad, en la dotación de los servicios básicos que son indispensable para la supervivencia; para de ésta manera asegurarles una calidad de vida en óptimas condiciones.

Los servicios básicos en la población son las obras de infraestructuras necesarias para contar con una vida saludable, y evitar así el deterioro de la misma. Entre dichos servicios podemos mencionar: Agua Potable, Alcantarillado Sanitario y Alcantarillado Pluvial. El agua potable que llega a los hogares debe estar libre de toda impureza, incolora e inodora, es decir en condiciones sanitarias apropiadas

para el consumo humano. La salud de los ciudadanos depende de las condiciones sanitarias en las que se encuentren sus viviendas.

La eliminación de excretas y desechos en forma higiénica son imprescindibles para asegurar un ambiente saludable, y preservar a la población de enfermedades, que incluso pueden acarrear una muerte. Y, finalmente contar con un alcantarillado pluvial en buenas condiciones que permita la evacuación rápida y oportuna del agua lluvia, evitando su estancamiento que podría derivar en epidemias catastróficas.” en su página web: [www.epmapap.gob.ec](http://www.epmapap.gob.ec)

Dentro de las responsabilidades de los Estados para con sus ciudadanos se encuentra la dotación de servicios básicos, ya que una vez aplacadas estas necesidades, la mayoría de estos mismos habitantes puedan generar y contribuir en educación y recursos de vuelta a su país.

#### 2.4.2.4. ¿SERVICIOS BÁSICOS PARA TODOS?

MEHROTRA, SANTOSH Y OTROS (2000), mencionan: “Todo el mundo concuerda en que los servicios sociales básicos representan los componentes esenciales en que se funda el desarrollo humano y, de hecho, actualmente se reconoce a tales servicios la condición de derechos humanos. Sin embargo, existe una disparidad cada vez mayor entre dicho acuerdo general y la realidad que indica el gasto público de los países en desarrollo en materia de servicios básicos [...] ya que cada año se produce una diferencia que llega a los 80 mil millones de dólares entre lo que se gasta y lo que se debería gastar para asegurar el acceso generalizado a dichos servicios fundamentales. [...] Al negar a los ciudadanos el acceso a los servicios sociales básicos (cuidados primarios de salud, uso de agua limpia e instalaciones sanitarias adecuadas y educación básica) los gobiernos violan los derechos humanos de sus ciudadanos.

[...] El costo humano de esta violación: las vidas perdidas, los niños que no van a la escuela, los millones de individuos desnutridos, los miles de millones de seres humanos sin agua ni instalaciones de saneamiento higiénicamente seguras, como consecuencia de la falta de suministro de los servicios sociales básicos. [...]", en su libro "¿Servicios Básicos para Todos? El gasto público y la dimensión social de la pobreza", página 7.

La recaudación de impuestos a los ciudadanos por parte del Estado hace que éste asuma la responsabilidad de cumplir con la dotación de los mencionados servicios básicos, fundamentales para la conservación de la salud, la educación y el progreso del país. Cuando se presentan desviaciones en el destino de aquellos fondos por objetivos distintos –o incluso personales- hace que este desarrollo se ralentice y la pobreza y las enfermedades se manifiesten.

#### 2.4.2.5. SALUD Y AMBIENTE

YASSI, ANNALEE Y OTROS (2002), afirman: "En la Constitución de la Organización Mundial de la Salud, la salud se define como 'un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o incapacidad' (1948). Esta es la más usual y conocida definición moderna de salud. [...] El ambiente fue definido (1995) como 'Todo lo que es externo al individuo humano. Puede clasificarse en físico, químico, biológico, social, cultural, etc., cualquier cosa o todo lo que puede influir en la condición de salud de la población.' [...]"

Las condiciones de vida y trabajo pobres junto a la carencia de educación son los impedimentos más importantes para la salud. A través de los años se ha llegado a la conclusión que no se pueden alcanzar logros en la salud si no se hacen cambios sustanciales en las condiciones económicas y sociales. [...]", en su libro "Salud Ambiental Básica", páginas 11 y 12.

Cuando se reconoce que la salud no es un milagro, sino un equilibrio que nace de la correcta alimentación, la higiene y el ejercicio, como medidas personales; y junto a una adecuada dotación de servicios básicos por parte del Estado, se lograría llegar a un elevado nivel de armonía social.

#### 2.4.2.6. EL SANEAMIENTO PROTEGE EL MEDIO AMBIENTE

DATTA, ANJAN (2008), afirma: “Los inodoros, las instalaciones sanitarias, el vertido de residuos sólidos y de aguas residuales, el drenaje de agua de lluvia: servicios de saneamiento como estos son requisitos esenciales para los entornos de vida limpios y saludables en el hogar y la comunidad, en particular en los asentamientos muy poblados. Esta clase de servicios de saneamiento también son vitales para salvaguardarla calidad medioambiental en general, y en especial, la calidad de los recursos hídricos.”, en su artículo “El Saneamiento protege el Medio Ambiente”, página 1.

Dentro del perímetro de centros urbanos y ciudades muy poblados debe priorizarse el manejo adecuado de las aguas residuales ya que en grandes cantidades y sin el adecuado control puede desembocar epidemias bacteriológicas con consecuencias devastadoras para los habitantes.

#### 2.4.2.7. UN ENTORNO DE VIDA SALUDABLE DEPENDE DE INSTALACIONES SANITARIAS HIGIÉNICAS

DATTA, ANJAN (2008), afirma también: “En los ingentes asentamientos informales alrededor del globo se siente profundamente la crisis del saneamiento. No teniendo cómo desechar sin peligro ni las heces ni la basura, alrededor de 1000 millones de moradores de barrios marginales tienen que recurrir a ‘inodoros volantes’ (también conocido como ‘envolverlo y tirar’) y a botarla basura en espacios públicos. Esta situación no se limita a los asentamientos urbanos; en los

suburbios urbanos empobrecidos, en las pequeñas ciudades-mercados, en grandes pueblos y zonas periurbanas a lo largo de los países en vías de desarrollo, el entorno público está lleno de suciedad. El contenido de las letrinas de balde y de pozos, y aún el de las alcantarillas, muchas veces se vacía en las calles. Por ejemplo, un estudio reciente llevado a cabo en Indonesia encontró que aproximadamente una de cada diez personas está expuesta a alcantarillas abiertas y al vertido de residuos sólidos a cielo abierto, y cuatro de cada diez personas, a sitios de defecación al aire libre. El saneamiento deficiente crea focos de riesgos para la salud, así como un panorama inhóspito y desalentador. Las calles están llenas de lodo, charcos, montones de basura y escombros, y no digamos de insectos, microbios y roedores portadores de enfermedades. Con frecuencia los olores son muy desagradables.”, en su artículo “El Saneamiento protege el Medio Ambiente”, página 1.

De aquí la importancia de no dejar de lado este prioritario servicio básico en el presupuesto del Estado y de todos los estados, ya que a través de la salud y la educación es como pueden avanzar hacia el desarrollo.

#### 2.4.2.8. ÍTEMS PARA MEDIR LA CALIDAD DE VIDA

Fundamentalmente la calidad de vida se basa en la educación que es la herramienta con la cual la persona independientemente puede conseguir lo que necesita tanto económicamente como sus proyectos de autorrealización, para sí y para su familia.

Al ser núcleos familiares los que se analizan en este proyecto, se puede evaluar las condiciones de la casa donde habitan, como por ejemplo: si es propia, sus características físicas, deterioros, estado actual de la construcción, ubicación de la vivienda, características del terreno, acceso a servicios públicos y de salud. Dentro de lo personal: nivel de educación de sus habitantes, ocupación laboral de sus miembros, edades de cada uno, enfermedades padecidas con frecuencia.

Con la ayuda de una encuesta elaborada por la Universidad de Antioquia y el Departamento Administrativo de Planeación de Medellín se procederá a recolectar la información necesaria para evaluar la calidad de vida de los habitantes del sector (Ver anexo N° 2 y 3). Las tablas de puntuación valorada son las siguientes:

**TABLA No. 01**  
MATERIAL DE PAREDES

MATERIAL DE LA PAREDES	TM PAREDES ECUADOR valoración
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 y pintado	8.0932

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 02**  
MATERIAL DE PISOS

MATERIAL DE LOS PISOS	TMPISOS ECUADOR valoración
1. Tierra o arena	0.0000
2. Madera burda, tabla o tablón	0.5379
3. Cemento o gravilla	4.9114
4. Baldosas, vinilo, tableta o ladrillo	8.4584
5. Alfombra o tapete de pared a pared, mármol, etc.	9.5986

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 03**  
TOTAL DE ELECTRODOMÉSTICOS

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

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 04**  
NÚMERO DE VEHÍCULOS

<b>NÚMERO DE VEHÍCULOS</b>	<b>TNVEHI ECUADOR valoración</b>
1. Ningún vehículo	0.0000
2. Un vehículo	4.6916
3. Dos o más vehículos	4.6916

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 05**  
**ABASTECIMIENTO DE AGUA**

<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. Rio, quebrada	0.0000
6. Pozo sin bomba, jagüey	1.0427
7. Agua lluvia	0.5391
8. Agua embotellada o bolsa	4.2834

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 06**  
**RECOLECCIÓN DE BASURAS**

<b>RECOLECCIÓN DE BASURAS</b>	<b>TBASURA ECUADOR valoración</b>
1. La entrega 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 rio, 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 servicios de aseo	4.7284

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 07**  
SERVICIO SANITARIO

<b>SERVICIO SANITARIO</b>	<b>TSANITAR ECUADOR 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	7.1654

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 08**  
ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR

<b>ESCOLARIDAD DEL JEFE DEL HOGAR</b>	<b>TEJEFE ECUADOR 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:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 09**  
**ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE**

<b>ESCOLARIDAD DEL CÓNYUGE</b>	<b>TESCONY ECUADOR 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:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 10**  
**PROMEDIO DE ANALFABETOS EN EL HOGAR**

<b>PROPORCIÓN DE ANALFABETOS EN EL HOGAR</b>	<b>TPROPANAL ECUADOR valoración</b>
>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:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 11**  
**PROMEDIO DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS**

<b>PROMEDIO DE MENORES ENTRE 6 Y 12 AÑOS</b>	<b>TCPR612 ECUADOR valoración</b>
>0.6	0.0000
(0.0,0.6]	1.1186
0	3.4491

**TABLA No. 12**  
**PROMEDIO DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS**

<b>PROMEDIO DE MENORES ENTRE 13 Y 18 AÑOS</b>	<b>TCPR13-18 ECUADOR valoración</b>
>0.7	0.0000
(0.0,0.7]	0.0748
0	1.4832

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 13**  
**SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD DEL JEFE DE FAMILIA**

<b>SEGURIDAD SOCIAL EN SALUD DEL JEFE DE FAMILIA</b>	<b>NnNTSSOCJ-EF ECUADOR 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:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 14**  
CARGA ECONÓMICA

<b>CARGA ECONÓMICA</b>	<b>NnNTCARGE-CO ECUADOR valoración</b>
<=.30	0.0000
(0.30,0.45]	0.1168
(0.45,0.85]	0.9690
>0.85	2.0013

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 15**  
NO HACINAMIENTO

<b>NO HACINAMIENTO</b>	<b>NnNTHACIN ECUADOR 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:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 16**  
**PROPORCIÓN DE NIÑOS CON 6 AÑOS O MENOS**

<b>PROPORCIÓN DE NIÑOS CON 6 AÑOS O MENOS</b>	<b>NnNTPROP6 ECUADOR valoración</b>
>7.0	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:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 17**  
**TIPO DE VÍA**

<b>TIPO DE VÍA</b>	<b>NnNTSSOCJ-EF ECUADOR valoración</b>
1. Carretera Pavimentada-Adoquinada	7.2868
2. Empedrado	6.4193
3. Lastrado/calle tierra	0.0000
4. Senderos	0.0000

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 18**

**SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES POR HABITANTE**

<b>SUPERFICIE DE ESPACIOS VERDES POR HABITANTE</b>	<b>ECUADOR Valoración</b>
Ninguno	0.0000
<9m <sup>2</sup> /hab	2.0580
> 9m <sup>2</sup> /hab	4.1160

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 19**

**SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR VALORACIÓN**

<b>SERVICIOS ADICIONALES EN EL HOGAR</b>	<b>ECUADOR Valoración</b>
1. Ninguno	0.0000
2. Tv cable	1.2108
3. Internet	2.4214
4. Teléfono	3.2286

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

**TABLA No. 20**

**RESGUARDO POLICIAL**

<b>RESGUARDO POLICIAL</b>	<b>ECUADOR Valoración</b>
No	0.0000
Si	3.0488

**Fuente:** U. de Antioquia y Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín

## **2.5. HIPÓTESIS**

Las aguas residuales inciden en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del Cantón Mocha, Provincia de Tungurahua.

## **2.6. SEÑALAMIENTO DE VARIABLES**

### **2.6.1. Variable Independiente**

Aguas residuales.

### **2.6.2. Variable Dependiente**

Calidad de vida de los habitantes.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE**

El enfoque de la investigación presente es de tipo cuantitativo y cualitativo.

Es cuantitativo porque busca indagar la causa del problema y presentar soluciones basadas en cifras, datos y cálculos.

Es cualitativo porque busca saber y conocer las circunstancias en las que se ha presentado el problema, además se mostrará las técnicas utilizadas durante la investigación.

#### **3.2. MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN**

##### **POR EL LUGAR. INVESTIGACIÓN DE CAMPO**

De campo ya que la mayoría de la información será obtenida en el sector de estudio, misma que dará origen a las soluciones posteriores dentro de la investigación.

##### **POR EL TIEMPO. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA**

Descriptiva porque tiene el propósito de conocer fielmente y a cabalidad la realidad de los acontecimientos presentes acerca del problema de investigación.

### **3.3. NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN**

#### **DESCRIPTIVO**

Se llegará a un nivel descriptivo ya que se alcanzó al conocimiento de la real condición de salud del sector, emparentando las causas que originaron este problema con la situación actual de los habitantes del sector.

#### **EXPLORATORIO**

Se llegará a un nivel exploratorio ya que se demostrará la viabilidad del proyecto a través de los resultados que se irán obteniendo a medida que se vaya desarrollando el presente estudio.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **POBLACIÓN**

La cifra correspondiente a la población que se empleará para esta investigación ha sido otorgada por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Mocha: 275 habitantes, agrupados en 50 viviendas.

#### **MUESTRA**

La muestra es la parte de la población que se selecciona para el estudio, medición y observación de las variables a estudiarse, mediante la aplicación de una fórmula.

Debido al pequeño tamaño de la población, no será necesario aplicar dicha fórmula para la obtención de la muestra, por lo tanto las encuestas se las efectuará a un representante de cada familia de las 50 viviendas.

### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1. Variable Independiente: Aguas residuales.

**GRÁFICO No. 04**  
VARIABLE INDEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA INSTRUMENTOS
Las aguas residuales son aquellas aguas ya utilizadas por el hombre procedentes de zonas de vivienda y de servicios, generadas principalmente por el metabolismo humano y de las actividades domésticas como las aguas de cocina, las aguas de lavadoras, las aguas de baño e inodoro.	Sistemas de Agua Potable y Saneamiento	Origen y destino del agua potable	¿Dispone de agua potable en su casa? ¿De dónde llega el agua potable a su casa? ¿Es suficiente el agua potable que llega? ¿En qué actividades se la utiliza?	Encuesta
	Evacuación de aguas residuales	Formas de evacuación	¿Se evacúa las aguas residuales en el sector? ¿Qué puntos de desagüe existen en su vivienda? ¿A dónde envía el agua que utiliza en su casa?	Encuesta

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

3.5.2. Variable Dependiente: Calidad de vida de los habitantes.

**GRÁFICO No. 05**  
VARIABLE DEPENDIENTE

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICA INSTRUMENTOS
La calidad de vida es el bienestar, felicidad, satisfacción de la persona que se permite una capacidad de actuación o de funcionar en un momento dado de la vida y en un lugar determinado.	Efectos en los habitantes	Fiebre Mareo Vómito Dolor abdominal Cansancio	¿Qué molestias de salud ha tenido su familia últimamente?	Encuesta
	Razón social	Contagio Alimentos contaminados Agua contaminada Aseo No ir al médico	¿Cuáles cree que son las causas de estas molestias?  ¿Cuenta su sector con un centro de salud?	Encuesta  Observación directa

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### **3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Se la realizará a través de encuestas dirigidas a los habitantes del sector, las que permitirán obtener la información necesaria para esta investigación. (Ver anexos N° 1, 2 y 3).

### **3.7. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS**

Para el procesamiento y análisis de la información recolectada se seguirá el siguiente orden de procesamiento de la información:

Revisión Crítica de la información recogida, información que será analizada para corroborarla.

Estudios Estadísticos, donde se mostrarán representaciones tabulares y gráficas de los datos obtenidos y procesados.

La interpretación de los resultados se la realizará comprobando los datos entre sí para sacar las conclusiones requeridas.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS**

#### **4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

Con el objetivo de evaluar la situación actual tanto de los habitantes como del sector, se realizaron encuestas personales a cada una de las familias que habitan la zona en estudio. Esto permitirá conocer de manera directa la realidad del sector Tres Juanes y proponer las soluciones apropiadas y oportunas que aseguren la mejoría de la calidad de vida de sus habitantes.

#### **4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS**

Una vez recogida la información del sector y de los habitantes, se tabularán los datos y se aplicarán los valores numéricos del sistema de evaluación según el nivel investigativo solicitado en la hipótesis.

A continuación se presenta el análisis y la interpretación gráfica de los resultados obtenidos. Se llevó a cabo dos tipos de encuestas:

Encuesta N° 1: Sobre la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, Cantón Mocha.

Encuesta N° 2: Sobre la calidad de vida actual de los habitantes del sector Tres Juanes, Cantón Mocha.

## ENCUESTA N° 1

### SOBRE LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA

Esta encuesta se desarrolló con el objeto de analizar la realidad sanitaria de los habitantes del sector Tres Juanes del cantón Mocha. Esta información permitirá cuantificar su consumo de agua potable, descubrir sus formas de manejo de aguas residuales y revelar los efectos contaminantes que se producen en la actualidad dentro del sector.

**Pregunta 1:** ¿Para qué utiliza el agua potable de la que dispone?

**TABLA No. 21**

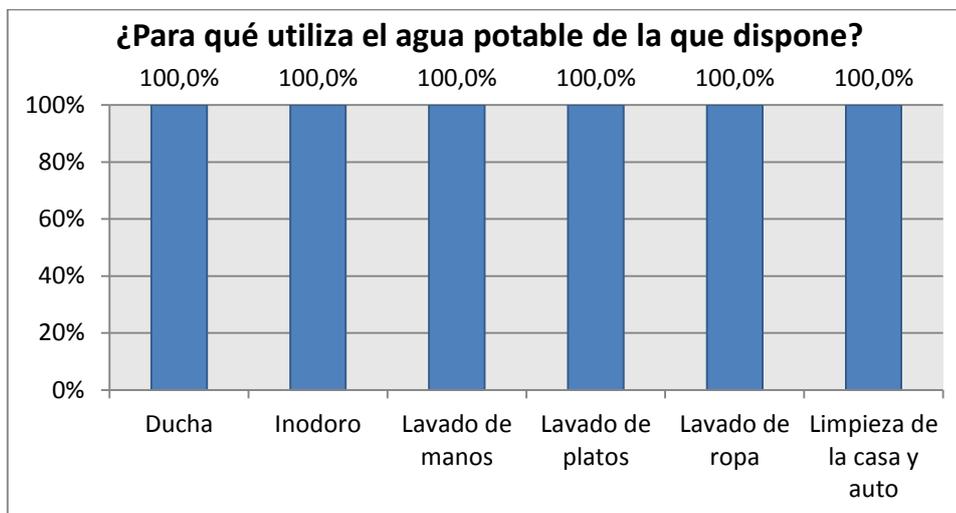
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 1

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Ducha	124	100,00
2	Inodoro	124	100,00
3	Lavado de manos	124	100,00
4	Lavado de platos	124	100,00
5	Lavado de ropa	124	100,00
6	Limpieza de la casa y auto	124	100,00
	<b>TOTAL</b>	<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

## GRÁFICO No. 06

### ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 1



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### **Análisis:**

La encuesta realizada determina que la totalidad de familias del sector Tres Juanes del cantón Mocha cuenta con todos los puntos hidráulicos que se necesita evaluar en sus viviendas: ducha, inodoro, lavamanos, fregadero, lavandería y un punto hidráulico exterior.

**Pregunta 2:** ¿Cuántas veces utiliza la ducha?

**TABLA No. 22**

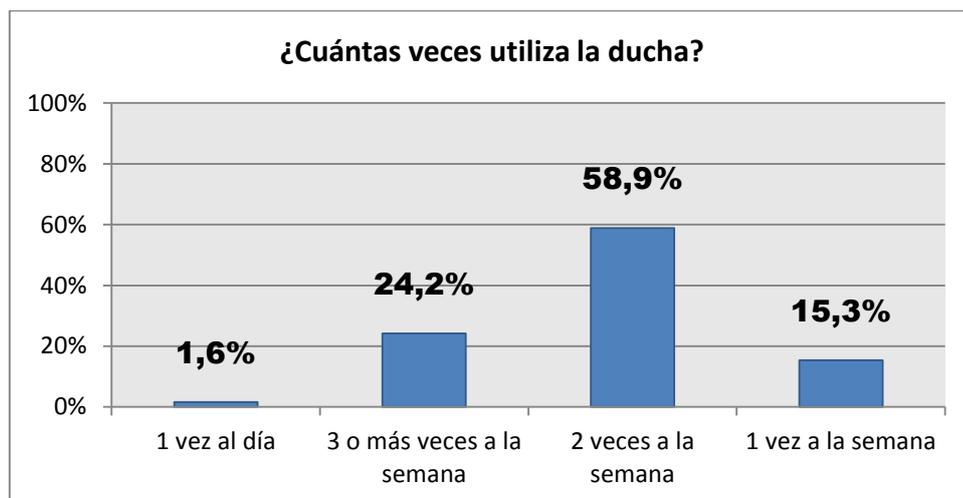
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 2

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	1 vez al día	2	1,61
2	3 o más veces a la semana	30	24,19
3	2 veces a la semana	73	58,87
4	1 vez a la semana	19	15,32
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 07**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 2



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 58,9%, toma una ducha 2 veces por semana, esto debido a las bajas temperaturas del sector y del cantón mismo, ya que con una ducha diaria (que en la encuesta corresponde 1,6% de la población) temen resfriarse y que esto conlleve gastos en salud. Según el tiempo de uso de la ducha de todos los encuestados, se obtiene un promedio de **11,45** minutos.

**Pregunta 3:** ¿Cuántas veces baja la palanca del inodoro al día?

**TABLA No. 23**

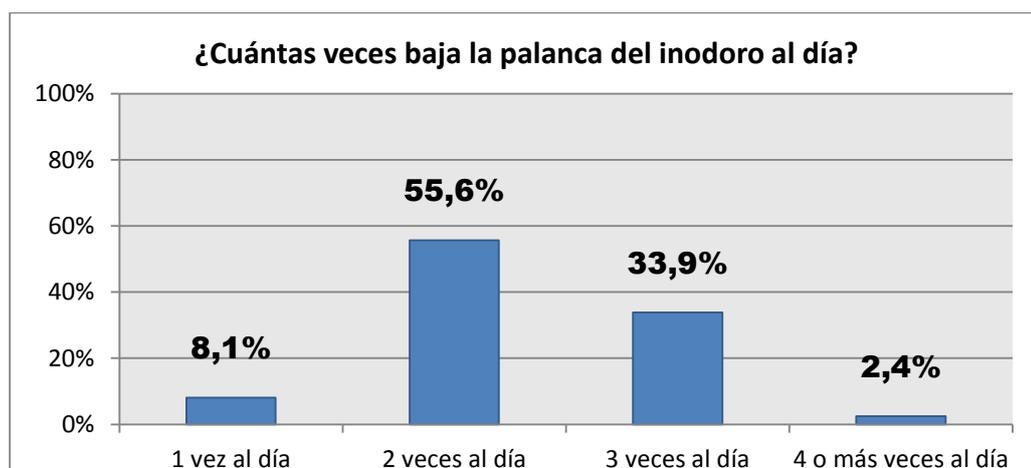
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 3

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	1 vez al día	10	8,06
2	2 veces al día	69	55,65
3	3 veces al día	42	33,87
4	4 o más veces al día	3	2,42
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 08**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 3



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 55,6%, utiliza el inodoro 2 veces al día, esto debido a que sus habitantes, dedicados en su mayoría a la agricultura, se valen del aire libre como inodoro. Por el contrario, quienes lo utilizan 4 o más veces al día, correspondiente al 2,4% de la población, son habitantes que no salen de su vivienda, como personas con capacidades especiales y de la tercera edad.

**Pregunta 4:** ¿Cuántas veces utiliza el lavamanos al día? (lavarse las manos, el rostro y cepillarse los dientes)

**TABLA No. 24**

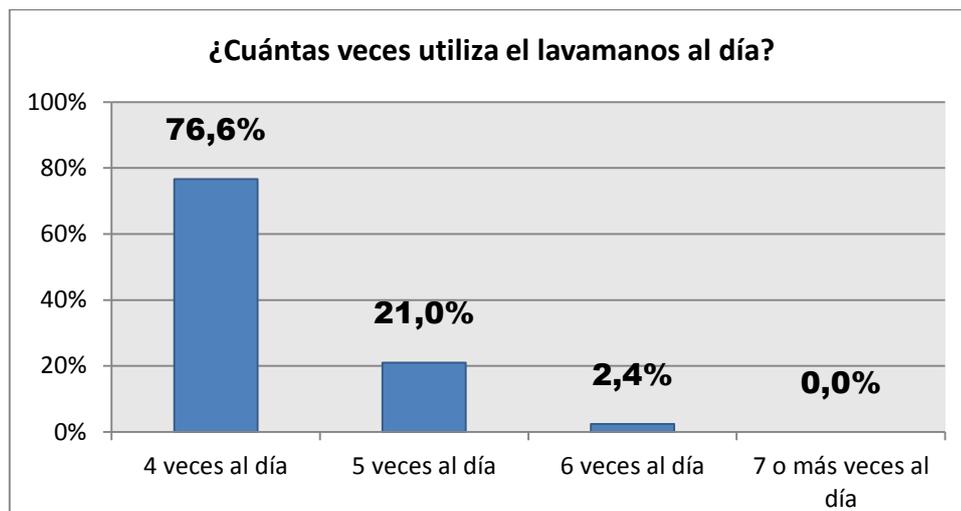
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 4

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	4 veces al día	95	76,61
2	5 veces al día	26	20,97
3	6 veces al día	3	2,42
4	7 o más veces al día	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 09**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 4



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que incluso más de los tres cuartos de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 76,6%, utiliza el lavamanos 4 veces al día, esto sucede debido a que las personas se lavan las manos antes de las comidas únicamente, respecto a las otras opciones de elección en esta pregunta.

**Pregunta 5:** ¿Cuántas veces lava los platos al día?

**TABLA No. 25**

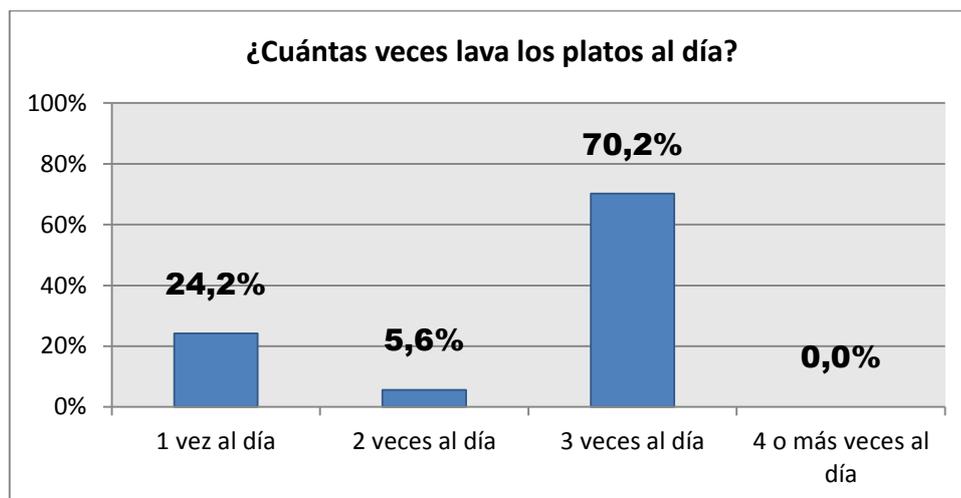
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 5

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	1 vez al día	30	24,19
2	2 veces al día	7	5,65
3	3 veces al día	87	70,16
4	4 o más veces al día	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 10**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 5



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi los tres cuartos de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 70,2%, utiliza el fregadero 3 veces al día, esto sucede debido a que las personas lavan sus platos después de las comidas únicamente, respecto a las otras opciones de elección en esta pregunta.

**Pregunta 6:** ¿Cuántas veces lava la ropa al mes?

**TABLA No. 26**

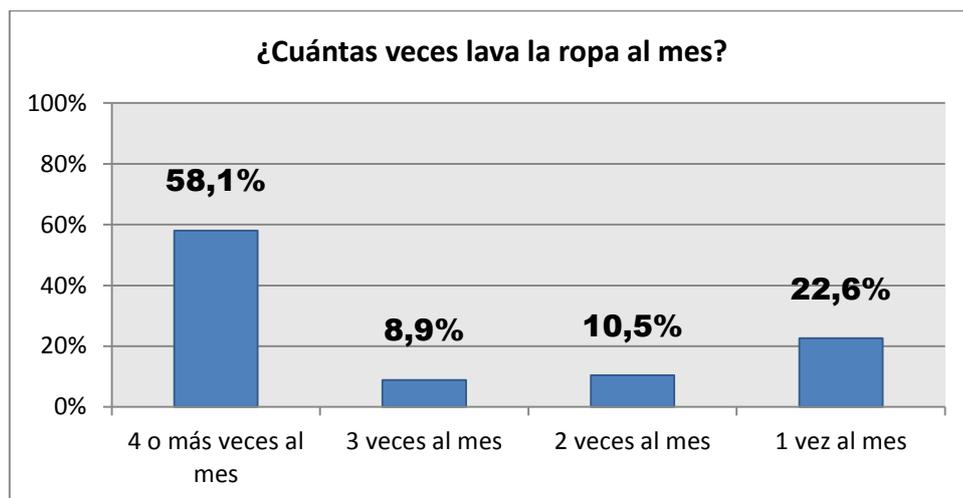
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 6

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	4 o más veces al mes	72	58,06
2	3 veces al mes	11	8,87
3	2 veces al mes	13	10,48
4	1 vez al mes	28	22,58
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 11**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 6



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 58,1%, utiliza la lavandería 4 veces o más al mes, esto sucede debido a que las personas lavan su ropa aproximadamente 1 vez a la semana, respecto a las otras opciones de elección en esta pregunta.

**Pregunta 7:** ¿Cuántas veces se lava la casa y el auto al mes?

**TABLA No. 27**

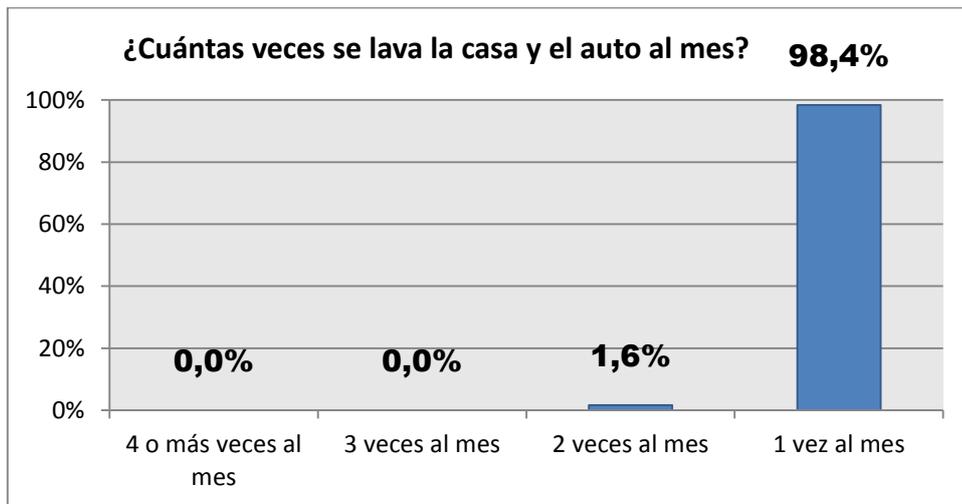
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 7

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	4 o más veces al mes	0	0,00
2	3 veces al mes	0	0,00
3	2 veces al mes	2	1,61
4	1 vez al mes	122	98,39
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 12**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 7



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 98,4%, utiliza el punto hidráulico exterior 1 vez al mes, esto sucede debido a que las personas lavan su casa cada 30 días y algunas familias que cuentan con su vehículo también lo lavan con esta regularidad, respecto a las otras opciones de elección en esta pregunta.

**Pregunta 8:** ¿Cree que hace falta implementar el servicio de alcantarillado en el sector?

**TABLA No. 28**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 8

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Si	110	88,71
2	No	14	11,29
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 13**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 8



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 88,7%, considera que hace falta implementar el servicio de alcantarillado en el sector, esto sucede debido a que han presenciado los problemas que su falta conlleva, con relación al 11,3% que no ha sido testigo de ninguna molestia al respecto.

**Pregunta 9:** ¿A dónde son evacuadas actualmente las aguas residuales de su vivienda?

**TABLA No. 29**

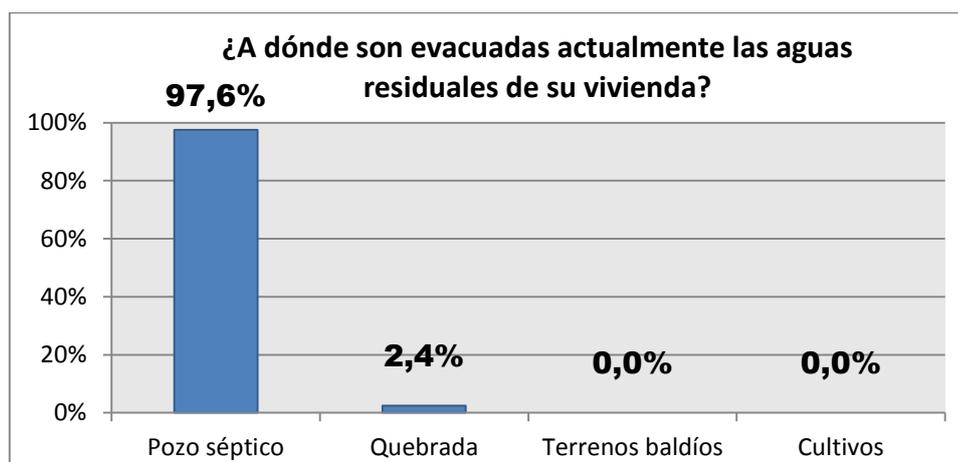
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 9

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Pozo séptico	121	97,58
2	Quebrada	3	2,42
3	Terrenos baldíos	0	0,00
4	Cultivos	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 14**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 9



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 97,6%, actualmente evacúa las aguas residuales de la vivienda a su pozo séptico, debido a que esta fue la solución más práctica en aquel entonces para el manejo de aguas residuales del sector, implementación que se llevó a cabo varios años atrás. Apenas un 2,4% de pobladores no cuenta con su pozo séptico debido a la antigüedad de su vivienda, utilizando una quebrada para deshacerse de sus aguas residuales.

**Pregunta 10:** ¿A dónde son evacuadas actualmente las aguas lluvias?

**TABLA No. 30**

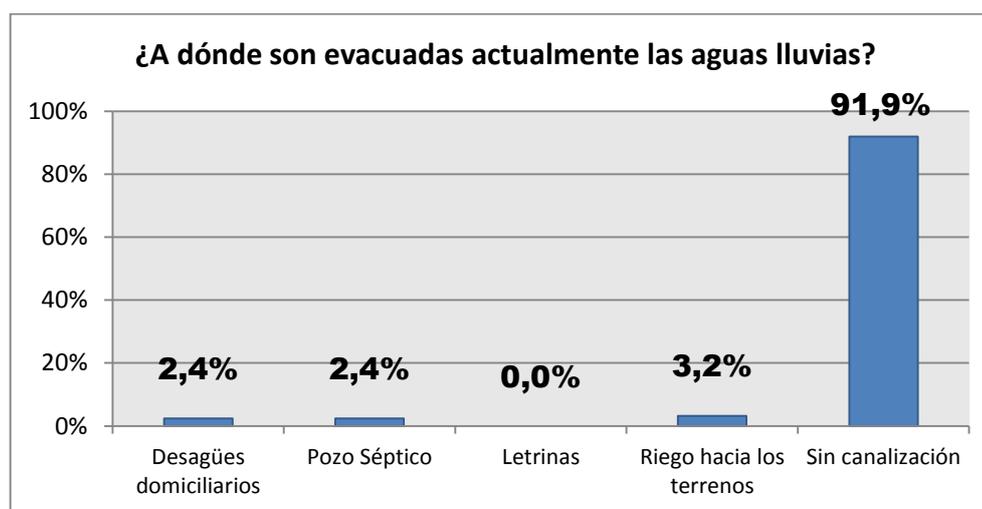
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 10

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Desagües domiciliarios	3	2,42
2	Pozo Séptico	3	2,42
3	Letrinas	0	0,00
4	Riego hacia los terrenos	4	3,23
5	Sin canalización	114	91,94
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 15**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 10



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad del sector, es decir el 91,9%, no cuenta con canalización para aguas lluvias en su vivienda, debido a que la mayoría de terrenos son cultivables y las viviendas ocupan áreas mínimas comparativamente, siendo el caudal pluvial insignificante para la vivienda, mismo que busca su camino hacia los terrenos. Apenas un 2,4% tienen viviendas de amplias dimensiones, de hormigón armado y con canalización propia para aguas lluvias a través de desagües domiciliarios y hacia pozos sépticos.

**Pregunta 11:** ¿Qué efectos se presentan como resultado de la actual evacuación de aguas residuales?

**TABLA No. 31**

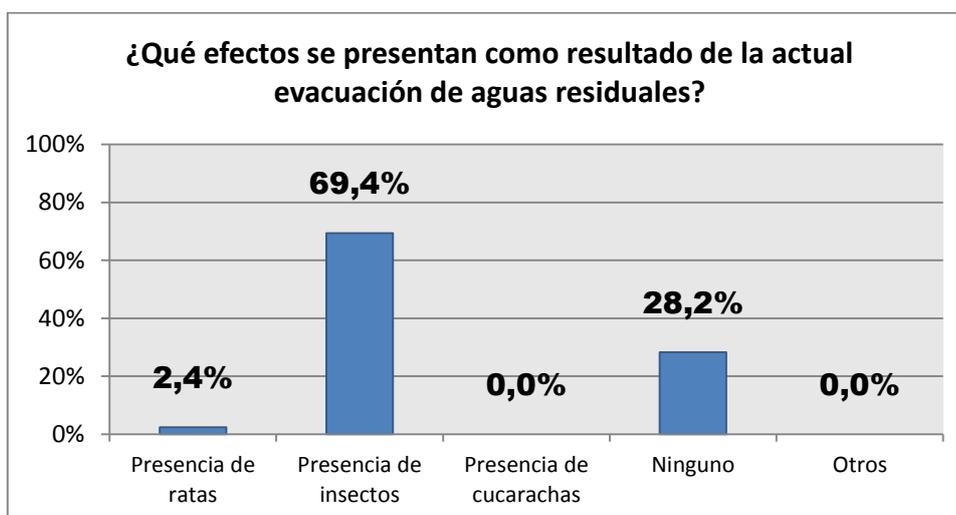
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 11

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Presencia de ratas	3	2,42
2	Presencia de insectos	86	69,35
3	Presencia de cucarachas	0	0,00
4	Ninguno	35	28,23
5	Otros	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 16**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 11



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 69,4%, afirma tener presencia de insectos en sus viviendas y alrededores como resultado de la actual evacuación de aguas residuales, misma que evidencia desbordamientos o fisuras en sus pozos sépticos. Apenas un 2,4% de pobladores se refieren a la presencia de ratas.

**Pregunta 12:** ¿Existen malos olores debido a la actual evacuación de aguas residuales?

**TABLA No. 32**

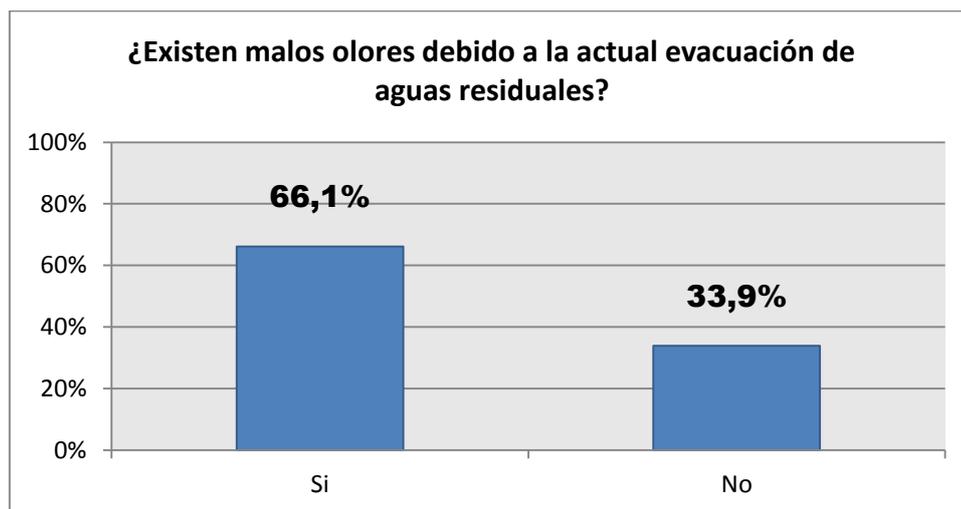
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 12

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Si	82	66,13
2	No	42	33,87
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 17**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 12



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 66,1%, afirma de la existencia de malos olores en sus viviendas y alrededores como resultado de la actual evacuación de aguas residuales, misma que evidencia desbordamientos o fisuras en su actual manejo a través de pozos sépticos. Apenas un 33,9% de pobladores no la evidencia, esto debido también a las amplias áreas del sector que lo disipan.

**Pregunta 13:** ¿Considera que la actual evacuación de aguas residuales genera contaminación en el sector?

**TABLA No. 33**

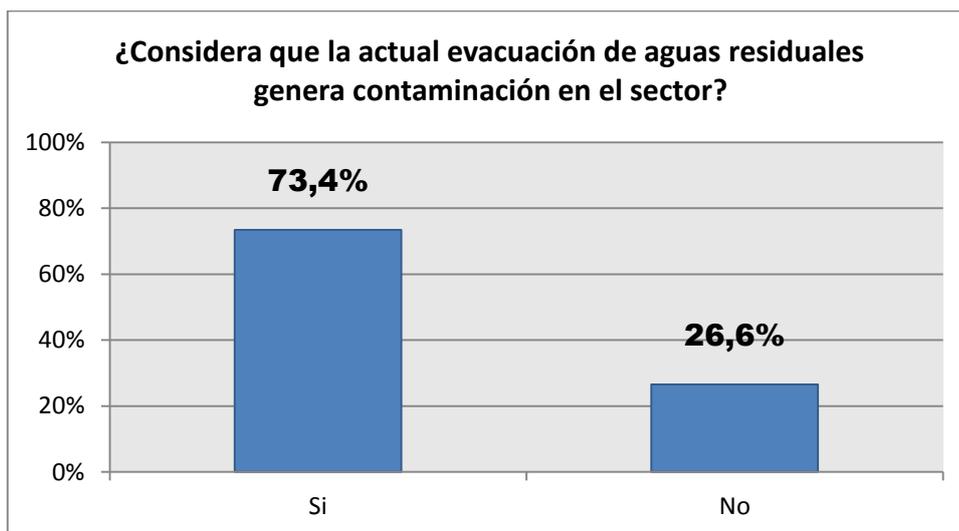
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 13

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Si	91	73,39
2	No	33	26,61
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 18**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 13



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi los tres cuartos de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 73,4%, afirma presenciar contaminación en los alrededores del sector como resultado de la actual evacuación de aguas residuales, misma que evidencia desbordamientos o fisuras en su actual manejo a través de pozos sépticos. Apenas un 26,6% de pobladores no la evidencia.

**Pregunta 14:** ¿Qué molestias de salud ha tenido su familia últimamente?

**TABLA No. 34**

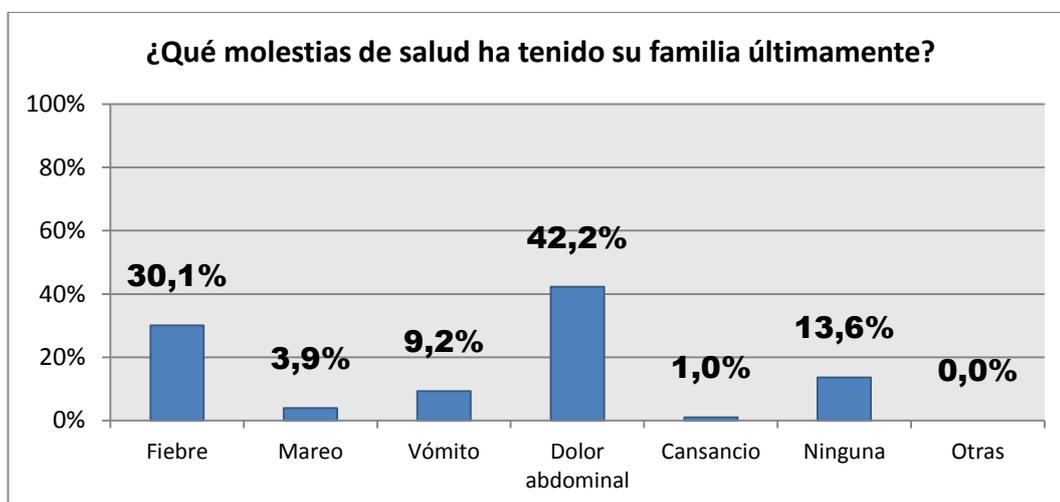
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 14

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Fiebre	62	30,10
2	Mareo	8	3,88
3	Vómito	19	9,22
4	Dolor abdominal	87	42,23
5	Cansancio	2	0,97
6	Ninguna	28	13,59
7	Otras	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>206</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 19**

ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 14



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 42,2%, dentro de las molestias de salud dentro de la familia, afirma haber padecido de dolores abdominales últimamente, seguida de fiebre en un 30,1%.

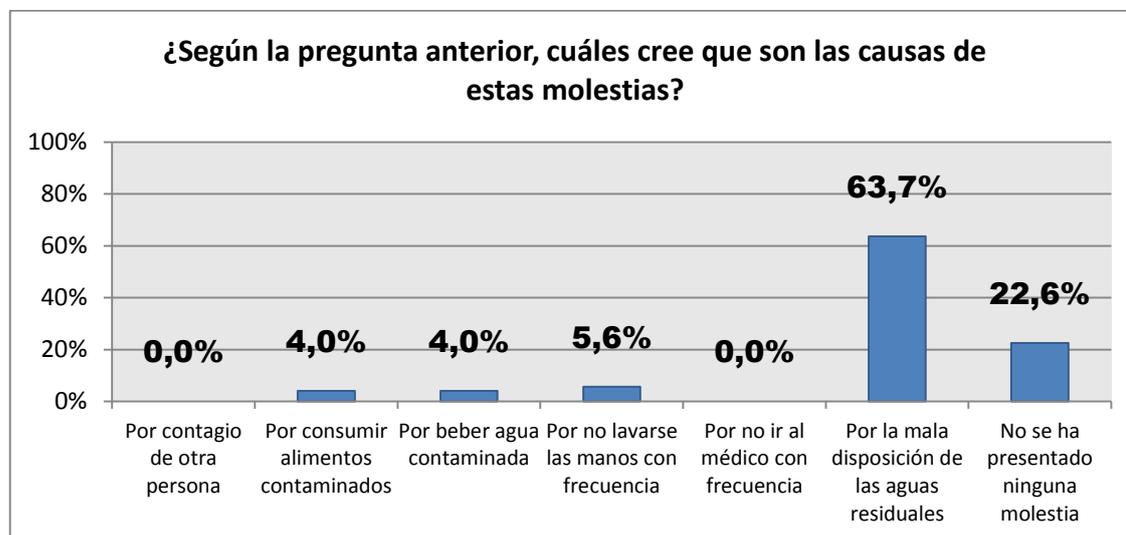
**Pregunta 15:** ¿Según la pregunta anterior, cuáles cree que son las causas de estas molestias?

**TABLA No. 35**  
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 15

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Por contagio de otra persona	0	0,00
2	Por consumir alimentos contaminados	5	4,03
3	Por beber agua contaminada	5	4,03
4	Por no lavarse las manos con frecuencia	7	5,65
5	Por no ir al médico con frecuencia	0	0,00
6	Por la mala disposición de las aguas residuales	79	63,71
7	No se ha presentado ninguna molestia	28	22,58
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 20**  
ENCUESTA N° 1. PREGUNTA N° 15



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población, es decir el 63,7%, considera que la mala disposición de las aguas residuales es la causa de las molestias de salud citadas en la pregunta anterior. Apenas un 4,0% se refiere a consumir alimentos contaminados o beber agua contaminada como su causa.

## ENCUESTA N° 2

### SOBRE LA CALIDAD DE VIDA ACTUAL DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA

Esta encuesta se desarrolló con el objeto de analizar la realidad humana de los habitantes del sector Tres Juanes del cantón Mocha. Esta información permitirá cuantificar la calidad de vida valorando la infraestructura de la vivienda, la cantidad de habitantes, edades y ocupaciones, la realidad económica del jefe de hogar y características del sector o barrio donde se emplaza la vivienda.

Esta es una encuesta tipo elaborada por la Universidad de Antioquia y el Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín, de modo que se ha tomado textualmente su información para que los datos obtenidos correspondan a la valoración designada por sus autores.

**Pregunta 1:** ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?

**TABLA No. 36**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 1

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Hombres	56	45,16
2	Mujeres	68	54,84
<b>TOTAL</b>		<b>124</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 21**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 1



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 54,8%, son mujeres. Su contraparte correspondiente al 45,2% son hombres.

**Pregunta 2:** ¿Cuál es el material predominante de las paredes de su vivienda?

**TABLA No. 37**

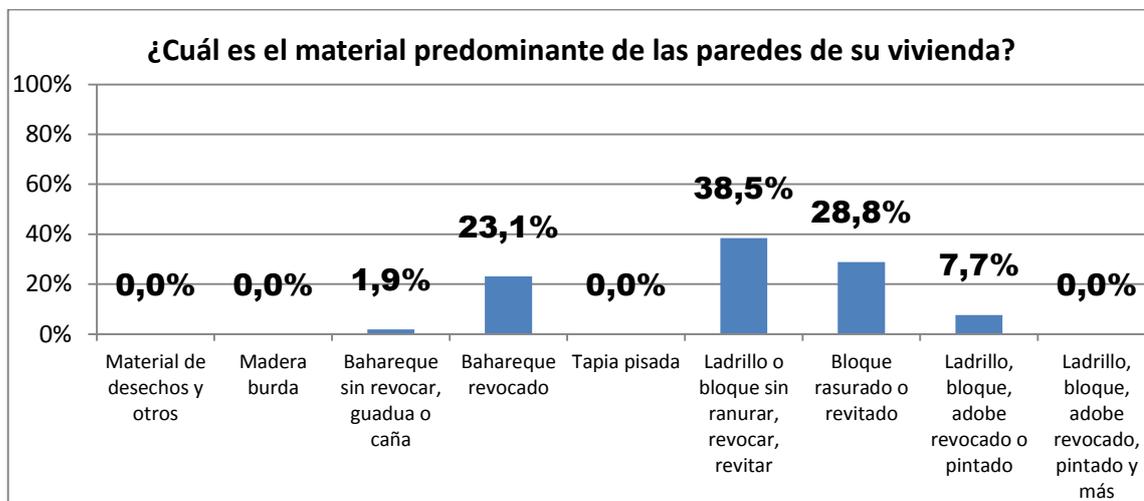
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 2

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Material de desechos y otros	0	0,00
2	Madera burda	0	0,00
3	Bahareque sin revocar, guadua o caña	1	1,92
4	Bahareque revocado	12	23,08
5	Tapia pisada	0	0,00
6	Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar	20	38,46
7	Bloque rasurado o revitado	15	28,85
8	Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado	4	7,69
9	Ladrillo, bloque, adobe revocado, pintado y más	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

## GRÁFICO No. 22

### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 2



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### **Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de un tercio de los pobladores del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 38,5%, cuenta con ladrillo o bloque sin enlucir como material predominante de sus paredes. Apenas un 1,9% cuenta en el mismo caso con bahareque.

**Pregunta 3:** ¿Cuál es el material predominante del piso de su vivienda?

## TABLA No. 38

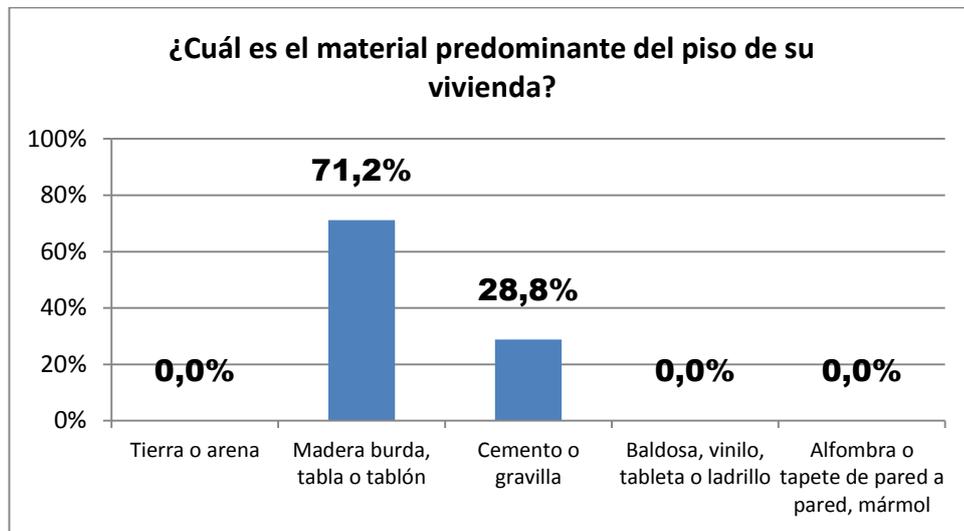
### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 3

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Tierra o arena	0	0,00
2	Madera burda, tabla o tablón	37	71,15
3	Cemento o gravilla	15	28,85
4	Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo	0	0,00
5	Alfombra o tapete de pared a pared, mármol	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 23

#### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 3



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### **Análisis:**

La encuesta realizada determina que cerca de los tres cuartos de la población del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 71,2%, cuenta con madera o tabla como material predominante del piso de su vivienda. Apenas un 28,8% cuenta en el mismo caso con cemento.

**Pregunta 4:** ¿Cuántos electrodomésticos tiene en su vivienda?

**TABLA No. 39**

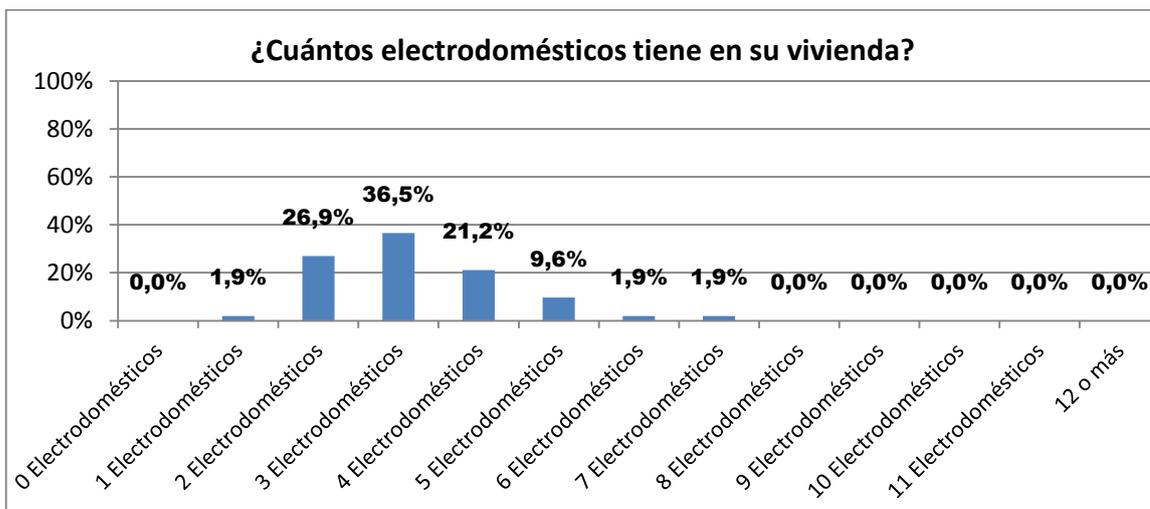
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 4

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	0 Electrodomésticos	0	0,00
2	1 Electrodomésticos	1	1,92
3	2 Electrodomésticos	14	26,92
4	3 Electrodomésticos	19	36,54
5	4 Electrodomésticos	11	21,15
6	5 Electrodomésticos	5	9,62
7	6 Electrodomésticos	1	1,92
8	7 Electrodomésticos	1	1,92
9	8 Electrodomésticos	0	0,00
10	9 Electrodomésticos	0	0,00
11	10 Electrodomésticos	0	0,00
12	11 Electrodomésticos	0	0,00
13	12 o más	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 24**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 4



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de un tercio de los pobladores del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 36,5%, cuenta con 3 electrodomésticos en su vivienda. Apenas un 1,9% cuenta con 1, 6 y 7 electrodomésticos.

**Pregunta 5: ¿Cuántos vehículos tiene?**

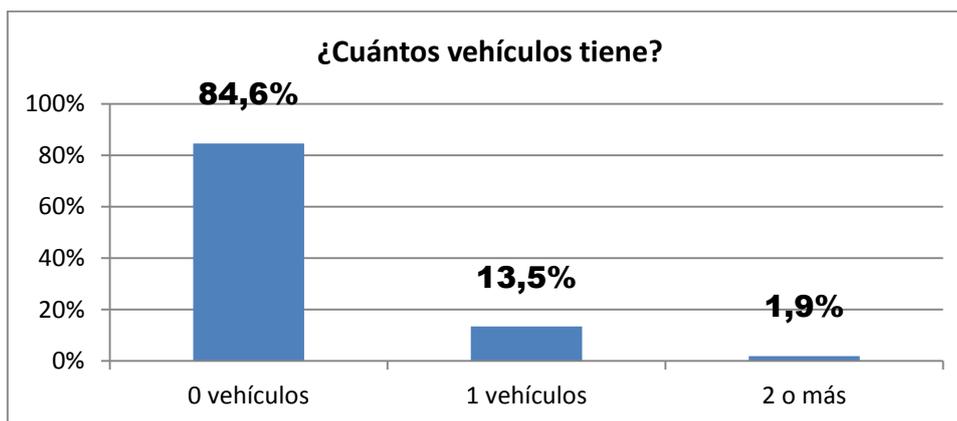
**TABLA No. 40**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 5

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	0 vehículos	44	84,62
2	1 vehículos	7	13,46
3	2 o más	1	1,92
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 25**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 5



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de los pobladores del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 84,6%, no poseen un vehículo. Apenas un 1,9% cuenta con 2 vehículos.

**Pregunta 6:** ¿De dónde obtiene el agua para su consumo?

**TABLA No. 41**

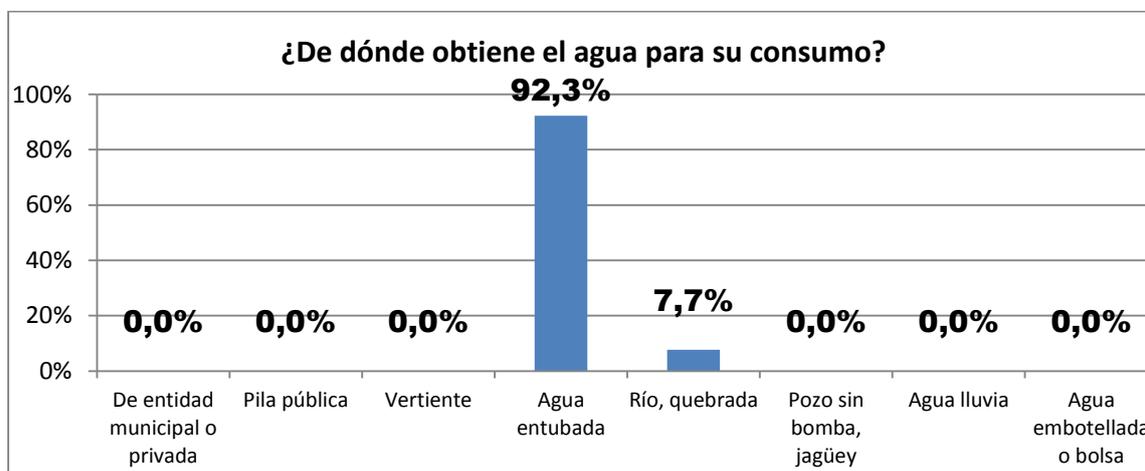
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 6

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	De entidad municipal o privada	0	0,00
2	Pila pública	0	0,00
3	Vertiente	0	0,00
4	Agua entubada	48	92,31
5	Río, quebrada	4	7,69
6	Pozo sin bomba, jagüey	0	0,00
7	Agua lluvia	0	0,00
8	Agua embotellada o bolsa	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 26**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 6



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de los pobladores del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 92,3%, obtienen el agua para su consumo a través de las tuberías instaladas por el GAD Municipal de Mocha. Apenas un 7,7% se provee del agua de un riachuelo cercano.

**Pregunta 7:** ¿El agua que consume es?

**TABLA No. 42**

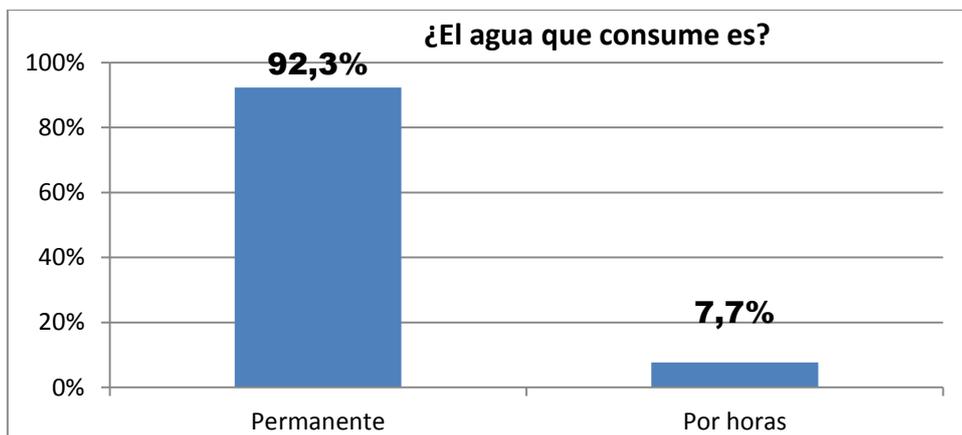
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 7

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Permanente	48	92,31
2	Por horas	4	7,69
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 27**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 7



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de los pobladores del sector, es decir el 92,3%, tiene un suministro de agua en forma permanente, provista por las tuberías instaladas por el GAD Municipal de Mocha. Apenas un 7,7% tiene un suministro de agua por horas, provisto de la corriente intermitente de un riachuelo cercano.

**Pregunta 8:** ¿El agua de consumo es potable?

**TABLA No. 43**

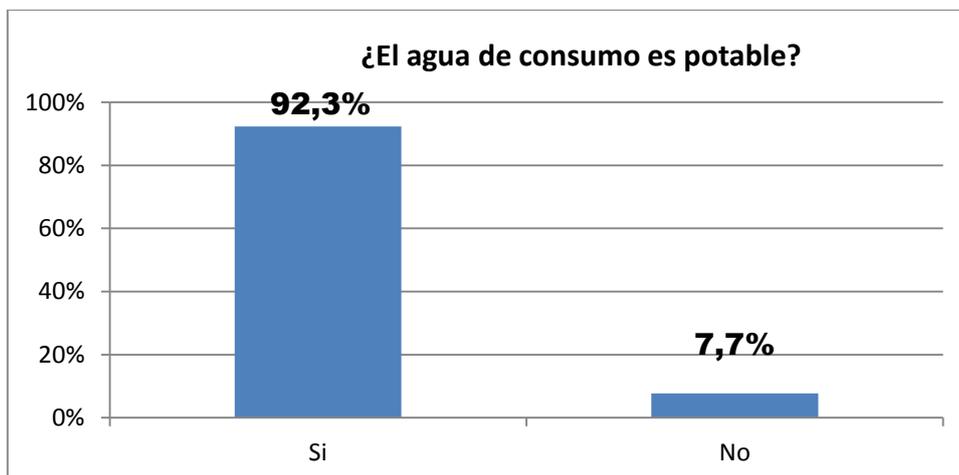
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 8

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Si	48	92,31
2	No	4	7,69
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 28**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 8



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de los pobladores del sector, es decir el 92,3%, cuentan con un suministro de agua potable, provisto a través de las tuberías instaladas por el GAD Municipal de Mocha. Apenas un 7,7% no cuenta con un suministro de agua potable, ya que se proveen de la corriente de un riachuelo cercano.

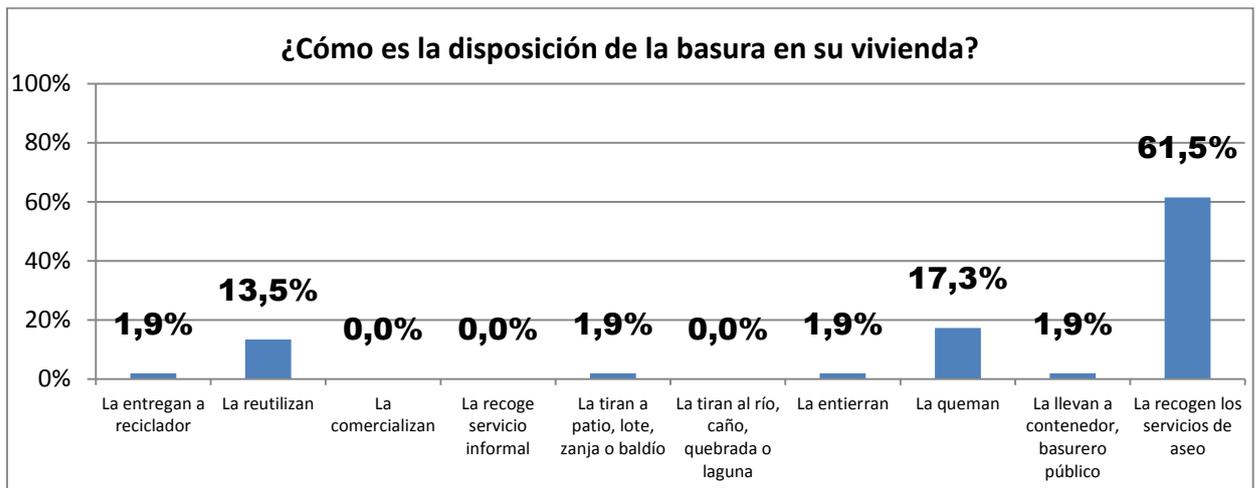
**Pregunta 9:** ¿Cómo es la disposición de la basura en su vivienda?

**TABLA No. 44**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 9

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	La entregan a reciclador	1	1,92
2	La reutilizan	7	13,46
3	La comercializan	0	0,00
4	La recoge servicio informal	0	0,00
5	La tiran a patio, lote, zanja o baldío	1	1,92
6	La tiran al río, caño, quebrada o laguna	0	0,00
7	La entierran	1	1,92
8	La queman	9	17,31
9	La llevan a contenedor, basurero público	1	1,92
10	La recogen los servicios de aseo	32	61,54
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 29**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 9



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que más de la mitad de la población del sector, es decir el 61,5%, cuentan con el servicio de recogida de basura provisto por el GAD Municipal de Mocha. Mientras que el 1,9% lo comparten 4 categorías: entregan a un reciclador, tiran a un lote baldío, entierran o la llevan a un contenedor lejano.

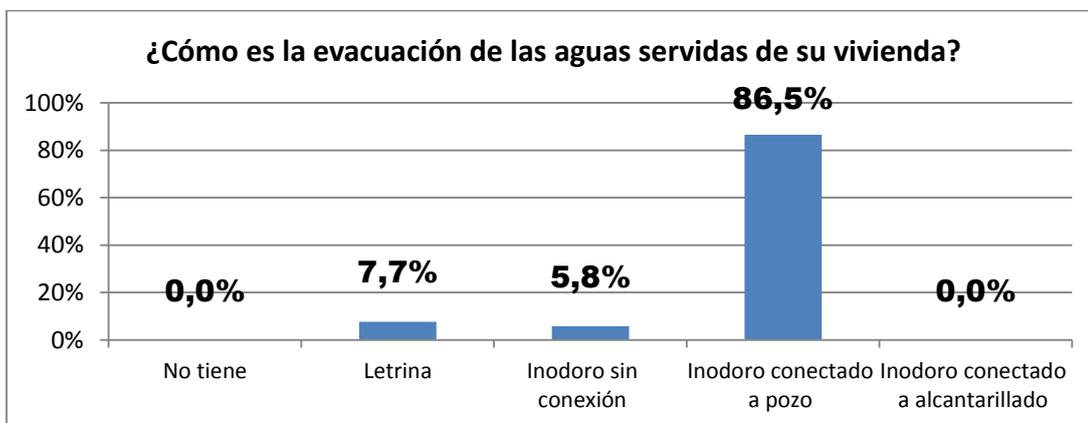
**Pregunta 10:** ¿Cómo es la evacuación de las aguas servidas de su vivienda?

**TABLA No. 45**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 10

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	No tiene	0	0,00
2	Letrina	4	7,69
3	Inodoro sin conexión	3	5,77
4	Inodoro conectado a pozo	45	86,54
5	Inodoro conectado a alcantarillado	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 30**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 10



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de los pobladores del sector, es decir el 86,5%, evacúan las aguas residuales de sus viviendas a sus respectivos pozos sépticos, mismos que fueron instalados por el GAD Municipal de Mocha hace varios años atrás. Apenas un 5,8% tiene su inodoro sin ninguna conexión.

**Pregunta 11:** ¿Qué nivel de instrucción tiene el jefe de hogar?

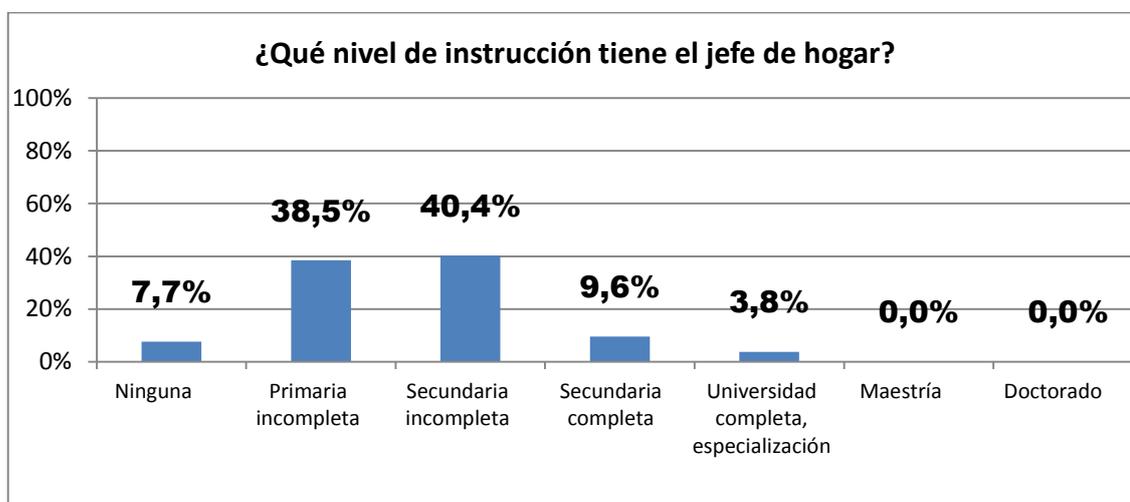
**TABLA No. 46**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 11

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Ninguna	4	7,69
2	Primaria incompleta	20	38,46
3	Secundaria incompleta	21	40,38
4	Secundaria completa	5	9,62
5	Universidad completa, especialización	2	3,85
6	Maestría	0	0,00
7	Doctorado	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 31

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 11



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### **Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi la mitad de los jefes de hogar del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 40,4%, tiene instrucción secundaria incompleta. Apenas un 3,8% ha pasado por la universidad.

**Pregunta 12:** ¿Qué nivel de instrucción tiene el cónyuge del jefe de hogar?

### TABLA No. 47

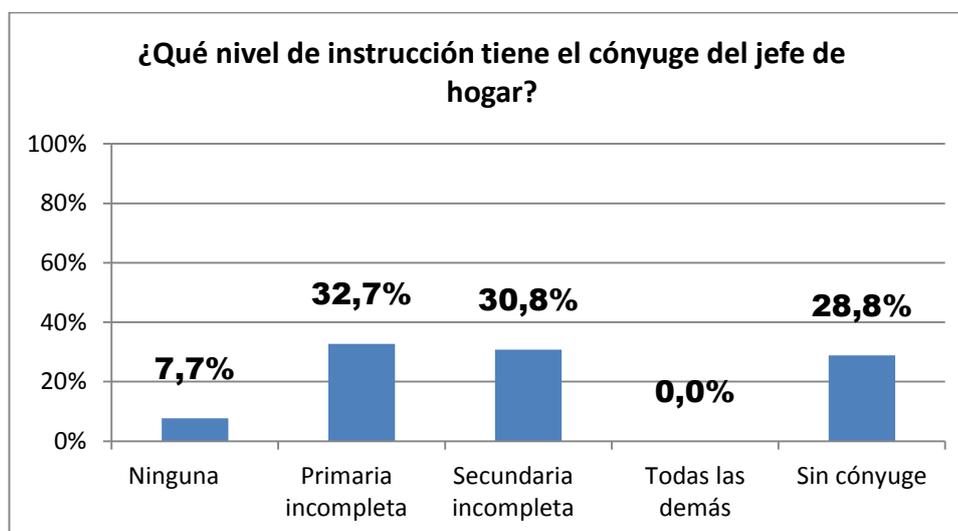
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 12

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Ninguna	4	7,69
2	Primaria incompleta	17	32,69
3	Secundaria incompleta	16	30,77
4	Todas las demás	0	0,00
6	Sin cónyuge	15	28,85
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 32

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 12



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### Análisis:

La encuesta realizada determina que casi un tercio del cónyuge de los jefes de hogar del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 32,7%, tiene instrucción primaria incompleta. Apenas un 7,7% no tiene ninguna instrucción.

**Pregunta 13:** ¿Cuántas personas analfabetas habitan la vivienda?

**TABLA No. 48**

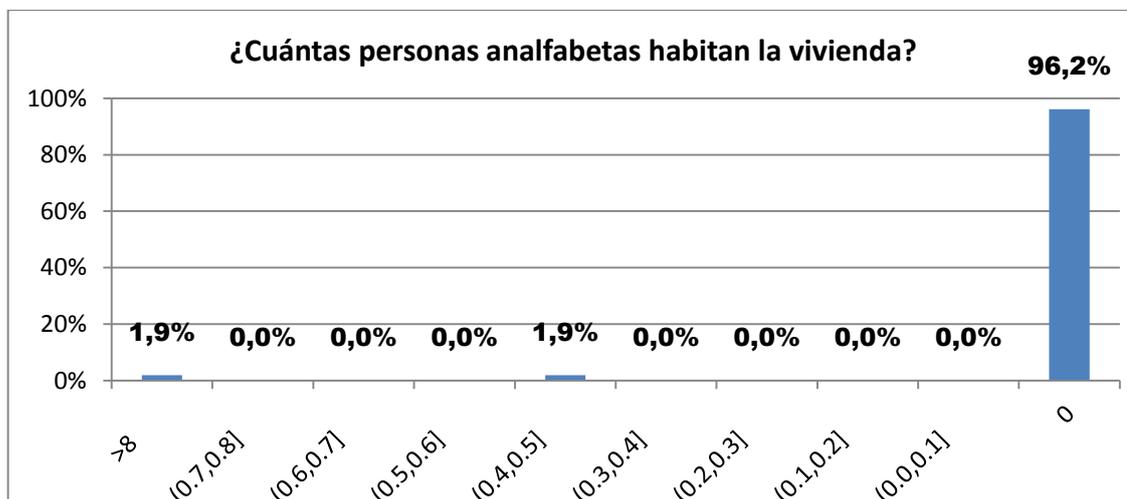
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 13

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	>8	1	1,92
2	(0.7,0.8]	0	0,00
3	(0.6,0.7]	0	0,00
4	(0.5,0.6]	0	0,00
5	(0.4,0.5]	1	1,92
6	(0.3,0.4]	0	0,00
7	(0.2,0.3]	0	0,00
8	(0.1,0.2]	0	0,00
9	(0.0,0.1]	0	0,00
10	0	50	96,15
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 33**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 13



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

### Análisis:

La encuesta realizada determina que casi en la totalidad de los hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 96,2%, no existen personas analfabetas. Apenas un 1,9% cuentan con una relación de 0,4 a 0,5 de personas analfabetas. Por ejemplo, si 2 de los 4 integrantes de una familia son analfabetos, la relación  $2/4$  nos da un valor de 0,5.

**Pregunta 14:** ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años habitan su vivienda?

**TABLA No. 49**

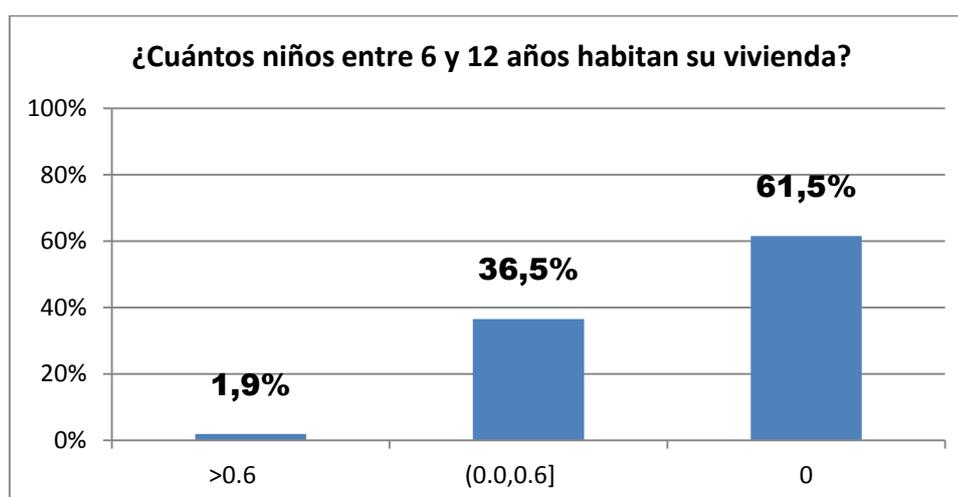
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 14

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	>0.6	1	1,92
2	(0.0,0.6]	19	36,54
3	0	32	61,54
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 34**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 14



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi en más de la mitad de los hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 61,5%, no hay niños entre 6 y 12 años. Apenas un 1,9% de hogares tiene una relación de más de 0,6 niños en ese rango de edad. Por ejemplo, si 3 de los 5 integrantes de una familia son niños con la particularidad mencionada, la relación  $3/5$  nos da un valor de 0,6.

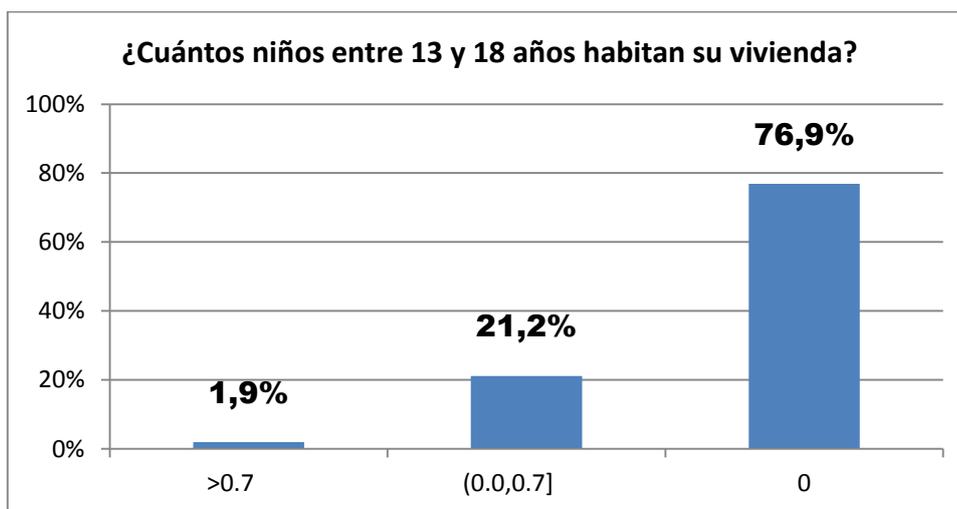
**Pregunta 15:** ¿Cuántos niños entre 13 y 18 años habitan su vivienda?

**TABLA No. 50**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 15

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	>0.7	1	1,92
2	(0.0,0.7]	11	21,15
3	0	40	76,92
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 35**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 15



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi en más de tres cuartos de los hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 76,9%, no hay niños entre 13 y 18 años. Apenas un 1,9% de hogares tiene una relación de más de 0,7 niños en ese rango de edad. Por ejemplo, si 3 de los 4 integrantes de una familia son niños con la particularidad mencionada, la relación  $3/4$  nos da un valor de 0,75.

**Pregunta 16:** ¿Es asegurado el jefe de hogar?

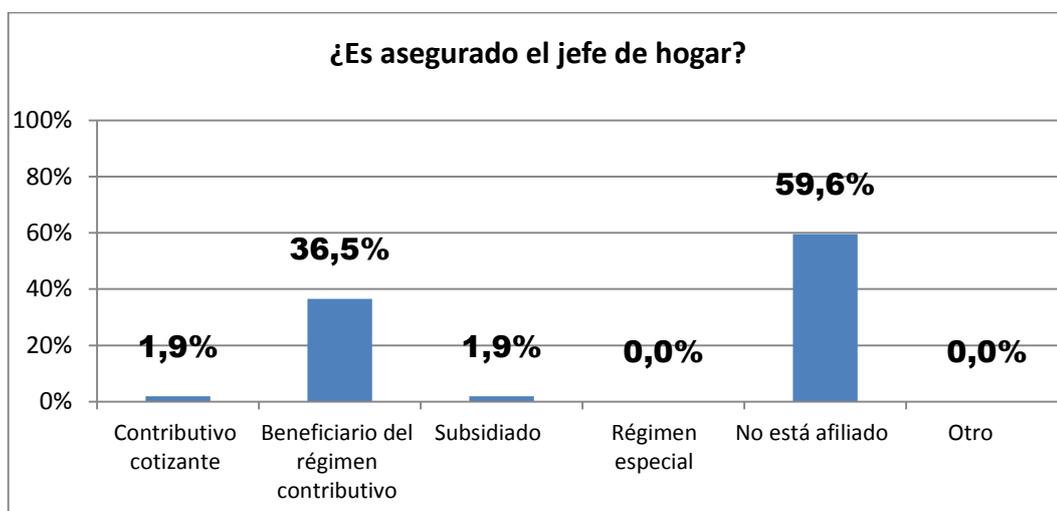
**TABLA No. 51**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 16

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Contributivo cotizante	1	1,92
2	Beneficiario del régimen contributivo	19	36,54
3	Subsidiado	1	1,92
4	Régimen especial	0	0,00
5	No está afiliado	31	59,62
6	Otro	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 36

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 16



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### Análisis:

La encuesta realizada determina que más de la mitad de los jefes de hogar del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 59,6%, no tienen ningún tipo de afiliación a un seguro. Apenas un 1,9% de jefes de hogar tienen un seguro contributivo cotizante o son subsidiados.

**Pregunta 17:** ¿Cuántas cargas económicas tiene su hogar?

### TABLA No. 52

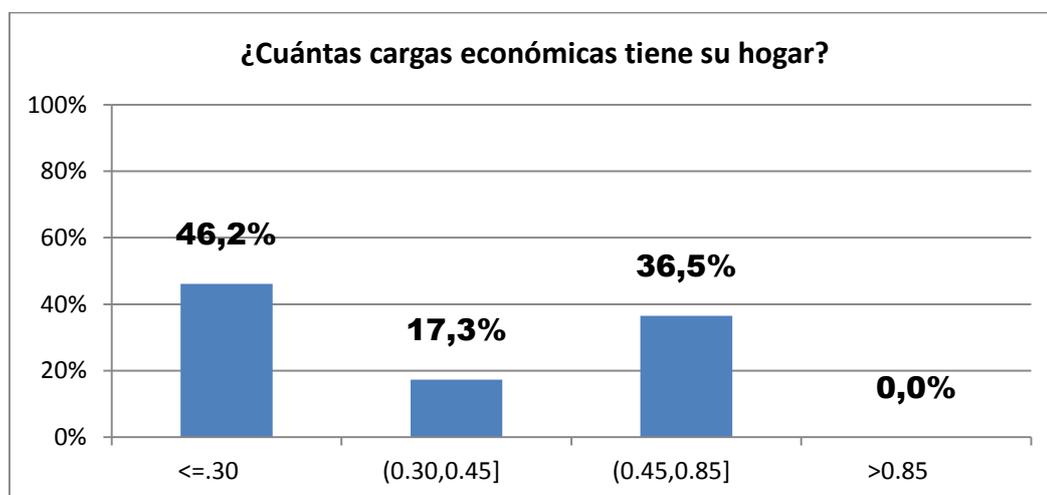
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 17

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	<=.30	24	46,15
2	(0.30,0.45]	9	17,31
3	(0.45,0.85]	19	36,54
4	>0.85	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 37

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 17



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### Análisis:

La encuesta realizada determina que casi en la mitad de los hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 46,2%, hay una relación de menos de 0.30 de cargas económicas. Apenas un 17,3% de hogares tiene una relación entre 0,30 y 0,45. Por ejemplo, si 1 de los 3 integrantes de una familia son estudiantes y no aportan económicamente al hogar, la relación  $1/3$  nos da un valor de 0,33.

**Pregunta 18:** ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?

**TABLA No. 53**

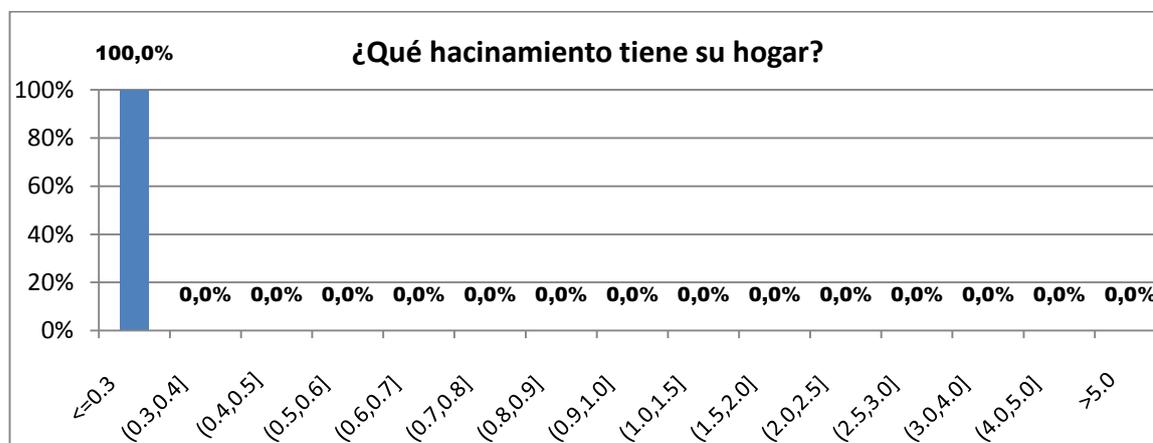
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 18

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	<=0.3	52	100,00
2	(0.3,0.4]	0	0,00
3	(0.4,0.5]	0	0,00
4	(0.5,0.6]	0	0,00
5	(0.6,0.7]	0	0,00
6	(0.7,0.8]	0	0,00
7	(0.8,0.9]	0	0,00
8	(0.9,1.0]	0	0,00
9	(1.0,1.5]	0	0,00
10	(1.5,2.0]	0	0,00
11	(2.0,2.5]	0	0,00
12	(2.5,3.0]	0	0,00
13	(3.0,4.0]	0	0,00
14	(4.0,5.0]	0	0,00
15	>5.0	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**GRÁFICO No. 38**

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 18



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

**Análisis:**

La encuesta realizada determina que en la totalidad de hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 100%, hay una relación de menos de 0,30 de hacinamiento o aglomeración de personas en una misma vivienda.

**Pregunta 19:** ¿Cuántos niños menores de 6 años habitan su vivienda?

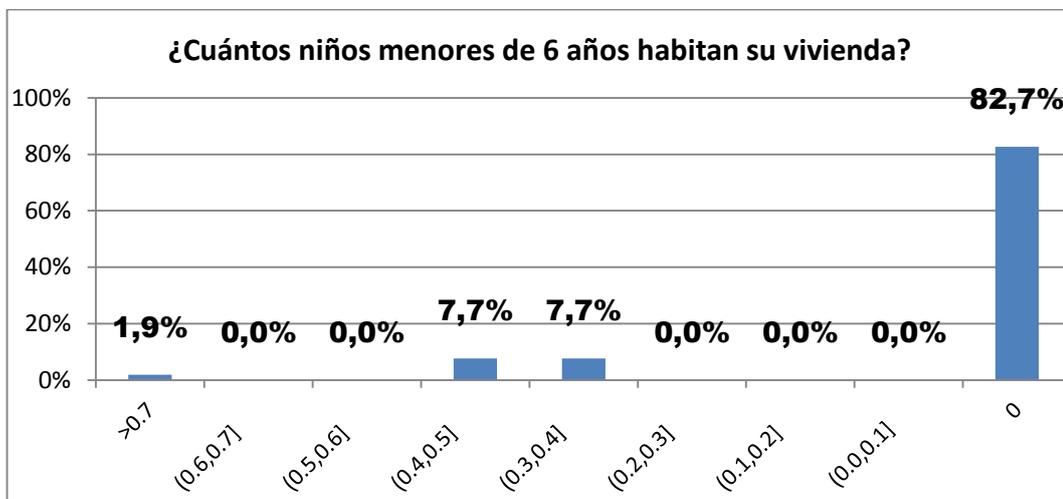
**TABLA No. 54**  
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 19

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	>0.7	1	1,92
2	(0.6,0.7]	0	0,00
3	(0.5,0.6]	0	0,00
4	(0.4,0.5]	4	7,69
5	(0.3,0.4]	4	7,69
6	(0.2,0.3]	0	0,00
7	(0.1,0.2]	0	0,00
8	(0.0,0.1]	0	0,00
9	0	43	82,69
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 39

#### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 19



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### **Análisis:**

La encuesta realizada determina que casi en todos los hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 82,7%, no hay niños menores de 6 años. Apenas un 1,9% de hogares tiene una relación de más de 0,7 de niños en ese rango de edad. Por ejemplo, si 3 de los 4 integrantes de una familia son niños con la particularidad mencionada, la relación  $3/4$  nos da un valor de 0,75.

**Pregunta 20:** ¿Cómo es el tipo de vía de acceso a la vivienda?

### TABLA No. 55

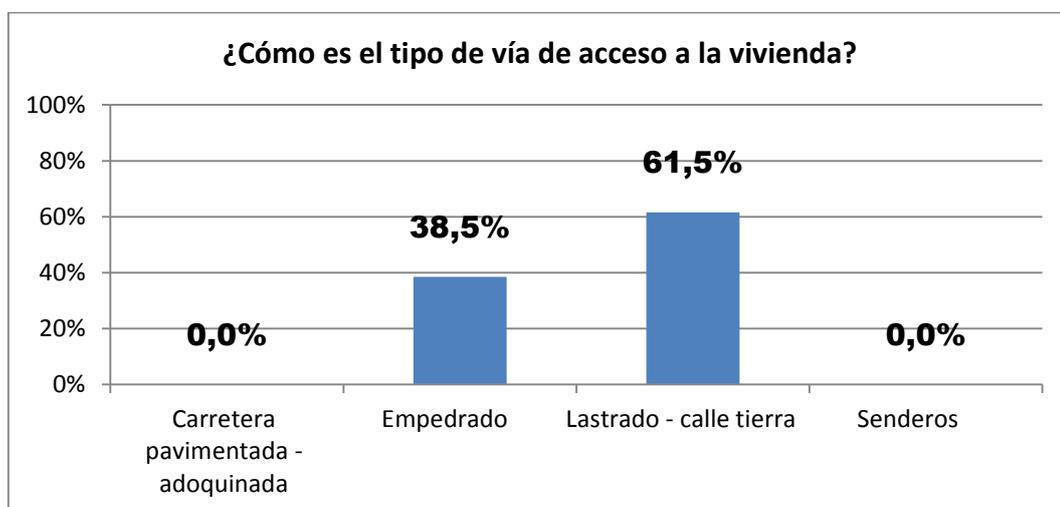
#### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 20

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Carretera pavimentada - adoquinada	0	0,00
2	Empedrado	20	38,46
3	Lastrado - calle tierra	32	61,54
4	Senderos	0	0,00
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 40

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 20



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### **Análisis:**

La encuesta realizada determina que en más de la mitad de las viviendas del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 61,5%, sus vías de acceso son calles de tierra. Mientras que un 38,5% de viviendas tienen una vía de acceso empedrada.

**Pregunta 21:** ¿Qué área por habitante se tiene de espacios verdes en la localidad?

### TABLA No. 56

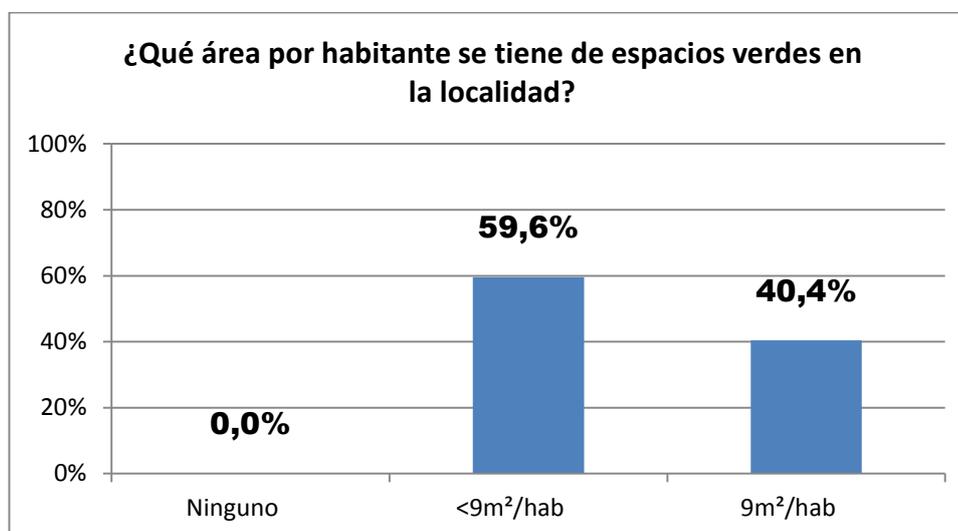
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 21

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Ninguno	0	0,00
2	<9m <sup>2</sup> /hab	31	59,62
3	9m <sup>2</sup> /hab	21	40,38
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 41

#### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 21



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### Análisis:

La encuesta realizada determina que casi en más de la mitad de los hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 59,6%, tiene un área de menos de 9m<sup>2</sup> de espacios verdes por habitante. Mientras que un 40,4% de hogares tiene un área equivalente a 9m<sup>2</sup> de espacios verdes por habitante.

#### Pregunta 22: ¿Qué servicios adicionales tiene su vivienda?

### TABLA No. 57

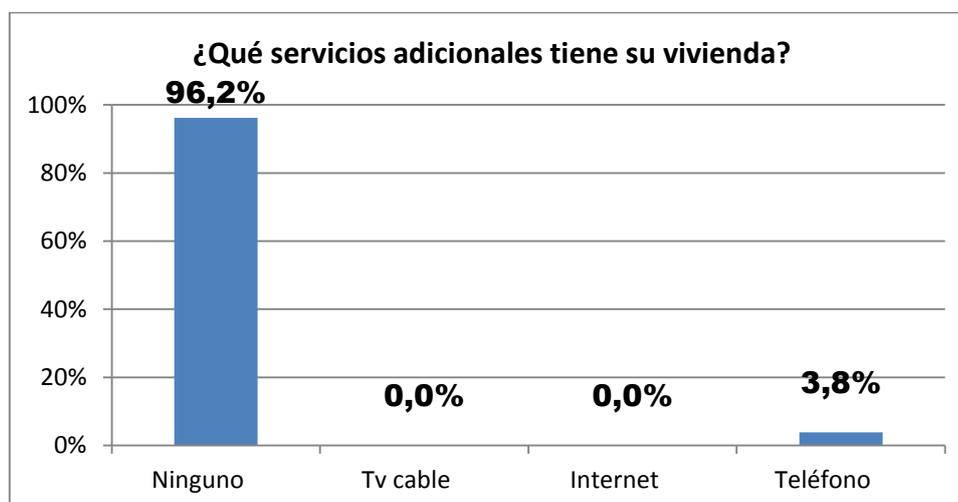
#### ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 22

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	Ninguno	50	96,15
2	Tv cable	0	0,00
3	Internet	0	0,00
4	Teléfono	2	3,85
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 42

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 22



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### Análisis:

La encuesta realizada determina que casi la totalidad de las viviendas del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 96,2%, no cuentan con ningún servicio adicional como televisión por cable, teléfono o internet. Apenas un 3,8% de viviendas cuentan con teléfono.

**Pregunta 23:** ¿Tiene resguardo policial en su vivienda o sector?

### TABLA No. 58

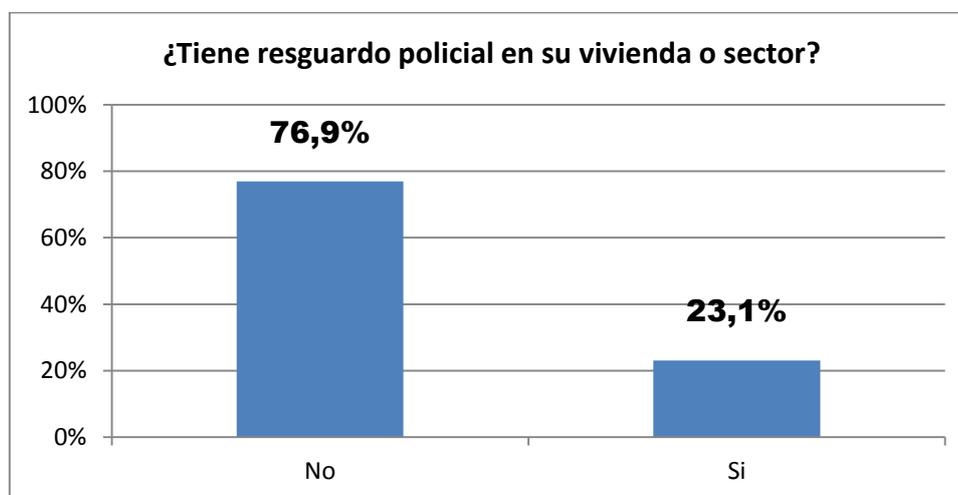
ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 23

N°	ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
1	No	40	76,92
2	Si	12	23,08
<b>TOTAL</b>		<b>52</b>	<b>100,00</b>

Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

### GRÁFICO No. 43

ENCUESTA N° 2. PREGUNTA N° 23



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### Análisis:

La encuesta realizada determina que más de los tres cuartos de las viviendas del sector Tres Juanes del cantón Mocha, es decir el 76,9%, no cuentan con resguardo policial. Apenas un 23,1% de viviendas si cuentan con dicho resguardo.

De acuerdo a los datos obtenidos en la tabulación casa a casa de la calidad de vida del sector Tres Juanes, cantón Mocha de la provincia de Tungurahua, valorando la infraestructura de la vivienda, la cantidad de habitantes, edades y ocupaciones, la realidad económica del jefe de hogar y características del sector o barrio donde se emplaza la vivienda, como se pudo apreciar, se obtuvo un promedio de 50,52 en una escala de 0 (bajo) a 100 (excelente), lo que indica un resultado cualitativo BUENO de calidad de vida. Valores obtenidos de la categorización y puntuación diseñada y elaborada por la Universidad de Antioquia y el Dpto. Administrativo de Planeación de Medellín.

#### 4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Para verificar la hipótesis se empleó el estadígrafo Chi-Cuadrado o  $X^2$  de Pearson, que nos permite contrastar dos o más grupos ante una misma interrogante.

Encuestando la Calidad de Vida en los 52 hogares del sector Tres Juanes del cantón Mocha, se ha obtenido un promedio de 50,52 en una escala de 0 a 100. Según la información obtenida se ha concluido que al no implementarse un sistema adecuado para la evacuación de las aguas residuales sus habitantes utilizan pozos sépticos, mismos que a lo largo del tiempo contaminan el suelo y las aguas subterráneas que en éste puedan existir. Además estos pozos sépticos tienen una capacidad máxima, misma que algunas casas del sector ya han alcanzado.

#### 4.3.1. DEFINIR LA HIPÓTESIS

**Hipótesis Negativa ( $H_0$ ):** La incorrecta disposición de las aguas residuales no incide en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del Cantón Mocha, Provincia de Tungurahua.

**Hipótesis Positiva ( $H_1$ ):** La incorrecta disposición de las aguas residuales si incide en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del Cantón Mocha, Provincia de Tungurahua.

#### 4.3.2. TIPO DE PRUEBA

Para aceptar o descartar una de las dos hipótesis se elabora una prueba de tipo no paramétrico en la que se escoge dos preguntas de las encuestas realizadas con un nivel de confianza del 95%, con las cuáles se establecerá una tabla de contingencia.

Pregunta 8: ¿Cree que hace falta implementar el servicio de alcantarillado en el sector?

Pregunta 13: ¿Considera que la actual evacuación de aguas residuales genera contaminación en el sector?

**TABLA No. 59**  
FRECUCENCIA OBSERVADA

Nº PREGUNTA	SI	NO	TOTAL
8	110	14	124
13	91	33	124
<b>TOTAL</b>	<b>201</b>	<b>47</b>	<b>248</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### 4.3.3. ZONA DE ACEPTACIÓN O RECHAZO

$$gl = (F - 1)(C - 1)$$

$$\text{grados de libertad} = (\text{filas} - 1)(\text{columnas} - 1)$$

$$\text{grados de libertad} = (2 - 1)(2 - 1)$$

$$\text{grados de libertad} = 1$$

Nivel de significación = 5%

El valor tabulado del Chi-Cuadrado con grados de libertad equivalente a 1 y un nivel de significación del 5% es igual a  $\alpha = 3.841$

**TABLA No. 60**  
CÁLCULO DEL CHI-CUADRADO

O	E	O - E	(O - E) <sup>2</sup>	(O - E) <sup>2</sup> / E
110	(201*124) / 248 = 100,50	9,50	90,25	0,90
14	(47*124) / 248 = 23,50	-9,50	90,25	3,84
91	(201*124) / 248 = 100,50	-9,50	90,25	0,90
33	(47*124) / 248 = 23,50	9,50	90,25	3,84
<b>X<sup>2</sup></b>				<b>9,48</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### 4.3.4. REGLA DE DECISIÓN

La condición para decidir la hipótesis correcta es la siguiente:

**Si  $X^2 \text{ calculado} > X^2 \text{ tabla} \therefore$**

se acepta la hipótesis positiva ( $H_1$ ) y se rechaza la hipótesis negativa ( $H_0$ )

**Si  $X^2 \text{ calculado} \leq X^2 \text{ tabla} \therefore$**

se rechaza la hipótesis positiva ( $H_1$ ) y se aprueba la hipótesis negativa ( $H_0$ )

Dada la condición anterior, se concluye que se acepta la hipótesis positiva ( $H_1$ ) y se rechaza la hipótesis negativa ( $H_0$ ) dado que:

**$X^2 \text{ calculado} > X^2 \text{ tabla}$**

$$9,480 > 3,841$$

Es decir, la hipótesis aceptada es: “La incorrecta disposición de las aguas residuales si incide en la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del Cantón Mocha, Provincia de Tungurahua.”

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1. CONCLUSIONES**

- Actualmente se encontró una incorrecta disposición de las aguas residuales en el sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, Provincia de Tungurahua, que genera contaminación ambiental.
- Se constató que la presencia de insectos alrededor de los hogares del sector responde a la incorrecta disposición de sus aguas residuales.
- Una adecuada disposición de las aguas residuales permitirá evitar que se emplee pozos sépticos, ya que actualmente éstos han llegado a su capacidad límite, lo que en poco tiempo generará un colapso sanitario.
- Al no existir canalización para las aguas lluvias, éstas han buscado su salida hacia los cultivos, de modo que le son útiles a ellos, lo que evita conducirlos a través de un sistema de conducción de aguas servidas combinado.
- La calidad de vida de los habitantes del sector, para las condiciones en las que se desarrollan es buena, recalcando que con la adecuada disposición de aguas residuales mejorará ampliamente el nivel de calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Diseñar un sistema de evacuación de aguas residuales que permita su adecuada recolección, mismo que deberá cumplir con las correspondientes normas y especificaciones técnicas y profesionales.
- Garantizar la supervisión técnica durante la ejecución de este proyecto para así cumplir y respetar las normas y especificaciones técnicas requeridas por ley y por ética profesional.
- Establecer y respetar los parámetros de diseño que se deberán aplicar en el presente estudio.
- Antes de evacuar las aguas residuales sobre una quebrada, cauce o cualquier cuerpo receptor se deberá dar un correcto tratamiento a las aguas residuales producidas en los poblados.
- Educar a la población para que el sistema se lo utilice adecuadamente y así evitar deterioros no concebidos.
- Diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales.
- Establecer medidas ambientales para la fase de construcción.

## **CAPÍTULO VI**

### **PROPUESTA**

La presente propuesta tiene por título: Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua. Este proyecto se desarrolla a través del acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, mismo que es el organismo a cargo de las obras de Agua Potable y Alcantarillado dentro del cantón.

#### **6.1. DATOS INFORMATIVOS**

Los datos informativos que a continuación se detallan fueron obtenidos de los registros proporcionados por los funcionarios del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha:

##### **6.1.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA**

El cantón Mocha se encuentra hacia el sur de Ambato. Tiene una superficie de 82,30 km<sup>2</sup> repartidos en las parroquias: Matriz (76,00 km<sup>2</sup>) y Pinguilí (6,30 km<sup>2</sup>). Tiene 6,371 habitantes repartidos en 1,122 que habitan en zonas urbanas y 5,249 que habitan en zonas rurales, datos que fueron obtenidos de los funcionarios del GAD Municipal de Mocha.

El sector Tres Juanes se ubica al noreste del cantón Mocha, a 5 km en dirección a Ambato. Está localizado en las coordenadas: 9848221,00 (N), 763939,00 (E).

## GRÁFICO No. 44

### UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL SECTOR TRES JUANES DEL CANTÓN MOCHA, PROVINCIA DE TUNGURAHUA



Elaborado por: Egdo. Adrián Ramos

#### 6.1.2. TOPOGRAFÍA

El sector Tres Juanes del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, se encuentra a 3150 m.s.n.m aproximadamente con sinuosidades ligeras en su topografía.

#### 6.1.3. CLIMA

En el sector Tres Juanes se presenta un clima frío cuya temperatura varía entre los 10 a 15°C a lo largo de todo el año.

#### 6.1.4. ANÁLISIS SOCIO-ECONÓMICO

La mayor parte de los habitantes del sector Tres Juanes se dedica a la siembra y cosecha de frutas y en mínima escala a la crianza de ganado, de modo que su economía depende directamente de estas actividades.

En este sector existen mayormente viviendas construidas a través del MIDUVI y el bono de vivienda rural, mismas que cuenta con las instalaciones sanitarias internas necesarias pero no con la dotación de este servicio básico, lo que la Encuesta No. 2 demuestra disminución en la calidad de vida de sus habitantes.

#### **6.1.5. ENERGÍA ELÉCTRICA**

En este sector existe un tendido eléctrico suministrado por la Empresa Eléctrica Ambato S.A. (EEASA) para las viviendas existentes. Con relación al alumbrado público, únicamente recorre parte de las vías empedradas y no las vías lastradas. La cancha central y la capilla del sector si se encuentran alumbradas.

#### **6.1.6. SERVICIO TELEFÓNICO**

El sector Tres Juanes no cuenta con líneas telefónicas en las viviendas ni en lugares públicos, con excepción de 2 casas. La mayor parte de personas utiliza telefonía celular, ya que la señal en el sector es excelente.

#### **6.1.7. SALUD PÚBLICA**

Dentro del sector Tres Juanes no existe un centro médico público. Los pobladores que lo requieren asisten al centro de salud del cantón Mocha, mismo que brinda sus servicios a los sectores alrededor del cantón.

#### **6.1.8. EDUCACIÓN**

En el sector Tres Juanes no existe ninguna institución educativa, los niños asisten a escuelas del cantón Mocha. Hay pocos jóvenes que han concluido la educación secundaria que tienen la posibilidad de continuar una carrera universitaria en el cantón Ambato.

### **6.1.9. TRANSPORTE PÚBLICO**

En el sector Tres Juanes recorre una línea de buses intercantonales que lleva a los pobladores hacia Mocha y Quero. Esta línea hace 3 recorridos diarios: a las 06h30 para llevar a los estudiantes a los centros educativos, a las 12h30 y 17h00.

### **6.1.10. INFRAESTRUCTURA VIAL**

El sector Tres Juanes es recorrido por vías empedradas que se conectan a una vía asfaltada en excelente estado que lo rodea, que a su vez se llega a unir a la carretera principal llamada Panamericana que atraviesa el país de norte a sur.

### **6.1.11. RECOLECCIÓN DE BASURAS**

La mayor parte de los habitantes del sector Tres Juanes se benefician del servicio de recolección de basura provisto por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, carro recolector que hace un recorrido cada dos semanas. También existen pobladores que no entregan la basura ya que sus viviendas son alejadas de la línea de recorrido, de modo que la queman o reutilizan.

### **6.1.12. MEDIOS DE COMUNICACIÓN**

Los avisos que se deben comunicar entre los habitantes del sector Tres Juanes se hacen a través de un alto parlante ubicado cerca de la casa comunal del sector. Además cuentan con señal abierta de televisión y radio provincial y nacional.

### **6.1.13. SERVICIO DE AGUA POTABLE**

Más del 90% de las viviendas del sector Tres Juanes son abastecidas de este suministro provisto por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, siendo este suministro permanente.

#### **6.1.14. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO**

Se ha confirmado que las viviendas del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, no cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario, en su reemplazo se han construido pozos sépticos años atrás en un 98% de las viviendas.

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

Actualmente las viviendas del sector Tres Juanes cuentan con pozos sépticos en ausencia de un sistema adecuado de conducción de aguas residuales. Las encuestas realizadas han demostrado que la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, tienen un promedio aceptable, pero con la posibilidad de mejorarla a través de la ejecución del presente proyecto.

El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, en su afán de precautelar el bienestar, salud y calidad de vida de sus habitantes se ha propuesto dotar al sector Tres Juanes con este servicio básico, necesario y útil.

#### **6.3. JUSTIFICACIÓN**

Las molestias y enfermedades producidas por la presencia de insectos a causa de una inadecuada conducción de las aguas residuales del sector Tres Juanes pueden generar un problema sanitario mayor con el paso del tiempo. Además si se añade que actualmente se utilizan pozos sépticos que van alcanzando su capacidad límite, oportuno es pensar que en un futuro no muy lejano se generará un colapso sanitario, hecho que ya ha ocurrido en dos casas del sector. Colapso que puede preverse hoy.

Se justifica además la ejecución de este proyecto ya que el sector se encuentra dotado del servicio de agua potable entubada permanente. Adicionalmente la topografía del sector permite su construcción. Finalmente la calidad de vida de los habitantes del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, se verá mejorada significativamente.

## **6.4. OBJETIVOS**

### **6.4.1. OBJETIVO GENERAL**

Diseñar el Sistema de Alcantarillado Sanitario del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

### **6.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Levantar la información topográfica necesaria de la zona a implantar el proyecto.
- Determinar el caudal de aguas residuales procedente de las viviendas del sector en estudio.
- Proyectar una acertada población futura mediante los registros de censos del INEC para lograr un diseño adecuado.
- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario que cumpla con las normativas y especificaciones técnicas necesarias para que sea óptimo y económico.
- Elaborar un presupuesto económico estimado para la ejecución del proyecto.
- Elaborar un cronograma de actividades para la ejecución del proyecto.
- Proponer medidas de mitigación ambiental para el proyecto.

## **6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

En su aspiración de cumplir los objetivos planteados acerca de la dotación de servicios básicos a los habitantes del cantón, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, permite la ejecución de los estudios y el diseño del sistema de alcantarillado sanitario del sector Tres Juanes, tramo I, parroquia La Matriz, del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, facilitando inclusive el respectivo aparato profesional con el que cuentan, con el objetivo de realizar el levantamiento topográfico necesario del sector en estudio. En base al presente estudio y diseño, el proyecto podrá ser ejecutado ya que consta dentro de su presupuesto económico anual, con la posibilidad de que una vez cumplido esto se haga un mejoramiento de las vías por las que recorrerá esta obra civil, complementándose ambas propuestas en su totalidad.

## **6.6. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **6.6.1. ALCANTARILLADO SANITARIO**

MARTÍN, ISABEL Y OTROS (2006), mencionan: “La recogida y conducción de las aguas residuales urbanas desde la población en la que se generan hasta la estación depuradora se realiza a través de una compleja red de tuberías (alcantarillado, colectores).”, en el libro: “Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población”, página 41.

El sistema más difundido actualmente para la recolección y conducción de aguas residuales es el sistema de alcantarillado sanitario. Está constituido por redes subterráneas, tuberías e instalaciones con el fin de recolectar y conducir las aguas residuales proveniente de zonas domiciliarias, comerciales, industriales y de asentamientos humanos diversos. Estas redes son implantadas por lo general paralelas y en la alineación intermedia a la infraestructura vial, de modo que la conducción del flujo del caudal sanitario sea por gravedad desde su origen hasta la

planta de tratamiento donde se retira sus contaminantes y poder devolverla finalmente al afluente sin generar contaminación ambiental.

## **6.6.2. CONSIDERACIONES BÁSICAS PARA EL DISEÑO**

### **6.6.2.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO DEL ÁREA EN ESTUDIO**

Para llevar a cabo el levantamiento topográfico del área en estudio, el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha y su Departamento de Obras Públicas ha facilitado el uso de su estación total TRIMBLE modelo M-3 N “5” DR, serie N° C650668.

El levantamiento topográfico se realizó en el sector Tres Juanes, tramo I, del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, mismo que fue tanto planimétrico como altimétrico. Se recolectó la información de las vías, la ubicación de las viviendas y los puntos representativos del sector como acequias y servidumbres de paso, con un espaciamiento máximo en zonas rectas de 20 metros entre cada punto.

### **6.6.2.2. PERFILES DEL ÁREA EN ESTUDIO**

Los perfiles son planos que muestran gráficamente la pendiente real del terreno. Esto es posible gracias a la información extraída del levantamiento topográfico realizado con estación total, misma que calcula y entrega las tres coordenadas de cada punto. Al realizar los perfiles se evidencia las diferencias de nivel existentes entre los puntos del terreno natural.

### **6.6.2.3. UBICACIÓN DE LOS POZOS EN LA RED DE ALCANTARILLADO**

Los pozos se plantean como un eje de cambio de dirección horizontal y/o vertical a lo largo de la red de alcantarillado. Se los coloca en las intersecciones de calles y

avenidas y entre tramos que estén espaciados más de 100 metros. En el caso que la pendiente sea muy elevada, se colocarán pozos con cajas de sostén.

#### 6.6.2.4. DETERMINACIÓN DE ÁREAS TRIBUTARIAS

Una vez que se han colocado todos los pozos y la red de alcantarillado sobre el levantamiento topográfico, se analizan las áreas tributarias que contribuyen a cada tramo. La sumatoria de todas las áreas tributarias que converge al mismo tramo se denomina área tributaria total.

#### 6.6.2.5. DETERMINACIÓN DE FLUJO

Una vez que se han colocado todos los pozos y la red de alcantarillado sobre el levantamiento topográfico, y con la ayuda de los perfiles realizados anteriormente, se determina el flujo de las aguas residuales. Las pendientes máximas serán dependientes de las velocidades admisibles dentro del diseño.

#### 6.6.2.6. COMPONENTES DE UNA RED DE ALCANTARILLADO

La red de alcantarillado sanitario está compuesta de varios elementos como: descargas domiciliarias, conexiones, tuberías, pozos de visita, pozos de caída o de salto, y en algunos casos inclusive estructuras para cruces elevados y cruces subterráneos.

### 6.6.3. PERÍODO DE DISEÑO (t)

Atendiendo las normas de diseño para sistemas de disposición de aguas residuales, se sugiere que para redes de alcantarillado el período de vida útil será de 20 a 30 años. Se ha tomado para el proyecto presente un promedio entre los anteriores límites, considerando un período de vida útil de 25 años, es decir, desde el año 2014 hasta el año 2039.

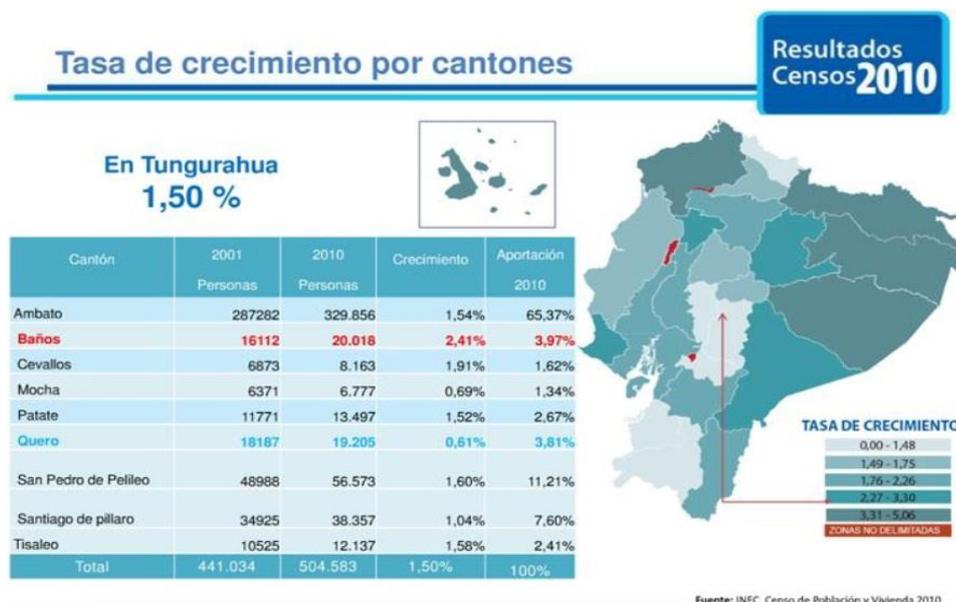
## 6.6.4. INCREMENTO POBLACIONAL

### 6.6.4.1. ESTUDIOS DEMOGRÁFICOS

Con la información obtenida del sector Tres Juanes, no se puede tener certeza acerca de su demografía debido a la dimensión que el sector tiene respecto al cantón al que pertenece. Por tal razón se emplearán los datos de proyección de Mocha, publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), para determinar el índice de crecimiento poblacional.

#### GRÁFICO No. 45

#### TASA DE CRECIMIENTO DE LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA



**Fuente:** Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC)

### 6.6.4.2. ÍNDICE DE CRECIMIENTO (r)

De acuerdo a la publicación digital del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) sobre el Censo de Población y Vivienda 2010, en Tungurahua se observa una tasa de crecimiento poblacional del 1.50% anual, mientras que en el cantón Mocha se registra el 0.69% anual.

#### 6.6.4.3. POBLACIÓN ACTUAL ( $P_o$ )

De acuerdo a la información obtenida en el sector Tres Juanes a través de las Encuestas N°1 y N°2, se confirma la presencia de 52 familias, sumando un total de 165 habitantes en 52 casas. El promedio total de habitantes por cada casa dentro del sector es de 3 hab / vivienda.

#### 6.6.4.4. POBLACIÓN FUTURA ( $P_f$ )

Para determinar la población que existirá cuando se llegué al período de diseño, se empleará el método de cálculo geométrico por ser el más fiel para el cálculo de poblaciones, ya que se adapta mayormente a la realidad:

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^t \quad ; \text{ en donde:}$$

$P_o = \text{población actual} = 165 \text{ habitantes}$

$r = \text{índice de crecimiento} = 0.69\% = 0.0069$

$t = \text{período de diseño} = 25 \text{ años}$

$$P_f = P_o \cdot (1 + r)^t$$

$$P_f = 165 \cdot (1 + 0.0069)^{25}$$

$$P_f \approx 196 \text{ habitantes}$$

#### 6.6.4.5. DENSIDAD POBLACIONAL ACTUAL ( $D_{po}$ )

Para el cálculo de la Densidad Poblacional Actual se aplica la siguiente fórmula:

$$D_{po} = \frac{P_o}{A} \quad ; \text{ en donde:}$$

$P_o = \text{población actual} = 165 \text{ habitantes}$

$A = \text{área del proyecto} = 14.393 \text{ Ha}$

$$Dpo = \frac{Po}{A}$$

$$Dpo = \frac{165 \text{ hab}}{14.393 \text{ Ha}}$$

$$Dpo = 11.46 \text{ hab/Ha}$$

#### 6.6.4.6. DENSIDAD POBLACIONAL FUTURA (Dpf)

Para el cálculo de la Densidad Poblacional Futura se aplica la siguiente fórmula:

$$Dpf = \frac{Pf}{A} \quad ; \text{ en donde:}$$

$Pf = \text{población futura} = 196 \text{ habitantes}$

$A = \text{área del proyecto} = 14.393 \text{ Ha}$

$$Dpf = \frac{Pf}{A}$$

$$Dpf = \frac{196 \text{ hab}}{14.393 \text{ Ha}}$$

$$Dpf = 13.62 \text{ hab/Ha}$$

#### 6.6.5. DOTACIONES DE AGUA

##### 6.6.5.1. AFORAMIENTO

Según las pruebas realizadas en el sector Tres Juanes del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, se ha recolectado la siguiente información:

**TABLA No. 61**  
**AFORAMIENTO EN EL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA,**  
**PROVINCIA DE TUNGURAHUA**

Volumen ( litros )	Tiempo ( segundos )
1.00	5.23
1.00	5.20
1.00	5.28

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

#### 6.6.5.2. CAUDAL DE AGUA POTABLE

Con los datos del aforamiento realizado en el sector se puede calcular el caudal de agua potable existente (Q) tomando un promedio de 5.24 segundos:

$$Q = \frac{V}{t} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$V = \text{volumen} = 1.00 \text{ l}$$

$$t = \text{tiempo promedio} = 5.24 \text{ seg}$$

$$Q = \frac{V}{t}$$

$$Q = \frac{1.00 \text{ l}}{5.24 \text{ seg}}$$

$$Q = 0.19 \text{ l/seg}$$

#### 6.6.5.3. DOTACIONES ESPECÍFICAS DE AGUA

Según la información recabada en la Encuesta N°1 en el anexo N° 1 se puede calcular el consumo de agua potable específico en el sector:

#### 6.6.5.3.1. DOTACIÓN ASEO

La respuesta usual a la pregunta 2: ¿Cuántas veces utiliza la ducha?, es 2 veces a la semana.

La respuesta promedio a la pregunta complementaria 2: ¿Cuánto tiempo tarda en la ducha?, es 11.45 minutos.

$$D_{Aseo} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q = \text{caudal de agua potable} = 0.19 \text{ l/seg}$$

$$t_{actividad} = \text{tiempo empleado por actividad} = 11.45 \text{ min} = 687 \text{ seg}$$

$$t_{diario} = \text{frecuencia diaria equivalente} = 2/\text{semana} = 0.2857/\text{día}$$

$$D_{Aseo} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario}$$

$$D_{Aseo} = 0.19 \text{ l/seg} \cdot 687 \text{ seg} \cdot 0.2857/\text{día}$$

$$D_{Aseo} = 37.29 \text{ l/día}$$

#### 6.6.5.3.2. DOTACIÓN RESIDUAL

La respuesta usual a la pregunta 3: ¿Cuántas veces baja la palanca del inodoro al día?, es 2 veces al día.

$$D_{Residual} = V \cdot t_{diario} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$V = \text{volumen del tanque del inodoro} = 4.80 \text{ l}$$

(inodoro tipo implementado en las viviendas del sector. Ver Gráfico No. 46)

$$t_{diario} = \text{frecuencia diaria equivalente} = 2/\text{día}$$

$$D_{Residual} = V \cdot t_{diario}$$

$$D_{Residual} = 4.80 \text{ l} \cdot 2/\text{día}$$

$$D_{Residual} = 9.60 \text{ l/día}$$

## GRÁFICO No. 46

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL INODORO TIPO INSTALADO EN LAS VIVIENDAS DEL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA.



**edesa**  
40 ANIVERSARIO

Quiénes Somos | Catálogo | Descargas | Distribuidores | Noticias | Lanzamientos | Edesa verde | Servicio al Cliente | BRIGGS

**SANITARIOS**

- INODOROS
  - ONE PIECE
  - TWO PIECES**
- LAVAMANOS
- INSTITUCIONAL
- GRIFERÍA
- COMPLEMENTOS
- BAÑERAS
- ACCESORIOS
- SERVIEDESA
- REPUESTOS

**CAMPEÓN HET**  
JS004262\_180

**Colores:**  
Blanco, Bone, Dresden Blue, Verde Mist, Rose

**Incluye :**  
Herraje, Asiento Fantasía, Manija Universal

**Especificaciones:**

- Consumo de agua: 4.8 litros
- Nivel mínimo de agua en el tanque: 180 mm
- Peso del inodoro: 13.28 kg
- Espesor mínimo de loza: 6 mm
- Tolerancia dimensional: ± 3%
- Instalación: 305 mm
- Altura del Sello: 55 mm
- Diámetro de la Trampa: 47.6 mm
- Superficie de agua: 190 x 156 mm

**Fuente:** Edesa S.A.

#### 6.6.5.3.3. DOTACIÓN LAVAMANOS

La respuesta usual a la pregunta 4: ¿Cuántas veces utiliza el lavamanos al día? (entre lavarse las manos, el rostro y cepillarse los dientes), es 4 veces al día.

$$D_{Lavamanos} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q = \text{caudal de agua potable} = 0.19 \text{ l/seg}$$

$$t_{actividad} = \text{tiempo empleado por actividad} = 5 \text{ seg}$$

$$t_{diario} = \text{frecuencia diaria equivalente} = 4/\text{día}$$

$$D_{Lavamanos} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario}$$

$$D_{Lavamanos} = 0.19 \text{ l/seg} \cdot 5 \text{ seg} \cdot 4/\text{día}$$

$$D_{Lavamanos} = 3.80 \text{ l/día}$$

#### 6.6.5.3.4. DOTACIÓN FREGADERO

La respuesta usual a la pregunta 5: ¿Cuántas veces lava los platos al día?, es 3 veces al día.

$$D_{Fregadero} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q = \text{caudal de agua potable} = 0.19 \text{ l/seg}$$

$$t_{actividad} = \text{tiempo empleado por actividad} = 2 \text{ min} = 120 \text{ seg}$$

$$t_{diario} = \text{frecuencia diaria equivalente} = 3/\text{día}$$

$$D_{Fregadero} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario}$$

$$D_{Fregadero} = 0.19 \text{ l/seg} \cdot 120 \text{ seg} \cdot 3/\text{día}$$

$$D_{Fregadero} = 86.40 \text{ l/día}$$

#### 6.6.5.3.5. DOTACIÓN LAVANDERÍA

La respuesta usual a la pregunta 6: ¿Cuántas veces lava la ropa al mes?, es 4 veces al mes.

$$D_{Lavandería} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q = \text{caudal de agua potable} = 0.19 \text{ l/seg}$$

$$t_{actividad} = \text{tiempo empleado por actividad} = 1 \text{ hora} = 3600 \text{ seg}$$

$$t_{diario} = \text{frecuencia diaria equivalente} = 4/\text{mes} = 0.1333/\text{día}$$

$$D_{Lavandería} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario}$$

$$D_{Lavandería} = 0.19 \text{ l/seg} \cdot 3600 \text{ seg} \cdot 0.1333/\text{día}$$

$$D_{Lavandería} = 91.18 \text{ l/día}$$

#### 6.6.5.3.6. DOTACIÓN EXTERIOR

La respuesta usual a la pregunta 7: ¿Cuántas veces se lava la casa y el auto al mes?, es 1 veces al mes.

$$D_{Exterior} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q = \text{caudal de agua potable} = 0.19 \text{ l/seg}$$

$$t_{actividad} = \text{tiempo empleado por actividad} = 15 \text{ min} = 900 \text{ seg}$$

$$t_{diario} = \text{frecuencia diaria equivalente} = 1/\text{mes} = 0.0333/\text{día}$$

$$D_{Exterior} = Q \cdot t_{actividad} \cdot t_{diario}$$

$$D_{Exterior} = 0.19 \text{ l/seg} \cdot 900 \text{ seg} \cdot 0.0333/\text{día}$$

$$D_{Exterior} = 5.69 \text{ l/día}$$

#### 6.6.5.3.7. DOTACIÓN TOTAL POR CASA

La sumatoria total de las dotaciones específicas es la siguiente:

$$D_{total \text{ casa}} = D_{Aseo} + D_{Residual} + D_{Lavamanos} + D_{Fregadero} + \\ + D_{Lavandería} + D_{Exterior}$$

$$D_{total \text{ casa}} = 37.29 + 9.60 + 3.80 + 86.40 + 91.18 + 5.69$$

$$D_{total \text{ casa}} = 233.96 \text{ l/día} \cdot \text{casa}$$

#### 6.6.5.3.8. DOTACIÓN TOTAL POR HABITANTE

$$D_{total \text{ hab}} = \frac{D_{total \text{ casa}}}{\# \text{Habit.Prom.}} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$D_{total \text{ casa}} = \text{dotación total por cada casa del sector} = 233.96 \text{ l/día}$$

$$\# \text{Habit.Prom.} = \text{número de habitante promedio en cada casa} = 3 \text{ hab.}$$

$$D_{total\ hab} = \frac{D_{total\ casa}}{\#\ Habit.\ Prom.}$$

$$D_{total\ hab} = \frac{233.96\ l/día}{3\ hab}$$

$$D_{total\ hab} = 77.98\ l/hab \cdot día$$

#### 6.6.5.3.9. DOTACIÓN FUTURA DE AGUA

Según el Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, norma CO 10.7 -602, se tiene:

$$D_{futura} = D_{actual} \left(1 + \frac{d}{100}\right)^t \quad ; \text{ en donde:}$$

$D_{actual}$  = dotación actual de agua = 78.00 l/hab · día

$d$  = variación anual de la dotación en % (entre el 0.50 y 2.00%) = 1%

$t$  = tiempo de diseño = 25 años

$$D_{futura} = D_{actual} \left(1 + \frac{d}{100}\right)^t$$

$$D_{futura} = 77.98 \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{25}$$

$$D_{futura} = 100.00\ l/hab \cdot día$$

#### 6.6.6. ÁREAS DE APORTACIÓN

Las áreas de aportación correspondientes al diseño del alcantarillado sanitario para el tramo I del sector Tres Juanes cantón Mocha, provincia de Tungurahua, han sido establecidas de acuerdo a su topografía, información que se detalla en el anexo N° 7, mismas que para definir las se ha considerado la existencia de viviendas y la proyección de viviendas futuras de modo se genere una cobertura del 90%.

## 6.6.7. CAUDALES DE DISEÑO

### 6.6.7.1. CAUDAL MEDIO DIARIO (Qmd)

Según el Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, norma CO 10.7 -602, se tiene:

$$Qmd = \frac{Pf \cdot Df}{86400} \quad ; \text{ en donde:}$$

$Pf = \text{población futura} = 196 \text{ habitantes}$

$Df = \text{dotación futura} = 100.00 \text{ l/hab} \cdot \text{día}$

$$Qmd = \frac{Pf \cdot Df}{86400}$$

$$Qmd = \frac{196 \cdot 100}{86400}$$

$$Qmd = 0.23 \text{ l/seg}$$

### 6.6.7.2. CAUDAL MÁXIMO DIARIO (QMD)

Según el Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, norma CO 10.7 -602, se tiene:

$$QMD = KMD \cdot Qmd \quad ; \text{ en donde:}$$

$KMD = \text{factor de mayoración máximo diario} = 1.25$

$Qmd = \text{caudal medio diario} = 0.23 \text{ l/seg}$

$$QMD = KMD \cdot Qmd$$

$$QMD = 1.25 \cdot 0.23$$

$$QMD = 0.29 \text{ l/seg}$$

### 6.6.7.3. CAUDAL MÁXIMO HORARIO (QMH)

Según el Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias, norma CO 10.7 -602, se tiene:

$$QMH = KMH \cdot Qmd \quad ; \text{ en donde:}$$

$$KMH = \text{factor de mayoración máximo diario} = 3.00$$

$$Qmd = \text{caudal medio diario} = 0.23 \text{ l/seg}$$

$$QMH = KMH \cdot Qmd$$

$$QMH = 3.00 \cdot 0.23$$

$$QMH = 0.69 \text{ l/seg}$$

### 6.6.7.4. COEFICIENTE DE RETORNO (C)

Del caudal de agua potable suministrado a las viviendas de un determinado sector, no todo se canalizará al sistema de alcantarillado, puesto que parte de este caudal también es asimilado por el cuerpo humano en bebida y comida, además el cuerpo mismo absorbe, a través de la piel, parte del agua durante el uso de la ducha. También al proveer de este líquido vital a la hidratación de plantas y animales. Igualmente al lavar los vehículos y limpiar la casa.

Las Normas INEN respecto al Diseño de Sistemas de Agua Potable y disposición de Aguas Residuales recomiendan asumir entre el 70 y el 80% del valor del caudal. En el presente estudio se asumirá el 70% debido a que en el sector Tres Juanes del cantón Mocha existe amplias zonas de cultivo.

$$C = 70\% = 0.70$$

#### 6.6.7.5. CAUDAL DE AGUAS SERVIDAS DOMÉSTICAS ( $Q_{asd}$ )

$$Q_{ads} = C \cdot Q_{md} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$C = \text{coeficiente de retorno} = 70\% = 0.70$$

$$Q_{md} = \text{caudal medio diario} = 0.23 \text{ l/seg}$$

$$Q_{ads} = C \cdot Q_{md}$$

$$Q_{ads} = 0.70 \cdot 0.23$$

$$Q_{ads} = 0.16 \text{ l/seg}$$

#### 6.6.7.6. COEFICIENTE DE SIMULTANEIDAD O MAYORACIÓN (M)

Este es un coeficiente que depende del número de habitantes beneficiados del sistema de alcantarillado cuya fórmula es tomada de la EMAAP-Q:

$$M = \frac{2.228}{Q_{md}^{0.073325}} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q_{md} = \text{caudal medio diario} = 0.23 \text{ l/seg}$$

$$M = \frac{2.228}{(0.23)^{0.073325}}$$

$$M = 2.48$$

$$M \approx 2.50$$

#### 6.6.7.7. CAUDAL INSTANTÁNEO ( $Q_{ins}$ )

$$Q_{ins} = M \cdot Q_{asd} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$M = \text{coeficiente de mayoración} = 2.50$$

$$Q_{asd} = \text{caudal aguas servidas domésticas} = 0.16 \text{ l/seg}$$

$$Q_{ins} = M \cdot Q_{asd}$$

$$Q_{ins} = 2.50 \cdot 0.16$$

$$Q_{ins} = 0.40 \text{ l/seg}$$

#### 6.6.7.8. CAUDAL POR INFILTRACIÓN ( $Q_{inf}$ )

Se ha de considerar un caudal por infiltración entre las juntas de las tuberías del sistema de alcantarillado, valor que varía de acuerdo al cuidado en la construcción del sistema, el tipo de suelo, altura del nivel freático, tipo de la tubería y de la junta empleada, además por factores como fisuras o roturas que se vayan formando en la misma tubería.

$$Q_{inf} = 0.1 \cdot A \quad ; \text{ en donde:}$$

$$A = \text{Área del proyecto} = 14.24 \text{ Ha}$$

Con la restricción de que para áreas de proyecto menores a 40.5 Ha el valor del caudal de las aguas de infiltración es: 14 m<sup>3</sup>/Ha/día. O también se puede utilizar la siguiente fórmula:

$$Q_{inf} = C_i \cdot L \quad ; \text{ en donde:}$$

$$C_i = \text{Tasa de infiltración (l/s/km)}$$

$$L = \text{Longitud de la tubería (m)}$$

Fórmula que se aplicará de acuerdo a la longitud del tramo de tubería a analizar y al material empleado, de acuerdo a la tabla 63.

**TABLA No. 62**  
VALORES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS Ci (l/s/m)

Nivel freático	Tubería de Hormigón		Tubería de material de plástico	
	TIPO DE UNIÓN			
	Hormigón	Anillo goma	Pegamento	Anillo goma
Bajo	0.0005	0.0002	0.0001	0.00005
Alto	0.0008	0.0002	0.00015	0.00005

**Fuente:** Norma Boliviana NB 688. Diseño de sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad de Bolivia

#### 6.6.7.9. CAUDAL DE AGUAS ILÍCITAS ( $Q_{ilc}$ )

Factor considerado debido a las aportaciones de aguas lluvias en el alcantarillado sanitario ilegalmente por conexiones clandestinas instaladas hacia la tubería.

$$Q_{ilc} = 10\% \cdot Q_{ins} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q_{ins} = \text{Caudal Instantáneo} = 0.40 \text{ l/seg}$$

$$Q_{ilc} = 10\% \cdot Q_{ins}$$

$$Q_{ilc} = 0.10 \cdot 0.40$$

$$Q_{ilc} = 0.04 \text{ l/seg}$$

#### 6.6.7.10. CAUDAL DE DISEÑO ( $Q_d$ )

El caudal de diseño equivale a la sumatoria de los caudales anteriores:

$$Q_d = Q_{ins} + Q_{inf} + Q_{ilc} \quad ; \text{ en donde:}$$

$$Q_{ins} = \text{Caudal instantáneo} = 0.40 \text{ l/seg}$$

$$Q_{inf} = \text{Caudal por infiltración} = \text{de acuerdo al tramo a analizar}$$

$$Q_{ilc} = \text{Caudal de aguas ilícitas} = 0.04 \text{ l/seg}$$

#### 6.6.8. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED DE ALCANTARILLADO

Para la determinación de los datos hidráulicos se empleará la ecuación de Manning ya que los sistemas de alcantarillado trabajan a gravedad y no a presión:

$$Q = \frac{A}{n} R^{2/3} J^{1/2} \quad ; \text{ en donde:}$$

$Q$  = Caudal de la tubería

$A$  = Área mojada del tubo

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning

$R$  = Radio hidráulico

$J$  = Pendiente de la tubería

El coeficiente de rugosidad depende del tipo de material a utilizar en el tramo de alcantarillado. En el caso del presente proyecto se ha asumido el valor de 0.013 para tuberías de hormigón simple con uniones de mortero-cemento, y el valor de 0.009 para tuberías de plástico o PVC según la información obtenida del manual del fabricante.

Además, el cálculo de la pendiente de la tubería corresponderá a la siguiente fórmula:

$$J = \frac{Cs - Ci}{L} \quad ; \text{ en donde:}$$

$Cs$  = Cota terreno superior

$Ci$  = Cota terreno inferior

$L$  = Longitud horizontal entre la cota terreno superior e inferior

Al tratarse de una tubería de forma circular, reemplazando los valores correspondientes de área y perímetro mojados, tenemos los siguientes cálculos:

#### 6.6.8.1. CONSIDERACIONES A TUBO LLENO

$$D^{8/3} = \left( \frac{Q \cdot n}{0.312 \cdot J^{1/2}} \right) \quad ; \text{ en donde:}$$

$D$  = Diámetro de la tubería

$Q$  = Caudal de la tubería

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning

$J$  = Pendiente de la tubería

Además:

$$V = \frac{0.397}{n} D^{2/3} J^{1/2} \quad ; \text{ en donde:}$$

$V$  = Velocidad de la tubería a tubo lleno

$Q$  = Caudal de la tubería

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning

$D$  = Diámetro de la tubería

$J$  = Pendiente de la tubería

Del mismo modo el radio hidráulico a tubo lleno corresponde a:

$$R = \frac{D}{4} \quad ; \text{ en donde:}$$

$D$  = Diámetro de la tubería

#### 6.6.8.2. CONSIDERACIONES PARCIALMENTE LLENO

$$V = \frac{0.397 \cdot D^{2/3}}{n} \left( 1 - \frac{360 \cdot \sin \theta}{2\pi} \right) J^{1/2} \quad ; \text{ en donde:}$$

$V$  = Velocidad de la tubería parcialmente lleno

$D$  = Diámetro de la tubería

$n$  = Coeficiente de rugosidad de Manning

$J$  = Pendiente de la tubería

Además:

$$Q = \frac{D^{8/3}}{7257.7 \cdot n(2\pi\theta)} (2\pi\theta - 360 \cdot \sin\theta) J^{1/2} \quad ; \text{ en donde:}$$

$Q =$  Caudal de la tubería

$D =$  Diámetro de la tubería

$n =$  Coeficiente de rugosidad de Manning

$J =$  Pendiente de la tubería

De igual forma se considera la relación  $q/Q$  como la resultante de la división del caudal de diseño para el caudal a tubo lleno. Similar a la relación  $v/V$  que es la resultante de la división de la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno.

### 6.6.8.3. TENSIÓN TRACTIVA

La verificación de la ausencia de sedimentación en las conducciones, conocida como autolimpieza, se realizará aplicando el concepto de fuerza tractiva:

$$\tau = \delta \cdot g \cdot R \cdot J \quad ; \text{ en donde:}$$

$\delta =$  peso específico del agua =  $1000 \text{ kg/m}^3$

$g =$  aceleración de la gravedad =  $9.81 \text{ m/seg}^2$

$R =$  radio hidráulico = dependiendo el tramo de tubería

$J =$  Pendiente de la tubería = dependiendo el tramo de tubería

## 6.6.9. PARÁMETROS PERMISIBLES EN LAS TUBERÍAS

### 6.6.9.1. VELOCIDADES

Se considera, de manera general, que la velocidad mínima corresponda ser 0.60 m/s para efectos de arrastre, por el mismo caudal, de materia sólida propia de las aguas residuales, es decir, autolimpieza de la misma tubería. Cabe acotar que algunos autores toman como válidas cifras menores, bajo ciertas circunstancias de diseño:

INTERAGUA, EMPRESA DE PROACTIVA MEDIO AMBIENTE (2013) menciona al respecto: “Todas las redes de alcantarillado sanitario deberán quedar diseñadas y construidas con pendientes hidráulicas suficientes para que tengan velocidades medias a conducto lleno no inferiores a los 0,60 m/s en tramos iniciales. [...] Bajo ciertas condiciones especiales, puede permitirse velocidades ligeramente menores, siempre y cuando el chequeo de la fuerza tractiva esté por encima de 0,15 kg/m<sup>2</sup>.”, en su publicación: “Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil”, página 29.

RIVADENEIRA, JORGE (2011), se refiere a este tema también: “Para alcantarillado sanitario se utilizará como velocidad mínima de 0.3 m/s y velocidad máxima de 3 m/s, en los primeros tramos la velocidad será más baja que la estipulada como mínima [...]”, en su trabajo de grado: “Diseño de un Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento para la Comunidad Santa Inés, cantón Pablo Sexto, provincia de Morona Santiago”, página 43.

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA - MIDUVI (2000) también indica: “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.”, en su texto: “Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias”, página 10.

COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DE MÉXICO (2009) menciona acerca de los parámetros de velocidad: “La velocidad mínima se considera aquella con la cual no se permite depósito de sólidos en las atarjeas que provoquen azolves y taponamientos. La velocidad mínima permisible es de 0.3 m/s, para el gasto mínimo de 1 lt/seg, considerando el gasto mínimo y para comportamiento a tubo lleno mediante el gasto máximo extraordinario de 0.6 m/s calculado [...]. Adicionalmente, debe asegurarse que el tirante calculado bajo éstas condiciones, tenga un valor mínimo de 1.0 cm, en casos de pendientes fuertes y de 1.5 cm en

casos normales.”, en su texto: “Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario”, página 68.

**TABLA No. 63**  
VELOCIDADES MÁXIMA Y MÍNIMA PERMISIBLE

Material	Velocidad (m/s)	
	Máxima	Mínima
Acero (sin revestimiento, revestido y galvanizado)	3	0.3
Concreto reforzado	5	
Concreto simple		
Fibrocemento		
Polietileno alta densidad (PEAD)		
Poli (cloruro de vinilo) (PVC)		
Poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV)	3	

**Fuente:** COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DE MÉXICO:

“Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario”

INTERAGUA, EMPRESA DE PROACTIVA MEDIO AMBIENTE (2013) nuevamente interviene refiriéndose a este tema con la siguiente publicación: “Las velocidades máximas dependerán del material. En general se recomienda una velocidad máxima de 5 m/s en escurrimiento a gravedad, en la Tabla 3 se muestran valores recomendados por los fabricantes.”, en su publicación: “Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil”, página 32.

**TABLA No. 64**  
**VELOCIDADES MÁXIMAS DE ACUERDO AL MATERIAL DE LA**  
**TUBERÍA**

Material	Velocidad máxima (m/s)
PVC	6,00
concreto centrifugado	4,00
concreto normal	2,00
Concreto con recubrimiento centrifugado	2,50
Gres diámetro 150 a 200 mm	2,50
Gres diámetro mayores a 200 mm	3,50

**Fuente:** INTERAGUA, Empresa De Proactiva Medio Ambiente.

“Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de  
Santiago de Guayaquil”

#### 6.6.9.2. PENDIENTE

La pendiente de las tuberías de la red de alcantarillado se adoptará igual a la del terreno natural mientras se cumplan los criterios respecto a velocidades máximas y mínimas.

La pendiente mínima admisible será aquella que permita una condición de autolimpieza desde el inicio de funcionamiento del sistema, es decir, una pendiente que asegure que el flujo mantenga, por lo menos, la velocidad mínima asumida para el proyecto y además un calado mínimo de 0.02 m. Estos parámetros pueden conseguirse, de manera general, con una pendiente desde el 1%.

**TABLA No. 65**  
**PENDIENTES MÍNIMAS**

DIÁMETRO (mm)	MATERIAL	PENDIENTE MÍNIMA (%)
150	PVC	0.33
200	PVC	0.30
250	PVC	0.24
300	PVC	0.20
350	PVC	0.16
400	PVC	0.14
450	PVC	0.13
500	PVC	0.12
600	PVC u H°A°	0.11

**Fuente:** INTERAGUA, Empresa De Proactiva Medio Ambiente.

“Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil”

### 6.6.9.3. DIÁMETROS

MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA - MIDUVI (2000) menciona: “El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0.20 m para alcantarillado sanitario y 0.25 m para alcantarillado pluvial”, en su texto: “Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias”, página 8.

Como se observa, el diámetro mínimo para alcantarillado sanitario a ser adoptado es de 200 mm. Pero por razones de prevención de futuros colapsos del sistema de alcantarillado por filtración de aguas lluvias inducida por los mismos usuarios del sector debido a un mal uso a pesar de la socialización y capacitación que se les pueda dar, se ha asumido un diámetro mínimo de 250 mm para el presente proyecto.

#### 6.6.9.4. PROFUNDIDAD DE LA TUBERÍA

La tubería debe estar colocada a una profundidad que pueda llegar a tener un recubrimiento adecuado, para que no sea destruida por el paso de vehículos o peatones. Esta altura se recomienda que esté entre 1.20 y 1.30 m, salvo casos excepcionales que puedan llegar a 1.00 m bajo condiciones de mínimo tráfico ligero y/o inicios de tramos de la red.

INTERAGUA, EMPRESA DE PROACTIVA MEDIO AMBIENTE (2013) menciona al respecto: “La profundidad de los colectores para todo tipo de alcantarillado no será menor de 1,0 m a la cota de corona y si fuera necesaria una profundidad menor (0,60 a 1,00 m) deberá protegerse la tubería. [...]”, en su publicación: “Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil”, página 14.

La máxima profundidad a la que puede ubicarse una tubería va a ser la máxima longitud del brazo de la retroexcavadora a emplearse en la extracción de material de la zanja, que llega hasta los 4.00 m.

#### 6.6.9.5. DISTANCIAS DE POZOS

Los pozos deben ubicarse en caso de haber cambios de pendientes cambios de dirección, o al alcanzar una distancia máxima entre ellos, misma que se puede observar en la tabla siguiente:

**TABLA No. 66**  
DISTANCIA MÁXIMA RECOMENDADAS DE LA TUBERÍA SEGÚN EL  
DIÁMETRO

DIÁMETRO (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
< 200 mm	100
200 mm a 450 mm	120
450 mm a 600 mm	150

**Fuente:** INTERAGUA, Empresa De Proactiva Medio Ambiente.

“Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de  
Santiago de Guayaquil”

#### **6.6.10. DISEÑO DEL SISTEMA**

##### **6.6.10.1. CÁLCULO ESTÁTICO EMPLEANDO TABLAS DE CÁLCULO**

Los cálculos anteriormente mencionados correspondientes al presente proyecto se resumen en las hojas de cálculo que se anexan a continuación, que son un análisis estático del comportamiento de la tubería:

TABLA No. 67

CÁLCULO ESTÁTICO EMPLEANDO TABLAS DE CÁLCULO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  
CÁLCULO DE SISTEMAS DE ALCANTARILLADO SANITARIO

1. IDENTIFICACIÓN DEL SISTEMA:				2. INFORMACIÓN GENERAL DE DISEÑO:			
Nombre:	RED SANITARIA	Elaborado por:	Egdo. Adrián Ramos	Dotación de Agua Potable (l/hab.día):	100,0	Coefficiente aguas lícitas (l/hab.día):	20,0
Área de servicio del sistema:	ZONA RURAL	Habitantes / conexión:	3	Coef. de retorno al alcantarillado:	0,7	Peso específico del agua (N/m <sup>3</sup> ):	10000
Fecha:	noviembre-14	Final Periodo Diseño:	2039	Caudal mínimo de diseño (l/s):	2,00	Tensión tractiva-verificación (N/m <sup>2</sup> ):	1,5

3. DISEÑO DEL SISTEMA:

CALLE	TRAMO	NOMBRE POZO SALIDA	NOMBRE POZO LLEGADA	LONGITUD parcial (m)	LONGITUD acumulada (m)	CÁLCULO DEL CAUDAL										CAUDAL TOTAL CALCULADO (l/s)	CAUDAL TOTAL DISEÑO (l/s)	DISEÑO HIDRÁULICO DEL CONDUCTO										COTAS INICIO		COTAS FINAL		CORTE	RELENO SOBRE TUBO (m)	Pend (m)	SALTO (m)							
						Densidad Poblacional		ÁREA		POBLACIÓN		FACTOR DE MAYORACIÓN (M)	AGUAS SERVIDAS					INFILTRACIÓN			AGUAS LÍCITAS		Dimensiones Tubo (mm)	Pendiente (x 1000)	Manning (n)	Tubo lleno		q (l/s)	v (m/s)	d (m)	Velocidad v (m/s)					Radio hidráulico (m)	Tensión tractiva (N/m <sup>2</sup> )	Velocidad crítica (m/s)	Terreno (msnm)	Proyecto (msnm)	CORTE	RELENO
						Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada		Promedio	Acumulada	Diseño			Tasa Infiltración (l/s/km)	Parcial	Acumulada	Parcial	Acumulada				Vo (m/s)	Qo (l/s)															
						(hab/ha)	(ha)	(hab)	(hab)	(l/s)	(l/s)		(l/s)	(l/s)	(l/s)			(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)	(l/s)				(l/s)	(l/s)															
L1	P1	P2	40,71	0+040,71	13,61	0,28	0,28	4	4	3,408	0,00	0,003	0,01	0,10	0,00	0,00	0,00	0,001	0,02	2,00	200	15,00	0,013	1,28	40,2	0,05	0,64	0,14	0,82	0,03	3,87	3,02	3140,070	3138,87	1,20	3139,780	3138,26	1,52	1,32	15,00	0,02	
L2	P2	P3	81,33	0+122,04	13,61	0,54	0,82	7	11	3,147	0,01	0,009	0,03	0,10	0,01	0,01	0,00	0,003	0,04	2,00	200	18,00	0,013	1,40	44,0	0,05	0,63	0,13	0,89	0,03	4,54	2,98	3139,780	3138,24	1,54	3138,370	3136,78	1,59	1,39	18,00	0,02	
L3	P3	P4	63,49	0+185,53	13,61	0,42	1,24	6	17	3,053	0,00	0,014	0,04	0,10	0,01	0,02	0,00	0,004	0,06	2,00	250	29,00	0,013	2,06	101,3	0,02	0,55	0,08	1,14	0,03	7,40	3,00	3138,370	3136,76	1,61	3136,430	3134,91	1,52	1,27	29,00	0,02	
L4	P4	P5	94,35	0+279,88	13,61	0,63	1,87	9	25	2,962	0,01	0,021	0,06	0,10	0,01	0,03	0,00	0,006	0,09	2,00	250	28,00	0,013	2,03	99,5	0,02	0,55	0,08	1,12	0,03	7,18	3,01	3136,430	3134,89	1,54	3133,840	3132,25	1,59	1,34	28,00	0,02	
L5	P5	P6	83,68	0+363,56	13,61	0,56	2,43	8	33	2,905	0,01	0,027	0,08	0,10	0,01	0,04	0,00	0,008	0,12	2,00	250	35,00	0,013	2,27	111,3	0,02	0,54	0,08	1,23	0,02	8,73	2,97	3133,840	3132,23	1,61	3130,840	3129,30	1,54	1,29	35,00	0,02	
L6	P6	P7	84,92	0+448,48	13,61	0,56	2,99	8	41	2,861	0,01	0,033	0,09	0,10	0,01	0,04	0,00	0,009	0,15	2,00	250	35,00	0,013	1,92	94,0	0,02	0,56	0,09	1,07	0,03	6,50	3,03	3130,840	3129,28	1,56	3128,720	3127,16	1,56	1,31	25,00	0,02	
L7	P7	P8	96,56	0+545,04	13,61	0,64	3,63	9	49	2,821	0,01	0,040	0,11	0,10	0,01	0,05	0,00	0,011	0,18	2,00	250	36,00	0,013	1,92	112,8	0,02	0,54	0,08	1,24	0,02	8,94	2,96	3128,720	3127,14	1,58	3125,210	3123,66	1,55	1,30	36,00	0,02	
L8	P8	P9	102,50	0+647,54	13,61	0,68	4,32	9	59	2,785	0,01	0,048	0,13	0,10	0,01	0,06	0,00	0,014	0,21	2,00	250	25,00	0,013	1,92	94,0	0,02	0,56	0,09	1,07	0,03	6,50	3,03	3125,210	3123,64	1,58	3122,590	3121,08	1,51	1,26	25,00	0,02	
L9	P9	P10	38,26	0+685,80	13,61	0,24	4,56	3	62	2,774	0,00	0,050	0,14	0,10	0,00	0,07	0,00	0,014	0,22	2,00	250	17,00	0,013	1,58	77,5	0,03	0,58	0,10	0,91	0,03	4,64	3,11	3122,590	3121,06	1,53	3121,920	3120,41	1,51	1,26	17,00	0,02	
L10	P10	P11	37,98	0+723,78	13,61	0,25	4,81	3	65	2,763	0,00	0,053	0,15	0,10	0,00	0,07	0,00	0,015	0,23	2,00	250	14,00	0,013	1,43	70,4	0,03	0,59	0,10	0,84	0,03	3,92	3,14	3121,920	3120,39	1,53	3121,380	3119,86	1,52	1,27	14,00	0,02	
L11	P11	P12	24,49	0+748,27	13,61	0,19	5,00	3	68	2,755	0,00	0,055	0,15	0,10	0,00	0,07	0,00	0,016	0,24	2,00	250	11,00	0,013	1,27	62,4	0,03	0,60	0,11	0,76	0,03	3,18	3,19	3121,380	3119,84	1,54	3121,090	3119,57	1,52	1,27	11,00	0,02	
L12	P12	P13	80,71	0+828,98	13,61	0,55	5,55	8	76	2,734	0,01	0,061	0,17	0,10	0,01	0,08	0,00	0,017	0,27	2,00	250	35,00	0,013	2,27	111,3	0,02	0,54	0,08	1,23	0,02	8,73	2,97	3121,090	3119,55	1,54	3118,290	3116,73	1,56	1,31	35,00	0,02	
L13	P13	P14	69,07	0+898,05	13,61	0,46	6,02	6	82	2,718	0,01	0,066	0,18	0,10	0,01	0,09	0,00	0,019	0,29	2,00	250	63,00	0,013	3,04	149,3	0,01	0,52	0,07	1,57	0,02	14,58	2,86	3118,290	3116,71	1,58	3113,880	3112,35	1,53	1,28	63,00	0,02	
L14	P14	P15	41,18	0+939,23	13,61	0,28	6,30	4	86	2,709	0,00	0,069	0,19	0,10	0,00	0,09	0,00	0,020	0,30	2,00	250	61,00	0,013	2,99	146,9	0,01	0,52	0,07	1,55	0,02	14,18	2,86	3113,880	3112,33	1,55	3111,380	3109,82	1,56	1,31	61,00	0,02	
L15	P15	P16	45,13	0+984,36	13,61	0,30	6,60	4	90	2,700	0,00	0,073	0,20	0,10	0,00	0,10	0,00	0,020	0,32	2,00	250	81,00	0,013	3,45	169,2	0,01	0,50	0,06	1,74	0,02	18,16	2,81	3111,380	3109,80	1,58	3107,710	3106,15	1,56	1,31	81,00	0,02	
L16	P16	P17	34,83	1+019,19	13,61	0,17	6,77	2	92	2,695	0,00	0,075	0,20	0,10	0,00	0,10	0,00	0,021	0,32	2,00	250	22,00	0,013	1,80	88,2	0,02	0,56	0,09	1,01	0,03	5,82	3,06	3107,710	3106,13	1,58	3106,940	3105,36	1,58	1,33	22,00	0,02	
L17	P17	P18	48,21	1+067,40	13,61	0,16	6,93	2	94	2,690	0,00	0,076	0,21	0,10	0,00	0,11	0,00	0,022	0,33	2,00	250	42,00	0,013	2,48	121,9	0,02	0,53	0,08	1,32	0,02	10,23	2,93	3106,940	3105,34	1,60	3104,890	3103,32	1,57	1,32	42,00	0,02	
L18	P18	P19	94,71	1+162,11	13,61	0,38	7,31	5	100	2,680	0,00	0,081	0,22	0,10	0,01	0,12	0,00	0,023	0,36	2,00	250	43,00	0,013	2,51	123,3	0,02	0,53	0,07	1,34	0,02	10,44	2,93	3104,890	3103,30	1,59	3100,750	3099,22	1,53	1,28	43,00	0,02	
L19	P19	P33	11,91	1+174,02	13,61	0,04	7,35	1	100	2,679	0,00	0,081	0,22	0,10	0,00	0,12	0,00	0,023	0,36	2,00	250	19,00	0,013	1,67	82,0	0,02	0,57	0,09	0,95	0,03	5,12	3,08	3100,750	3099,20	1,55	3100,520	3098,98	1,54	1,29	19,00	0,02	
L20	P20	P21	58,54	0+058,54	13,61	0,46	0,46	6	6	3,281	0,01	0,005	0,02	0,10	0,01	0,01	0,00	0,001	0,02	2,00	250	46,00	0,013	2,60	127,5	0,02	0,53	0,07	1,38	0,02	11,08	2,92	3133,240	3132,04	1,20	3130,890	3129,35	1,54	1,29	46,00	0,02	
L21	P21	P22	92,23	0+150,77	13,61	0,73	1,19	10	16	3,061	0,01	0,013	0,04	0,10	0,01	0,02	0,00	0,004	0,06	2,00	250	69,00	0,013	3,18	156,2	0,01	0,51	0,07	1,63	0,02	15,79	2,84	3130,890	3129,33	1,56	3124,460	3122,96	1,50	1,25	69,00	0,02	
L22	P22	P23	38,62	0+189,39	13,61	0,30	1,50	4	20	3,010	0,00	0,016	0,05	0,10	0,00	0,02	0,00	0,005	0,07	2,00	250	73,00	0,013	3,27	160,7	0,01	0,51	0,06	1,67	0,02	16,58	2,83	3124,460	3122,94	1,52	3121,640	3120,12	1,52	1,27	73,00	0,02	
L23	P23	P24	59,75	0+249,14	13,61	0,47	1,97	6	27	2,951	0,01	0,022	0,06	0,10	0,01	0,02	0,00	0,006	0,10	2,00	250	52,00	0,013	2,76	135,6	0,01	0,52	0,07	1,45	0,02	12,33	2,89	3121,640	3120,10	1,54	3118,550	3117,00	1,55	1,30	52,00	0,02	
L24	P24	P25	59,75	0+308,89	13,61	0,47	2,44	6	33	2,905	0,01	0,027	0,08	0,10	0,01	0,03	0,00	0,008	0,12	2,00	250	46,00	0,013	2,60	127,5	0,02	0,53	0,07	1,38	0,02	11,08	2,92	3118,550	3116,98	1,57	3115,730	3114,23	1,50	1,25	46,00	0,02	
L25	P25	P26	17,18	0+326,07	13,61	0,13	2,57	2	35	2,893	0,00	0,028	0,08	0,10	0,00	0,03	0,00	0,008	0,12	2,00	250	46,00	0,013	2,60	127,5	0																

#### 6.6.10.2. CÁLCULO DINÁMICO EMPLEANDO SOFTWARE ESPECIALIZADO

Basándose en el principio de que las hojas de cálculo generan únicamente un análisis estático de la red de alcantarillado, el uso de ciertos programas especializados van a permitir evaluar, no solamente a mayor velocidad está información, sino también añadir otros factores de análisis, como puede ser el tiempo.

Para el diseño dinámico de la red de alcantarillado sanitario para el sector Tres Juanes, tramo I, del cantón Mocha de la provincia de Tungurahua, se empleó un software especializado en diseños hidráulicos para ciudades o poblaciones incluyendo escenarios con estaciones de bombeo, tanques o tuberías a presión. Éste es un software de simulación hidráulica ideal que permite el diseño de sistemas y rehabilitación de alcantarillado sanitario, además de poseer una gran variedad de herramientas de análisis y diseño fáciles de utilizar.

Este software especializado ofrece la posibilidad de hacer análisis estáticos o cuasi-estáticos (Periodo Extendido). Durante una simulación en Periodo Extendido, las cargas sanitarias con variación en el tiempo o hidrogramas de caudales entrantes (que también pueden ingresarse directamente) son "ruteados" a través del sistema de colectores a gravedad para tener en cuenta el tiempo de viaje del agua a través del sistema por traslación y otros efectos. La metodología que usa se llama de Ruteo Convexo (Convex Routing) que en términos generales implica que para cada salto de tiempo o salto de cálculo hidráulico, el programa evalúa el caudal de cada tramo basado en el caudal entrante y saliente del salto de cálculo previo.

Los datos obtenidos a través de este software especializado para el diseño dinámico de la red de alcantarillado sanitario para el sector Tres Juanes, tramo I, del cantón Mocha de la provincia de Tungurahua, se resumen en los planos correspondientes al anexo N° 7.

## **6.6.11. PLANTA DE TRATAMIENTO**

Para el presente proyecto de alcantarillado se prevé que las aguas residuales recogidas sean descargadas a una red existente aledaña al sector de análisis, pero por fines didácticos se incluirá una planta de tratamiento asumiendo este proyecto como aislado sin conexión a ningún otro y con una descarga independiente.

Dentro de los inconvenientes que generan las aguas residuales es que al no recibir ningún tratamiento de depuración y al ser descargadas directamente al medio ambiente pueden provocar una seria contaminación y la proliferación de enfermedades a los habitantes de poblaciones que se encuentren alrededor del lugar de la descarga.

### **6.6.11.1. MÉTODO DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

Para realizar un tratamiento adecuado de aguas residuales, es necesario analizar la naturaleza de sus componentes, mismos que pueden eliminarse con procesos físicos, químicos y biológicos. Los métodos individuales suelen clasificarse en operaciones físicas unitarias, procesos químicos unitarios y procesos biológicos unitarios.

#### **6.6.11.1.1. OPERACIONES FÍSICAS UNITARIAS**

Son los métodos de tratamiento que, mediante aplicaciones de la fuerza, permiten cambiar las características y propiedades del agua.

#### **6.6.11.1.2. PROCESOS QUÍMICOS UNITARIOS**

Son los procesos de tratamiento en los que, a través de la adición de productos químicos o gracias al desarrollo de ciertas reacciones químicas, se consigue la eliminación o conversión de los contaminantes del agua residual. Esos procesos

están combinados con operaciones físicas y procesos biológicos que influyen en dicha limpieza.

#### 6.6.11.1.3. PROCESOS BIOLÓGICOS UNITARIOS

Son procesos de tratamiento que se llevan a cabo a través de la actividad biológica para eliminar los contaminantes en forma coloidal y en disolución. Estas sustancias se convierten en gases, que se liberan a la atmósfera, y en tejido celular biológico, eliminable por sedimentación. Los tratamientos biológicos también se emplean para eliminar el nitrógeno contenido en el agua residual.

#### 6.6.11.2. NIVELES DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Tanto los procesos y operaciones unitarias mencionadas anteriormente se combinan y complementan para dar lugar a diversos niveles de tratamiento de las aguas residuales. Las denominaciones “Pretratamiento” y “Tratamiento Primario” hacen alusión a las operaciones físicas unitarias mientras que “Tratamiento Secundario” se refiere a los procesos químicos o biológicos unitarios y el término “Tratamiento Terciario o Avanzado” en cambio a las combinaciones de los tres.

##### 6.6.11.2.1. PRETRATAMIENTO

Es el proceso de reducción, eliminación o separación del material sólido de dimensiones considerables así como eliminar los sólidos inorgánicos pesados, aceites o grasas contenidas en las aguas residuales cuya presencia pueda provocar problemas de mantenimiento y funcionamiento de los procesos posteriores, además de hacerlos más sencillos. Los dispositivos empleados más comúnmente en este proceso son:

- Rejas de barras
- Desmenuzadores (tales como molinos, cortadoras o trituradoras)

- Desarenadores
- Tanques de preaireación

#### 6.6.11.2.2. TRATAMIENTO PRIMARIO

Es el proceso de separación o eliminación de una gran fracción de los sólidos en suspensión y de la materia orgánica de las aguas residuales en un 40 a 60% a través de operaciones físicas de asentamiento en los tanques de sedimentación. Lo que sale de este tratamiento suele contener una cantidad considerable de materia orgánica y una DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) alta.

Cuando en el tratamiento se agregan ciertos productos químicos en los tanques primarios se eliminan casi de un 80 a 90% de los sólidos coloidales y sedimentables, para ello se emplean mezcladores o floculadores. Además se incluyen dispositivos para disminuir la velocidad de las aguas residuales: tanques sépticos, tanques de doble acción, tanques de sedimentación simple con eliminación mecánica de lodos, clarificadores de flujo ascendente con eliminación mecánica de lodos.

En muchos casos el tratamiento primario es suficiente para que se pueda permitir la descarga del efluente a las aguas receptoras, sin que interfiera con su futuro uso.

#### 6.6.11.2.3. TRATAMIENTO SECUNDARIO

Es el proceso de eliminación de los sólidos en suspensión y de los compuestos orgánicos biodegradables hasta transformarlos en sólidos inorgánicos o en sólidos orgánicos estables. Los dispositivos que se utilizan son:

- Filtros goteadores con tanques de sedimentación secundaria
- Tanques de aireación (de sedimentación simple o aireación por contacto)
- Filtros de arena intermitentes

#### 6.6.11.2.4. TRATAMIENTO TERCIARIO

Es el proceso para la eliminación de constituyentes de las aguas residuales que merecen especial tratamiento como los nutrientes, compuestos tóxicos y excesos de materia orgánica o de sólidos en suspensión.

Se emplea este tratamiento para diversas posibilidades de reutilización de las aguas residuales para las cuales es preciso conseguir efluentes de alta calidad, como utilización del agua para refrigeración industrial o para la recarga de aguas subterráneas.

#### 6.6.11.2.5. TRATAMIENTO DE FANGOS

Los procesos anteriormente mencionados están creados para el tratamiento de la fracción líquida del agua residual, olvidando la importancia de los fangos obtenidos, constituidos principalmente por los sólidos que son eliminados en los procesos anteriores. Lo que se pretende es eliminar total o parcialmente el agua que contiene los lodos para disminuir su volumen y descomponer todos los sólidos orgánicos putrescibles transformándolos en sólidos minerales o sólidos orgánicos relativamente estables. Se emplean los siguientes métodos:

- Secados en lechos de arena
- Acondicionamiento con productos químicos
- Filtración al vacío
- Secado aplicando calor
- Incineración
- Oxidación húmeda

### 6.6.11.3. FACTORES QUE INCIDEN EN LA ELECCIÓN DEL MÉTODO DE TRATAMIENTO DE LAS AGUAS RESIDUALES

Para implantar un sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas es necesario tomar muy en cuenta los factores económicos, de operatividad y de mantenimiento, lo que permitirá tomar una decisión acorde a la realidad de los habitantes y el sector:

#### 6.6.11.3.1. COSTOS Y MANTENIMIENTO

El mayor predominio del costo de la planta de tratamiento perteneciente al presente proyecto se atribuye a la etapa de construcción, posteriormente se reducen los gastos respecto a la operación y mantenimiento.

#### 6.6.11.3.2. DISPONIBILIDAD DE ESPACIO

Para la construcción de la planta de tratamiento de las aguas residuales del presente proyecto se dispone de un bosque con un área considerable aunque con ciertas irregularidades topográficas.

#### 6.6.11.3.3. AGUAS A SER TRATADAS

Las aguas residuales que ingresarán a la presente planta de tratamiento tienen una procedencia doméstica, con un cierto porcentaje de aguas de infiltración e ilícitas consideradas por defecto.

#### 6.6.11.3.4. CAUDAL A INGRESAR

El caudal a ingresar a la presente planta de tratamiento es relativamente bajo, razón por la cual se puede asumir varios de los parámetros de cálculo por anticipado.

#### 6.6.11.3.5. SERVICIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

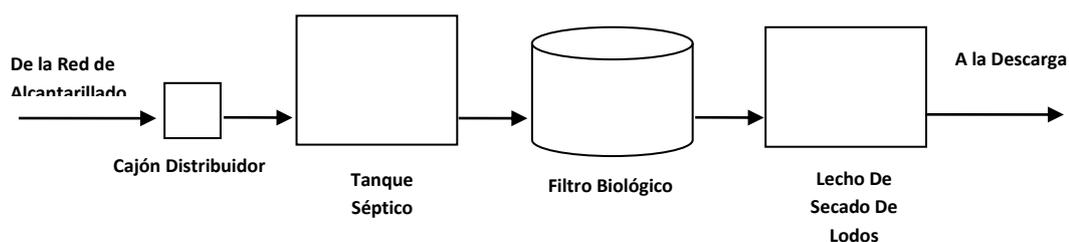
Los procesos del sistema de tratamiento de aguas servidas funcionan sin necesidad de energía eléctrica, haciendo que disminuya considerablemente los costos correspondientes al proceso de tratamiento y su operatividad.

#### 6.6.11.4. ELECCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL MÉTODO ADOPTADO

Una vez analizados estos parámetros y según las recomendaciones acerca de proyectos ejecutados en el cantón por parte del Departamento de Obras Públicas del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha, se ha considerado oportuna la implementación del sistema de tratamiento tipo, diseñado y proporcionado por el Consejo Provincial de Tungurahua, el mismo que se representa en el siguiente diagrama de flujo:

**GRÁFICO No. 47**

#### ESQUEMA BÁSICO DE UNA PLANTA DE TRATAMIENTO



**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

La técnica del sistema “Tanque Séptico – Filtro Biológico” se basa en el principio natural de que toda aquella sustancia orgánica susceptible a ser degradada por los microorganismos que se encuentran en la naturaleza pueda ser llevada a condiciones en las cuales los mismos microorganismos realicen esta labor, pero

con una mayor eficiencia y de tal forma que no se generen molestias a la población ni daños al medio ambiente. La digestión anaerobia se puede definir como una fermentación bacteriana en ausencia de oxígeno, en la que la materia orgánica es transformada principalmente en una mezcla de gases predominando principalmente el metano y dióxido de carbono.

#### 6.6.11.4.1. TANQUE SÉPTICO

Es un sistema ampliamente probado como un pretratamiento eficaz que ayuda a eliminar los sólidos suspendidos y las grasas que se encuentran en el efluente. En el tanque séptico el agua residual es llevada a condiciones de reposo, lo que permite que haya una buena sedimentación de los sólidos suspendidos, estos se depositan en el fondo donde son degradados por microorganismos anaerobios especializados. Para que estos sólidos sean bien digeridos se requiere que permanezcan durante un tiempo prudente en el interior del tanque. Luego de un tiempo razonable el tanque séptico deberá limpiarse sin eliminar completamente el lodo del fondo para permitir una regeneración posterior de la masa bacterial.

Los tanques sépticos pueden ser construidos de uno o dos compartimientos según la calidad de efluente deseada y de los recursos disponibles. De acuerdo a investigaciones realizadas se menciona que un tanque con dos compartimientos o cámaras proporciona una mejor eliminación de los sólidos en suspensión, por lo que se ha decidido por esta opción para el presente proyecto.

La capacidad es una consideración importante en el diseño de un tanque séptico. Los estudios indican que un diseño holgado es mejor tanto para un buen funcionamiento, resulta económico, permite reducir el costo adicional de limpieza que habría que efectuar con mayor regularidad en un tanque pequeño, y además evita una pronta construcción de un tanque adicional si la capacidad del existente se ve rebasada.

#### 6.6.11.4.2. FILTRO BIOLÓGICO

Es un proceso biológico de depuración en ausencia de oxígeno molecular disuelto. El filtro se basa en la posibilidad de lograr una alta concentración de biomasa o microorganismos en su interior a través de los siguientes mecanismos: adhesión de microorganismos a un medio de soporte formando una película biológica y atrapamiento de flóculos bacterianos en los intersticios del material que rellena el reactor.

Los sólidos biológicos se retienen dentro del reactor, durante un largo período de tiempo. La elevada concentración de microorganismos dentro del reactor permite que puedan alcanzarse bajos tiempos de retención hidráulica, altas eficiencias y rendimientos significativos en la producción de biogás. Es importante que el medio filtrante posea una alta superficie específica y una amplia relación de vacíos, que permita una mayor superficie de contacto entre la capa biológica y el agua residual.

En el funcionamiento del tanque intervienen los sólidos suspendidos inertes y los digeribles que sedimentan rápidamente y que se acumulan en los espacios intersticiales. Esta acumulación, la dispersión hidráulica, la acción de mezcla de las burbujas de gas ascendente y otros factores son los causantes de cortocircuitos y de la desviación de flujo ideal.

#### 6.6.11.5. CRITERIOS DE DISEÑO

##### 6.6.11.5.1. CONSIDERACIONES TANQUE SÉPTICO

Los principales factores que se han considerado para fijar la capacidad del tanque séptico son:

- El caudal medio diario de aguas residuales.

- 24 horas como tiempo de retención del agua residual dentro del tanque.
- El espacio necesario para la acumulación de lodos.
- El espacio necesario para la acumulación de natas.

Parámetros generales recomendados por la norma brasileña para el diseño de fosa séptica:

- Ancho interno mínimo (b) igual a 0.70 m.
- Profundidad útil mínima (h) igual a 1.20 m.
- Relación entre el largo (L) y el ancho (b) en el intervalo de 2 a 4.
- La anchura interna (b) no puede sobrepasar 2 veces la profundidad útil (h).
- En un tanque de dos cámaras, ambas deben tener un volumen útil, respectivamente, de 2/3 y 1/3 del volumen útil total (V).
- Los bordes inferiores de las aberturas de pasaje entre las cámaras deben estar, como mínimo, a 2/3 de la profundidad útil (h).
- Los bordes superiores de las aberturas de pasaje entre las cámaras deben estar, como mínimo, a 0.30m abajo del nivel del líquido.
- El área total de las aberturas entre las cámaras debe estar entre el 5% y el 10% de la sección transversal útil del tanque séptico.

#### 6.6.11.5.2. DISEÑO TANQUE SÉPTICO

*Población = 165 habitantes*

*Dotación = 78 lts/hab · día*

*Q a. s. = 0.82 lts/seg*

*Tiempo de retención = Tr = 24 horas*

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA, se procede al cálculo del caudal del tanque séptico:

$$Q_{t.s.} = 4500 + 0.75 \cdot Q_{a.s.} \text{ (lts/día)}$$

$$Q_{t.s.} = 4500 + 0.75 \cdot 0.82 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{t.s.} = 4500 + 0.75 \cdot 70848 \text{ lts/día}$$

$$Q_{t.s.} = 57636 \text{ lts/día}$$

$$Q_{t.s.} = 57.64 \text{ m}^3/\text{día}$$

Se adopta una fosa de doble cámara de las siguientes dimensiones:

**TABLA No. 68**  
VOLUMEN PARA EL DISEÑO DEL TANQUE SEPTICO

CELDA	ANCHO (m)	LARGO (m)	ALTO (m)	VOLUMEN (m <sup>3</sup> )
2	2.3	3.4	1.7	26.59
2	4.65	3.4	1.7	53.75
<b>Volumen Tanque Séptico</b>				<b>80.34</b>

**Elaborado por:** Egdo. Adrián Ramos

El tanque se ha diseñado en dos cámaras por ser más eficientes que el de una sola. En condiciones adecuadas un tanque séptico genera un afluente apenas turbio a causa de los sólidos en suspensión finamente desmenuzados y presenta un D.B.O. relativamente bajo, sin embargo sigue teniendo un carácter nocivo y peligroso para la salud ya que puede contener bacterias patógenas, quistes y huevos de vermes que hayan pasado indemnes por el tanque séptico.

Chequeo del tiempo de retención del agua residual en el tanque séptico según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA:

$$TR = \frac{V_{t.s.} \text{ (m}^3\text{)}}{Q_{t.s.} \text{ (m}^3/\text{día)}}$$

$$TR = \frac{80.34 \text{ m}^3}{57.64 \text{ m}^3/\text{día}}$$

$$TR = 1.39 \text{ días}$$

$$TR = 33.45 \text{ horas} \therefore OK$$

$$TR \approx 24 \text{ horas}$$

#### 6.6.11.5.3. DISEÑO FILTRO BIOLÓGICO

El tratamiento correspondiente al tanque séptico se basa en la oxidación de la materia orgánica por la actividad de las bacterias aerobias, mismas que se proliferan en lechos de arena o piedra y que a través de sus poros pasan de modo natural el oxígeno del aire.

De acuerdo al Manual de Plantas de Aguas Residuales de URALITA se recomienda un tiempo de retención de 0.80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico.

Además, según el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, para el filtro biológico se recomienda una Tasa de Aplicación Hidráulica de 1 a 4.

$$Población = 165 \text{ habitantes}$$

$$Dotación = 78 \text{ lts/hab} \cdot \text{día}$$

$$Q \text{ a. s.} = 0.82 \text{ lts/seg}$$

$$\text{Tiempo de retención} = Tr = 0.80 \text{ días} = 19.20 \text{ horas}$$

$$\text{Tasa de Aplicación Hidráulica} = TAH = 2.2 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2$$

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA, se procede al cálculo del caudal del filtro biológico:

$$Q f. b. = 0.524 \cdot Q a. s. (lts/día)$$

$$Q f. b. = 0.524 \cdot 0.82 \text{ lts/seg}$$

$$Q f. b. = 0.524 \cdot 70848 \text{ lts/día}$$

$$Q f. b. = 37124.35 \text{ lts/día}$$

$$Q f. b. = 37.12 \text{ m}^3/\text{día}$$

Según el Manual de Plantas de Aguas Residuales URALITA, se procede al cálculo del área del filtro:

$$A f. b. = \frac{Q f. b. (m^3/día)}{TAH (m^3/día \cdot m^2)}$$

$$A f. b. = \frac{37.12 \text{ m}^3/\text{día}}{2.2 \text{ m}^3/\text{día} \cdot m^2}$$

$$A f. b. = 16.87 \text{ m}^2$$

Se asume una altura del filtro o altura de agua (H) de 1.70 m.

Para el presente proyecto, considerando que las aguas servidas una vez salidas del tanque séptico contienen un grado de DBO relativamente bajo, se utilizará un tanque de hormigón armado para adaptarlo a un filtro biológico, adoptándose las siguientes dimensiones:

$$\text{Diámetro} = D = 5.38 \text{ m}$$

$$\text{Altura de agua} = H = 1.70 \text{ m}$$

Cálculo del volumen del filtro:

$$V f. b. = (A f. b.) (H)$$

$$V f. b. = \left( \frac{\pi \cdot D^2}{4} \right) (H)$$

$$V f. b. = \left( \frac{\pi \cdot (5.38 \text{ m})^2}{4} \right) (1.70 \text{ m})$$

$$V f. b. = 38.64 \text{ m}^3$$

Chequeo del tiempo de retención:

$$TR = \frac{V f. b. (\text{m}^3)}{Q f. b. (\text{m}^3/\text{día})}$$

$$TR = \frac{38.64 \text{ m}^3}{37.12 \text{ m}^3/\text{día}}$$

$$TR = 1.04 \text{ días}$$

$$TR = 24.98 \text{ horas} \therefore OK$$

$$TR \approx 19.20 \text{ horas}$$

Chequeo de la tasa de aplicación hidráulica:

$$TAH = \frac{Q f. b. (\text{m}^3/\text{día})}{A f. b. (\text{m}^2)}$$

$$TAH = \frac{37.12 \text{ m}^3/\text{día}}{16.87 \text{ m}^2}$$

$$TAH = 2.20 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2 \therefore OK$$

$$TAH \approx 2.20 \text{ m}^3/\text{día} \cdot \text{m}^2$$

La tasa de aplicación hidráulica está dentro del rango recomendado por Mijares que es de 1 a 4, con lo que se obtuvo un diámetro de 5.38 m y una altura libre de 1.30m. Los detalles constructivos tanto del tanque séptico como del filtro biológico se indican en los planos de construcción, en el anexo N° 7.

## **6.6.12. IMPACTO AMBIENTAL**

### **6.6.12.1. GENERALIDADES**

YASSI, ANNALEE; KJELLSTRÖM, TORD; DE KOK, THEO; GUIDOTTI, TEE (2002), afirman: “Con frecuencia es difícil llegar a un acuerdo sobre las causas fundamentales de los problemas del medio ambiente debido a la diversidad de opiniones de diferentes culturas e individuos. Una sociedad puede ver los problemas a través de la arrogancia tecnológica y considerar como un hecho que los seres humanos pueden hacer cualquier cosa sin temor a las consecuencias. Otra sociedad puede ver los problemas ambientales como una representación del fracaso moral por parte del gobierno y la sociedad, y el deseo por parte de los individuos de vivir fácil sin trabajo arduo. Incluso, otra sociedad puede ver estos problemas como algo inevitable, como parte del precio que debe pagar por alcanzar un modo de vida decoroso y para eliminar la pobreza. Estas ideas diferentes acerca de las causas no son necesariamente verdaderas o falsas, y no pueden ser probadas, ni se puede ofrecer una guía práctica de acción. Resulta más productivo, a manera de materia práctica, concentrarse en lo que constituyen los problemas hoy y qué acciones se necesitan para que no empeoren.”, en su texto “Salud Ambiental Básica”, página 525.

Si bien entendemos y conocemos de los impactos ambientales que produce el alcantarillado en general, cabe en estas líneas únicamente examinar los impactos referentes al presente proyecto de alcantarillado ubicado en el sector Tres Juanes, tramo I, del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, en lo referido a su construcción, operatividad y mantenimiento además de su respectiva mitigación.

ORELLANA, JORGE (2005), define: “Se considera que existe Contaminación Ambiental cuando la concentración de sustancias orgánicas o inorgánicas afectan el funcionamiento del equilibrio ambiental existente en un medio cualquiera. La contaminación ambiental puede tener orígenes naturales o por actividades antrópicas. [...] En el caso de las actividades antrópicas, es decir producidas por el

hombre, también son concentraciones de sustancias que afectan el medio ambiente. Suele indicarse que cualquier actividad del hombre produce una contaminación ambiental o por lo menos un impacto ambiental.”, en su texto “Saneamiento y Medio Ambiente”, página 1.

ORELLANA, JORGE (2005), añade además: “En esencia un Estudio de Impacto Ambiental, es determinar de la manera más detallada posible las influencias que una actividad antrópica introduce en medio ambiente. Existen varias maneras de realizar un Estudio de Impacto Ambiental, pero la más común en este momento es el desarrollar matrices de Impacto Ambiental. Primero debemos tener en cuenta todos los aspectos en que la actividad antrópica puede afectar al medio ambiente. Es importante notar que cada tipo de actividad afecta ciertos aspectos que integran el medio ambiente, no es lo mismo analizar el impacto ambiental de una industria, que el de una represa, de un aeropuerto o de un puerto deportivo. Una vez determinados los aspectos en que la actividad afecta el medio ambiente, se debe estudiar de qué forma lo afecta, positiva o negativamente; en qué medida, leve, mediano o gravemente, como también el transcurso del tiempo, es decir a breve, mediano, largo plazo o de forma permanente. En los tres primeros casos deberá indicarse el tiempo aproximado en que ocurrirá.”, en su texto “Saneamiento y Medio Ambiente”, página 2.

Tomando en referencia lo mencionado anteriormente, se procederá a la elaboración de la Ficha Ambiental proporcionada por el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) del Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), misma que resume la información necesaria para una oportuna evaluación:

**TABLA No. 69**  
FICHA AMBIENTAL

**Identificación del Proyecto**

<b>Nombre del Proyecto:</b>	<b>Alcantarillado Sanitario del Sector Tres Juanes, Tramo I, del Cantón Mocha</b>	<b>Código:</b>
		<b>Fecha: Nov 2014</b>

<b>Localización del Proyecto:</b>	Provincia:	Tungurahua
	Cantón:	Mocha
	Parroquia:	La Matriz
	Comunidad:	Tres Juanes - Tramo I

<b>Auspiciado por:</b>	<input type="checkbox"/>	Ministerio de:	
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Provincial:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Gobierno Municipal:	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha
	<input type="checkbox"/>	Org. inversión/desarrollo:	
	<input type="checkbox"/>	Otro:	

<b>Tipo del Proyecto:</b>	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento de agua
	<input type="checkbox"/>	Agricultura y ganadería
	<input type="checkbox"/>	Amparo y bienestar social
	<input type="checkbox"/>	Protección áreas naturales
	<input type="checkbox"/>	Educación
	<input type="checkbox"/>	Electrificación
	<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos
	<input type="checkbox"/>	Industria y comercio
	<input type="checkbox"/>	Minería
	<input type="checkbox"/>	Pesca
	<input type="checkbox"/>	Salud
	<input checked="" type="checkbox"/>	Saneamiento ambiental
	<input type="checkbox"/>	Turismo
	<input type="checkbox"/>	Vialidad y transporte
	<input type="checkbox"/>	Otros: (especificar)
<b>Descripción resumida del proyecto:</b>		
El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha en su plan de implementación de saneamiento en todo el cantón, considera necesario construir un sistema de alcantarillado sanitario para el sector Tres Juanes, cantón Mocha.		
<b>Nivel de los estudios Técnicos del proyecto:</b>	<input type="checkbox"/>	Idea o prefactibilidad
	<input type="checkbox"/>	Factibilidad
	<input checked="" type="checkbox"/>	Definitivo

<b>Categoría del Proyecto</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Rehabilitación
	<input type="checkbox"/>	Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento
	<input type="checkbox"/>	Equipamiento
	<input type="checkbox"/>	Capacitación
	<input type="checkbox"/>	Apoyo
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

<b>Datos del Promotor/Auspiciente</b>		
Nombre o Razón Social: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Mocha		
Representante legal: Ing. Wulson Carranza Ortiz		
Dirección: Alonzo Ruiz 1-40 y Av. El Rey		
Barrio/Sector: Centro	Ciudad: Mocha	Provincia: Tungurahua
Teléfono: (03) 2779217	Fax:	E-mail: municipio_mocha@andinanet.net

## Características del Área de Influencia

### Caracterización del Medio Físico

#### Localización

<b>Región geográfica:</b>	<input type="checkbox"/>	Costa
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sierra
	<input type="checkbox"/>	Oriente
	<input type="checkbox"/>	Insular
<b>Coordenadas:</b>	<input type="checkbox"/>	Geográficas
	<input checked="" type="checkbox"/>	UTM
	Superficie del área de influencia directa:	
	Inicio Longitud	9848164.92 Latitud 762990.43
	Fin Longitud	9848035.38 Latitud 764748.14
<b>Altitud:</b>	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm
	<input type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000 msnm
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 msnm
	<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm

#### Clima

<b>Temperatura</b>	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

<b>Ocupación actual del Área de influencia:</b>	<input type="checkbox"/> Asentamientos humanos <input checked="" type="checkbox"/> Áreas agrícolas o ganaderas <input type="checkbox"/> Áreas ecológicas protegidas <input type="checkbox"/> Bosques naturales o artificiales <input type="checkbox"/> Fuentes hidrológicas y cauces naturales <input type="checkbox"/> Manglares <input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas <input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarburífera <input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales <input type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico <input type="checkbox"/> Zonas de valor histórico, cultural o religioso <input type="checkbox"/> Zonas escénicas únicas <input type="checkbox"/> Zonas inestables con riesgo sísmico <input type="checkbox"/> Zonas reservadas por seguridad nacional <input type="checkbox"/> Otra: (especificar)
<b>Pendiente del suelo</b>	<input type="checkbox"/> Llano El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%. <input checked="" type="checkbox"/> Ondulado El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %). <input type="checkbox"/> Montañoso El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
<b>Tipo de suelo</b>	<input type="checkbox"/> Arcilloso <input checked="" type="checkbox"/> Arenoso <input type="checkbox"/> Semi-duro <input type="checkbox"/> Rocoso <input type="checkbox"/> Saturado
<b>Calidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/> Fértil <input checked="" type="checkbox"/> Semi-fértil <input type="checkbox"/> Erosionado <input type="checkbox"/> Otro (especifique) <input type="checkbox"/> Saturado
<b>Permeabilidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/> Altas El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente. <input checked="" type="checkbox"/> Medias El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido. <input type="checkbox"/> Bajas El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
<b>Condiciones de drenaje</b>	<input type="checkbox"/> Muy buenas No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias <input checked="" type="checkbox"/> Buenas Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones <input type="checkbox"/> Malas Las condiciones son malas. Existen estancamientos, aún en épocas de no lluvia

### Hidrología

<b>Fuentes</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Agua superficial <input type="checkbox"/> Agua subterránea <input type="checkbox"/> Agua de mar <input type="checkbox"/> Ninguna	
<b>Nivel freático</b>	<input type="checkbox"/> Alto <input checked="" type="checkbox"/> Profundo	
<b>Precipitaciones</b>	<input type="checkbox"/> Altas <input checked="" type="checkbox"/> Medias <input type="checkbox"/> Bajas	Lluvias fuertes y constantes Lluvias en época invernal o esporádicas Casi no llueve en la zona

### Aire

<b>Calidad del aire</b>	<input type="checkbox"/> Pura <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Mala	No existen fuentes contaminantes que lo alteren El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta. El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
<b>Recirculación de aire:</b>	<input type="checkbox"/> Muy Buena <input checked="" type="checkbox"/> Buena <input type="checkbox"/> Mala	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
<b>Ruido</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Bajo <input type="checkbox"/> Tolerable <input type="checkbox"/> Ruidoso	No existen molestias y la zona transmite calma. Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente. Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

## Caracterización del Medio Biótico

### Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input checked="" type="checkbox"/>	Bosque templado
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres

### Flora

<b>Tipo de cobertura Vegetal:</b>	<input type="checkbox"/>	Bosques
	<input type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
<b>Importancia de la Cobertura vegetal:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Común del sector
	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
<b>Usos de la vegetación:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alimenticio
	<input checked="" type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Medicinal
	<input type="checkbox"/>	Ornamental
	<input type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/>	Mitológico
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificque):

### Fauna silvestre

<b>Tipología</b>	<input type="checkbox"/>	Microfauna
	<input type="checkbox"/>	Insectos
	<input type="checkbox"/>	Anfibios
	<input type="checkbox"/>	Peces
	<input type="checkbox"/>	Reptiles
	<input checked="" type="checkbox"/>	Aves
	<input checked="" type="checkbox"/>	Mamíferos
<b>Importancia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Común
	<input type="checkbox"/>	Rara o única especie
	<input type="checkbox"/>	Frágil
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción

## Caracterización del Medio Socio-Cultural

### Demografía

<b>Nivel de consolidación Del área de influencia:</b>	<input type="checkbox"/>	Urbana
	<input checked="" type="checkbox"/>	Periférica
	<input type="checkbox"/>	Rural
<b>Tamaño de la población</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Más de 100.00 habitantes
<b>Características étnicas de la Población</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Infraestructura social

<b>Abastecimiento de agua</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua potable
	<input type="checkbox"/>	Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
<b>Evacuación de aguas Servidas</b>	<input type="checkbox"/>	Alcantari. sanitario
	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas
<b>Evacuación de aguas Lluvias</b>	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
<b>Desechos sólidos</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Electrificación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

<b>Transporte público</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input checked="" type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
<b>Vialidad y accesos</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías principales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
<b>Telefonía</b>	<input type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input checked="" type="checkbox"/>	Telefonía celular

Actividades socio-económicas

<b>Aprovechamiento y uso de la tierra</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Tenencia de la tierra:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

	<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
	<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
	<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
	<input type="checkbox"/>	Otra	

Aspectos culturales

<b>Lengua</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Religión</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Católicos
	<input type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):

<b>Tradiciones</b>	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Religiosas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

### Medio Perceptual

<b>Paisaje y turismo</b>	<input type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input checked="" type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Riesgos Naturales e inducidos

<b>Peligro Deslizamientos</b>	de	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
		<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
		<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
<b>Peligro Inundaciones</b>	de	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
		<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
		<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
<b>Peligro Terremotos</b>	de	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
		<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
		<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

**Fuente:** Sistema Único de Información Ambiental del Ministerio del Ambiente del Ecuador

**Elaborado por:** Adrián Ramos

### 6.6.12.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

Durante el proceso constructivo se presentarán distintos impactos medio-ambientales, que se resumen en la siguiente tabla, junto con sus correspondientes medidas de mitigación. Los valores que aquí constan se detallan en el anexo N° 5 de Análisis de Precios Unitarios:

**TABLA No. 70**  
**MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL**

<b>Fase del Proceso</b>	<b>Impactos Potenciales</b>	<b>Medida de Mitigación</b>	<b>Costo (\$)</b>
Excavación de zanjas	Disminución de la calidad del aire	Riego de agua por carros cisterna	475,30
Todo el proceso	Accidentes laborales	Uso de equipo de seguridad	1588,50
Excavación de zanjas	Dispersión del material removido para ser reutilizado	Protección temporal del material removido con lona	1369,60
Acopio de material	Dispersión del material removido para ser reutilizado	Protección temporal del material de construcción con lona	1232,64
Todo el proceso	Accidentes de trabajo	Colocación de señalética vertical	741,92
Colocación de la tubería	Contaminación del suelo	Controlar que no se viertan aceites, grasas, combustibles y aguas de lavado directamente a las zanjas	0,00
Todo el proceso	Contaminación del suelo	Evitar derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes en el suelo durante el mantenimiento de maquinaria o el lavado de vehículos	0,00
Todo el proceso	Generación de accidentes	Instruir a los trabajadores sobre el uso correcto del equipo de protección personal, así como de su cuidado y conservación	0,00
Todo el proceso	Generación de accidentes	Evitar el consumo de bebidas alcohólicas durante la jornada de trabajo, y en ningún caso más allá de las 21h00	0,00

**Elaborado por: Adrián Ramos**

## 6.7. PRESUPUESTO REFERENCIAL

El presupuesto para el alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento del presente proyecto se reflejan detallados a continuación:

**TABLA No. 71**  
**PRESUPUESTO DE RED DE ALCANTARILLADO**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES</b>				<b>HOJA 1 DE 8</b>	
<b>UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA</b>					
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>					
<b>FECHA: NOVIEMBRE 2014</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>					
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2,80	272,84	765,06
2	DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO	M2	2.362,06	1,90	4.487,91
3	EXCA VACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 0.00-2.00 M	M3	4.078,81	2,80	11.420,67
4	EXCA VACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 2.01-4.00 M	M3	45,45	3,41	154,98
5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ML	497,32	10,86	5.400,90
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA PVC CORRUGADA DE 315MM	ML	2.247,35	38,75	87.084,81
7	POZO DE REVISIÓN H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIEERO DÚCTIL	UNIDAD	61,00	387,70	23.649,70
8	POZO DE REVISIÓN H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DÚCTIL	UNIDAD	5,00	475,68	2.378,40
9	ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCA VACIÓN Y RELLENO	UNIDAD	60,00	101,29	6.077,40
10	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	1.379,59	2,87	3.959,42
<b>SUMA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>145.379,25</b>
<b>COSTO</b>	<b>IVA 12%</b>	<b>USD</b>			<b>17.445,51</b>
<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>162.824,76</b>
<b>SON: CIENTO SESENTA Y DOS MIL OCHOCIENTOS VEINTICUATRO CON 76/100 DOLARES</b>					
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>					

**Tomado de:** Precios de la Cámara de la Construcción (2013)

**Elaborado por:** Adrián Ramos

**TABLA No. 72**  
**PRESUPUESTO DE FOSA SÉPTICA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO					
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
<b>PROYECTO:</b> RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES			<b>HOJA 2 DE 8</b>		
<b>UBICACIÓN:</b> SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA					
<b>ELABORADO POR:</b> EGDO. ADRIÁN RAMOS					
<b>FECHA:</b> NOVIEMBRE 2014					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
FOSA SÉPTICA					
11	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	78,24	2,19	171,35
12	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	180,00	2,99	538,20
13	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	78,24	3,80	297,31
14	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	4.133,26	1,52	6.282,56
15	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	213,22	11,52	2.456,29
16	HORMIGÓN SIMPLE FC=210 KG/CM2	M3	40,22	126,68	5.095,07
17	LOSA ALIVIANADA DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL FC=210 KG/CM2 E=15 CM	M2	67,04	25,57	1.714,21
18	SUBMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=160MM Y ACCESORIOS	ML	75,60	18,97	1.434,13
19	KIT DE VÁLVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN	U	2,00	375,97	751,94
20	AERADOR HG=2"	UNIDAD	4,00	20,23	80,92
21	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	188,71	8,60	1.622,91
22	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	42,00	2,87	120,54
<b>SUMA TOTAL</b>					<b>20.565,43</b>
<b>COSTO IVA 12%</b>					<b>2.467,85</b>
<b>COSTO TOTAL</b>					<b>23.033,28</b>
<b>SON: VEINTE Y TRES MIL TREINTA Y TRES CON 28/100 DOLARES</b>					
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS					

**Tomado de:** Precios de la Cámara de la Construcción (2013)

**Elaborado por:** Adrián Ramos

**TABLA No. 73**  
**PRESUPUESTO DE FILTRO BIOLÓGICO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES				HOJA 3 DE 8	
UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA					
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS					
FECHA: NOVIEMBRE 2014					
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>					
23	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	36,00	2,19	78,84
24	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	75,60	2,99	226,04
25	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	36,00	3,80	136,80
26	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	465,36	1,52	707,35
27	MALLA ELECTROSOLDADA R-65 3,5/15	M2	75,00	3,36	252,00
28	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,50 m	ML	96,00	3,62	347,52
29	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,00 m	ML	42,00	5,71	239,82
30	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	117,60	11,52	1.354,75
31	HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMENTOS 60% H.S. FC=180 KG/CM2 Y 40% PIEDRA	M3	6,72	78,58	528,06
32	HORMIGÓN SIMPLE FC=210 KG/CM2	M3	8,16	126,68	1.033,71
33	CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=7 cm (PARED)	M2	93,60	9,06	848,02
34	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	75,00	8,60	645,00
35	KIT DE VÁLVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN	U	1,00	375,97	375,97
36	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	18,00	2,87	51,66
37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm	M3	48,00	17,18	824,64
<b>SUMA TOTAL</b>				<b>7.650,18</b>	
<b>COSTO IVA 12%</b>				<b>918,02</b>	
<b>COSTO TOTAL</b>				<b>8.568,20</b>	
SON: OCHO MIL QUINIENTOS SESENTA Y OCHO CON 20/100 DOLARES					
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS					

**Tomado de:** Precios de la Cámara de la Construcción (2013)

**Elaborado por:** Adrián Ramos

**TABLA No. 74**

**PRESUPUESTO DE LECHO DE SECADO DE LODOS**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES</b>				<b>HOJA 4 DE 8</b>	
<b>UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA</b>					
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>					
<b>FECHA: NOVIEMBRE 2014</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
<b>LECHO DE SECADO DE LODOS</b>					
38	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	57,79	2,19	126,56
39	EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	132,00	2,99	394,68
40	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	57,79	3,80	219,60
41	A CERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	2.662,09	1,52	4.046,38
42	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	153,60	11,52	1.769,47
43	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 KG/CM2	M3	14,30	126,68	1.811,52
44	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	79,68	8,60	685,25
45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm	M3	1,28	17,18	21,99
46	KIT DE VÁLVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN	U	1,00	375,97	375,97
47	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	42,27	2,87	121,31
<b>SUMA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>9.572,73</b>
<b>COSTO</b>	<b>IVA 12%</b>	<b>USD</b>			<b>1.148,73</b>
<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>10.721,46</b>
<b>SON: DIEZ MIL SETECIENTOS VEINTE Y UNO CON 46/100 DOLARES</b>					
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>					

**Tomado de:** Precios de la Cámara de la Construcción (2013)

**Elaborado por:** Adrián Ramos

**TABLA No. 75**  
**PRESUPUESTO DE TANQUE DISTRIBUIDOR**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO						
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
<b>PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES</b>				<b>HOJA 5 DE 8</b>		
<b>UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA</b>						
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>						
<b>FECHA: NOVIEMBRE 2014</b>						
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
TANQUE DISTRIBUIDOR						
48	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	4,56	2,19	9,99	
49	EXCAVACIÓN DE CIMENTOS	M3	12,00	6,04	72,48	
50	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	4,56	3,80	17,33	
51	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	32,40	11,52	373,25	
52	HORMIGÓN SIMPLE F'c=210 KG/CM2	M3	5,80	126,68	734,74	
53	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	185,00	1,52	281,20	
54	REJILLA HF 57 lb TIPO SUMIDERO (41 x 32cm e=6.5cm)	U	4,00	100,67	402,68	
55	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	15,00	8,60	129,00	
56	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ML	9,00	10,86	97,74	
57	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	5,93	2,87	17,02	
<b>SUMA TOTAL USD</b>				<b>2.135,43</b>		
<b>COSTO IVA 12% USD</b>				<b>256,25</b>		
<b>COSTO TOTAL USD</b>				<b>2.391,68</b>		
<b>SON: DOS MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y UNO CON 68/100 DOLARES</b>						
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>						

**Tomado de: Precios de la Cámara de la Construcción (2013)**

**Elaborado por: Adrián Ramos**

### TABLA No. 76

#### PRESUPUESTO DE CERRAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES				HOJA 6 DE 8		
UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA						
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS						
FECHA: NOVIEMBRE 2014						
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
CERRAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO						
58	EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS	M3	17,92	6,04	108,24	
59	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO FC=180 KG/CM2	M3	2,20	99,23	218,31	
60	HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS 60% H.S. FC=180 KG/CM2 Y 40% PIEDRA	M3	22,92	78,58	1.801,05	
61	A CERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	797,35	1,52	1.211,97	
62	HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN COLUMNAS FC=210 KG/CM2 INCLUIDO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M3	5,70	130,58	744,31	
63	CERRAMIENTO 1,50 MAMPOSTERÍA - 1,00M MALLA	ML	122,40	34,42	4.213,01	
64	PUERTA DE MALLA	UNIDAD	1,00	87,23	87,23	
65	PINTURA DE CAUCHO ECONÓMICA	M2	426,00	3,61	1.537,86	
<b>SUMA TOTAL USD</b>					<b>9.921,98</b>	
<b>COSTO IVA 12% USD</b>					<b>1.190,64</b>	
<b>COSTO TOTAL USD</b>					<b>11.112,62</b>	
SON: ONCE MIL CIENTO DOCE CON 62/100 DOLARES						
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS						

**Tomado de:** Precios de la Cámara de la Construcción (2013)

**Elaborado por:** Adrián Ramos

### TABLA No. 77

#### PRESUPUESTO DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES				HOJA 7 DE 8		
UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA						
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS						
FECHA: NOVIEMBRE 2014						
RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL						
66	RIEGO DE AGUA POR CARROS CISTERNA	M3	35,00	13,58	475,30	
67	USO DE EQUIPO DE SEGURIDAD	U	25,00	63,54	1.588,50	
68	PROTECCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL REMOVIDO CON LONA	M2	80,00	17,12	1.369,60	
69	PROTECCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN CON LONA	M2	72,00	17,12	1.232,64	
70	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA VERTICAL	U	8,00	92,74	741,92	
<b>SUMA TOTAL USD</b>					<b>5.407,96</b>	
<b>COSTO IVA 12% USD</b>					<b>648,96</b>	
<b>COSTO TOTAL USD</b>					<b>6.056,92</b>	
SON: SEIS MIL CINCUENTA Y SEIS CON 92/100 DOLARES						
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS						

**Tomado de:** Precios de la Cámara de la Construcción (2013)

**Elaborado por:** Adrián Ramos

**TABLA No. 78**  
**PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO**

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b>					
<b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</b>					
<b>PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES</b>				<b>HOJA 8 DE 8</b>	
<b>UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA</b>					
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>					
<b>FECHA: NOVIEMBRE 2014</b>					
<b>RUBRO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO</b>	<b>PRECIO TOTAL</b>
<b>PRESUPUESTO GENERAL</b>					
1	RED DE ALCANTARILLADO	GLOBAL	1,00	145.379,25	145.379,25
2	FOSA SÉPTICA	GLOBAL	1,00	20.565,43	20.565,43
3	FILTRO BIOLÓGICO	GLOBAL	1,00	7.650,18	7.650,18
4	LECHO DE SECADO DE LODOS	GLOBAL	1,00	9.572,73	9.572,73
5	TANQUE DISTRIBUIDOR	GLOBAL	1,00	2.135,43	2.135,43
6	CERRAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO	GLOBAL	1,00	9.921,98	9.921,98
7	MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL	GLOBAL	1,00	5.407,96	5.407,96
<b>SUMA</b>	<b>TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>200.632,96</b>
<b>COSTO</b>	<b>I V A 12 %</b>	<b>USD</b>			<b>24.075,96</b>
<b>COSTO</b>	<b>TOTAL</b>	<b>USD</b>			<b>224.708,92</b>
<b>SON: DOSCIENTOS VEINTICUATRO MIL SETECIENTOS OCHO CON 92/100 DOLARES.</b>					
<b>ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS</b>					

**Elaborado por: Adrián Ramos**





## 6.9. RESUMEN ECONÓMICO GENERAL

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA							
PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES							
UBICACIÓN: SECTOR TRES JUANES, TRAMO I, CANTÓN MOCHA							
ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS							
FECHA: NOVIEMBRE 2014							
RESUMEN ECONOMICO							
N°	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL		
<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>							
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	KM	2,804.07	272.84	765.06		
2	DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO	M2	2,362.06	190	4487.91		
3	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA 0.00-2.00 M	M3	4,078.81	2.80	11420.67		
4	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MAQUINA 2.01-4.00 M	M3	45.45	3.41	154.98		
5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ML	497.32	10.86	5400.90		
6	REGO DE AGUA POR CARROS CISTERNA	ML	2,247.35	38.75	87084.81		
7	POZO DE REVISIÓN H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	UNIDAD	61.00	387.70	23649.70		
8	POZO DE REVISIÓN H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DUCTIL	UNIDAD	5.00	475.68	2378.40		
9	ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO	UNIDAD	60.00	10.129	6077.40		
10	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	1379.59	2.87	3959.42		
					<b>SUBTOTAL 1</b>	<b>\$ 145,379.25</b>	
<b>FOSA SÉPTICA</b>							
11	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	78.24	2.19	171.35		
12	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	180.00	2.99	538.20		
13	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	78.24	3.80	297.31		
14	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	4,133.26	1.52	6282.56		
15	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	213.22	11.52	2456.29		
16	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	40.22	126.68	5095.07		
17	LOSA ALVIANADA DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C=210 KG/CM2 E=15 CM	M2	67.04	25.57	1714.21		
18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=160MM Y ACCESORIOS	ML	75.60	18.97	1434.13		
19	KIT DE VALVULA DE CONTROL 100mm CON REDUCCIÓN	U	2.00	375.97	751.94		
20	AEREAADOR HG=2"	UNIDAD	4.00	20.23	80.92		
21	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	188.71	8.60	1622.91		
22	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	42.00	2.87	120.54		
					<b>SUBTOTAL 2</b>	<b>\$ 20,565.43</b>	
<b>FILTRO BIOLÓGICO</b>							
23	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	36.00	2.19	78.84		
24	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	75.60	2.99	226.04		
25	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	36.00	3.8	136.80		
26	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	465.36	1.52	707.35		
27	MALLA ELECTROOLDADA R-65 3.5/15	M2	75.00	3.36	252.00		
28	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=150 m	ML	96.00	3.62	347.52		
29	MALLA HEXAGONAL 5/8" h=100 m	ML	42.00	5.71	239.82		
30	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	117.60	11.52	1354.75		
31	HORMIGÓN CCLÓPEO EN CIMENTOS 60% H.S. F'C=180 KG/CM2 Y 40% PIEDRA	M3	6.72	78.58	528.06		
32	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	8.16	126.68	1033.71		
33	CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=7 cm (PARED)	M2	93.60	9.06	848.02		
34	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	75.00	8.6	645.00		
35	KIT DE VALVULA DE CONTROL 100mm CON REDUCCIÓN	U	1.00	375.97	375.97		
36	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	18.00	2.87	516.66		
37	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm	M3	48.00	17.18	824.64		
					<b>SUBTOTAL 3</b>	<b>\$ 7,650.18</b>	
<b>LECHO DE SECAO DE LODOS</b>							
38	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	57.79	2.19	126.56		
39	EXCAVACIÓN A MAQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR	M3	132.00	2.99	394.68		
40	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	57.79	3.8	219.60		
41	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	2662.09	1.52	4046.38		
42	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	153.60	11.52	1769.47		
43	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	14.30	126.68	1811.52		
44	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	79.68	8.6	685.25		
45	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm	M3	1.28	17.18	21.99		
46	KIT DE VALVULA DE CONTROL 100mm CON REDUCCIÓN	U	1.00	375.97	375.97		
47	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	42.27	2.87	121.33		
					<b>SUBTOTAL 4</b>	<b>\$ 9,572.73</b>	
<b>TANQUE DISTRIBUIDOR</b>							
48	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	M2	4.56	2.19	9.99		
49	EXCAVACIÓN DE CIMENTOS	M3	12.00	6.04	72.48		
50	PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE	M2	4.56	3.8	17.33		
51	ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES	M2	32.40	11.52	373.25		
52	HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2	M3	5.80	126.68	734.74		
53	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	185.00	1.52	281.20		
54	REJILLA HF 57 lb TPO SUMIDERO (41x32cm e=6.5cm)	U	4.00	100.67	402.68		
55	ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE	M2	15.00	8.6	129.00		
56	SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA H.CENTRIFUGADO D=250 MM	ML	9.00	10.86	97.74		
57	RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL	M3	5.93	2.87	17.02		
					<b>SUBTOTAL 5</b>	<b>\$ 2,135.43</b>	
<b>CERRAMIENTO DE PLANTA DE TRATAMIENTO</b>							
58	EXCAVACIÓN DE CIMENTOS	M3	17.92	6.04	108.24		
59	HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2	M3	2.20	99.23	218.31		
60	HORMIGÓN CCLÓPEO EN CIMENTOS 60% H.S. F'C=180 KG/CM2 Y 40% PIEDRA	M3	22.92	78.58	1801.05		
61	ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO	KG	797.35	1.52	1211.97		
62	HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2 INCL. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M3	5.70	130.58	744.31		
63	CERRAMIENTO 150 MAMP OSTERIA - 100M MALLA	ML	122.40	34.42	4213.01		
64	PUERTA DE MALLA	UNIDAD	1.00	87.23	87.23		
65	PINTURA DE CAUCHO ECONOMICA	M2	426.00	3.61	1537.86		
					<b>SUBTOTAL 6</b>	<b>\$ 9,921.98</b>	
<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>							
66	REGO DE AGUA POR CARROS CISTERNA	M3	35.00	13.58	475.30		
67	USO DE EQUIPO DE SEGURIDAD	UNIDAD	25.00	63.54	1588.50		
68	PROTECCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL REMOVIDO CON LONA	M2	80.00	17.12	1369.60		
69	PROTECCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN CON LONA	M2	72.00	17.12	1232.64		
70	COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA VERTICAL	UNIDAD	8.00	92.74	741.92		
					<b>SUBTOTAL 7</b>	<b>\$ 5,407.96</b>	
					<b>SUMA TOTAL</b>	<b>200632.96</b>	
					<b>COSTO IVA 12%</b>	<b>24075.96</b>	
					<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 224,708.92</b>	

## 6.10. CONCLUSIONES GENERALES

- El número de hogares beneficiados en el sector Tres Juanes del cantón Mocha, provincia de Tungurahua, es de 52. En ellos habitan 124 personas, de las cuales 56 son hombres y 68 son mujeres.
- Con la ayuda de una de las dos encuestas aplicadas se ha conseguido dar valores cuantitativos a la calidad de vida en los 52 hogares del sector valorando la infraestructura de la vivienda, la cantidad de habitantes, edades y ocupaciones, la realidad económica del jefe de hogar y características del sector o barrio donde se emplaza la vivienda, obteniéndose un promedio de 50,52 en una escala de 0 a 100, lo que nos indica que aún existen factores por mejorar y el presente proyecto apunta a ese objetivo.
- La longitud total de tubería de alcantarillado a implementar es de 2.80 km bajo caminos en su mayor parte empedrados y en menor proporción caminos de tierra.
- El punto inicial del presente proyecto se encuentra ubicado a 3140 m.s.n.m. y su descarga a 2995 m.s.n.m., lo que significa que se emplaza en 145 m de diferencia vertical.
- El período de diseño del presente sistema de alcantarillado sanitario es de 25 años.
- El caudal sanitario de diseño calculado para el presente proyecto es bajo, de modo que se utilizará el valor mínimo de 2.00 l/s.
- Casi la totalidad del área de influencia del proyecto se encuentra en un terreno cuya topografía es poco irregular, de modo que se ha elegido

tuberías de PVC de 250 mm de diámetro en para conseguir las velocidades mínimas requeridas y evitar sedimentaciones en su interior.

- El tramo correspondiente a la descarga del proyecto se encuentra en un terreno cuya topografía es muy irregular, con una pendiente elevada, de modo que se ha elegido tuberías de hormigón simple de 315 mm de diámetro para evitar que se generen velocidades muy altas que desgasten el interior de la tubería.
- Debido a los cambios de dirección y de pendiente en la alineación de la tubería, han resultado necesarios 66 pozos de revisión, de los cuales 61 no superan los 2.00 m de profundidad, mientras que 5 de ellos si lo superan, ya que se encuentran en situaciones topográficamente conflictivas.
- Se han planteado 9 medidas de mitigación ambiental por un costo total de \$ 6.056,92 que permitirá evitar accidentes laborales como impactos ambientales negativos excesivos en el entorno.
- Se ha diseñado conjuntamente una planta para el tratamiento de aguas residuales que permita devolver en mejores condiciones físicas, químicas y biológicas el agua recogida.
- La inversión total del presente proyecto es de \$ 224.708,92 valor que ya incluye IVA.

## BIBLIOGRAFÍA

- ASAMBLEA NACIONAL CONSTITUYENTE DE ECUADOR (2008). “Constitución de la República del Ecuador”. Quito, Ecuador.
- ÁLVAREZ, FRANKLIN (2013). “Las Aguas Residuales y su Incidencia en la Calidad de Vida de los Habitantes de la Comunidad de Censo – Poaló de la Parroquia San José de Poaló, del Cantón Píllaro, en la Provincia de Tungurahua”. Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- ÁVILA, JOSÉ (2013). [En línea]. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán. “¿Qué es la Calidad de Vida?”. México D.F., México. Disponible en:  
[www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html](http://www.innsz.mx/opencms/contenido/investigacion/comiteEtica/calidadVida.html)
- BALCÁZAR, CECILIA (2007). “Saneamiento para el Desarrollo, ¿Cómo estamos en 21 países de América Latina y el Caribe?”, Conferencia Latinoamericana de Saneamiento LATINOSAN organizada y coordinada por el Programa de Agua y Saneamiento para América Latina y el Caribe (WSP-LAC). Edición Única. Ledel S.A.C. Cali, Colombia.
- CORTÉS, ERNESTO (2011). “Las aguas servidas y su incidencia en el Buen Vivir de los moradores de Tunguipamba del Cantón Píllaro”. Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA DE MÉXICO (2009). “Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento: Alcantarillado Sanitario”. Publicación generada por la Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento de México. México D.F., México.

- DATTA, ANJAN (2008). “El Saneamiento protege el Medio Ambiente”. Artículo elaborado para el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Ficha Descriptiva 4. La Haya, Países Bajos.
- DEPARTAMENTO DE ASUNTOS ECONÓMICOS Y SOCIALES DE NACIONES UNIDAS, ONU-DAES (2013). [En línea]. “Decenio Internacional para la Acción ‘El agua fuente de vida’ 2005-2015. New York, EE.UU. Disponible en:  
[www.un.org/spanish/waterforlifedecade/sanitation.shtml](http://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/sanitation.shtml)
- EMPRESA PÚBLICA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE PORTOVIEJO, EPMAPAP (2013). [En línea]. “Servicios Básicos”. Portoviejo, Ecuador. Disponible en:  
[www.epmapap.gob.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=116&Itemid=193](http://www.epmapap.gob.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=193)
- ENRIQUEZ, ROBIN (2011). “Las aguas residuales del Barrio Gustavo Andrade y su incidencia en la calidad del agua del estero sin nombre del Cantón Lago Agrio de Sucumbíos”. Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSOS, INEC (2013). [En línea]. “Ecuador en Cifras” Quito, Ecuador. Disponible en:  
[www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/main.html](http://www.ecuadorencifras.com/cifras-inec/main.html)
- INTERAGUA, EMPRESA DE PROACTIVA MEDIO AMBIENTE (2013). “Normas y Criterios de Diseño para Acueducto y Alcantarillado en la Ciudad de Santiago de Guayaquil”. Volumen 3: Normas para el diseño de redes de alcantarillado. Guayaquil, Ecuador.

- LIVRAGA, JORGE ÁNGEL (1989). [En línea]. NUEVA ACRÓPOLIS, Organización Internacional. “La vida cotidiana en la Antigua Roma”. Madrid, España. Disponible en:  
<http://biblioteca.acropolis.org/la-vida-cotidiana-en-la-antigua-roma/>
- LLOPIS, PAU Y TYNAN, NIALL (2011). [En línea]. URGARBI, Servicios Ambientales. “Historia del Saneamiento”. Bilbao, España. Disponible en:  
[www.urgarbi.eu/es/blog/1/drenaje-sostenible/historia-del-saneamiento](http://www.urgarbi.eu/es/blog/1/drenaje-sostenible/historia-del-saneamiento)
- MARTÍN, ISABEL; BETANCORT, JUANA; SALAS, JUAN; PEÑATE, BALTASAR; PIDRE, JUAN Y SARDÓN, NIEVES (2006). “Guía sobre tratamientos de aguas residuales urbanas para pequeños núcleos de población”. Guía divulgativa gratuita del Instituto Tecnológico de Canarias, S.A. Primera Edición. Daute Diseño, S.L. Islas Canarias, España.
- MEHROTRA, SANTOSH; VANDEMOORTELE, JAN Y DELAMONICA, ENRIQUE (2000). “¿Servicios Básicos para Todos? El gasto público y la dimensión social de la pobreza”. Edición Única. Publicaciones Innocenti. Florencia, Italia.
- MINISTERIO DE COORDINACIÓN DE LA POLÍTICA Y GOBIERNOS AUTÓNOMOS DESCENTRALIZADOS (2012). “Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización (COOTAD)”. Primera Edición. V&M Gráficas. Quito, Ecuador.
- MINISTERIO DE DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA - MIDUVI (2000). “Código Ecuatoriano para el Diseño de la Construcción de Obras Sanitarias”. Primera Edición. Quito, Ecuador.

- ORELLANA, JORGE (2005). “Saneamiento y Medio Ambiente”. Unidad Temática N° 1. Ingeniería Sanitaria, Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional. Rosario, Argentina.
- ORELLANA, JORGE (2005). “Conducción de Líquidos Residuales”. Unidad Temática N° 9. Ingeniería Sanitaria, Facultad Regional Rosario de la Universidad Tecnológica Nacional. Rosario, Argentina.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS (2013). “Estadísticas sanitarias mundiales 2013”. Edición Única. Editorial de la OMS. Berna, Suiza.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, OMS (2013). [En línea]. “Diez Datos sobre el Saneamiento”. Ginebra, Suiza. Disponible en:  
[www.who.int/features/factfiles/sanitation/es/](http://www.who.int/features/factfiles/sanitation/es/)
- PEARCE, GLENN (2011). “Los desafíos del agua y saneamiento rural en América Latina para la próxima década”. Artículo elaborado para el Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial. Documento de análisis del seminario internacional “Cusco+10”. Lima, Perú.
- RAMÍREZ, CARLOS (2010). “Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario para el Caserío Capulispamba y Barrio Alegría del cantón Mocha provincia de Tungurahua”. Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- RIVADENEIRA, JORGE (2011). “Diseño de un Sistema de Alcantarillado y Planta de Tratamiento para la Comunidad Santa Inés, cantón Pablo Sexto, provincia de Morona Santiago”. Trabajo de grado, Departamento de Ciencias de la Tierra y Construcción, Carrera de

Ingeniería Civil. Escuela Superior Politécnica del Ejército. Sangolquí, Ecuador.

- RUSSELL, DAVID (2006). “Tratamiento de Aguas Residuales. Un Enfoque Práctico”. Edición Única. Editorial Reverté. Georgia, EE.UU.
- SAILEMA, SONIA (2013). “Las Aguas Servidas y su Influencia en la Calidad de Vida de los Habitantes del sector Tres Juanes - El Rosal tramo II parroquia La Matriz del cantón Mocha provincia de Tungurahua”. Trabajo de grado, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato. Ambato, Ecuador.
- SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO, SENPLADES (2009). “Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013: Construyendo un Estado Plurinacional e Intercultural”. Segunda Edición. Quito, Ecuador.
- YASSI, ANNALEE; KJELLSTRÖM, TORD; DE KOK, THEO Y GUIDOTTI, TEE (2002). “Salud Ambiental Básica”. Primera Edición. Grupo Formato S.A. Manitoba, Canadá.

## ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### ENCUESTA SOBRE LA INCIDENCIA DE LAS AGUAS RESIDUALES EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA

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

#### INSTRUCCIONES:

Estimado Sr (a):

Lea detenidamente cada pregunta y procure ser lo más objetivo posible. Marque la respuesta o respuestas que considere conveniente.

#### PREGUNTAS:

##### 1. ¿Para qué utiliza el agua potable de la que dispone?

- Ducha
- Inodoro
- Lavado de manos
- Lavado de platos
- Lavado de ropa
- Limpieza de la casa y auto

##### 2. ¿Cuántas veces utiliza la ducha?

- 1 vez al día
- 3 o más veces a la semana
- 2 veces a la semana
- 1 vez a la semana

¿Cuánto tiempo tarda en la ducha?

Nº de minutos

**3. ¿Cuántas veces baja la palanca del inodoro al día?**

- 1 vez al día
- 2 veces al día
- 3 veces al día
- 4 o más veces al día

**4. ¿Cuántas veces utiliza el lavamanos al día? (lavarse las manos, el rostro y cepillarse los dientes)**

- 4 veces al día
- 5 veces al día
- 6 veces al día
- 7 o más veces al día

**5. ¿Cuántas veces lava los platos al día?**

- 1 vez al día
- 2 veces al día
- 3 veces al día
- 4 o más veces al día

**6. ¿Cuántas veces lava la ropa al mes?**

- 4 o más veces al mes
- 3 veces al mes
- 2 veces al mes
- 1 vez al mes

**7. ¿Cuántas veces se lava la casa y el auto al mes?**

- 4 o más veces al mes
- 3 veces al mes
- 2 veces al mes
- 1 vez al mes

**8. ¿Cree que hace falta implementar el servicio de alcantarillado en el sector?**

- Si
- No

**9. ¿A dónde son evacuadas actualmente las aguas residuales de su vivienda?**

- Pozo séptico
- Quebrada
- Terrenos baldíos
- Cultivos

**10. ¿A dónde son evacuadas actualmente las aguas lluvias?**

- Desagües domiciliarios
- Pozo séptico
- Letrinas
- Riego hacia los terrenos
- Sin canalización

**11. ¿Qué efectos se presentan como resultado de la actual evacuación de aguas residuales?**

- Presencia de ratas
- Presencia de insectos
- Presencia de cucarachas
- Ninguno
- Otros  .....

**12. ¿Existen malos olores debido a la actual evacuación de aguas residuales?**

- Si
- No

**13. ¿Considera que la actual evacuación de aguas residuales genera contaminación en el sector?**

- Si
- No

**14. ¿Qué molestias de salud ha tenido su familia últimamente?**

- Fiebre
- Mareo
- Vómito
- Dolor abdominal
- Cansanci
- Ninguna
- Otras  .....

**15. ¿Según la pregunta anterior, cuáles cree que son las causas de estas molestias?**

- Por contagio de otra persona
- Por consumir alimentos contaminados
- Por beber agua contaminada
- Por no lavarse las manos con frecuencia
- Por no ir al médico con frecuencia
- Por la mala disposición de las aguas residuales
- No se ha presentado ninguna molestia

Muchas gracias por su colaboración.

## ANEXO N° 2

### ENCUESTA SOBRE LA CALIDAD DE VIDA ACTUAL DE LOS HABITANTES DEL SECTOR TRES JUANES, CANTÓN MOCHA

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

#### INSTRUCCIONES:

Estimado Sr (a):

Lea detenidamente cada pregunta y procure ser lo más objetivo posible. Marque la respuesta o respuestas que considere conveniente.

#### PREGUNTAS:

**1. ¿Cuántas personas habitan en su vivienda?**

- Hombres
- Mujeres

**2. ¿Cuál es el material predominante de las paredes de su vivienda?**

- Material de desechos y otros
- Madera burda
- Bahareque sin revocar, guadua o caña
- Bahareque revocado
- Tapia pisada
- Ladrillo o bloque sin ranurar, revocar, revitar
- Bloque rasurado o revitado
- Ladrillo, bloque, adobe revocado o pintado
- Ladrillo, bloque, adobe revocado y pintado y más

**3. ¿Cuál es el material predominante del piso de su vivienda?**

- Tierra o arena
- Madera burda, tabla o tablón
- Cemento o gravilla
- Baldosa, vinilo, tableta o ladrillo
- Alfombra o tapete de pared a pared, mármol

**4. ¿Cuántos electrodomésticos tiene en su vivienda?**

- 0 Electrodomésticos
- 1 Electrodomésticos
- 2 Electrodomésticos
- 3 Electrodomésticos
- 4 Electrodomésticos
- 5 Electrodomésticos
- 6 Electrodomésticos
- 7 Electrodomésticos
- 8 Electrodomésticos
- 9 Electrodomésticos
- 10 Electrodomésticos
- 11 Electrodomésticos
- 12 o más

**5. ¿Cuántos vehículos tiene?**

- 0 vehículos
- 1 vehículos
- 2 o más

**6. ¿De dónde obtiene el agua para su consumo?**

- De entidad municipal o privada
- Pila pública
- Vertiente
- Agua entubada
- Río, quebrada
- Pozo sin bomba, jagüey
- Agua lluvia
- Agua embotellada o bolsa

**7. ¿El agua que consume es?**

- Permanente
- Por horas

**8. ¿El agua de consumo es potable?**

- Si
- No

**9. ¿Cómo es la disposición de la basura en su vivienda?**

- La entregan a reciclador
- La reutilizan
- La comercializan
- La recoge servicio informal
- La tiran a patio, lote, zanja o baldío
- La tiran al río, caño, quebrada o laguna
- La entierran
- La queman
- La llevan a contenedor, basurero público
- La recogen los servicios de aseo

**10. ¿Cómo es la evacuación de las aguas servidas de su vivienda?**

- No tiene
- Letrina
- Inodoro sin conexión
- Inodoro conectado a pozo
- Inodoro conectado a alcantarillado

**11. ¿Qué nivel de instrucción tiene el jefe de hogar?**

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Secundaria completa
- Universidad completa, especialización
- Maestría
- Doctorado

**12. ¿Qué nivel de instrucción tiene el cónyuge del jefe de hogar?**

- Ninguna
- Primaria incompleta
- Secundaria incompleta
- Todas las demás
- Sin cónyuge

**13. ¿Cuántas personas analfabetas habitan la vivienda?**

En proporción:

- $>8$
- $(0.7,0.8]$
- $(0.6,0.7]$
- $(0.5,0.6]$
- $(0.4,0.5]$
- $(0.3,0.4]$
- $(0.2,0.3]$
- $(0.1,0.2]$
- $(0.0,0.1]$
- $0$

**14. ¿Cuántos niños entre 6 y 12 años habitan su vivienda?**

En proporción:

- $>0.6$
- $(0.0,0.6]$
- $0$

**15. ¿Cuántos niños entre 13 y 18 años habitan su vivienda?**

En proporción:

- $>0.7$
- $(0.0,0.7]$
- $0$

**16. ¿Es asegurado el jefe de hogar?**

- Contributivo cotizante
- Beneficiario del régimen contributivo
- Subsidiado
- Régimen especial
- No está afiliado
- Otro

**17. ¿Cuántas cargas económicas tiene su hogar?**

En proporción:

- $\leq 0.30$
- $(0.30, 0.45]$
- $(0.45, 0.85]$
- $> 0.85$

**18. ¿Qué hacinamiento tiene su hogar?**

En proporción:

- $\leq 0.3$
- $(0.3, 0.4]$
- $(0.4, 0.5]$
- $(0.5, 0.6]$
- $(0.6, 0.7]$
- $(0.7, 0.8]$
- $(0.8, 0.9]$
- $(0.9, 1.0]$
- $(1.0, 1.5]$
- $(1.5, 2.0]$
- $(2.0, 2.5]$
- $(2.5, 3.0]$
- $(3.0, 4.0]$
- $(4.0, 5.0]$
- $> 5.0$

**19. ¿Cuántos niños menores de 6 años habitan su vivienda?**

En proporción:

- >7.0
- (0.6,0.7]
- (0.5,0.6]
- (0.4,0.5]
- (0.3,0.4]
- (0.2,0.3]
- (0.1,0.2]
- (0.0,0.1]
- 0

**20. ¿Cómo es el tipo de vía de acceso a la vivienda?**

- Carretera pavimentada-adoquinada
- Empedrado
- Lastrado/calle tierra
- Senderos

**21. ¿Qué área por habitante se tiene de espacios verdes en la localidad?**

- Ninguno
- <9m<sup>2</sup>/hab
- 9m<sup>2</sup>/hab

**22. ¿Qué servicios adicionales tiene su vivienda?**

- Ninguno
- Tv cable
- Internet
- Teléfono

**23. ¿Tiene resguardo policial en su vivienda o sector?**

- No
- Si

Muchas gracias por su colaboración









## ANEXO N° 4

### LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1	E2	763371,000	9847894,000	3133,000
2	REF1	763359,014	9847902,708	3133,501
3	V1	763291,873	9847897,765	3129,577
4	V2	763292,264	9847900,323	3129,766
5	V3	763292,876	9847904,044	3129,754
6	V4	763299,029	9847898,046	3129,806
7	V5	763299,229	9847901,058	3130,037
8	V6	763299,444	9847903,508	3130,068
9	V7	763309,248	9847903,271	3130,802
10	V8	763309,755	9847900,780	3130,805
11	V9	763308,857	9847897,784	3130,540
12	P0	763302,294	9847900,893	3130,199
13	V10	763332,279	9847895,249	3131,957
14	V11	763332,876	9847898,380	3132,172
15	V12	763333,508	9847901,373	3132,185
16	V13	763355,295	9847899,514	3133,064
17	V14	763355,614	9847896,815	3133,124
18	V15	763355,204	9847892,800	3133,012
19	C1	763359,752	9847933,949	3132,569
20	V16	763382,466	9847891,640	3132,567
21	V17	763382,214	9847895,114	3132,603
22	V18	763382,231	9847897,738	3132,572
23	V19	763404,207	9847897,032	3131,537
24	V20	763403,631	9847894,254	3131,696
25	V21	763404,141	9847890,607	3131,574
26	C2	763400,132	9847899,960	3132,307
27	V22	763425,014	9847889,763	3130,569
28	V23	763422,146	9847893,432	3130,753
29	V24	763420,161	9847896,770	3130,708
30	E3	763422,069	9847895,696	3130,751
31	P2	763420,093	9847893,497	3130,887
32	V25	763444,513	9847889,068	3129,091
33	V26	763444,174	9847892,717	3129,146
34	V27	763443,402	9847897,162	3129,030
35	C3	763452,221	9847898,659	3128,465
36	C4	763470,222	9847887,062	3127,648
37	C5	763499,715	9847886,089	3125,876
38	C6	763502,744	9847897,511	3125,135
39	V28	763478,485	9847888,909	3126,899
40	V29	763478,255	9847891,825	3126,930
41	V30	763478,372	9847895,753	3126,840
42	V31	763500,696	9847895,393	3125,243
43	V32	763500,387	9847892,951	3125,348
44	V33	763499,349	9847889,786	3125,428
45	C7	763515,549	9847884,972	3125,195
46	V34	763519,743	9847889,304	3123,872
47	V35	763519,525	9847892,380	3123,905
48	V36	763519,489	9847895,785	3123,788
49	V37	763539,683	9847895,186	3122,368
50	V38	763539,340	9847892,538	3122,442
51	V39	763538,658	9847889,095	3122,471
52	V40	763559,569	9847889,846	3121,102
53	V41	763559,126	9847892,735	3121,135
54	V42	763558,642	9847895,599	3121,033
55	C8	763582,290	9847890,347	3119,839
56	V43	763579,708	9847896,307	3119,914
57	V44	763579,906	9847894,079	3119,950
58	V45	763579,879	9847890,909	3119,984
59	V46	763626,367	9847892,710	3117,713
60	V47	763626,123	9847895,865	3117,863

N°	NOMBRE	X	Y	Z
61	V48	763625,367	9847898,731	3117,905
62	E4	763684,334	9847898,774	3115,171
63	P1	763361,632	9847896,542	3133,244
64	P3	763512,314	9847892,516	3124,463
65	P4	763550,932	9847891,979	3121,639
66	C9	763629,539	9847860,669	3115,789
67	P5	763670,272	9847897,995	3115,730
68	P6	763682,301	9847910,254	3114,920
69	P7	763676,848	9847931,171	3113,335
70	E4.	763675,371	9847945,791	3112,396
71	C10	763684,739	9847894,063	3114,934
72	V49	763666,215	9847894,645	3115,937
73	V50	763666,341	9847898,336	3115,885
74	V51	763665,863	9847903,381	3115,641
75	V52	763670,353	9847904,227	3115,393
76	V53	763671,233	9847899,576	3115,635
77	V54	763672,215	9847894,706	3115,502
78	V55	763676,983	9847897,438	3115,518
79	V56	763674,959	9847900,861	3115,472
80	V57	763672,986	9847905,199	3115,208
81	V58	763676,881	9847907,488	3114,861
82	V59	763680,051	9847906,032	3115,102
83	V60	763683,610	9847904,970	3115,236
84	V61	763685,373	9847910,341	3114,961
85	V62	763681,965	9847910,282	3114,884
86	V63	763678,535	9847910,689	3114,696
87	V64	763678,603	9847915,281	3114,361
88	V65	763681,859	9847915,575	3114,514
89	V66	763685,045	9847915,877	3114,606
90	V67	763684,120	9847919,692	3114,266
91	V68	763681,359	9847918,975	3114,229
92	V69	763678,293	9847918,329	3114,100
93	V70	763677,223	9847923,137	3113,728
94	V71	763680,228	9847923,669	3113,852
95	V72	763683,296	9847924,412	3113,824
96	V73	763681,732	9847929,655	3113,390
97	V74	763678,938	9847928,975	3113,433
98	V75	763676,099	9847928,146	3113,427
99	V76	763675,119	9847932,506	3113,148
100	V77	763678,074	9847932,692	3113,126
101	V78	763681,365	9847933,105	3113,025
102	V79	763680,754	9847937,981	3112,465
103	V80	763677,555	9847937,788	3112,701
104	V81	763674,561	9847937,554	3112,769
105	V82	763674,636	9847942,428	3112,423
106	V83	763678,070	9847941,840	3112,303
107	V84	763681,687	9847941,249	3112,275
108	V85	763682,744	9847945,537	3111,760
109	V86	763679,522	9847947,040	3111,949
110	V87	763675,902	9847948,986	3112,203
111	V88	763678,845	9847952,938	3111,903
112	V89	763681,970	9847950,606	3111,618
113	V90	763684,761	9847947,948	3111,386
114	V91	763688,670	9847950,440	3110,922
115	V92	763687,086	9847953,600	3111,090
116	V93	763686,253	9847956,420	3111,070
117	V94	763690,000	9847957,260	3110,826
118	V95	763690,866	9847954,743	3110,783
119	V96	763692,033	9847951,956	3110,694
120	C11	763693,540	9847950,083	3110,957

N°	NOMBRE	X	Y	Z
121	V97	763712,926	9847958,874	3109,049
122	V98	763711,928	9847961,308	3109,043
123	V99	763710,930	9847964,131	3109,063
124	V100	763730,452	9847970,131	3107,516
125	V101	763731,166	9847967,722	3107,587
126	V102	763732,009	9847964,890	3107,613
127	C12	763731,060	9847978,886	3106,933
128	P8	763682,399	9847951,651	3111,599
129	P9	763738,730	9847969,930	3107,038
130	V103	763746,927	9847975,323	3106,345
131	V104	763747,786	9847972,604	3106,461
132	V105	763748,373	9847970,987	3106,433
133	V106	763765,679	9847977,066	3105,701
134	V107	763765,265	9847978,373	3105,699
135	V108	763764,346	9847980,863	3105,620
136	V109	763781,271	9847986,600	3105,126
137	V110	763782,201	9847984,040	3105,209
138	V111	763782,589	9847982,544	3105,178
139	P10	763815,849	9847995,340	3104,288
140	E5	763975,778	9848052,947	3100,625
141	V112	763802,866	9847993,570	3104,601
142	V113	763804,024	9847990,889	3104,681
143	V114	763805,119	9847987,907	3104,560
144	V115	763830,940	9848003,538	3103,694
145	V116	763831,957	9848000,746	3103,765
146	V117	763833,288	9847997,104	3103,618
147	V118	763833,295	9847997,153	3103,606
148	V119	763852,914	9848006,222	3103,244
149	V120	763851,537	9848010,269	3103,193
150	V121	763852,605	9848007,631	3103,248
151	V122	763852,101	9848010,010	3103,198
152	V123	763867,283	9848016,125	3102,944
153	V124	763868,511	9848013,612	3103,081
154	V125	763869,496	9848010,634	3103,015
155	P11	763879,730	9848017,638	3103,073
156	C13	763827,277	9848007,550	3104,683
157	V126	763882,220	9848021,535	3102,933
158	V127	763883,283	9848018,933	3103,046
159	V128	763884,250	9848016,798	3102,992
160	V129	763896,864	9848027,894	3102,695
161	V130	763898,274	9848024,994	3102,876
162	V131	763899,110	9848022,625	3102,867
163	V132	763912,405	9848033,733	3102,369
164	V133	763913,641	9848030,769	3102,523
165	V134	763914,411	9848028,612	3102,480
166	P12	763930,189	9848036,936	3102,267
167	T135	763931,348	9848040,383	3102,073
168	T136	763932,174	9848037,644	3102,166
169	T137	763932,683	9848036,109	3102,104
170	T138	763946,404	9848044,767	3101,635
171	T139	763947,074	9848042,311	3101,614
172	T140	763947,649	9848039,522	3101,492
173	V141	763962,345	9848049,315	3100,976
174	V142	763963,362	9848046,313	3101,013
175	V143	763964,210	9848042,993	3100,889
176	V144	763965,845	9848050,425	3100,802
177	V145	763966,543	9848047,630	3100,907
178	V146	763967,569	9848043,974	3100,840
179	V147	763968,240	9848051,115	3100,625
180	V148	763969,805	9848049,179	3100,798
181	V149	763972,035	9848047,448	3100,766
182	V150	763970,060	9848053,255	3100,639
183	V151	763971,861	9848052,300	3100,633
184	V152	763974,283	9848050,540	3100,700
185	V153	763970,743	9848055,773	3100,644
186	V154	763972,747	9848055,404	3100,669
187	V155	763975,213	9848054,740	3100,613
188	V156	763970,469	9848059,302	3100,663
189	V157	763973,213	9848058,966	3100,706
190	V158	763975,723	9848058,730	3100,675

N°	NOMBRE	X	Y	Z
191	P14	763972,604	9848060,603	3100,750
192	C14	763969,590	9848040,740	3101,696
193	P13	763977,908	9848049,939	3100,515
194	E7	764012,254	9848052,087	3099,042
195	V159	763971,226	9848072,855	3100,947
196	V160	763974,202	9848072,652	3101,058
197	V161	763977,312	9848072,457	3101,004
198	V162	763972,368	9848088,010	3101,685
199	V163	763975,397	9848087,748	3101,825
200	V164	763978,286	9848087,524	3101,681
201	V165	763973,687	9848102,903	3102,491
202	V166	763976,868	9848102,583	3102,577
203	V167	763979,821	9848102,423	3102,440
204	V168	763975,621	9848117,877	3103,221
205	V169	763978,220	9848117,420	3103,248
206	V170	763981,606	9848117,003	3103,055
207	V171	763976,528	9848132,569	3103,841
208	V172	763979,744	9848132,270	3103,855
209	V173	763983,404	9848132,019	3103,744
210	V174	763978,538	9848153,434	3104,825
211	V175	763981,874	9848153,112	3104,774
212	V176	763985,536	9848152,703	3104,813
213	P15	763982,830	9848154,755	3104,887
214	C15	763986,041	9848153,051	3104,903
215	V177	763981,292	9848169,280	3105,465
216	V178	763983,580	9848169,233	3105,458
217	V179	763985,688	9848168,903	3105,393
218	V180	763982,388	9848183,729	3106,023
219	V181	763984,510	9848183,928	3106,080
220	V182	763986,813	9848183,744	3106,057
221	E6	763984,118	9848202,952	3106,944
222	C16	763980,615	9848177,525	3105,733
223	C17	763988,872	9848178,198	3106,056
224	V183	763980,815	9848183,583	3106,010
225	V184	763984,211	9848183,987	3106,092
226	V185	763987,714	9848183,984	3106,115
227	V186	763980,382	9848187,476	3106,163
228	V187	763984,178	9848187,900	3106,306
229	V188	763987,867	9848188,204	3106,319
230	V189	763980,227	9848190,827	3106,368
231	V190	763983,886	9848191,478	3106,508
232	V191	763987,656	9848192,110	3106,521
233	V192	763979,477	9848194,366	3106,590
234	V193	763983,474	9848195,212	3106,713
235	V194	763987,215	9848196,009	3106,745
236	V195	763977,934	9848197,520	3106,709
237	V196	763974,071	9848197,117	3106,849
238	V197	763969,989	9848196,381	3106,970
239	V198	763965,813	9848195,279	3107,078
240	V199	763962,079	9848194,544	3107,179
241	V200	763958,092	9848193,578	3107,330
242	V201	763954,359	9848192,426	3107,530
243	V202	763951,489	9848191,454	3107,652
244	V203	763950,380	9848194,301	3107,714
245	V204	763948,902	9848197,632	3107,608
246	V205	763952,693	9848199,413	3107,398
247	V206	763956,508	9848200,432	3107,305
248	V207	763960,609	9848201,487	3107,217
249	V208	763964,455	9848203,233	3107,075
250	V209	763967,949	9848205,757	3106,990
251	V210	763970,866	9848208,675	3106,949
252	V211	763973,532	9848211,894	3106,857
253	V212	763975,820	9848215,086	3106,709
254	V213	763977,242	9848217,831	3106,628
255	V214	763980,179	9848217,332	3106,567
256	V215	763984,156	9848216,978	3106,429
257	V216	763983,974	9848212,991	3106,508
258	V217	763984,228	9848208,906	3106,534
259	V218	763984,725	9848204,804	3106,708
260	V219	763986,515	9848199,504	3106,857

N°	NOMBRE	X	Y	Z
261	V220	763982,999	9848198,899	3106,877
262	V221	763978,327	9848210,735	3106,781
263	V222	763975,117	9848207,721	3106,848
264	V223	763971,870	9848205,140	3106,981
265	V224	763968,357	9848202,740	3107,027
266	V225	763964,911	9848200,739	3107,096
267	V226	763962,073	9848198,819	3107,156
268	V227	763965,516	9848199,061	3107,104
269	V228	763969,116	9848199,740	3107,041
270	V229	763972,889	9848200,590	3106,905
271	V230	763976,786	9848201,164	3106,855
272	V231	763979,905	9848201,003	3106,860
273	V232	763979,140	9848204,493	3106,834
274	V233	763978,439	9848207,862	3106,814
275	V234	763978,329	9848210,725	3106,780
276	V235	763972,339	9848203,134	3107,001
277	C18	763971,804	9848194,131	3106,845
278	C19	763987,085	9848207,407	3106,293
279	V236	763984,123	9848221,056	3106,347
280	V237	763981,250	9848221,466	3106,393
281	V238	763978,197	9848221,919	3106,502
282	E20	763872,204	9848157,369	3113,824
283	V239	763976,457	9848047,883	3100,577
284	V240	763976,508	9848050,044	3100,585
285	V241	763976,666	9848053,179	3100,599
286	V242	763979,939	9848051,569	3100,499
287	V243	763980,285	9848049,938	3100,442
288	V244	763980,560	9848047,633	3100,466
289	V245	763984,370	9848048,544	3100,253
290	V246	763983,786	9848050,445	3100,310
291	V247	763983,639	9848051,637	3100,303
292	V248	763987,431	9848052,752	3100,148
293	V249	763987,769	9848051,696	3100,090
294	V250	763988,150	9848050,035	3100,174
295	V251	763991,567	9848051,213	3099,987
296	V252	763990,934	9848052,742	3099,907
297	V253	763990,574	9848054,139	3100,033
298	V254	763994,702	9848052,288	3099,814
299	V255	763994,316	9848053,849	3099,784
300	V256	763994,110	9848054,982	3099,871
301	V257	763997,563	9848055,985	3099,829
302	V258	763997,825	9848054,362	3099,616
303	V259	763997,989	9848052,712	3099,657
304	V260	764001,582	9848052,661	3099,465
305	V261	764001,643	9848054,153	3099,453
306	V262	764001,944	9848055,301	3099,555
307	P32	764002,831	9848054,248	3099,446
308	V263	764005,739	9848054,754	3099,413
309	V264	764005,476	9848053,652	3099,269
310	V265	764005,212	9848052,346	3099,241
311	V266	764008,425	9848051,078	3099,100
312	V267	764008,779	9848052,342	3099,080
313	V268	764009,368	9848053,571	3099,225
314	V269	764013,940	9848048,413	3098,703
315	V270	764014,629	9848049,671	3098,724
316	V271	764015,310	9848050,838	3098,916
317	V272	764019,190	9848045,776	3098,482
318	V273	764019,764	9848046,847	3098,462
319	V274	764020,519	9848048,215	3098,619
320	V275	764022,518	9848043,689	3098,281
321	V276	764023,185	9848045,110	3098,366
322	V277	764023,833	9848046,404	3098,456
323	V278	764026,285	9848042,530	3098,239
324	V279	764026,792	9848043,615	3098,251
325	V280	764027,316	9848044,485	3098,241
326	E8	764035,244	9848039,299	3098,115
327	V281	764032,714	9848042,837	3098,207
328	V282	764032,357	9848041,834	3098,160
329	V283	764031,751	9848040,524	3098,081
330	V284	764038,788	9848038,460	3097,976

N°	NOMBRE	X	Y	Z
331	V285	764039,256	9848039,583	3097,982
332	V286	764039,841	9848041,023	3098,009
333	V287	764046,355	9848036,303	3097,832
334	V288	764046,840	9848037,448	3097,906
335	V289	764047,264	9848038,517	3097,990
336	P33	764028,507	9848043,206	3098,251
337	V290	764041,409	9848040,709	3097,927
338	V291	764041,497	9848039,096	3097,877
339	V292	764041,478	9848037,659	3097,870
340	V293	764050,156	9848035,235	3097,842
341	V294	764050,520	9848036,391	3097,869
342	V295	764050,838	9848037,720	3098,010
343	V296	764054,019	9848034,329	3097,899
344	V297	764054,345	9848035,575	3097,988
345	V298	764054,723	9848037,008	3098,155
346	V299	764058,225	9848036,296	3098,281
347	V300	764057,936	9848034,873	3098,145
348	V301	764057,776	9848033,333	3098,052
349	V302	764061,534	9848032,706	3098,208
350	V303	764061,803	9848034,265	3098,266
351	V304	764062,077	9848035,679	3098,416
352	V305	764065,405	9848032,481	3098,196
353	V306	764065,638	9848033,911	3098,254
354	V307	764065,863	9848035,259	3098,283
355	V308	764069,801	9848032,078	3098,230
356	V309	764070,003	9848033,494	3098,251
357	V310	764070,134	9848034,981	3098,334
358	V311	764073,487	9848031,512	3098,198
359	V312	764073,779	9848033,015	3098,288
360	V313	764073,899	9848034,492	3098,412
361	P34	764057,176	9848034,965	3098,123
362	V314	764077,640	9848031,051	3098,254
363	V315	764077,755	9848032,450	3098,306
364	V316	764078,015	9848033,810	3098,452
365	V317	764081,819	9848030,014	3098,195
366	V318	764082,233	9848031,382	3098,212
367	V319	764082,630	9848032,987	3098,347
368	P35	764085,912	9848030,382	3098,245
369	V320	764089,351	9848027,214	3098,214
370	V321	764089,954	9848028,443	3098,165
371	V322	764090,656	9848029,797	3098,243
372	E9	764120,368	9848009,259	3097,647
373	V323	764092,508	9848025,413	3098,189
374	V324	764093,315	9848026,501	3098,148
375	V325	764094,093	9848027,804	3098,175
376	V326	764095,492	9848022,994	3098,194
377	V327	764096,522	9848024,104	3098,160
378	V328	764097,545	9848025,292	3098,147
379	V329	764098,706	9848020,330	3098,201
380	V330	764099,497	9848021,331	3098,244
381	V331	764100,728	9848022,654	3098,234
382	V332	764104,255	9848018,643	3097,982
383	V333	764103,493	9848017,678	3098,041
384	V334	764102,994	9848016,387	3098,102
385	C20	764103,165	9848025,191	3098,740
386	V335	764106,675	9848013,778	3097,983
387	V336	764107,437	9848014,889	3097,980
388	V337	764108,473	9848016,285	3097,970
389	P36	764108,943	9848014,173	3097,961
390	V338	764111,164	9848010,678	3097,897
391	V339	764111,857	9848012,257	3097,900
392	V340	764112,631	9848013,660	3097,894
393	V341	764116,047	9848012,089	3097,751
394	V342	764116,709	9848010,553	3097,776
395	V343	764117,531	9848008,911	3097,786
396	V344	764122,015	9848008,962	3097,521
397	V345	764121,899	9848010,417	3097,456
398	V346	764121,712	9848012,307	3097,586
399	P37	764122,264	9848009,948	3097,472
400	V347	764127,185	9848009,331	3097,244

N°	NOMBRE	X	Y	Z
401	V348	764127,054	9848010,720	3097,184
402	V349	764126,928	9848012,250	3097,236
403	C21	764132,051	9848006,864	3097,080
404	V350	764132,810	9848010,837	3097,049
405	V351	764132,305	9848012,425	3097,016
406	V352	764131,792	9848013,787	3097,166
407	V353	764140,297	9848013,973	3096,388
408	V354	764140,055	9848015,237	3096,389
409	V355	764139,870	9848016,420	3096,501
410	V356	764150,833	9848017,174	3095,583
411	V357	764150,571	9848018,220	3095,586
412	V358	764150,058	9848019,503	3095,612
413	V359	764160,737	9848020,517	3094,942
414	V360	764160,228	9848021,594	3094,953
415	V361	764159,822	9848022,948	3095,027
416	V362	764170,967	9848023,657	3094,362
417	V363	764170,627	9848024,602	3094,318
418	V364	764170,129	9848026,135	3094,465
419	V365	764181,063	9848026,386	3093,844
420	V366	764180,736	9848027,359	3093,883
421	V367	764180,268	9848028,958	3093,983
422	V368	764189,706	9848028,927	3093,517
423	V369	764189,888	9848030,150	3093,500
424	V370	764190,492	9848031,390	3093,471
425	P38	764189,254	9848029,862	3093,605
426	V371	764201,475	9848032,799	3093,217
427	V372	764201,022	9848033,920	3093,295
428	V373	764200,512	9848035,306	3093,299
429	V374	764211,589	9848036,213	3093,066
430	V375	764211,249	9848037,249	3093,067
431	V376	764210,586	9848038,643	3093,049
432	V377	764221,619	9848039,548	3092,947
433	V378	764221,251	9848040,741	3092,968
434	V379	764220,848	9848041,901	3093,005
435	V380	764232,110	9848043,314	3092,845
436	V381	764231,679	9848044,294	3092,792
437	V382	764231,245	9848045,310	3092,800
438	P39	764235,842	9848046,159	3092,844
439	V383	764237,680	9848045,742	3092,721
440	V384	764237,421	9848046,809	3092,776
441	V385	764237,143	9848047,425	3092,805
442	V386	764243,017	9848047,999	3092,777
443	V387	764242,417	9848048,717	3092,727
444	V388	764241,453	9848049,084	3092,757
445	V389	764252,688	9848051,830	3092,784
446	V390	764252,553	9848052,538	3092,814
447	E10	764260,692	9848054,728	3092,997
448	C22	764267,591	9848038,312	3090,438
449	C23	764270,289	9848068,991	3094,405
450	C24	764221,957	9848011,572	3091,774
451	P40	764271,481	9848061,094	3093,588
452	V391	764254,023	9848051,627	3092,728
453	V392	764253,591	9848053,245	3092,833
454	V393	764252,905	9848055,018	3093,025
455	V394	764261,451	9848054,536	3092,965
456	V395	764260,784	9848055,908	3092,980
457	V396	764259,994	9848057,499	3093,156
458	V397	764265,364	9848056,427	3093,236
459	V398	764264,619	9848057,961	3093,272
460	V399	764263,846	9848059,577	3093,448
461	V400	764269,282	9848058,063	3093,435
462	V401	764268,506	9848059,794	3093,464
463	V402	764267,491	9848061,474	3093,615
464	V403	764273,999	9848060,121	3093,393
465	V404	764273,403	9848061,873	3093,489
466	V405	764273,115	9848063,697	3093,876
467	V406	764278,477	9848062,509	3093,227
468	V407	764277,911	9848063,900	3093,315
469	V408	764277,339	9848065,380	3093,502
470	V409	764282,596	9848064,367	3093,051

N°	NOMBRE	X	Y	Z
471	V410	764282,026	9848065,800	3093,048
472	V411	764281,455	9848067,221	3093,251
473	V412	764288,884	9848067,152	3092,944
474	V413	764288,112	9848068,703	3092,976
475	V414	764287,430	9848070,303	3093,218
476	V415	764294,931	9848070,715	3092,693
477	V416	764294,291	9848072,000	3092,639
478	V417	764293,940	9848073,268	3092,602
479	V418	764301,187	9848074,098	3092,509
480	V419	764300,446	9848075,660	3092,365
481	V420	764300,277	9848076,603	3092,382
482	V421	764307,487	9848078,162	3091,956
483	V422	764306,853	9848079,319	3091,915
484	V423	764306,594	9848080,104	3091,981
485	V424	764309,846	9848079,271	3091,731
486	V425	764309,235	9848080,544	3091,768
487	V426	764308,966	9848081,464	3091,801
488	V427	764314,929	9848081,414	3091,455
489	V428	764314,259	9848082,577	3091,389
490	V429	764313,789	9848083,716	3091,381
491	V430	764319,991	9848083,679	3090,995
492	V431	764319,504	9848084,988	3090,977
493	V432	764319,050	9848086,169	3091,005
494	V433	764324,532	9848086,276	3090,646
495	V434	764324,045	9848087,419	3090,645
496	V435	764323,491	9848088,657	3090,680
497	P41	764325,732	9848088,535	3090,548
498	E11	764328,746	9848091,503	3090,237
499	C25	764307,131	9848083,196	3092,228
500	V436	764321,913	9848087,777	3090,842
501	V437	764322,659	9848086,656	3090,763
502	V438	764323,341	9848085,459	3090,765
503	V439	764329,153	9848088,939	3090,329
504	V440	764328,412	9848090,344	3090,225
505	V441	764327,639	9848091,588	3090,377
506	C26	764342,337	9848076,406	3088,711
507	V442	764332,094	9848091,604	3090,092
508	V443	764330,985	9848092,908	3089,864
509	V444	764330,110	9848094,116	3089,981
510	V445	764333,651	9848096,693	3089,543
511	V446	764334,147	9848095,450	3089,389
512	V447	764334,685	9848093,776	3089,424
513	V448	764336,167	9848098,674	3089,178
514	V449	764336,485	9848096,570	3089,098
515	V450	764336,957	9848094,641	3089,083
516	V451	764339,192	9848098,481	3088,982
517	V452	764339,030	9848096,791	3088,831
518	V453	764338,918	9848095,649	3088,821
519	V454	764333,286	9848097,854	3089,735
520	V455	764332,324	9848098,176	3089,672
521	V456	764330,895	9848098,736	3089,735
522	V457	764334,248	9848101,643	3089,478
523	V458	764333,192	9848101,946	3089,324
524	V459	764331,985	9848102,325	3089,440
525	V460	764335,506	9848105,170	3089,185
526	V461	764334,373	9848105,568	3089,051
527	V462	764333,118	9848106,188	3089,192
528	V463	764337,002	9848108,363	3089,018
529	V464	764335,653	9848108,881	3088,811
530	V465	764334,377	9848109,281	3088,876
531	V466	764338,566	9848110,525	3088,586
532	V467	764337,426	9848111,191	3088,594
533	V468	764335,818	9848112,077	3088,712
534	V469	764337,200	9848113,755	3088,490
535	V470	764338,365	9848112,466	3088,476
536	V471	764339,394	9848111,287	3088,489
537	V472	764338,635	9848114,994	3088,421
538	V473	764339,188	9848113,297	3088,462
539	V474	764339,794	9848111,398	3088,441
540	V475	764340,437	9848114,903	3088,349

N°	NOMBRE	X	Y	Z
541	V476	764340,572	9848113,000	3088,296
542	V477	764340,886	9848111,316	3088,418
543	V478	764342,053	9848114,684	3088,175
544	V479	764341,864	9848112,684	3088,303
545	V480	764342,502	9848110,606	3088,448
546	V481	764347,202	9848110,193	3087,662
547	V482	764347,240	9848111,622	3087,538
548	V483	764348,234	9848112,668	3087,516
549	V484	764352,487	9848108,343	3086,867
550	V485	764352,381	9848109,653	3086,833
551	V486	764352,809	9848110,874	3087,064
552	E12	764366,994	9848099,555	3085,470
553	V487	764345,942	9848097,759	3088,070
554	V488	764346,032	9848096,480	3088,041
555	V489	764346,308	9848094,571	3088,172
556	V490	764351,541	9848098,795	3087,472
557	V491	764351,670	9848097,186	3087,325
558	V492	764351,715	9848095,367	3087,450
559	V493	764357,570	9848099,501	3086,658
560	V494	764357,609	9848098,208	3086,470
561	V495	764357,601	9848096,601	3086,620
562	V496	764364,715	9848099,718	3085,771
563	V497	764364,515	9848098,135	3085,565
564	V498	764364,218	9848096,402	3085,654
565	V499	764371,716	9848098,410	3084,655
566	V500	764371,325	9848096,863	3084,437
567	V501	764370,927	9848095,157	3084,697
568	V502	764381,391	9848095,070	3083,157
569	V503	764380,699	9848093,545	3083,055
570	V504	764380,065	9848091,888	3083,258
571	V505	764391,008	9848091,141	3081,573
572	V506	764390,216	9848089,797	3081,448
573	V507	764389,725	9848088,411	3081,700
574	V508	764399,400	9848088,386	3080,272
575	V509	764398,878	9848086,914	3080,254
576	V510	764398,489	9848085,629	3080,384
577	V511	764410,129	9848084,095	3078,767
578	V512	764409,507	9848082,753	3078,549
579	V513	764409,024	9848081,554	3078,617
580	V514	764418,205	9848080,806	3077,362
581	V515	764417,435	9848079,155	3077,193
582	V516	764417,056	9848077,900	3077,405
583	V517	764429,550	9848077,256	3075,691
584	V518	764429,040	9848075,782	3075,643
585	V519	764428,463	9848074,269	3075,720
586	V520	764352,470	9848108,249	3086,891
587	V521	764352,950	9848109,379	3086,799
588	V522	764353,434	9848110,391	3086,851
589	V523	764360,704	9848105,148	3085,861
590	V524	764361,063	9848105,932	3085,721
591	V525	764361,495	9848106,984	3085,713
592	V526	764368,749	9848102,020	3084,712
593	V527	764369,319	9848103,188	3084,489
594	V528	764369,785	9848104,255	3084,688
595	V529	764379,930	9848099,975	3083,120
596	V530	764379,601	9848098,936	3082,923
597	V531	764379,257	9848097,839	3083,097
598	V532	764386,770	9848094,945	3081,876
599	V533	764386,902	9848096,029	3081,780
600	V534	764387,538	9848097,094	3081,884
601	V535	764397,843	9848090,511	3080,197
602	V536	764398,410	9848091,760	3080,099
603	V537	764398,735	9848092,783	3080,226
604	V538	764407,469	9848087,220	3078,692
605	V539	764407,751	9848088,094	3078,568
606	V540	764408,208	9848089,136	3078,712
607	E13	764450,458	9848067,726	3072,105
608	V541	764418,383	9848085,123	3077,291
609	V542	764417,926	9848084,118	3077,218
610	V543	764417,335	9848083,047	3077,407

N°	NOMBRE	X	Y	Z
611	V544	764426,053	9848082,709	3075,993
612	V545	764425,486	9848081,173	3076,092
613	V546	764425,050	9848079,752	3076,154
614	V547	764429,893	9848081,595	3075,813
615	V548	764429,332	9848080,327	3075,738
616	V549	764428,717	9848079,125	3075,770
617	V550	764431,504	9848079,747	3075,604
618	V551	764431,126	9848078,365	3075,348
619	V552	764431,000	9848077,002	3075,404
620	V553	764434,778	9848077,844	3074,902
621	V554	764434,010	9848076,036	3074,756
622	V555	764437,326	9848076,707	3074,431
623	V556	764439,041	9848072,097	3073,996
624	V557	764439,529	9848073,349	3073,838
625	V558	764440,370	9848075,332	3073,905
626	V559	764444,769	9848070,187	3073,091
627	V560	764445,460	9848071,406	3072,965
628	V561	764446,431	9848072,830	3072,864
629	V562	764453,859	9848066,074	3071,347
630	V563	764454,464	9848067,221	3071,206
631	V564	764455,278	9848069,027	3071,228
632	V565	764462,737	9848061,752	3069,072
633	V566	764463,240	9848062,933	3068,941
634	V567	764464,160	9848064,675	3068,944
635	V568	764471,763	9848056,798	3066,793
636	V569	764472,449	9848058,123	3066,592
637	V570	764473,357	9848059,988	3066,688
638	V571	764480,184	9848052,691	3064,269
639	V572	764480,906	9848054,024	3064,177
640	V573	764481,725	9848055,488	3064,317
641	V574	764490,077	9848046,883	3061,510
642	V575	764490,860	9848047,972	3061,456
643	V576	764491,694	9848049,360	3061,366
644	V577	764502,671	9848040,084	3058,334
645	V578	764503,098	9848041,110	3058,363
646	V579	764503,990	9848042,247	3058,374
647	V580	764516,469	9848032,393	3055,166
648	V581	764516,921	9848033,480	3055,233
649	V582	764517,842	9848035,237	3055,473
650	V583	764519,039	9848034,600	3056,016
651	V584	764519,306	9848034,805	3055,231
652	V585	764518,100	9848032,823	3054,966
653	V586	764517,316	9848032,086	3054,990
654	V587	764522,697	9848032,298	3054,494
655	V588	764521,774	9848030,921	3054,267
656	V589	764520,637	9848029,624	3054,344
657	V590	764521,743	9848038,445	3055,230
658	V591	764523,249	9848037,507	3055,124
659	V592	764524,378	9848036,822	3054,983
660	V593	764521,963	9848040,130	3055,356
661	V594	764523,170	9848039,489	3055,233
662	V595	764524,898	9848038,668	3055,108
663	V596	764525,786	9848027,308	3053,393
664	V597	764526,611	9848028,643	3053,585
665	V598	764527,451	9848030,109	3053,851
666	V599	764530,046	9848024,542	3052,568
667	V600	764530,919	9848026,009	3052,749
668	V601	764532,107	9848027,902	3052,989
669	V602	764535,949	9848021,075	3051,764
670	V603	764537,110	9848022,886	3051,662
671	V604	764538,213	9848024,782	3051,777
672	E14	764558,143	9848014,070	3048,981
673	V605	764538,971	9848020,227	3051,004
674	V606	764540,174	9848021,416	3050,960
675	V607	764541,438	9848022,476	3050,983
676	V608	764544,423	9848020,914	3050,316
677	V609	764543,423	9848019,495	3050,268
678	V610	764540,653	9848016,347	3050,050
679	V611	764542,669	9848014,155	3049,411
680	V612	764544,055	9848015,848	3049,610

N°	NOMBRE	X	Y	Z
681	V613	764545,547	9848017,708	3049,613
682	V614	764546,753	9848019,928	3049,728
683	V615	764550,866	9848019,252	3048,937
684	V616	764548,385	9848016,643	3049,105
685	V617	764545,415	9848013,890	3049,118
686	V618	764542,901	9848012,123	3049,192
687	V619	764545,229	9848011,516	3048,929
688	V620	764543,517	9848010,458	3048,829
689	A 1	764540,045	9848006,987	3047,952
690	A 2	764542,309	9848008,084	3047,907
691	A 3	764543,706	9848008,837	3047,906
692	A 4	764545,370	9848009,768	3047,920
693	A 5	764547,266	9848010,992	3047,876
694	A 6	764549,114	9848012,353	3047,879
695	A 7	764551,235	9848014,107	3047,909
696	A 8	764553,138	9848015,973	3047,920
697	A 9	764555,122	9848017,877	3047,919
698	A 10	764557,043	9848020,153	3047,893
699	A 11	764558,434	9848021,793	3047,909
700	A 12	764559,093	9848020,812	3047,916
701	A 13	764557,380	9848018,885	3047,916
702	A 14	764555,868	9848017,222	3047,903
703	A 15	764554,453	9848015,681	3047,918
704	A 16	764552,619	9848013,938	3047,885
705	A 17	764550,792	9848012,302	3047,881
706	A 18	764548,702	9848010,718	3047,850
707	A 19	764546,830	9848009,428	3047,837
708	A 20	764545,782	9848008,765	3047,818
709	A 21	764544,185	9848007,869	3047,855
710	A 22	764541,588	9848006,581	3047,916
711	A 23	764538,650	9848005,022	3047,953
712	A 24	764539,396	9848004,358	3048,862
713	A 25	764540,140	9848002,905	3048,786
714	A 26	764542,486	9848003,415	3048,706
715	A 27	764541,522	9848005,490	3048,758
716	A 28	764543,473	9848006,396	3048,562
717	A 29	764544,313	9848005,099	3048,634
718	A 30	764544,555	9848007,035	3048,479
719	A 31	764545,054	9848005,894	3048,493
720	A 32	764545,287	9848007,137	3048,390
721	A 33	764545,796	9848005,782	3048,060
722	A 34	764546,395	9848006,032	3048,080
723	A 35	764545,603	9848007,047	3048,287
724	A 36	764546,146	9848008,018	3048,494
725	A 37	764546,958	9848006,674	3048,329
726	A 38	764549,069	9848007,971	3048,320
727	A 39	764548,059	9848009,597	3048,725
728	A 40	764549,600	9848010,556	3048,729
729	A 41	764550,680	9848008,604	3048,320
730	A 42	764553,480	9848009,611	3048,380
731	A 43	764552,410	9848011,293	3048,317
732	A 44	764554,485	9848012,215	3048,488
733	A 45	764555,293	9848010,667	3048,556
734	A 46	764557,306	9848012,055	3048,657
735	A 47	764555,910	9848013,427	3048,673
736	A 48	764556,424	9848015,226	3048,988
737	A 49	764558,716	9848012,928	3048,640
738	A 50	764559,590	9848015,878	3049,073
739	A 51	764557,867	9848017,263	3049,065
740	A 52	764560,311	9848018,082	3048,990
741	A 53	764559,520	9848018,690	3048,856
742	A 54	764560,728	9848020,782	3048,938
743	A 55	764561,722	9848019,835	3048,954
744	A 56	764563,148	9848021,472	3048,908
745	A 57	764561,819	9848022,668	3048,884
746	E15	764554,426	9847998,251	3045,272
747	V621	764543,587	9848002,679	3047,630
748	V622	764545,382	9848001,833	3047,159
749	V623	764547,708	9848000,784	3047,234
750	V624	764549,858	9847999,789	3046,871

N°	NOMBRE	X	Y	Z
751	V625	764551,367	9847998,138	3046,134
752	V626	764545,872	9848005,096	3047,843
753	V627	764547,454	9848003,261	3047,242
754	V628	764549,599	9848001,481	3047,077
755	V629	764551,615	9848000,745	3046,828
756	V630	764552,414	9848000,146	3046,523
757	V631	764547,217	9848003,811	3047,324
758	V632	764549,046	9848003,076	3046,826
759	V633	764550,786	9848002,570	3046,334
760	V634	764552,356	9848001,979	3045,849
761	V635	764547,073	9848005,201	3047,628
762	V636	764548,346	9848004,017	3047,110
763	V637	764549,740	9848003,510	3046,707
764	V638	764551,293	9848003,116	3046,257
765	V639	764552,725	9848002,563	3045,791
766	V640	764548,497	9848004,384	3047,192
767	V641	764549,934	9848004,248	3047,005
768	V642	764551,155	9848003,881	3046,580
769	V643	764551,982	9848003,379	3046,105
770	V644	764552,807	9848002,818	3045,791
771	V645	764548,235	9848004,903	3046,600
772	V646	764549,313	9848004,747	3046,281
773	V647	764550,481	9848004,478	3046,237
774	V648	764551,502	9848004,112	3046,041
775	V649	764552,740	9848003,382	3045,647
776	V650	764553,618	9848003,111	3045,303
777	V651	764554,650	9848002,262	3045,153
778	V652	764548,522	9848005,519	3046,560
779	V653	764549,144	9848006,192	3046,291
780	V654	764550,019	9848005,870	3046,244
781	V655	764550,952	9848005,703	3046,314
782	V656	764552,163	9848005,116	3046,098
783	V657	764553,332	9848004,683	3045,815
784	V658	764554,531	9848003,872	3045,388
785	V659	764555,297	9848002,800	3044,931
786	V660	764549,379	9848006,954	3047,793
787	V661	764550,116	9848006,177	3047,340
788	V662	764551,267	9848005,940	3047,166
789	V663	764552,332	9848005,477	3046,778
790	V664	764553,405	9848005,064	3046,217
791	V665	764554,491	9848004,228	3045,578
792	V666	764555,167	9848003,127	3045,040
793	V667	764551,896	9848007,794	3047,449
794	V668	764552,755	9848007,929	3047,075
795	V669	764553,746	9848007,811	3046,898
796	V670	764554,413	9848007,335	3046,784
797	V671	764554,782	9848006,638	3046,604
798	V672	764555,499	9848005,733	3046,093
799	V673	764556,321	9848004,741	3045,703
800	V674	764557,009	9848003,938	3044,871
801	V675	764558,167	9848003,183	3044,574
802	V676	764558,825	9848002,582	3044,287
803	V677	764553,507	9848001,211	3045,445
804	V678	764554,016	9848002,404	3045,369
805	V679	764556,806	9847999,829	3044,596
806	V680	764557,381	9848001,251	3044,439
807	V681	764560,828	9848000,667	3043,672
808	V682	764560,221	9847999,092	3043,613
809	V683	764563,261	9847997,879	3042,787
810	V684	764563,582	9847999,845	3042,765
811	V685	764566,907	9847999,842	3041,856
812	V686	764566,541	9847996,377	3041,984
813	V687	764569,764	9847996,747	3040,941
814	V688	764569,747	9847999,729	3041,008
815	V689	764571,267	9847999,527	3040,668
816	V690	764571,384	9847998,133	3040,396
817	V691	764571,721	9847996,746	3040,571
818	V692	764574,276	9847997,054	3039,647
819	V693	764573,715	9847998,353	3039,550
820	V694	764573,343	9847999,593	3040,007

N°	NOMBRE	X	Y	Z
821	V695	764573,134	9847999,672	3039,796
822	V696	764573,082	9848000,384	3039,845
823	V697	764573,819	9848000,351	3039,288
824	V698	764573,996	9847999,917	3039,067
825	V699	764573,847	9847999,603	3039,842
826	V700	764573,950	9847998,381	3039,437
827	V701	764574,513	9847996,719	3039,629
828	V702	764576,304	9847998,162	3039,310
829	V703	764575,631	9847999,110	3038,772
830	V704	764574,924	9847999,676	3039,410
831	V705	764574,732	9847999,963	3039,009
832	V706	764574,603	9848000,805	3039,134
833	V707	764577,041	9848001,309	3038,284
834	V708	764577,032	9848000,195	3038,175
835	V709	764577,419	9847999,196	3038,355
836	V710	764579,648	9847999,333	3037,622
837	V711	764579,224	9848000,432	3037,434
838	V712	764579,099	9848001,000	3037,551
839	V713	764581,737	9847999,580	3036,830
840	V714	764581,407	9848000,590	3036,754
841	V715	764581,306	9848001,319	3036,971
842	E16	764584,393	9848000,044	3036,127
843	V716	764573,030	9847997,399	3039,939
844	V717	764575,680	9847997,832	3039,488
845	V718	764577,457	9847998,493	3038,940
846	V719	764579,094	9847998,422	3038,437
847	V720	764580,472	9847998,545	3037,880
848	V721	764572,907	9848000,668	3040,731
849	V722	764573,544	9848001,749	3041,259
850	V723	764574,954	9848002,864	3041,298
851	V724	764576,499	9848002,647	3040,649
852	V725	764578,858	9848002,673	3039,908
853	V726	764581,840	9848006,268	3039,765
854	V727	764583,069	9848008,551	3039,871
855	V728	764580,933	9847998,200	3037,852
856	V729	764582,451	9848001,414	3036,421
857	V730	764582,237	9848000,598	3036,550
858	V731	764582,027	9847999,774	3036,716
859	V732	764583,729	9848001,131	3036,179
860	V733	764583,373	9848000,119	3036,223
861	A58	764582,562	9847999,948	3035,988
862	A59	764582,210	9847998,657	3035,951
863	A60	764581,847	9847997,113	3035,962
864	A61	764582,466	9847996,932	3035,960
865	A62	764582,829	9847998,005	3035,954
866	A63	764583,201	9847999,976	3035,989
867	A64	764582,931	9848001,625	3036,008
868	A65	764583,165	9848002,570	3036,014
869	A66	764583,327	9848003,238	3035,977
870	A67	764583,623	9848003,961	3035,971
871	A68	764584,039	9848004,867	3035,947
872	A69	764584,789	9848006,177	3035,910
873	A70	764585,243	9848006,829	3035,945
874	A71	764585,990	9848007,687	3035,952
875	A72	764586,726	9848008,591	3035,946
876	A73	764587,189	9848008,233	3035,961
877	A74	764586,566	9848007,474	3035,951
878	A75	764585,882	9848006,623	3035,954
879	A76	764585,137	9848005,162	3035,926
880	A77	764584,459	9848003,699	3035,988
881	A78	764583,940	9848002,870	3036,016
882	A79	764583,578	9848001,448	3036,018
883	A80	764585,048	9848005,419	3035,897
884	A81	764586,227	9848005,057	3035,706
885	A82	764587,534	9848004,659	3035,564
886	A83	764588,494	9848004,504	3035,605
887	A84	764588,519	9848004,933	3035,626
888	A85	764587,508	9848005,241	3035,519
889	A86	764586,531	9848005,437	3035,644
890	A87	764585,497	9848005,802	3035,866

N°	NOMBRE	X	Y	Z
891	V734	764587,023	9848002,883	3035,415
892	V735	764587,175	9848000,691	3035,518
893	E17	764600,046	9848005,061	3031,216
894	V736	764590,846	9848004,310	3035,365
895	V737	764590,997	9848003,371	3035,358
896	V738	764592,402	9848003,866	3034,897
897	V739	764592,298	9848004,622	3034,681
898	V740	764593,751	9848004,338	3034,508
899	V741	764594,492	9848005,250	3033,950
900	V742	764594,938	9848004,605	3034,002
901	V743	764596,237	9848005,891	3033,393
902	V744	764596,612	9848005,135	3033,566
903	V745	764598,373	9848006,647	3032,539
904	V746	764600,832	9848006,695	3031,993
905	V747	764600,989	9848007,405	3031,523
906	V748	764602,609	9848007,229	3031,565
907	V749	764602,778	9848008,036	3031,161
908	V750	764604,091	9848008,387	3030,760
909	V751	764604,373	9848007,920	3030,688
910	V752	764606,111	9848009,806	3030,651
911	V753	764606,857	9848009,427	3030,400
912	V754	764607,523	9848011,186	3030,502
913	V755	764608,331	9848010,632	3029,929
914	V756	764589,423	9848002,772	3034,706
915	V757	764589,577	9848002,035	3034,571
916	V758	764589,602	9848001,300	3034,719
917	V759	764591,504	9848001,658	3034,131
918	V760	764591,377	9848002,531	3034,020
919	V761	764591,310	9848003,079	3034,163
920	V762	764594,185	9848003,779	3033,270
921	V763	764594,664	9848003,233	3033,113
922	V764	764594,836	9848002,752	3033,310
923	V765	764597,415	9848003,016	3032,287
924	V766	764597,206	9848003,846	3032,039
925	V767	764597,017	9848004,669	3032,293
926	V768	764602,759	9848005,078	3030,168
927	V769	764602,577	9848005,686	3030,040
928	V770	764602,471	9848006,268	3030,240
929	V771	764604,931	9848007,601	3029,438
930	V772	764605,026	9848006,601	3029,095
931	V773	764605,458	9848005,884	3029,349
932	V774	764607,354	9848006,711	3028,728
933	V775	764606,988	9848007,339	3028,381
934	V776	764606,804	9848008,000	3028,613
935	V777	764608,607	9848008,784	3027,914
936	V778	764608,782	9848008,161	3027,699
937	V779	764609,248	9848007,585	3028,215
938	V780	764611,486	9848008,485	3027,188
939	V781	764610,930	9848009,085	3026,859
940	V782	764610,719	9848009,597	3027,084
941	V783	764613,175	9848010,645	3026,176
942	V784	764613,225	9848010,002	3025,970
943	V785	764613,909	9848009,420	3026,243
944	E18	764626,194	9848015,977	3021,600
945	V789	764615,688	9848010,881	3025,344
946	V790	764615,509	9848011,262	3025,082
947	V791	764615,056	9848011,891	3025,512
948	V792	764617,750	9848013,355	3024,626
949	V793	764618,214	9848012,834	3024,164
950	V794	764618,448	9848012,254	3024,413
951	V795	764621,502	9848013,536	3023,415
952	V796	764621,276	9848014,297	3023,038
953	V797	764620,949	9848014,846	3023,440
954	V798	764623,922	9848016,241	3022,327
955	V799	764624,441	9848015,634	3021,966
956	V800	764624,708	9848015,086	3022,229
957	V801	764628,562	9848016,733	3020,872
958	V802	764628,123	9848017,228	3020,622
959	V803	764627,801	9848017,830	3020,952
960	V804	764631,892	9848019,960	3019,689

N°	NOMBRE	X	Y	Z
961	V805	764631,942	9848019,311	3019,251
962	V806	764632,539	9848018,758	3019,547
963	V807	764635,827	9848019,778	3018,408
964	V808	764635,510	9848020,324	3018,207
965	V809	764635,299	9848021,219	3018,504
966	E19	764644,300	9848025,760	3014,792
967	V810	764637,951	9848020,273	3017,665
968	V811	764637,754	9848020,904	3017,447
969	V812	764637,411	9848021,316	3017,553
970	V813	764639,370	9848020,942	3017,204
971	V814	764638,956	9848021,498	3017,075
972	V815	764638,420	9848021,999	3017,296
973	V816	764641,391	9848025,067	3015,769
974	V817	764641,911	9848024,665	3015,388
975	V818	764642,360	9848024,180	3015,779
976	V819	764646,791	9848026,828	3014,334
977	V820	764646,317	9848027,192	3013,979
978	V821	764645,986	9848027,890	3014,551
979	V822	764649,069	9848029,446	3013,273
980	V823	764649,066	9848028,613	3013,114
981	V824	764649,348	9848028,145	3013,324
982	V825	764652,996	9848030,370	3011,752
983	V826	764652,614	9848030,525	3011,687
984	V827	764652,528	9848031,074	3012,109
985	V828	764656,126	9848032,705	3010,559
986	V829	764656,413	9848032,367	3010,318
987	V830	764656,556	9848032,060	3010,272
988	E19a	764668,619	9848038,465	3006,229
989	V831	764659,568	9848033,672	3009,589
990	V832	764659,412	9848034,039	3009,111
991	V833	764659,144	9848034,562	3009,349
992	V834	764665,266	9848037,715	3007,307
993	V835	764665,504	9848037,219	3006,998
994	V836	764665,814	9848036,566	3007,457
995	V837	764670,610	9848039,702	3005,579
996	V838	764670,336	9848040,107	3005,468
997	V839	764670,013	9848040,679	3005,939
998	V840	764674,191	9848043,826	3004,415
999	V841	764674,637	9848043,130	3004,143
1000	V842	764675,095	9848042,377	3004,126
1001	V843	764680,376	9848044,186	3003,080
1002	V844	764679,913	9848044,800	3003,065
1003	V845	764679,819	9848045,823	3003,049
1004	V846	764684,022	9848047,186	3002,373
1005	V847	764684,147	9848046,538	3002,362
1006	V848	764684,433	9848045,533	3002,276
1007	E19b	764684,147	9848047,139	3002,413
1008	V849	764686,606	9848045,502	3001,272
1009	V850	764686,495	9848046,267	3001,111
1010	V851	764686,595	9848046,804	3001,081
1011	V852	764690,359	9848047,731	3001,689
1012	V853	764690,401	9848047,141	3001,699
1013	V854	764690,511	9848046,254	3001,551
1014	V855	764692,916	9848046,752	3001,403
1015	V856	764692,915	9848047,337	3001,419
1016	E19c	764696,133	9848042,924	3000,843
1017	V857	764692,286	9848048,517	3001,426
1018	V858	764693,530	9848048,097	3001,242
1019	V859	764693,275	9848047,457	3001,400
1020	V860	764692,896	9848046,829	3001,410
1021	V861	764694,477	9848046,958	3001,129
1022	V862	764694,068	9848046,605	3001,202
1023	V863	764693,699	9848046,217	3001,275
1024	V864	764695,289	9848045,787	3001,061
1025	V865	764694,699	9848045,554	3001,062
1026	V866	764694,093	9848045,207	3001,080
1027	V867	764695,558	9848044,595	3001,035
1028	V868	764695,140	9848044,368	3000,999
1029	V869	764694,612	9848043,994	3001,026
1030	V870	764696,846	9848041,018	3000,397

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1031	V871	764696,379	9848040,892	3000,507
1032	V872	764695,914	9848040,767	3000,666
1033	V873	764698,308	9848038,531	2999,808
1034	V874	764697,865	9848038,337	3000,113
1035	V875	764697,423	9848038,164	3000,223
1036	V876	764696,748	9848038,005	3000,298
1037	V877	764698,344	9848035,624	2999,849
1038	V878	764698,101	9848035,615	3000,019
1039	V879	764697,767	9848035,572	3000,075
1040	V880	764697,256	9848035,444	3000,172
1041	V881	764699,856	9848033,006	2999,663
1042	V882	764699,056	9848032,727	2999,842
1043	V883	764698,267	9848032,461	2999,939
1044	V884	764696,686	9848031,788	3000,143
1045	V885	764697,274	9848028,958	3000,067
1046	V886	764698,683	9848028,784	2999,818
1047	V887	764699,280	9848028,906	2999,888
1048	V888	764700,283	9848029,030	2999,773
1049	V889	764697,710	9848025,855	2999,815
1050	V890	764698,916	9848025,987	2999,636
1051	V891	764699,925	9848026,190	2999,571
1052	V892	764700,376	9848026,217	2999,316
1053	V893	764700,391	9848023,211	2999,525
1054	V894	764699,981	9848023,214	2999,547
1055	V895	764699,256	9848023,146	2999,487
1056	V896	764698,594	9848023,064	2999,624
1057	V897	764701,110	9848021,031	2999,145
1058	V898	764700,736	9848020,936	2999,212
1059	V899	764700,239	9848020,762	2999,283
1060	V900	764698,866	9848021,765	2999,562
1061	V901	764701,871	9848019,533	2998,977
1062	V902	764701,451	9848019,338	2999,045
1063	V903	764700,891	9848019,047	2999,044
1064	V904	764700,539	9848018,721	2999,098
1065	E19d	764721,089	9848018,687	2996,498
1066	A88	764699,485	9848054,805	2997,323
1067	A89	764700,213	9848054,939	2997,394
1068	A90	764700,502	9848054,989	2997,278
1069	A91	764700,690	9848055,149	2997,129
1070	A92	764699,839	9848052,297	2997,579
1071	A93	764700,596	9848052,407	2997,513
1072	A94	764700,947	9848052,474	2997,479
1073	A95	764701,213	9848052,583	2997,107
1074	A96	764699,895	9848049,432	2997,691
1075	A97	764700,708	9848049,489	2997,606
1076	A98	764701,416	9848049,630	2997,121
1077	A99	764700,997	9848049,575	2997,564
1078	A100	764699,976	9848046,988	2997,652
1079	A101	764700,710	9848047,026	2997,587
1080	A102	764701,069	9848047,084	2997,558
1081	A103	764701,256	9848047,059	2997,236
1082	A104	764699,938	9848044,736	2997,631
1083	A105	764700,509	9848044,830	2997,644
1084	A106	764701,093	9848044,806	2997,580
1085	A107	764701,263	9848044,960	2997,217
1086	A108	764700,443	9848042,587	2997,584
1087	A109	764700,942	9848042,631	2997,634
1088	A110	764701,220	9848042,688	2997,584
1089	A111	764701,497	9848042,689	2997,155
1090	A112	764700,665	9848040,561	2997,428
1091	A113	764701,429	9848040,736	2997,647
1092	A114	764701,819	9848040,941	2997,567
1093	A115	764702,007	9848041,111	2997,337
1094	X1	764705,236	9848042,327	2996,934
1095	X2	764707,718	9848043,366	2996,798
1096	X3	764710,697	9848044,564	2996,473
1097	X4	764714,556	9848046,714	2995,908
1098	X5	764718,257	9848048,706	2995,438
1099	X6	764721,979	9848050,367	2995,102
1100	X7	764727,215	9848053,609	2994,214

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1101	X8	764725,611	9848059,087	2994,409
1102	X9	764721,360	9848057,728	2994,915
1103	X10	764717,673	9848055,988	2995,193
1104	X11	764714,056	9848054,264	2995,682
1105	X12	764710,142	9848052,555	2996,245
1106	X13	764706,245	9848050,850	2996,721
1107	X14	764702,664	9848049,132	2997,113
1108	X15	764701,266	9848055,046	2997,170
1109	X16	764704,975	9848056,561	2996,711
1110	X17	764709,468	9848058,671	2995,919
1111	X18	764713,247	9848060,195	2995,455
1112	X19	764717,446	9848062,348	2995,139
1113	X20	764723,592	9848064,883	2994,412
1114	V905	764701,355	9848017,554	2999,043
1115	V906	764701,984	9848018,126	2999,019
1116	V907	764702,821	9848018,390	2998,826
1117	V908	764703,723	9848019,241	2998,469
1118	V909	764703,933	9848019,653	2998,487
1119	V910	764705,001	9848019,775	2997,427
1120	V911	764702,879	9848014,957	2999,098
1121	V912	764703,805	9848015,394	2998,879
1122	V913	764705,295	9848015,797	2998,745
1123	V914	764706,359	9848015,623	2998,432
1124	V915	764704,144	9848013,413	2998,950
1125	V916	764705,025	9848013,911	2998,864
1126	V917	764706,481	9848014,522	2998,722
1127	V918	764707,231	9848014,679	2998,380
1128	V919	764706,593	9848011,537	2998,617
1129	V920	764706,841	9848011,727	2998,664
1130	V921	764707,111	9848011,948	2998,674
1131	V922	764706,491	9848010,765	2998,783
1132	V923	764707,645	9848010,957	2998,457
1133	V924	764708,529	9848011,687	2998,493
1134	V925	764709,832	9848012,011	2998,324
1135	V926	764709,979	9848010,173	2998,056
1136	V927	764709,150	9848008,183	2998,310
1137	V928	764710,131	9848006,022	2998,362
1138	V929	764711,018	9848008,709	2998,019
1139	V930	764712,290	9848012,891	2997,776
1140	V931	764712,505	9848006,372	2998,253
1141	V932	764713,919	9848006,708	2998,239
1142	V933	764714,832	9848009,214	2997,940
1143	V934	764713,354	9848010,267	2997,817
1144	V935	764712,459	9848012,882	2997,741
1145	V936	764716,907	9848011,782	2997,402
1146	V937	764715,660	9848013,051	2997,325
1147	V938	764714,645	9848014,562	2997,301
1148	V939	764714,116	9848015,275	2997,179
1149	V940	764713,844	9848015,852	2997,125
1150	V941	764717,451	9848017,712	2996,755
1151	V942	764717,795	9848017,210	2996,735
1152	V943	764718,069	9848016,766	2996,824
1153	V944	764719,008	9848015,394	2996,779
1154	V945	764720,016	9848013,207	2996,847
1155	V946	764726,273	9848016,184	2995,945
1156	V947	764725,245	9848017,986	2995,966
1157	V948	764724,617	9848019,682	2995,948
1158	V949	764724,485	9848020,051	2996,011
1159	V950	764724,198	9848020,598	2996,136
1160	V951	764728,439	9848022,519	2995,666
1161	V952	764728,728	9848021,934	2995,615
1162	V953	764728,954	9848021,505	2995,514
1163	V954	764729,434	9848020,087	2995,464
1164	V955	764730,190	9848017,986	2995,507
1165	V956	764738,175	9848021,815	2994,822
1166	V957	764737,223	9848023,619	2994,741
1167	V958	764736,718	9848024,961	2994,779
1168	V959	764736,639	9848025,249	2994,644
1169	V960	764736,447	9848025,894	2994,628
1170	V961	764745,442	9848024,832	2994,046

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1171	V962	764744,765	9848026,412	2993,933
1172	V963	764744,307	9848027,435	2993,900
1173	V964	764743,673	9848028,070	2993,893
1174	V965	764743,329	9848028,883	2993,886
1175	V966	764745,997	9848029,213	2993,453
1176	V967	764745,661	9848029,971	2993,357
1177	V968	764747,712	9848025,908	2993,700
1178	V969	764747,105	9848027,475	2993,645
1179	V970	764745,962	9848028,562	2993,613
1180	V971	764751,295	9848027,344	2993,542
1181	V972	764753,748	9848028,831	2993,553
1182	V973	764756,256	9848030,628	2993,459
1183	E19e	764746,836	9848030,607	2993,514
1184	V974	764745,253	9848033,057	2993,191
1185	V975	764745,519	9848033,372	2993,176
1186	V976	764745,833	9848033,641	2993,333
1187	V977	764748,138	9848035,383	2993,346
1188	V978	764750,384	9848037,398	2993,236
1189	V979	764752,427	9848039,061	2992,447
1190	V980	764746,480	9848046,774	2992,158
1191	V981	764744,491	9848045,635	2993,004
1192	V982	764741,866	9848043,782	2993,174
1193	V983	764739,559	9848042,384	2993,152
1194	V984	764739,014	9848041,999	2993,147
1195	V985	764738,763	9848041,865	2993,203
1196	V986	764735,133	9848046,970	2993,221
1197	V987	764735,513	9848047,177	2993,083
1198	V988	764735,755	9848047,552	2993,094
1199	V989	764738,453	9848049,103	2993,106
1200	V990	764741,405	9848050,419	2992,929
1201	V991	764743,706	9848051,597	2992,159
1202	V992	764741,294	9848056,958	2992,009
1203	V993	764738,828	9848055,086	2992,881
1204	V994	764735,371	9848054,657	2993,046
1205	V995	764732,136	9848053,371	2992,999
1206	V996	764730,517	9848057,271	2992,944
1207	V997	764733,467	9848058,654	2993,025
1208	V998	764736,443	9848060,266	2992,750
1209	V999	764738,877	9848060,565	2991,956
1210	V1000	764737,321	9848064,950	2991,885
1211	V1001	764734,889	9848063,765	2992,801
1212	V1002	764731,881	9848062,446	2992,986
1213	V1003	764728,794	9848061,338	2992,875
1214	V1004	764727,186	9848065,798	2992,895
1215	V1005	764730,278	9848066,793	2992,959
1216	V1006	764733,503	9848068,074	2992,731
1217	V1007	764736,012	9848068,777	2992,074
1218	V1008	764734,584	9848075,581	2991,837
1219	V1009	764731,451	9848074,912	2992,804
1220	V1010	764727,979	9848074,126	2992,936
1221	V1011	764724,918	9848073,041	2992,848
1222	V1012	764722,319	9848081,764	2992,846
1223	V1013	764725,463	9848082,507	2992,929
1224	V1014	764728,816	9848083,504	2992,829
1225	V1015	764731,715	9848085,372	2991,822
1226	V1016	764728,542	9848096,104	2991,665
1227	V1017	764725,203	9848094,908	2992,935
1228	V1018	764721,990	9848094,189	2992,986
1229	V1019	764718,963	9848093,735	2992,927
1230	E19f	764748,698	9848026,116	2993,685
1231	V1020	763934,225	9848189,841	3108,699
1232	V1021	763935,867	9848187,038	3108,910
1233	V1022	763937,766	9848184,154	3108,731
1234	V1023	763908,675	9848176,638	3111,207
1235	V1024	763910,181	9848173,784	3111,376
1236	V1025	763911,991	9848170,347	3111,077
1237	C27	763904,474	9848164,182	3110,904
1238	C28	763898,812	9848174,145	3112,259
1239	V1026	763900,827	9848169,926	3112,030
1240	V1027	763899,531	9848172,454	3111,978

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1241	V1028	763902,159	9848165,987	3111,893
1242	V1029	763884,820	9848167,063	3112,852
1243	V1030	763885,639	9848163,911	3113,026
1244	V1031	763886,781	9848160,395	3112,873
1245	P18	763871,906	9848158,595	3113,883
1246	V1032	763866,714	9848155,188	3114,042
1247	V1033	763865,966	9848158,146	3114,195
1248	V1034	763865,075	9848161,116	3114,035
1249	V1035	763849,800	9848157,875	3115,005
1250	V1036	763850,503	9848155,021	3115,074
1251	V1037	763851,054	9848152,053	3114,844
1252	V1038	763835,233	9848149,151	3115,830
1253	V1039	763834,670	9848152,224	3115,992
1254	V1040	763834,125	9848155,311	3115,908
1255	V1041	763812,472	9848152,324	3117,594
1256	V1042	763813,388	9848148,796	3117,633
1257	V1043	763813,880	9848146,048	3117,379
1258	C29	763810,410	9848155,533	3118,131
1259	P19	763803,627	9848148,165	3118,289
1260	V1044	763797,024	9848149,807	3118,426
1261	V1045	763797,699	9848146,353	3118,514
1262	V1046	763798,535	9848143,434	3118,346
1263	V1047	763782,745	9848140,003	3118,734
1264	V1048	763781,851	9848143,267	3119,053
1265	V1049	763781,319	9848146,382	3118,977
1266	E21	763719,566	9848128,541	3121,118
1267	V1050	763767,741	9848136,006	3119,371
1268	V1051	763766,814	9848138,565	3119,546
1269	V1052	763753,605	9848135,853	3119,959
1270	V1053	763754,618	9848133,861	3119,989
1271	V1054	763755,731	9848131,261	3119,939
1272	V1055	763741,720	9848125,617	3120,580
1273	V1056	763740,610	9848128,506	3120,510
1274	V1057	763739,777	9848131,724	3120,386
1275	V1058	763732,726	9848130,634	3120,730
1276	V1059	763732,892	9848126,921	3120,814
1277	V1060	763733,205	9848123,861	3120,939
1278	V1061	763727,347	9848129,761	3120,917
1279	V1062	763727,899	9848126,049	3120,978
1280	V1063	763727,998	9848123,037	3121,121
1281	P20	763726,250	9848125,199	3121,094
1282	C30	763725,870	9848132,353	3121,609
1283	C31	763719,446	9848111,443	3118,270
1284	V1064	763716,034	9848129,829	3121,114
1285	V1065	763715,059	9848126,943	3121,216
1286	V1066	763714,466	9848123,810	3121,233
1287	V1067	763707,106	9848126,577	3121,376
1288	V1068	763708,923	9848129,646	3121,299
1289	V1069	763710,586	9848132,586	3121,213
1290	V1070	763701,480	9848138,588	3121,250
1291	V1071	763699,776	9848135,891	3121,356
1292	V1072	763697,921	9848133,286	3121,233
1293	P21	763702,821	9848132,329	3121,381
1294	V1073	763691,728	9848138,154	3121,289
1295	V1074	763693,566	9848140,709	3121,372
1296	V1075	763694,750	9848142,297	3121,383
1297	V1076	763685,452	9848147,439	3121,490
1298	V1077	763684,811	9848146,603	3121,462
1299	V1078	763682,901	9848144,124	3121,264
1300	V1079	763676,665	9848148,649	3121,519
1301	V1080	763678,189	9848150,915	3121,617
1302	E22	763648,945	9848163,948	3122,320
1303	C32	763686,438	9848173,338	3124,064
1304	V1081	763680,055	9848153,869	3121,693
1305	P22	763672,531	9848155,239	3121,924
1306	V1082	763666,038	9848159,932	3122,103
1307	V1083	763665,115	9848157,043	3122,004
1308	V1084	763663,863	9848153,847	3121,774
1309	V1085	763653,114	9848157,043	3121,980
1310	V1086	763654,178	9848159,671	3122,166

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1311	V1087	763654,670	9848162,769	3122,170
1312	V1088	763645,053	9848158,707	3122,099
1313	V1089	763644,292	9848161,907	3122,323
1314	V1090	763643,756	9848165,275	3122,389
1315	P23	763635,412	9848164,511	3122,588
1316	C33	763641,458	9848123,858	3122,169
1317	V1091	763619,295	9848164,019	3122,751
1318	V1092	763619,808	9848166,924	3122,926
1319	V1093	763620,517	9848170,142	3122,907
1320	V1094	763605,642	9848172,409	3123,208
1321	V1095	763605,122	9848168,965	3123,263
1322	V1096	763604,943	9848166,115	3123,201
1323	C34	763593,870	9848157,805	3124,284
1324	V1097	763590,327	9848174,016	3123,579
1325	V1098	763590,147	9848171,424	3123,696
1326	V1099	763589,616	9848168,641	3123,600
1327	V1100	763589,822	9848168,360	3123,557
1328	V1101	763589,872	9848171,066	3123,704
1329	V1102	763589,990	9848174,002	3123,593
1330	V1103	763574,991	9848175,348	3124,056
1331	V1104	763574,746	9848173,093	3124,134
1332	V1105	763574,292	9848170,529	3124,163
1333	V1106	763560,226	9848171,454	3124,535
1334	V1107	763560,555	9848173,963	3124,655
1335	V1108	763560,716	9848176,206	3124,562
1336	V1109	763548,962	9848171,723	3124,953
1337	C35	763550,194	9848167,095	3125,226
1338	V1110	763550,127	9848174,379	3124,920
1339	V1111	763550,092	9848177,130	3124,831
1340	V1112	763538,057	9848172,810	3124,980
1341	V1113	763538,235	9848175,610	3125,128
1342	V1114	763538,564	9848178,284	3125,059
1343	P24	763533,641	9848176,675	3125,214
1344	C36	763516,523	9848173,124	3125,652
1345	V1115	763505,873	9848181,328	3125,948
1346	V1116	763505,834	9848179,233	3125,999
1347	V1117	763505,519	9848176,265	3125,923
1348	V1118	763490,893	9848177,950	3126,674
1349	V1119	763490,907	9848180,437	3126,714
1350	V1120	763490,984	9848182,920	3126,658
1351	V1121	763474,970	9848184,534	3127,257
1352	V1122	763474,807	9848182,297	3127,370
1353	V1123	763474,587	9848179,160	3127,287
1354	V1124	763460,045	9848185,955	3127,896
1355	V1125	763459,849	9848183,914	3127,981
1356	V1126	763459,448	9848180,560	3127,874
1357	V1127	763491,809	9848182,797	3126,598
1358	V1128	763489,467	9848180,667	3126,757
1359	V1129	763486,222	9848178,182	3126,835
1360	V1130	763460,211	9848185,893	3127,856
1361	V1131	763460,064	9848183,729	3127,967
1362	V1132	763459,624	9848180,321	3127,825
1363	P25	763437,505	9848185,698	3128,722
1364	E23	763414,199	9848183,916	3129,213
1365	C37	763484,175	9848185,189	3127,127
1366	C38	763440,171	9848205,018	3128,449
1367	C39	763414,950	9848197,930	3129,112
1368	C40	763409,406	9848175,915	3130,609
1369	V1133	763400,998	9848189,206	3129,405
1370	V1134	763400,860	9848186,459	3129,540
1371	V1135	763400,975	9848183,456	3129,410
1372	V1136	763384,752	9848189,230	3130,012
1373	V1137	763384,802	9848186,747	3129,987
1374	V1138	763382,069	9848183,056	3130,034
1375	V1139	763366,696	9848182,623	3130,428
1376	V1140	763366,770	9848186,269	3130,420
1377	V1141	763366,665	9848189,248	3130,389
1378	P26	763352,588	9848185,539	3130,842
1379	C41	763353,344	9848180,270	3131,155
1380	V1142	763343,489	9848188,374	3130,991

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1381	V1143	763343,570	9848184,919	3131,091
1382	V1144	763343,870	9848181,668	3130,899
1383	V1145	763328,493	9848180,886	3131,335
1384	V1146	763328,419	9848183,683	3131,440
1385	V1147	763328,277	9848186,618	3131,382
1386	C42	763332,159	9848189,690	3131,703
1387	V1148	763311,435	9848185,690	3132,032
1388	V1149	763311,293	9848182,576	3132,235
1389	V1150	763311,511	9848180,288	3132,130
1390	E24	763163,592	9848178,309	3136,600
1391	V1151	763294,797	9848178,748	3132,803
1392	V1152	763294,480	9848181,187	3132,931
1393	V1153	763294,195	9848183,667	3132,793
1394	V1154	763277,450	9848182,805	3133,416
1395	V1155	763277,630	9848180,165	3133,528
1396	V1156	763277,767	9848176,999	3133,393
1397	P27	763269,235	9848178,177	3133,838
1398	V1157	763271,774	9848176,460	3133,630
1399	V1158	763271,290	9848179,335	3133,798
1400	V1159	763270,943	9848182,226	3133,676
1401	V1160	763256,450	9848181,637	3134,186
1402	V1161	763256,129	9848178,609	3134,360
1403	V1162	763255,906	9848175,619	3134,267
1404	V1163	763239,982	9848174,705	3134,543
1405	V1164	763239,692	9848177,531	3134,719
1406	V1165	763239,546	9848181,133	3134,467
1407	C43	763242,700	9848182,673	3134,380
1408	V1166	763223,142	9848181,044	3134,869
1409	V1167	763222,804	9848178,014	3135,038
1410	V1168	763222,427	9848174,884	3135,072
1411	C44	763206,919	9848183,708	3135,991
1412	V1169	763193,029	9848176,383	3135,845
1413	V1170	763193,031	9848179,214	3135,919
1414	V1171	763192,996	9848182,435	3135,792
1415	V1172	763171,116	9848183,937	3136,319
1416	V1173	763170,582	9848180,697	3136,516
1417	V1174	763170,197	9848177,840	3136,379
1418	P28	763174,902	9848179,709	3136,429
1419	V1175	763149,037	9848184,837	3137,067
1420	V1176	763148,701	9848181,861	3137,075
1421	V1177	763148,343	9848177,587	3136,863
1422	C45	763142,946	9848186,425	3137,368
1423	V1178	763126,523	9848183,649	3137,827
1424	V1179	763126,567	9848181,120	3137,918
1425	V1180	763126,920	9848177,812	3137,850
1426	P29	763111,412	9848180,056	3138,370
1427	E25	763068,461	9848175,166	3138,910
1428	C46	763120,782	9848175,389	3138,953
1429	V1181	763097,515	9848174,515	3138,400
1430	V1182	763096,747	9848177,543	3138,595
1431	V1183	763095,943	9848180,475	3138,489
1432	V1184	763080,921	9848178,145	3138,646
1433	V1185	763081,020	9848175,155	3138,743
1434	V1186	763081,274	9848171,912	3138,596
1435	V1187	763064,408	9848168,482	3138,988
1436	V1188	763065,325	9848172,019	3138,970
1437	V1189	763066,602	9848176,257	3138,747
1438	V1190	763049,400	9848165,965	3139,250
1439	V1191	763049,030	9848169,451	3139,316
1440	V1192	763048,506	9848172,239	3139,158
1441	V1193	763034,782	9848170,404	3139,582
1442	V1194	763034,953	9848167,954	3139,653
1443	V1195	763035,096	9848164,933	3139,767
1444	C47	763034,169	9848159,116	3140,391
1445	V1196	763020,253	9848162,594	3139,953
1446	V1197	763019,781	9848165,315	3139,980
1447	V1198	763019,478	9848168,900	3139,807
1448	V1199	763005,240	9848160,919	3140,139
1449	V1200	763005,189	9848164,124	3140,169
1450	V1201	763004,800	9848167,184	3140,012

N°	NOMBRE	X	Y	Z
1451	V1202	762995,842	9848166,420	3140,024
1452	V1203	762995,563	9848163,759	3140,132
1453	V1204	762995,488	9848160,284	3140,078
1454	V1205	762993,780	9848167,929	3139,974
1455	V1206	762993,017	9848163,963	3140,108
1456	V1207	762993,082	9848159,730	3140,059
1457	V1208	762992,722	9848171,455	3139,723
1458	V1209	762987,029	9848165,463	3139,980
1459	V1210	762985,078	9848162,580	3140,056
1460	V1211	762980,345	9848156,578	3140,159
1461	V1212	762972,756	9848160,724	3140,113
1462	V1213	762976,613	9848157,990	3140,226
1463	V1214	762984,097	9848161,450	3140,070
1464	V1215	762981,525	9848163,545	3140,066
1465	V1216	762978,484	9848164,533	3139,876
1466	V1217	762982,431	9848170,317	3139,712
1467	V1218	762985,476	9848169,215	3139,944
1468	V1219	762988,322	9848167,546	3139,927
1469	V1220	762991,339	9848172,695	3139,763
1470	V1221	762988,721	9848174,353	3139,822
1471	V1222	762986,179	9848175,989	3139,639
1472	V1223	762988,999	9848181,595	3139,564
1473	V1224	762991,974	9848180,561	3139,671
1474	V1225	762994,878	9848179,417	3139,579
1475	V1226	762996,137	9848182,427	3139,531
1476	V1227	762993,083	9848183,222	3139,627
1477	V1228	762989,776	9848183,595	3139,514
1478	P31	762990,431	9848164,916	3140,067
1479	P30	763031,059	9848167,485	3139,777

**ANEXO N° 5**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

DETALLE	UNIDAD	KM		
<b>EQUIPOS</b>				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO		
Herram.manual		8,47		
Equipo Topográfico	1,00	42,97		
		5%MO		
		22,86		
SUBTOTAL M		<b>51,44</b>		
<b>MANO DE OBRA</b>				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO		
CADENERO (D2)	2,00	112,91		
PRÁCTICO EN LA RAMA DE LA TOPOGRAFIA	1,00	56,46		
(ESTR. OC. D2)				
SUBTOTAL N		<b>169,37</b>		
<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Estacas	u	15,00	0,20	3,00
Pintura de Caucho	Galón	0,50	11,80	5,90
Clavos	kg	0,01	1,25	0,01
Mojones	u	10,00	0,15	1,50
SUBTOTAL O				<b>10,41</b>
<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				231,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				272,84
VALOR OFERTADO				<b>272,84</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **DESEMPEDRADO Y EMPEDRADO**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO 0,13	0,05
SUBTOTAL M					<b>0,05</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	0,13	0,65
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	0,13 0,13	0,33
SUBTOTAL N					<b>0,98</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Arena	m3	0,01	10,00	0,10
Piedra bola	m3	0,04	12,00	0,48
SUBTOTAL O				<b>0,58</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,61
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,90
VALOR OFERTADO	1,90

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 0.00-2.00 M**

DETALLE UNIDAD **M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,02
Retroexcavadora	1,00	20,00	20,00	0,09	1,88
SUBTOTAL M					<b>1,90</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
RETROEXCAVADORA (C1)	1,00	2,56	2,56	0,09	0,24
AYUDANTE MAQUINARIA (ESTR.OC.C3)	1,00	2,47	2,47	0,09	0,23
SUBTOTAL N					<b>0,47</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					

<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				2,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				2,80
VALOR OFERTADO				<b>2,80</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA 2.01-4.00 M**

DETALLE

UNIDAD

**M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram.manual				5%MO	0,03
Retroexcavadora	1,00	20,00	20,00	0,11	2,29
SUBTOTAL M					<b>2,32</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
RETROEXCAVADORA (C1)	1,00	2,56	2,56	0,11	0,29
AYUDANTE MAQUINARIA (ESTR.OC.C3)	1,00	2,47	2,47	0,11	0,28
SUBTOTAL N					<b>0,57</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL O				

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,89
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,41
VALOR OFERTADO	<b>3,41</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍA H.CENTRIFUGADO D=250 MM**

DETALLE UNIDAD **ML**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,15
SUBTOTAL M					<b>0,15</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	3,00	2,44	7,32	0,23	1,67
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,47	4,94	0,23	1,13
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	2,54	1,27	0,23	0,29
SUBTOTAL N					<b>3,09</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	1,80	0,14	0,25
Arena	m <sup>3</sup>	0,02	10,00	0,20
Agua	m <sup>3</sup>	0,02	0,30	0,01
Tubería H. S. M.C. D=250 mm.	ml	1,00	5,50	5,50
SUBTOTAL O				<b>5,96</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,20
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,86
VALOR OFERTADO	<b>10,86</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDQ. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC CORRUGADA DE 315MM**

DETALLE UNIDAD ML

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,41
Taladro	1,00	0,30	0,30	0,53	0,16
SUBTOTAL M					<b>0,57</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	3,00	2,78	8,34	0,53	4,45
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,82	5,64	0,53	3,01
MAESTRO MAYOR EJECUCIÓN OBRAS CIVILES (C1)	0,50	3,02	1,51	0,53	0,81
SUBTOTAL N					<b>8,27</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
GANCHO PLETINA 1 1/2"x0,05" TORNILLOS Y ACCESORIOS	U	1,00	24,00	24,00
SUBTOTAL O				<b>24,00</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				32,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES %			18,00	5,91
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				38,75
VALOR OFERTADO				<b>38,75</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **POZO DE REVISIÓN H=0.00-2.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DÚCTIL**

DETALLE UNIDAD UNIDAD

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	4,12
Concretera	0,50	3,75	1,88	6,67	12,53
SUBTOTAL M					<b>16,65</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	6,67	32,53
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,47	4,94	6,67	32,93
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	6,67	16,93
SUBTOTAL N					<b>82,39</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	400,00	0,14	56,00
Arena	m3	1,20	10,00	12,00
Ripio	m3	1,02	10,00	10,20
Agua	m3	0,21	0,30	0,06
Piedra bola	m3	0,40	12,00	4,80
Ladrillo mambón	u	250,00	0,10	25,00
Tabla de monte	u	2,40	1,00	2,40
Clavos	kg	0,05	1,25	0,06
Escalones D=16 mm	u	4,00	1,00	4,00
Tapa y Cerco de Hierro Dúctil con Visagra 220 Lbs	u	1,00	115,00	115,00
SUBTOTAL O				<b>229,52</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				328,56
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				387,70
VALOR OFERTADO				<b>387,70</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **POZO DE REVISIÓN H=2.01-4.00 M INCLUIDO CERCO Y ARO DE HIERRO DÚCTIL**

DETALLE	UNIDAD	UNIDAD			
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	6,18
Concretera	0,50	3,75	1,88	10,00	18,80
SUBTOTAL M					<b>24,98</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	10,00	48,80
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,47	4,94	10,00	49,40
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	10,00	25,40
SUBTOTAL N					<b>123,60</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	450,00	0,14	63,00
Arena	m3	1,40	10,00	14,00
Ripio	m3	1,22	10,00	12,20
Agua	m3	0,28	0,30	0,08
Piedra bola	m3	0,40	12,00	4,80
Ladrillo mambón	u	350,00	0,10	35,00
Tabla de monte	u	2,40	1,00	2,40
Clavos	kg	0,05	1,25	0,06
Escalones D=16 mm	u	8,00	1,00	8,00
Tapa y Cerco de Hierro Dúctil con Visagra 220 Lbs	u	1,00	115,00	115,00
SUBTOTAL O				<b>254,54</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	403,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	475,68
VALOR OFERTADO	475,68

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **ACOMETIDA DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO INCLUIDO EXCAVACIÓN Y RELLENO**

DETALLE

UNIDAD

UNIDAD

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	2,30
SUBTOTAL M					2,30

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	5,33	26,03
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	5,33	13,17
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,50	2,54	1,27	5,33	6,77
SUBTOTAL N					45,97

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	50,40	0,14	7,06
Arena	m3	0,27	10,00	2,70
Ripio	m3	0,02	10,00	0,20
Agua	m3	0,02	0,30	0,01
Piedra bola	m3	0,05	12,00	0,60
Ladrillo mambón	u	40,00	0,10	4,00
Acero de Refuerzo Fy=4200 Kg/cm2	Kg	2,00	1,00	2,00
Tubería H. S. M.C. D=150 mm.	ml	6,00	3,50	21,00
SUBTOTAL O				37,57

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	85,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	101,29
VALOR OFERTADO	101,29

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **RELLENO COMPACTADO EN CAPAS DE 15CM INICIAL Y 30 CM FINAL**

DETALLE

UNIDAD

**M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,07
Rodillo Liso	1,00	3,75	3,75	0,27	1,00
SUBTOTAL M					<b>1,07</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	1,00	2,44	2,44	0,27	0,65
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	0,27	0,68
SUBTOTAL N					<b>1,33</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Agua	m3	0,10	0,30	0,03
SUBTOTAL O				<b>0,03</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,43
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,87
VALOR OFERTADO	2,87

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **REPLANTEO Y NIVELACIÓN**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,07
SUBTOTAL M					<b>0,07</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	1,00	2,44	2,44	0,50	1,22
ALBAÑIL (D2)	0,20	2,47	0,49	0,50	0,25
SUBTOTAL N					<b>1,47</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Estacas	u	1,00	0,20	0,20
Pintura de Caucho	Galón	0,01	11,80	0,09
Clavos	kg	0,02	1,25	0,03
SUBTOTAL O				<b>0,32</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,86
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,19
VALOR OFERTADO	<b>2,19</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **EXCAVACIÓN A MÁQUINA EN SUELO SIN CLASIFICAR**

DETALLE UNIDAD **M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,03
Retroexcavadora	1,00	20,00	20,00	0,10	2,00
SUBTOTAL M					<b>2,03</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
O.E.P. I (C1)	1,00	2,56	2,56	0,10	0,26
PEÓN (E2)	1,00	2,44	2,44	0,10	0,24
SUBTOTAL N					<b>0,50</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
SUBTOTAL O				

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,99
VALOR OFERTADO	<b>2,99</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **PIEDRA BOLA e=10cm EMPORADO CON SUB-BASE**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,07
SUBTOTAL M					<b>0,07</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	0,20	0,98
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	0,20	0,49
SUBTOTAL N					<b>1,47</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Piedra bola	m3	0,12	12,00	1,44
Sub-base Clase 3	m3	0,03	8,00	0,24
SUBTOTAL O				<b>1,68</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,22
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,80
VALOR OFERTADO	<b>3,80</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **ACERO DE REFUERZO CORTADO Y DOBLADO**

DETALLE				UNIDAD	KG
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,01
Cizalla	1,00	2,00	2,00	0,02	0,04
SUBTOTAL M					<b>0,05</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE FIERRERO (E2)	1,00	2,44	2,44	0,02	0,05
FIERRERO (D2)	2,00	2,47	4,94	0,02	0,11
SUBTOTAL N					<b>0,16</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Acero de Refuerzo Fy=4200 Kg/cm2	Kg	1,05	1,00	1,05
Alambre Recocido # 18-20 Kg	kg	0,03	0,85	0,03
SUBTOTAL O				<b>1,08</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1,52
VALOR OFERTADO				<b>1,52</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **ENCOFRADO PARA ESTRUCTURAS MENORES**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,20
SUBTOTAL M					<b>0,20</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUD. ALBAÑIL (E2)	1,00	2,44	2,44	0,80	1,95
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	0,80	1,98
SUBTOTAL N					<b>3,93</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Tabla de monte	u	3,00	1,00	3,00
Pingos (3.00M)	U	2,00	1,00	2,00
Clavos	kg	0,50	1,25	0,63
SUBTOTAL O				<b>5,63</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,76
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,52
VALOR OFERTADO	<b>11,52</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **HORMIGÓN SIMPLE F'C=210 KG/CM2**

DETALLE				UNIDAD	M3
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	1,64
Concretera	1,00	3,75	3,75	1,33	5,00
Vibrador	1,00	3,75	3,75	1,33	5,00
SUBTOTAL M					<b>11,64</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	6,00	2,44	14,64	1,33	19,52
ALBAÑIL (D2)	3,00	2,47	7,41	1,33	9,88
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	1,33	3,39
				0,18	
SUBTOTAL N					<b>32,79</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	350,00	0,14	49,00
Arena	m3	0,40	10,00	4,00
Ripio	m3	0,60	10,00	6,00
Agua	m3	0,20	0,30	0,06
Tabla de monte	u	3,00	1,00	3,00
Tiras de madera	u	1,50	0,41	0,62
Clavos	kg	0,20	1,25	0,25
SUBTOTAL O				<b>62,93</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	107,36
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	126,68
VALOR OFERTADO	<b>126,68</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

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

**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **LOSA ALIVIANADA DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL F'C=210 KG/CM2 E=15 CM**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,39
Concretera	1,00	3,75	3,75	0,20	0,75
Vibrador	1,00	3,75	3,75	0,20	0,75
Elevador	1,00	7,50	7,50	0,20	1,50
SUBTOTAL M					<b>3,39</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	12,00	2,44	29,28	0,20	5,86
ALBAÑIL (D2)	3,00	2,47	7,41	0,20	1,48
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	0,20	0,51
SUBTOTAL N					<b>7,85</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	34,00	0,14	4,76
Arena	m3	0,06	10,00	0,60
Ripio	m3	0,08	10,00	0,80
Agua	m3	0,03	0,30	0,01
Aditivo Sika	cm3	1,20	1,55	1,86
Bloque Macizo e=15 cm	u	8,00	0,25	2,00
Encofrado de madera de Monte	m2	1,00	0,40	0,40
SUBTOTAL O				<b>10,43</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21,67
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	25,57
VALOR OFERTADO	<b>25,57</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC D=160MM Y ACCESORIOS**

DETALLE UNIDAD ML

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,39
SUBTOTAL M					<b>0,39</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE PLOMERO (E2)	1,00	2,44	2,44	1,60	3,90
PLOMERO (D2)	1,00	2,47	2,47	1,60	3,95
SUBTOTAL N					<b>7,85</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Tubo PVC Desagüe E/C 160 mm	ml	1,00	6,23	6,23	
Codo PVC 160 mm	U	0,10	8,27	0,83	
Polipega	Galón	0,02	21,50	0,43	
Poliimpia	Galón	0,02	17,72	0,35	
SUBTOTAL O					<b>7,84</b>

<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16,08
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00	2,89
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					18,97
VALOR OFERTADO					<b>18,97</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **KIT DE VÁLVULA DE CONTROL 110mm CON REDUCCIÓN**

DETALLE

UNIDAD

U

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,39
SUBTOTAL M					<b>0,39</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (D2)	1,00	2,47	2,47	1,60	3,95
AYUDANTE PLOMERO (E2)	1,00	2,44	2,44	1,60	3,90
SUBTOTAL N					<b>7,85</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
VÁLVULA DE COMPUERTA BRONCE CON VOLANTE 4"	U	1,00	289,03	289,03
ADAPTADOR PVC-P MACHO 110MM-4"	U	1,00	12,60	12,60
Tubo PVC Desagüe E/C 110 mm	u	0,25	9,80	2,45
REDUCTOR PVC REFORZADO 160-110mm	U	1,00	4,18	4,18
Neplo HG D=4" L=0.20	u	1,00	1,80	1,80
Polipega	Galón	0,01	21,50	0,22
Teflón	u	1,00	0,10	0,10
SUBTOTAL O				<b>310,38</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	318,62
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	375,97
VALOR OFERTADO	<b>375,97</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **AERADOR HG=2"**

DETALLE				UNIDAD	UNIDAD
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,20
SUBTOTAL M					<b>0,20</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PLOMERO (D2)	1,00	2,47	2,47	0,80	1,98
AYUDANTE PLOMERO (E2)	1,00	2,44	2,44	0,80	1,95
SUBTOTAL N					<b>3,93</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Tubería de HG ISO II D= 2",	ml	0,70	9,80	6,86	
Codo Hg D=2"	u	2,00	2,89	5,78	
Tefón	u	2,00	0,10	0,20	
Permatex 85 gr	u	0,10	1,70	0,17	
SUBTOTAL O					<b>13,01</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				17,14
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				20,23
VALOR OFERTADO				<b>20,23</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **ENLUCIDO MAS IMPERMEABILIZANTE**

DETALLE				UNIDAD	M2
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,25
SUBTOTAL M					0,25

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	1,00	2,44	2,44	0,50	1,22
ALBAÑIL (D2)	3,00	2,47	7,41	0,50	3,71
SUBTOTAL N					4,93

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	6,50	0,14	0,91
Arena	m3	0,04	10,00	0,40
Agua	m3	0,05	0,30	0,02
Aditivo Sika	cm3	0,50	1,55	0,78
SUBTOTAL O				2,11

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				7,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				8,60
VALOR OFERTADO				8,60

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **MACETA ELECTROSOLDADA R-65 3.5/15**

DETALLE					UNIDAD	M2
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
Herram. manual				5%MO		0,05
SUBTOTAL M						0,05

<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
AYUDANTE FIERRERO (E2)	1,00	2,44	2,44	0,20		0,49
FIERRERO (D2)	1,00	2,47	2,47	0,20		0,49
SUBTOTAL N						0,98

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Malla electrosoldada R-64	m2	1,00	1,78		1,78
Alambre Recocido # 18-20 Kg	kg	0,05	0,85		0,04
SUBTOTAL O					1,82

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				2,85
INDIRECTOS Y UTILIDADES %			18,00	0,51
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				3,36
VALOR OFERTADO				3,36

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,50 m**

DETALLE				UNIDAD	ML
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,07
SUBTOTAL M					<b>0,07</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
FIERRERO (D2)	1,00	2,47	2,47	0,27	0,66
AYUDANTE FIERRERO (E2)	1,00	2,44	2,44	0,27	0,65
SUBTOTAL N					<b>1,31</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Malla hexagonal 5/8" 1,50 m	m	1,00	1,68	1,68	
Alambre (de amarre) galvanizado	kg	0,01	0,70	0,01	
SUBTOTAL O					<b>1,69</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				<b>3,07</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				<b>3,62</b>
VALOR OFERTADO				<b>3,62</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **MALLA HEXAGONAL 5/8" h=1,00 m**

DETALLE				UNIDAD	ML
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,05
SUBTOTAL M					<b>0,05</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
FIERRERO (D2)	1,00	2,47	2,47	0,20	0,49
AYUDANTE FIERRERO (E2)	1,00	2,44	2,44	0,20	0,49
SUBTOTAL N					<b>0,98</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Malla hexagonal 5/8" 1,00 m	m	1,00	3,80	3,80	
Alambre (de amarre) galvanizado	kg	0,01	0,70	0,01	
SUBTOTAL O					<b>3,81</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				4,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				5,71
VALOR OFERTADO				5,71

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **HORMIGÓN CICLÓPEO EN CIMIENTOS 60% H.S. F'C=180 KG/CM2 Y 40% PIEDRA**

DETALLE UNIDAD **M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	1,18
Concretera	1,00	3,75	3,75	0,80	3,00
SUBTOTAL M					<b>4,18</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	9,00	2,44	21,96	0,80	17,57
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,47	4,94	0,80	3,95
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	0,80	2,03
SUBTOTAL N					<b>23,55</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	180,00	0,14	25,20
Arena	m3	0,28	10,00	2,80
Ripio	m3	0,60	10,00	6,00
Agua	m3	0,20	0,30	0,06
Piedra bola	m3	0,40	12,00	4,80
SUBTOTAL O				<b>38,86</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				66,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES %			18,00	11,99
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				78,58
VALOR OFERTADO				<b>78,58</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **CHAMPEADO MORTERO 1:2 e=7 cm (PARED)**

DETALLE				UNIDAD	M2
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,20
SUBTOTAL M					<b>0,20</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	1,00	2,44	2,44	0,80	1,95
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	0,80	1,98
SUBTOTAL N					<b>3,93</b>

<b>MATERIALES</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	18,00	0,14	2,52
Arena Lavada - Tamizada (TAMIZ N° 50)	M3	0,05	15,00	0,75
Agua	m3	0,03	0,30	0,01
Ripio Fino o Canto rodado	m3	0,02	12,50	0,25
Aditivo Sika	cm3	0,01	1,55	0,02
SUBTOTAL O				<b>3,55</b>

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				<b>7,68</b>
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				<b>9,06</b>
VALOR OFERTADO				<b>9,06</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE GRAVA PARA DRENAJE dp=20-80mm**

DETALLE

UNIDAD

**M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,10
SUBTOTAL M					<b>0,10</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	0,32	1,56
ALBAÑIL (D2)	0,50	2,47	1,24	0,32	0,40
SUBTOTAL N					<b>1,96</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Ripio Fino Triturado dp=25mm-80mm	m3	1,00	12,50	12,50
SUBTOTAL O				<b>12,50</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14,56
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17,18
VALOR OFERTADO	<b>17,18</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **EXCAVACIÓN DE CIMIENTOS**

DETALLE UNIDAD **M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,24
SUBTOTAL M					<b>0,24</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	2,00	2,44	4,88	1,00	4,88
SUBTOTAL N					<b>4,88</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					

<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00	0,92
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6,04
VALOR OFERTADO					<b>6,04</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **REJILLA HF 57 lb TIPO SUMIDERO (41 x 32cm e=6.5cm)**

DETALLE

UNIDAD

U

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,49
SUBTOTAL M					0,49

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	2,00	4,94
AYUD. ALBAÑIL (E2)	1,00	2,44	2,44	2,00	4,88
SUBTOTAL N					9,82

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Rejilla de H.F. Grande	u	1,00	75,00	75,00
SUBTOTAL O				75,00

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	85,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	100,67
VALOR OFERTADO	100,67

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **HORMIGÓN SIMPLE EN REPLANTILLO F'C=180 KG/CM2**

DETALLE

UNIDAD

**M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	1,18
Concretera	1,00	3,75	3,75	0,80	3,00
SUBTOTAL M					<b>4,18</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	9,00	2,44	21,96	0,80	17,57
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,47	4,94	0,80	3,95
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	0,80	2,03
SUBTOTAL N					<b>23,55</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	300,00	0,14	42,00
Arena	m3	0,48	10,00	4,80
Ripio	m3	0,95	10,00	9,50
Agua	m3	0,20	0,30	0,06
SUBTOTAL O				<b>56,36</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	84,09
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	99,23
VALOR OFERTADO	<b>99,23</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **HORMIGÓN ESTRUCTURAL EN COLUMNAS F'C=210 KG/CM2 INCLUIDO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

DETALLE

UNIDAD

**M3**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	1,54
Concreteira	1,00	3,75	3,75	1,14	4,29
Vibrador	1,00	3,75	3,75	1,14	4,29
SUBTOTAL M					<b>10,12</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	8,00	2,44	19,52	1,14	22,31
ALBAÑIL (D2)	2,00	2,47	4,94	1,14	5,65
MAESTRO DE OBRA (C2)	1,00	2,54	2,54	1,14	2,90
SUBTOTAL N					<b>30,86</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	360,00	0,14	50,40
Arena	m3	0,55	10,00	5,50
Ripio	m3	0,84	10,00	8,40
Agua	m3	0,20	0,30	0,06
Encofrado de madera de Monte	m2	13,30	0,40	5,32
SUBTOTAL O				<b>69,68</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	110,66
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	130,58
VALOR OFERTADO	<b>130,58</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **CERRAMIENTO 1,50 MAMPOSTERÍA - 1,00M MALLA**

DETALLE

UNIDAD

ML

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,31
Soldadora	1,00	5,20	5,20	0,50	2,60
SUBTOTAL M					<b>2,91</b>

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	4,88	0,50	2,44
ALBAÑIL (D2)	1,00	2,47	2,47	0,50	1,24
MAESTRO DE OBRA (C2)	0,10	2,54	0,25	0,50	0,13
FIERRERO (D2)	1,00	2,47	2,47	0,50	1,24
AYUDANTE FIERRERO (E2)	1,00	2,44	2,44	0,50	1,22
SUBTOTAL N					<b>6,27</b>

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Bloque Macizo e=15 cm	u	19,00	0,25	4,75
Cemento	kg	42,00	0,14	5,88
Arena	m3	0,21	10,00	2,10
Agua	m3	0,28	0,30	0,08
MALLA DE CERRAMIENTO 50/12 1,00m	m	1,00	4,95	4,95
Electrodos 6011 3/32"	Kg	0,20	2,50	0,50
Tubería de H. G. D=2"	ml	0,30	4,33	1,30
Pletinas de 1/2"1/8"	ml	1,00	0,43	0,43
SUBTOTAL O				<b>19,99</b>

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	29,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	34,42
VALOR OFERTADO	<b>34,42</b>

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **PUERTA DE MALLA**

DETALLE

UNIDAD

UNIDAD

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,68
Soldadora	1,00	5,20	5,20	2,67	13,87
SUBTOTAL M					14,55

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE FIERRERO (E2)	1,00	2,44	2,44	2,67	6,51
MAESTRO SOLDADOR ESPECIALIZADO (C1)	1,00	2,56	2,56	2,67	6,83
ALBAÑIL (D2)	0,05	2,47	0,12	2,67	0,32
SUBTOTAL N					13,66

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Malla de Cerramiento 50/10 H=1.50 M	ml	2,00	12,50	25,00
Tubo Galvanizado Poste Ext. D=2"	ml	2,80	5,50	15,40
Suelda 6011 3/32"	kg	0,20	2,25	0,45
Pintura Esmalte Tan Colores	Galón	0,10	11,80	1,18
Accesorios (aldaba, bisagra)	Global	1,00	3,50	3,50
Arena	m3	0,01	10,00	0,10
Cemento	kg	0,50	0,14	0,07
Agua	m3	0,04	0,30	0,01
SUBTOTAL O				45,71

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73,92
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	87,23
VALOR OFERTADO	87,23

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **PINTURA DE CAUCHO ECONÓMICA**

DETALLE UNIDAD **M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,11
SUBTOTAL M					<b>0,11</b>

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
AYUDANTE DE INSTALADOR DE REVESTIMIENTO EN GENERAL (E2)	1,00	2,44	2,44	0,44	1,08
PINTOR (D2)	1,00	2,47	2,47	0,44	1,10
SUBTOTAL N					<b>2,18</b>

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Latex Vinil Acrilico	Galón	0,09	6,70	0,60	
Cemento blanco	kg	1,00	0,14	0,14	
Agua	m3	0,03	0,30	0,01	
Lija	Pleigo	0,05	0,30	0,02	
SUBTOTAL O					<b>0,77</b>

<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				<b>3,06</b>	
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00	<b>0,55</b>
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO				<b>3,61</b>	
VALOR OFERTADO				<b>3,61</b>	

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **RIEGO DE AGUA POR CARROS CISTERNA**

DETALLE UNIDAD UNIDAD

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
SUBTOTAL M					

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	1,00	2,44	2,44	2,67	6,51
SUBTOTAL N					6,51

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
SUBTOTAL O					

<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
Tanquero	m3	1,00	5,00	5,00	
SUBTOTAL P					5,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				11,51
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				13,58
VALOR OFERTADO				13,58

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **USO DE EQUIPO DE SEGURIDAD**

DETALLE		UNIDAD	UNIDAD		
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
SUBTOTAL M					
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
SUBTOTAL N					
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Mascarillas	UNIDAD	1,00	0,10	0,10	
Cascos	UNIDAD	1,00	7,00	7,00	
Overol	UNIDAD	1,00	18,00	18,00	
Botas	UNIDAD	1,00	24,50	24,50	
Guantes	UNIDAD	1,00	4,25	4,25	
SUBTOTAL O					53,85
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
SUBTOTAL P					
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					53,85
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				18,00	9,69
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %					
COSTO TOTAL DEL RUBRO					63,54
VALOR OFERTADO					63,54

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **PROTECCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL REMOVIDO CON LONA**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
SUBTOTAL M					

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	2,44	2,67	13,01
SUBTOTAL N					13,01

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Lona	m2	1,00	1,50	1,50
SUBTOTAL O				1,50

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14,51
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	18,00
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	17,12
VALOR OFERTADO	17,12

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **PROTECCIÓN TEMPORAL DEL MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN CON LONA**

DETALLE

UNIDAD

**M2**

<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
SUBTOTAL M					

**MANO DE OBRA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEÓN (E2)	2,00	2,44	2,44	2,67	13,01
SUBTOTAL N					13,01

**MATERIALES**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Lona	m2	1,00	1,50	1,50
SUBTOTAL O				1,50

**TRANSPORTE**

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	14,51
INDIRECTOS Y UTILIDADES %	
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %	
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14,51
VALOR OFERTADO	14,51

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

PROYECTO: RED DE ALCANTARILLADO Y PLANTA DE TRATAMIENTO SECTOR TRES JUANES

RUBRO: **COLOCACIÓN DE SEÑALÉTICA VERTICAL**

DETALLE				UNIDAD	UNIDAD
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herram. manual				5%MO	0,33
SUBTOTAL M					0,33

<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
PEON (E2)	1,00	2,44	2,44	2,67	6,51
SUBTOTAL N					6,51

<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO	
Rollo Señalética	UNIDAD	1,00	15,50	15,50	
Pingo h=1,20 m	UNIDAD	32,00	2,20	70,40	
SUBTOTAL O					85,90

<b>TRANSPORTE</b>				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL P				
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				92,74
INDIRECTOS Y UTILIDADES %				
OTROS INDIRECTOS (FISCALIZACIÓN) %				
COSTO TOTAL DEL RUBRO				92,74
VALOR OFERTADO				92,74

FECHA: NOVIEMBRE 2014

ELABORADO POR: EGDO. ADRIÁN RAMOS

**ANEXO N° 6**  
**REGISTRO FOTOGRÁFICO**



**Entrada al sector Tres Juanes, cantón Mocha**



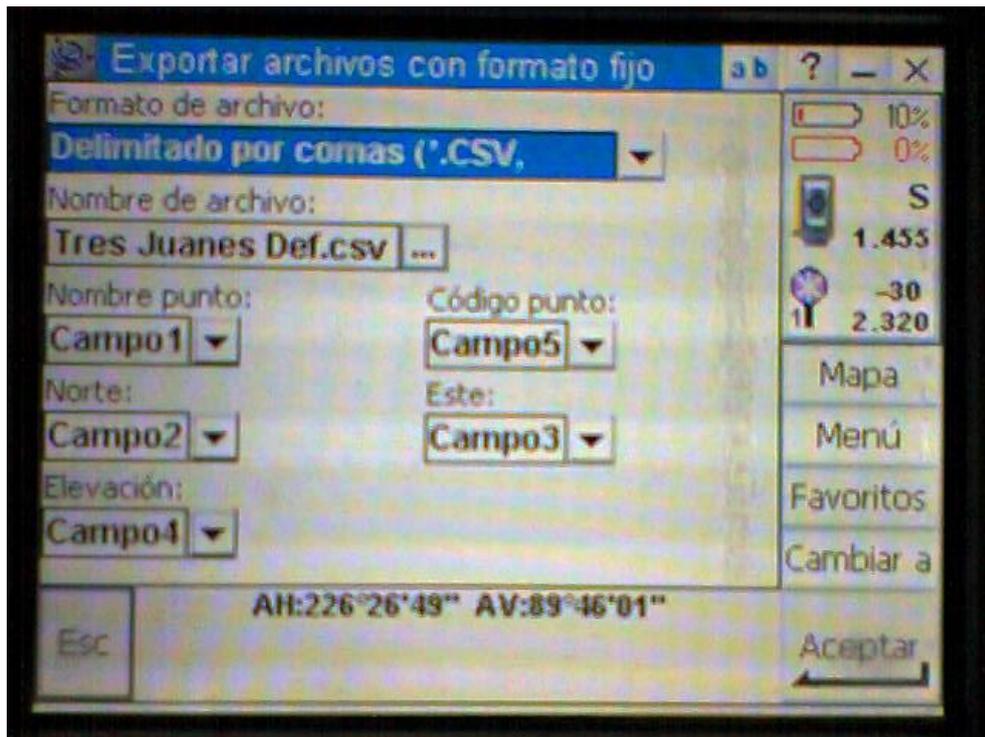
**Inicio del Proyecto en el sector Tres Juanes**



Parte céntrica del proyecto. Canchas deportivas del sector Tres Juanes



Estacado de la vía principal



Pantalla de la Estación Total TRIMBLE modelo M-3 N "5" DR,  
serie N° C650668 utilizada



Pantalla de la Estación Total TRIMBLE modelo M-3 N "5" DR,  
serie N° C650668 utilizada

## ANEXO 7: PLANOS

Levantamiento Topográfico y Red de Alcantarillado (1/2) .....	1
Levantamiento Topográfico y Red de Alcantarillado (2/2) .....	2
Áreas de Aportación (1/2) .....	3
Áreas de Aportación (2/2) .....	4
Datos para el Diseño Hidráulico obtenidos con el software especializado (1/2)	5
Datos para el Diseño Hidráulico obtenidos con el software especializado (2/2)	6
Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado (1/2) .....	7
Diseño Hidráulico de la Red de Alcantarillado (2/2) .....	8
Perfiles Longitudinales (1/6) .....	9
Perfiles Longitudinales (2/6) .....	10
Perfiles Longitudinales (3/6) .....	11
Perfiles Longitudinales (4/6) .....	12
Perfiles Longitudinales (5/6) .....	13
Perfiles Longitudinales (6/6) .....	14
Perfiles Longitudinales (6/6) .....	15
Planta de Tratamiento (1/4) .....	16
Planta de Tratamiento (2/4) .....	17
Planta de Tratamiento (3/4) .....	18
Planta de Tratamiento (4/4) .....	19

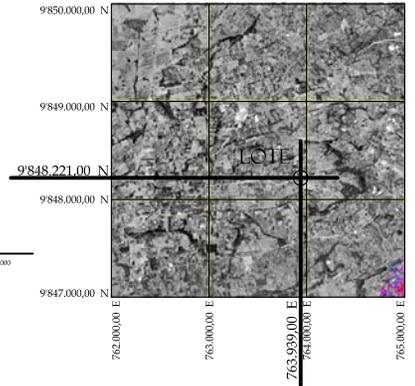


### SIMBOLOGÍA

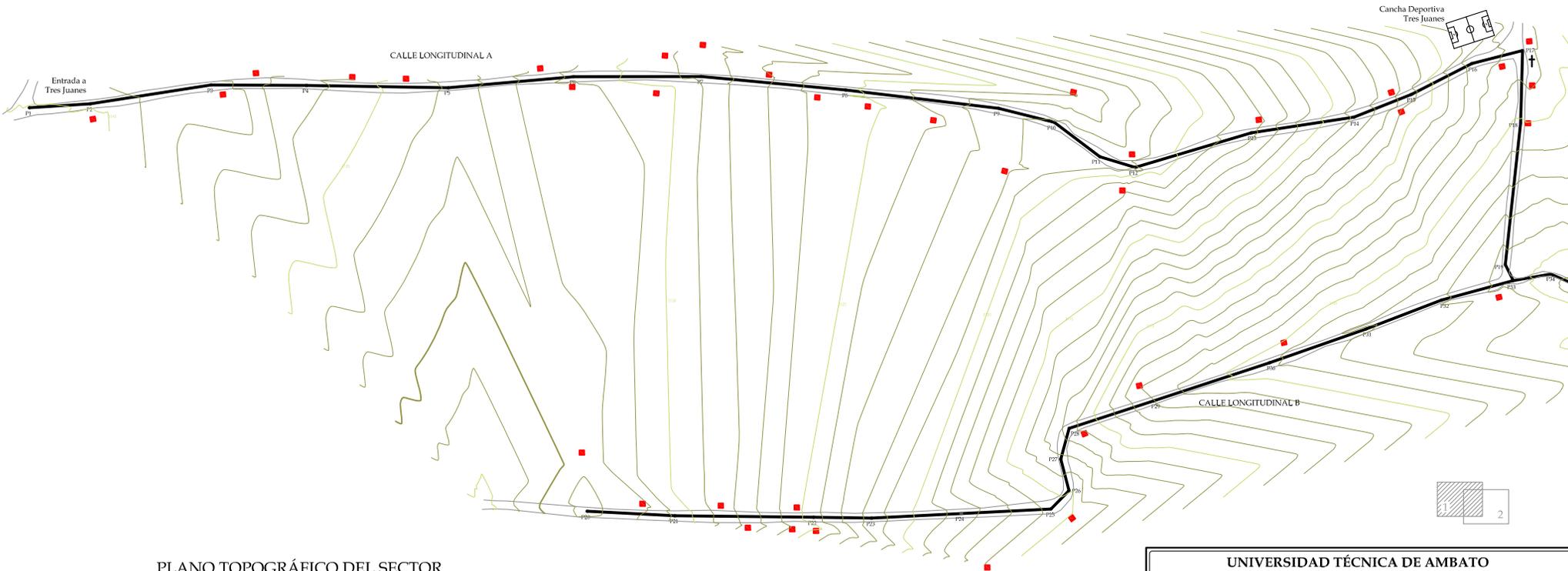
- Vía Pública
- Red de Alcantarillado
- Cota con intervalo de 1.00 m
- Cota con intervalo de 5.00 m
- Acometida domiciliaria
- Pozo

### UBICACIÓN

ESCALA: 1:2500



Carta Topográfica : AMBATO  
Código : CT-ÑIV-A4, 3890-II



### PLANO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR

ESCALA: 1:1250

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I				
CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y RED DE ALCANTARILLADO				
PROYECTA: TUNGURAHUA	DISEÑA: MOCHA	ELABORA: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I	
ESCALA : INDICADAS	COTAS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTO: ADRIAN RAMOS VALLE	REVISOR: ING. FABIAN MORALES	LABORA: 1/16
FECHA : NOVIEMBRE / 2014				

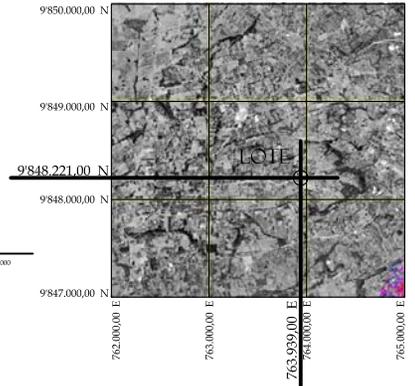


### SIMBOLOGÍA

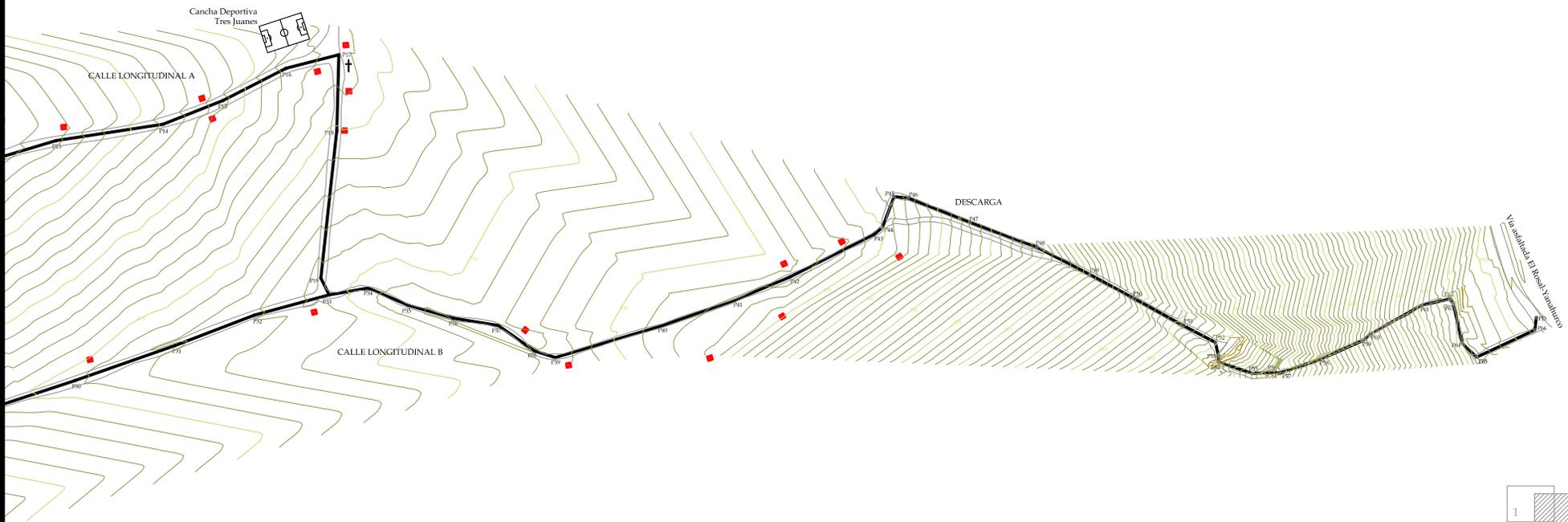
- Vía Pública
- Red de Alcantarillado
- Cota con intervalo de 1.00 m
- Cota con intervalo de 5.00 m
- Acometida domiciliaria
- Pozo

### UBICACIÓN

ESCALA: 1:2500



Carta Topográfica : AMBATO  
Código : CT-NIV-A4, 3890-II



### PLANO TOPOGRÁFICO DEL SECTOR

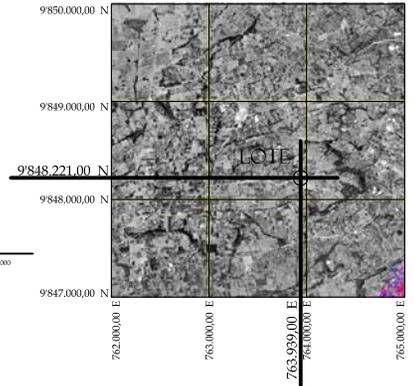
ESCALA: 1:1250

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I				
CONTIENE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO Y RED DE ALCANTARILLADO				
PROVINCIA: TUNGURAHUA	CANTÓN: MOCHA	PARROQUIA: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I	
ESCALA : INDICADAS	COTAS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTO: ADRIAN RAMOS VALLE	REVISO: ING. FABIAN MORALES	LAMINA: 2/16
FECHA : NOVIEMBRE / 2014				

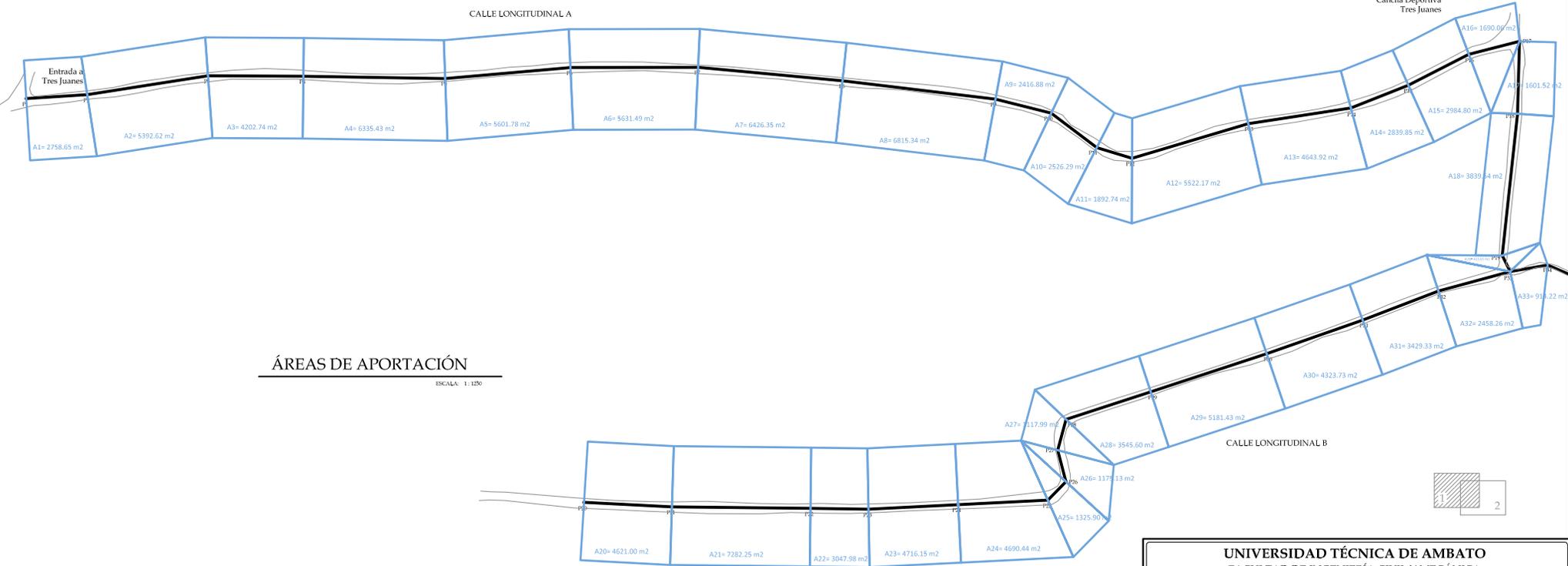


**UBICACIÓN**

ESCALA: 1:2500



Carta Topográfica : AMBATO  
Código : CT-ÑIV-A4, 3890-II



**ÁREAS DE APORTACIÓN**

ESCALA: 1:1250

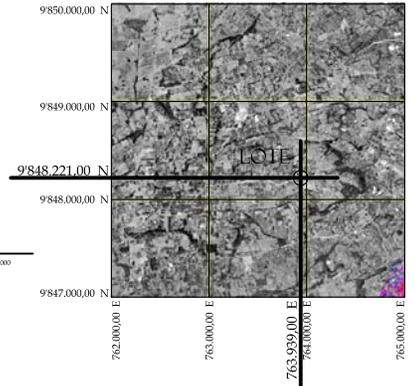
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I				
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN				
PROYECTO: TUNGURAHUA	CARRERA: MOCHA	CARRERA: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I	
ESCALA: INDICADAS	COTANICIAL: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTE: ADRIAN RAMOS VALLE	REVISOR: ING. FABIAN MORALES	LABOR: 3/16
FECHA: NOVIEMBRE / 2014				



**UBICACIÓN**

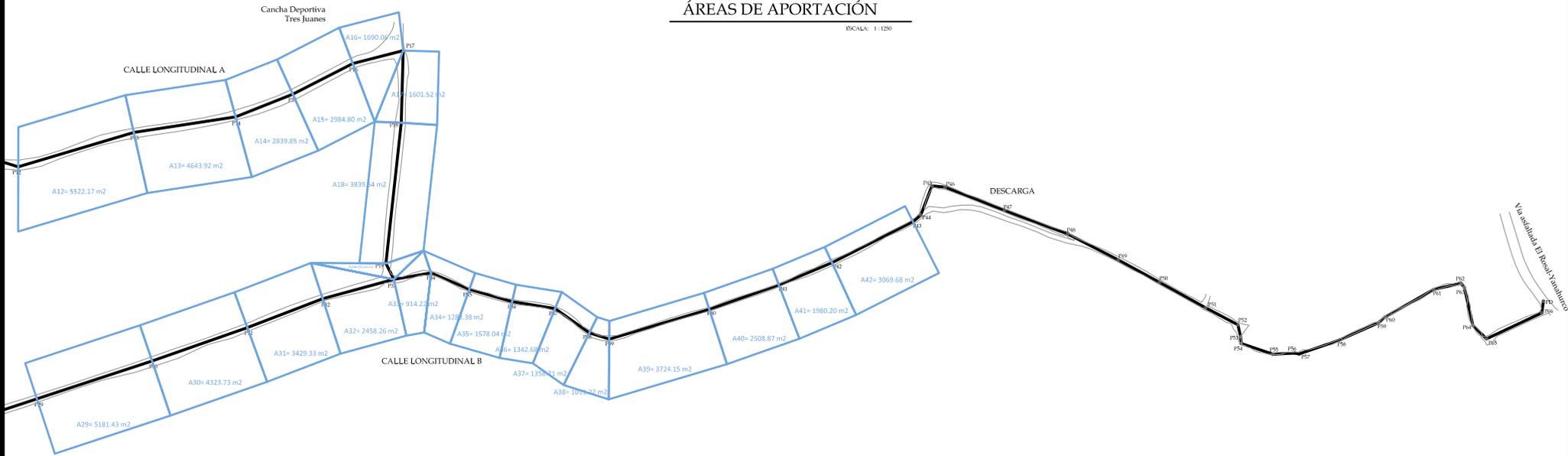
ESCALA: 1:2500



Carta Topográfica : AMBATO  
Código : CT-NIV-A4, 3890-II

**ÁREAS DE APORTACIÓN**

ESCALA: 1:1250



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I				
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN				
PROYECTO: TUNGURAHUA	CARRIO: MOCHA	PARROQUIA: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I	
ESCALA: INDICADAS	COTANICIAL: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTE: ADRIAN RAMOS VALLE	FECHA: NOVIEMBRE / 2014	LABOR: ING. FABIAN MORALES
				4/16

## DATOS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO OBTENIDOS DE UN SOFTWARE ESPECIALIZADO

### (Información por Pozos)

	Pozo	Elevación Terreno (m)	Elevación Fondo (m)	Elevación Proyecto (m)	Design Structure Elevation?	Inflow (Wet) Collection	Carga Sanitaria UED	Sanitary Loads <Count>	Caudal Ingreso (L/s)	Caudal Salida (L/s)	Depth (Out) (m)	Gradiente Hidráulica (m)	Headloss Method	Headloss Coefficient (Standard)	Notes
15: P1	P1	3.140,07	3.140,07	3.139,07	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,00	0,32	0,01	3.139,08	Standard	0,000	...
16: P2	P2	3.139,78	3.139,78	3.137,53	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,32	0,63	0,02	3.137,55	Standard	0,500	
17: P3	P3	3.138,37	3.138,37	3.136,02	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,63	0,95	0,02	3.136,04	Standard	0,600	
18: P4	P4	3.136,43	3.136,43	3.134,83	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,95	1,58	0,03	3.134,86	Standard	0,500	
19: P5	P5	3.133,84	3.133,84	3.132,24	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	1,58	2,21	0,04	3.132,28	Standard	0,500	
20: P6	P6	3.130,84	3.130,84	3.129,29	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,21	2,84	0,04	3.129,33	Standard	0,500	
21: P7	P7	3.128,72	3.128,72	3.127,14	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,83	3,79	0,05	3.127,19	Standard	0,500	
22: P8	P8	3.125,21	3.125,21	3.123,64	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,78	4,41	0,05	3.123,69	Standard	0,500	
23: P9	P9	3.122,59	3.122,59	3.121,06	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	4,40	5,03	0,06	3.121,12	Standard	0,500	
24: P10	P10	3.121,92	3.121,92	3.120,39	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	5,03	5,35	0,06	3.120,45	Standard	0,600	
25: P11	P11	3.121,38	3.121,38	3.119,83	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	5,34	5,66	0,06	3.119,89	Standard	0,500	
26: P12	P12	3.121,09	3.121,09	3.119,39	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	5,65	6,29	0,06	3.119,45	Standard	0,600	
27: P13	P13	3.118,29	3.118,29	3.116,71	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	6,28	6,59	0,07	3.116,78	Standard	0,500	
28: P14	P14	3.113,88	3.113,88	3.112,33	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	6,59	6,90	0,07	3.112,40	Standard	0,500	
29: P15	P15	3.111,38	3.111,38	3.109,80	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	6,90	7,53	0,07	3.109,87	Standard	0,500	
30: P16	P16	3.107,71	3.107,71	3.106,13	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	7,53	7,84	0,07	3.106,20	Standard	0,500	
31: P17	P17	3.106,94	3.106,94	3.105,34	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	7,84	8,16	0,07	3.105,41	Standard	0,800	
32: P18	P18	3.104,89	3.104,89	3.103,29	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	8,15	9,10	0,08	3.103,37	Standard	0,500	
33: P19	P19	3.100,75	3.100,75	3.099,20	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	9,08	9,40	0,08	3.099,28	Standard	0,600	
2: P20	P20	3.133,24	3.133,24	3.132,24	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,00	0,32	0,01	3.132,25	Standard	0,000	
3: P21	P21	3.130,89	3.130,89	3.128,64	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,32	0,63	0,02	3.128,66	Standard	0,500	
4: P22	P22	3.124,46	3.124,46	3.122,94	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	0,63	1,00	0,03	3.122,97	Standard	0,500	
5: P23	P23	3.121,64	3.121,64	3.120,09	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	1,00	2,22	0,04	3.120,13	Standard	0,500	
6: P24	P24	3.118,55	3.118,55	3.116,98	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,21	2,53	0,04	3.117,02	Standard	0,500	
7: P25	P25	3.115,73	3.115,73	3.114,21	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,53	2,85	0,04	3.114,25	Standard	0,600	
8: P26	P26	3.114,92	3.114,92	3.113,40	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,84	3,16	0,05	3.113,45	Standard	0,600	
9: P27	P27	3.113,34	3.113,34	3.111,79	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,16	3,48	0,05	3.111,84	Standard	0,600	
10: P28	P28	3.111,60	3.111,60	3.110,05	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,48	3,79	0,05	3.110,10	Standard	0,600	
11: P29	P29	3.107,04	3.107,04	3.105,49	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,79	4,43	0,05	3.105,54	Standard	0,500	
12: P30	P30	3.104,29	3.104,29	3.102,69	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	4,42	4,73	0,06	3.102,75	Standard	0,500	
13: P31	P31	3.103,07	3.103,07	3.101,52	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	4,72	5,04	0,06	3.101,58	Standard	0,500	
14: P32	P32	3.102,27	3.102,27	3.100,70	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	5,03	5,35	0,06	3.100,76	Standard	0,500	
34: P33	P33	3.100,52	3.100,52	3.098,95	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	14,74	15,06	0,10	3.099,05	Standard	0,700	
35: P34	P34	3.099,45	3.099,45	3.097,90	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,05	15,37	0,10	3.098,00	Standard	0,600	
36: P35	P35	3.098,25	3.098,25	3.096,73	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,37	15,68	0,10	3.096,83	Standard	0,500	
37: P36	P36	3.098,12	3.098,12	3.096,42	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,67	15,99	0,10	3.096,52	Standard	0,500	
38: P37	P37	3.098,24	3.098,24	3.096,24	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,97	16,29	0,10	3.096,35	Standard	0,600	
39: P38	P38	3.097,96	3.097,96	3.096,06	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	16,28	16,59	0,11	3.096,17	Standard	0,500	
40: P39	P39	3.097,47	3.097,47	3.095,95	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	16,59	16,90	0,11	3.096,06	Standard	0,600	
41: P40	P40	3.093,60	3.093,60	3.092,08	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	16,89	17,21	0,11	3.092,19	Standard	0,500	
42: P41	P41	3.092,84	3.092,84	3.091,32	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	17,19	17,50	0,11	3.091,43	Standard	0,500	
43: P42	P42	3.093,59	3.093,59	3.091,04	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	17,48	18,12	0,11	3.091,15	Standard	0,500	

66 of 66 elements displayed

SORTED

	Pozo	Elevación Terreno (m)	Elevación Fondo (m)	Elevación Proyecto (m)	Design Structure Elevation?	Inflow (Wet) Collection	Carga Sanitaria UED	Sanitary Loads <Count>	Caudal Ingreso (L/s)	Caudal Salida (L/s)	Depth (Out) (m)	Gradiente Hidráulica (m)	Headloss Method	Headloss Coefficient (Standard)	Notes
7: P25	P25	3.115,73	3.115,73	3.114,21	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,53	2,85	0,04	3.114,25	Standard	0,600	
8: P26	P26	3.114,92	3.114,92	3.113,40	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	2,84	3,16	0,05	3.113,45	Standard	0,600	
9: P27	P27	3.113,34	3.113,34	3.111,79	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,16	3,48	0,05	3.111,84	Standard	0,600	
10: P28	P28	3.111,60	3.111,60	3.110,05	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,48	3,79	0,05	3.110,10	Standard	0,600	
11: P29	P29	3.107,04	3.107,04	3.105,49	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	3,79	4,43	0,05	3.105,54	Standard	0,500	
12: P30	P30	3.104,29	3.104,29	3.102,69	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	4,42	4,73	0,06	3.102,75	Standard	0,500	
13: P31	P31	3.103,07	3.103,07	3.101,52	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	4,72	5,04	0,06	3.101,58	Standard	0,500	
14: P32	P32	3.102,27	3.102,27	3.100,70	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	5,03	5,35	0,06	3.100,76	Standard	0,500	
34: P33	P33	3.100,52	3.100,52	3.098,95	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	14,74	15,06	0,10	3.099,05	Standard	0,700	
35: P34	P34	3.099,45	3.099,45	3.097,90	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,05	15,37	0,10	3.098,00	Standard	0,600	
36: P35	P35	3.098,25	3.098,25	3.096,73	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,37	15,68	0,10	3.096,83	Standard	0,500	
37: P36	P36	3.098,12	3.098,12	3.096,42	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,67	15,99	0,10	3.096,52	Standard	0,500	
38: P37	P37	3.098,24	3.098,24	3.096,24	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	15,97	16,29	0,10	3.096,35	Standard	0,600	
39: P38	P38	3.097,96	3.097,96	3.096,06	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	16,28	16,59	0,11	3.096,17	Standard	0,500	
40: P39	P39	3.097,47	3.097,47	3.095,95	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	16,59	16,90	0,11	3.096,06	Standard	0,600	
41: P40	P40	3.093,60	3.093,60	3.092,08	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	16,89	17,21	0,11	3.092,19	Standard	0,500	
42: P41	P41	3.092,84	3.092,84	3.091,32	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	17,19	17,50	0,11	3.091,43	Standard	0,500	
43: P42	P42	3.093,59	3.093,59	3.091,04	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	17,48	18,12	0,11	3.091,15	Standard	0,500	
44: P43	P43	3.090,55	3.090,55	3.089,00	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	18,10	18,42	0,11	3.089,11	Standard	0,600	
160: P44	P44	3.089,86	3.089,86	3.088,34	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 1 item>	1	18,42	18,73	0,11	3.088,45	Standard	0,600	
161: P45	P45	3.088,48	3.088,48	3.086,95	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,73	18,73	0,11	3.087,06	Standard	0,600	
162: P46	P46	3.087,54	3.087,54	3.086,02	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,73	18,73	0,11	3.086,13	Standard	0,500	
163: P47	P47	3.081,78	3.081,78	3.080,23	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,72	18,72	0,11	3.080,34	Standard	0,500	
164: P48	P48	3.075,74	3.075,74	3.074,19	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,70	18,70	0,11	3.074,30	Standard	0,500	
165: P49	P49	3.068,94	3.068,94	3.067,41	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,70	18,70	0,11	3.067,52	Standard	0,500	
166: P50	P50	3.061,46	3.061,46	3.059,94	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,69	18,69	0,11	3.060,05	Standard	0,500	
167: P51	P51	3.054,27	3.054,27	3.052,77	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,68	18,68	0,11	3.052,88	Standard	0,500	
168: P52	P52	3.050,27	3.050,27	3.048,74	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,68	18,68	0,11	3.048,85	Standard	0,600	
169: P53	P53	3.048,34	3.048,34	3.046,84	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,67	18,67	0,11	3.046,95	Standard	0,500	
170: P54	P54	3.048,29	3.048,29	3.046,69	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,67	18,67	0,11	3.046,80	Standard	0,600	
171: P55	P55	3.041,86	3.041,86	3.040,34	✓	<Collection: 0 items>	<Collection: 0 items>	0	18,67	18,67	0,11	3.040,45	Standard	0,600	
172: P56	P56	3.03													

## DATOS PARA EL DISEÑO HIDRÁULICO OBTENIDOS DE UN SOFTWARE ESPECIALIZADO

### (Información por Tuberías)

Tramo	Pozo Inicial	Cota Proyecto Pozo Inicial (m)	Pozo Final	Cota Proyecto Pozo Final (m)	Longitud Tramo (m)	Velocidad (m/s)	Tensión Tractiva (Pascals)	Caudal (L/s)	Tipo de Conduito	Clase en Catálogo	Pendiente (%)	Tipo de Sección	Diámetro Interno (mm)	Diámetro Comercial (mm)	Coefficiente de Manning	Material	Capacidad a Tubo Lleno (L/s)	Caudal / Capacidad (%)	Calado (y/D) (%)	Notes
59: L1	L1	3.139,07	P2	3.137,53	40,6	0,67	2,027	0,32	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,80	Circle	227,0	250	0,009	PVC	129,43	0,2	8,2	---
60: L2	L2	3.137,53	P3	3.136,02	81,4	0,64	1,603	0,63	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,86	Circle	227,0	250	0,009	PVC	90,46	0,7	10,9	
61: L3	L3	3.136,02	P4	3.134,83	63,4	0,73	1,944	0,95	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,88	Circle	227,0	250	0,009	PVC	90,98	1,0	13,6	
62: L4	L4	3.134,83	P5	3.132,24	94,3	0,98	3,273	1,58	Catalog Conduit	Tubería PVC	2,75	Circle	227,0	250	0,009	PVC	110,12	1,4	16,7	
63: L5	L5	3.132,24	P6	3.129,29	83,7	1,17	4,632	2,21	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,52	Circle	227,0	250	0,009	PVC	124,58	1,7	19,3	
64: L6	L6	3.129,29	P7	3.127,14	85,0	1,13	4,008	2,84	Catalog Conduit	Tubería PVC	2,53	Circle	227,0	250	0,009	PVC	105,59	2,6	22,2	
65: L7	L7	3.127,14	P8	3.123,64	96,5	1,40	6,026	3,79	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,62	Circle	227,0	250	0,009	PVC	126,39	2,9	24,7	
66: L8	L8	3.123,64	P9	3.121,06	102,5	1,29	4,860	4,41	Catalog Conduit	Tubería PVC	2,52	Circle	227,0	250	0,009	PVC	105,40	4,1	26,6	
67: L9	L9	3.121,06	P10	3.120,39	38,3	1,18	3,882	5,03	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,74	Circle	227,0	250	0,009	PVC	87,71	5,6	28,3	
68: L10	L10	3.120,39	P11	3.119,83	37,9	1,13	3,510	5,35	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,48	Circle	227,0	250	0,009	PVC	80,83	6,4	28,7	
69: L11	L11	3.119,83	P12	3.119,39	24,5	1,23	4,195	5,66	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,80	Circle	227,0	250	0,009	PVC	89,20	6,2	30,5	
70: L12	L12	3.119,39	P13	3.116,71	80,7	1,58	7,064	6,29	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,32	Circle	227,0	250	0,009	PVC	120,96	5,0	31,1	
71: L13	L13	3.116,71	P14	3.112,33	68,9	2,01	11,954	6,59	Catalog Conduit	Tubería PVC	6,36	Circle	227,0	250	0,009	PVC	167,45	3,8	31,9	
72: L14	L14	3.112,33	P15	3.109,80	41,4	2,01	11,809	6,90	Catalog Conduit	Tubería PVC	6,10	Circle	227,0	250	0,009	PVC	164,06	4,1	33,1	
73: L15	L15	3.109,80	P16	3.106,13	45,3	2,28	15,364	7,53	Catalog Conduit	Tubería PVC	8,14	Circle	227,0	250	0,009	PVC	189,41	3,9	34,2	
74: L16	L16	3.106,13	P17	3.105,34	34,4	1,48	5,843	7,84	Catalog Conduit	Tubería PVC	2,29	Circle	227,0	250	0,009	PVC	100,57	7,6	36,6	
75: L17	L17	3.105,34	P18	3.103,29	48,1	1,86	9,627	8,16	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,26	Circle	227,0	250	0,009	PVC	137,01	5,8	36,3	
76: L18	L18	3.103,29	P19	3.099,20	94,8	1,93	10,211	9,10	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,31	Circle	227,0	250	0,009	PVC	137,94	6,4	38,3	
77: L19	L19	3.099,20	P20	3.098,95	11,6	1,52	6,040	9,40	Catalog Conduit	Tubería PVC	2,16	Circle	227,0	250	0,009	PVC	97,56	9,4	45,5	
46: L20	L20	3.132,24	P21	3.128,64	58,3	0,78	2,972	0,32	Catalog Conduit	Tubería PVC	6,18	Circle	227,0	250	0,009	PVC	165,13	0,2	8,2	
47: L21	L21	3.128,64	P22	3.122,94	92,4	0,98	4,033	0,63	Catalog Conduit	Tubería PVC	6,17	Circle	227,0	250	0,009	PVC	164,98	0,4	13,4	
48: L22	L22	3.122,94	P23	3.120,09	38,6	1,44	7,667	1,90	Catalog Conduit	Tubería PVC	7,36	Circle	227,0	250	0,009	PVC	180,19	1,0	17,4	
49: L23	L23	3.120,09	P24	3.116,98	64,0	1,32	5,931	2,22	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,86	Circle	227,0	250	0,009	PVC	146,38	1,5	18,7	
50: L24	L24	3.116,98	P25	3.114,21	55,5	1,38	6,439	2,53	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,99	Circle	227,0	250	0,009	PVC	148,39	1,7	20,2	
51: L25	L25	3.114,21	P26	3.113,40	17,2	1,40	6,439	2,85	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,66	Circle	227,0	250	0,009	PVC	143,39	1,9	21,4	
52: L26	L26	3.113,40	P27	3.111,79	21,5	1,70	9,695	3,16	Catalog Conduit	Tubería PVC	7,44	Circle	227,0	250	0,009	PVC	181,13	1,7	22,5	
53: L27	L27	3.111,79	P28	3.110,05	21,2	1,81	10,843	3,48	Catalog Conduit	Tubería PVC	8,16	Circle	227,0	250	0,009	PVC	189,64	1,8	23,6	
54: L28	L28	3.110,05	P29	3.105,49	59,2	1,82	10,827	3,79	Catalog Conduit	Tubería PVC	7,71	Circle	227,0	250	0,009	PVC	184,41	2,0	24,7	
55: L29	L29	3.105,49	P30	3.102,69	81,3	1,44	6,205	4,43	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,44	Circle	227,0	250	0,009	PVC	123,18	3,5	26,1	
56: L30	L30	3.102,69	P31	3.101,52	67,8	1,15	3,751	4,73	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,73	Circle	227,0	250	0,009	PVC	87,32	5,3	27,0	
57: L31	L31	3.101,52	P32	3.100,70	53,9	1,12	3,488	5,04	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,52	Circle	227,0	250	0,009	PVC	81,87	6,0	27,9	
58: L32	L32	3.100,70	P33	3.098,95	49,5	1,53	6,932	5,35	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,54	Circle	227,0	250	0,009	PVC	125,02	4,2	41,1	
78: L33	L33	3.098,95	P34	3.097,90	25,2	2,21	12,370	15,06	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,15	Circle	227,0	250	0,009	PVC	135,29	10,8	49,8	
79: L34	L34	3.097,90	P35	3.096,73	28,0	2,22	12,535	15,37	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,17	Circle	227,0	250	0,009	PVC	135,64	11,0	49,4	
80: L35	L35	3.096,73	P36	3.096,42	29,8	1,36	4,238	15,68	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,04	Circle	227,0	250	0,009	PVC	67,65	22,5	50,0	
81: L36	L36	3.096,42	P37	3.096,24	29,1	1,14	2,845	15,99	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,62	Circle	227,0	250	0,009	PVC	52,36	29,6	51,4	
82: L37	L37	3.096,24	P38	3.096,06	28,1	1,16	2,941	16,29	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,64	Circle	227,0	250	0,009	PVC	53,20	29,7	51,0	
83: L38	L38	3.096,06	P39	3.095,95	13,9	1,25	3,479	16,59	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,78	Circle	227,0	250	0,009	PVC	58,82	27,4	52,4	
84: L39	L39	3.095,95	P40	3.092,08	69,8	2,53	16,313	16,90	Catalog Conduit	Tubería PVC	5,54	Circle	227,0	250	0,009	PVC	156,37	10,5	51,9	
85: L40	L40	3.092,08	P41	3.091,32	49,5	1,61	6,015	17,21	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,54	Circle	227,0	250	0,009	PVC	82,39	20,3	52,4	
86: L41	L41	3.091,32	P42	3.091,04	38,6	1,23	3,330	17,50	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,72	Circle	227,0	250	0,009	PVC	56,48	30,1	53,2	
87: L42	L42	3.091,04	P43	3.089,00	60,9	2,16	11,324	18,12	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,35	Circle	227,0	250	0,009	PVC	121,48	14,5	54,9	

66 of 66 elements displayed

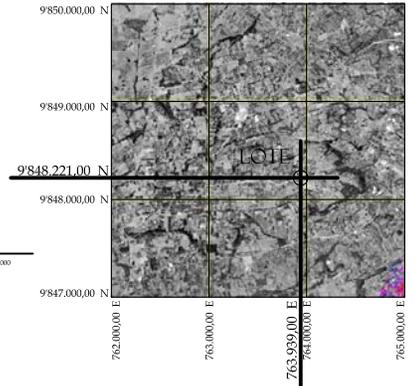
FILTERED SORTED

Tramo	Pozo Inicial	Cota Proyecto Pozo Inicial (m)	Pozo Final	Cota Proyecto Pozo Final (m)	Longitud Tramo (m)	Velocidad (m/s)	Tensión Tractiva (Pascals)	Caudal (L/s)	Tipo de Conduito	Clase en Catálogo	Pendiente (%)	Tipo de Sección	Diámetro Interno (mm)	Diámetro Comercial (mm)	Coefficiente de Manning	Material	Capacidad a Tubo Lleno (L/s)	Caudal / Capacidad (%)	Calado (y/D) (%)	Notes
51: L25	L25	3.114,21	P26	3.113,40	17,2	1,40	6,439	2,85	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,66	Circle	227,0	250	0,009	PVC	143,39	1,9	21,4	
52: L26	L26	3.113,40	P27	3.111,79	21,5	1,70	9,695	3,16	Catalog Conduit	Tubería PVC	7,44	Circle	227,0	250	0,009	PVC	181,13	1,7	22,5	
53: L27	L27	3.111,79	P28	3.110,05	21,2	1,81	10,843	3,48	Catalog Conduit	Tubería PVC	8,16	Circle	227,0	250	0,009	PVC	189,64	1,8	23,6	
54: L28	L28	3.110,05	P29	3.105,49	59,2	1,82	10,827	3,79	Catalog Conduit	Tubería PVC	7,71	Circle	227,0	250	0,009	PVC	184,41	2,0	24,7	
55: L29	L29	3.105,49	P30	3.102,69	81,3	1,44	6,205	4,43	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,44	Circle	227,0	250	0,009	PVC	123,18	3,5	26,1	
56: L30	L30	3.102,69	P31	3.101,52	67,8	1,15	3,751	4,73	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,73	Circle	227,0	250	0,009	PVC	87,32	5,3	27,0	
57: L31	L31	3.101,52	P32	3.100,70	53,9	1,12	3,488	5,04	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,52	Circle	227,0	250	0,009	PVC	81,87	6,0	27,9	
58: L32	L32	3.100,70	P33	3.098,95	49,5	1,53	6,932	5,35	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,54	Circle	227,0	250	0,009	PVC	125,02	4,2	41,1	
78: L33	L33	3.098,95	P34	3.097,90	25,2	2,21	12,370	15,06	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,15	Circle	227,0	250	0,009	PVC	135,29	10,8	49,8	
79: L34	L34	3.097,90	P35	3.096,73	28,0	2,22	12,535	15,37	Catalog Conduit	Tubería PVC	4,17	Circle	227,0	250	0,009	PVC	135,64	11,0	49,4	
80: L35	L35	3.096,73	P36	3.096,42	29,8	1,36	4,238	15,68	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,04	Circle	227,0	250	0,009	PVC	67,65	22,5	50,0	
81: L36	L36	3.096,42	P37	3.096,24	29,1	1,14	2,845	15,99	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,62	Circle	227,0	250	0,009	PVC	52,36	29,6	51,4	
82: L37	L37	3.096,24	P38	3.096,06	28,1	1,16	2,941	16,29	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,64	Circle	227,0	250	0,009	PVC	53,20	29,7	51,0	
83: L38	L38	3.096,06	P39	3.095,95	13,9	1,25	3,479	16,59	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,78	Circle	227,0	250	0,009	PVC	58,82	27,4	52,4	
84: L39	L39	3.095,95	P40	3.092,08	69,8	2,53	16,313	16,90	Catalog Conduit	Tubería PVC	5,54	Circle	227,0	250	0,009	PVC	156,37	10,5	51,9	
85: L40	L40	3.092,08	P41	3.091,32	49,5	1,61	6,015	17,21	Catalog Conduit	Tubería PVC	1,54	Circle	227,0	250	0,009	PVC	82,39	20,3	52,4	
86: L41	L41	3.091,32	P42	3.091,04	38,6	1,23	3,330	17,50	Catalog Conduit	Tubería PVC	0,72	Circle	227,0	250	0,009	PVC	56,48	30,1	53,2	
87: L42	L42	3.091,04	P43	3.089,00	60,9	2,16	11,324	18,12	Catalog Conduit	Tubería PVC	3,35	Circle	227,0	250	0,009	PVC	121,48	14,5	54,9	
191: L43	L43	3.089,00	P44	3.088,34	6,4	3,23	27,495	18,42	Catalog Conduit	Tubería PVC	10,31	Circle	227,0	250	0,009	PVC	213,24	8,4	55,4	
192: L44	L44	3.088,34	P45</																	



**UBICACIÓN**

ESCALA: 1:2500



Carta Topográfica : AMBATO  
Código : CT-ÑIV-A4, 3890-II



**DISEÑO HIDRÁULICO**

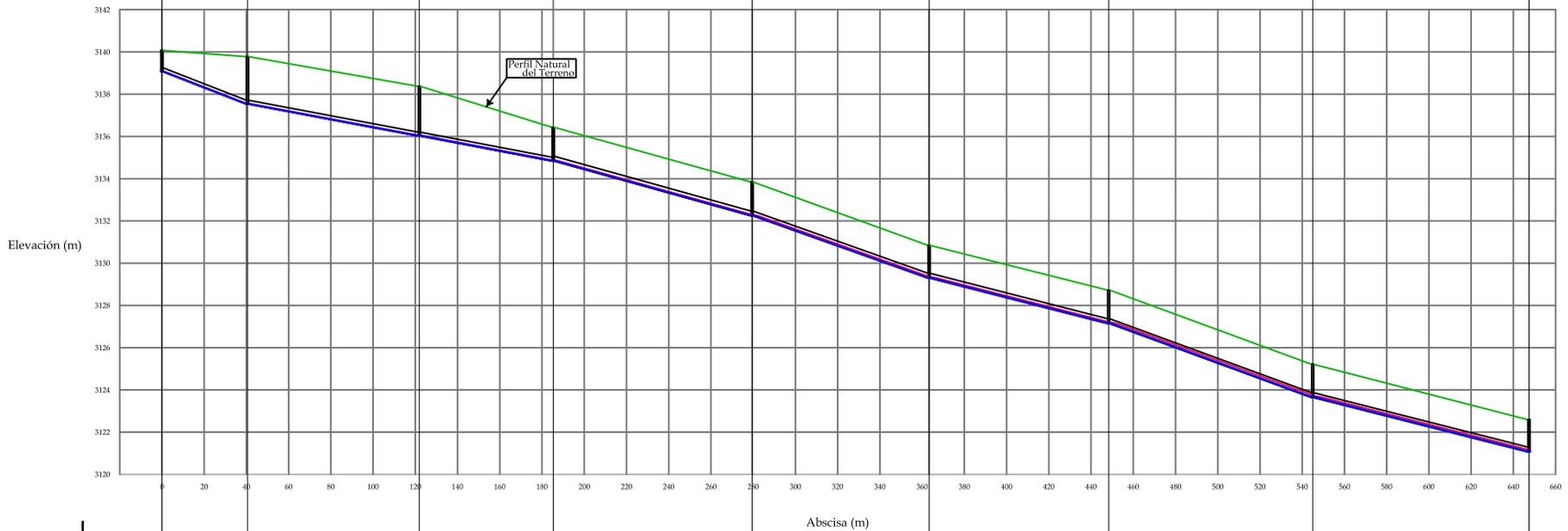
ESCALA: 1:1250



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I				
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE ALCANTARILLADO				
PROYECTISTA: TUNGURAHUA	DISEÑADOR: MOCHA	REVISOR: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I	
ESCALA : INDICADAS	COTAS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTE:	FECHA:	LÁMINA:
FECHA : NOVIEMBRE / 2014		ADRIAN RAMOS VALLÉ	ING. FABIAN MORALES	5/16



PERFIL P01-P09 / EPS / RED PVC-HORMIGÓN / Time: 12,00



TRAMO	L1		L2		L3		L4		L5		L6		L7		L8	
LONGITUD (m)	40.5		81.4		63.4		94.2		83.8		85.1		96.6		102.4	
DIÁMETRO \ MATERIAL	182.0 \ PVC		182.0 \ PVC		182.0 \ PVC		227.0 \ PVC									
CAUDAL (L/s)	0.32		0.63		0.95		1.58		2.21		2.84		3.79		4.41	
PENDIENTE (%)	3.00		1.86		1.88		2.75		3.52		2.53		3.62		2.52	
POZO	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16
COTA TERRENO (m)	3139.07	3138.78	3138.07	3136.45	3135.84	3135.84	3135.24	3132.21	3130.84	3129.72	3128.21	3126.64	3125.86	3124.86	3123.86	3122.86
COTA PROYECTO (m)	3139.07	3138.78	3138.07	3136.45	3135.84	3135.24	3132.21	3130.84	3129.72	3128.21	3126.64	3125.86	3124.86	3123.86	3122.86	3121.86
CORTE (m)	1.00	2.35	2.35	1.40	1.60	1.60	1.35	1.35	1.38	1.38	1.37	1.37	1.33	1.33	1.33	1.33
ABSCISA (m)	0+00.00	0+40.50	0+121.90	0+203.30	0+297.50	0+391.70	0+485.90	0+579.10	0+673.30	0+767.50	0+861.70	0+955.90	1+050.10	1+144.30	1+238.50	1+332.70



PERFIL LONGITUDINAL 1

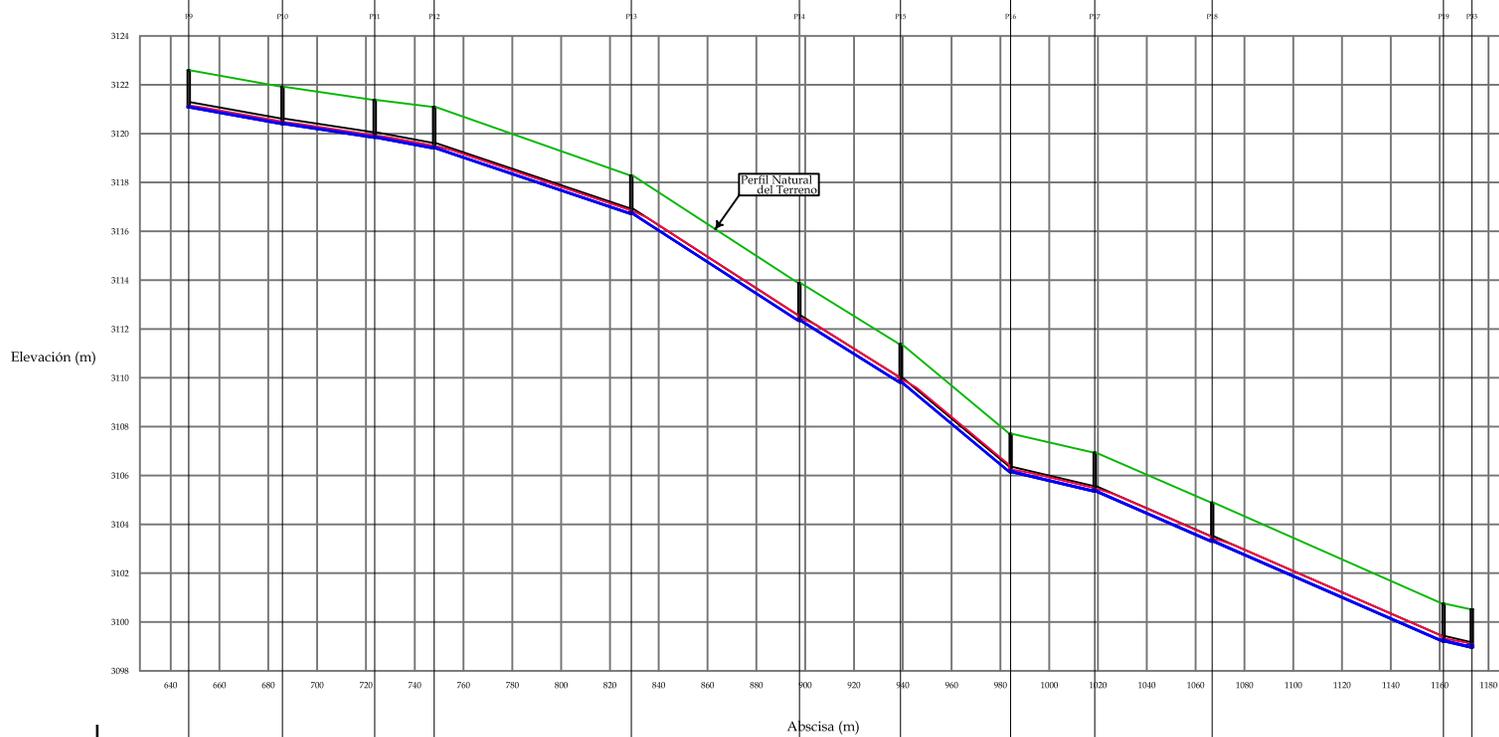
ESCALA: 1:100

PERFIL 1 ORIGINAL

SEN ESCALA

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO 1					
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL 1, DEL POZO 1 AL 9 BAJO DISEÑO EPS (SIMULACIÓN EN PERÍODO EXTENDIDO)					
PROYECTISTA: TUNGURAHUA	CLIENTE: MOCHA	PROFESOR: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO 1		
ESCALA: INDICADAS	COTAS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTO:	FECHA:	ING. FABIAN MORALES	7/16
FECHA: NOVIEMBRE / 2014		ADRIAN RAMOS VALLE			

PERFIL P09-P19 / EPS / RED PVC-HORMIGÓN / Time: 12,00



	Abscisa (m)																																			
TRAMO	L9			L10			L11			L12			L13			L14			L15			L16			L17			L18			L19					
LONGITUD (m)	38,4			37,8			24,4			80,8			68,9			41,5			45,1			34,4			48,2			96,8			11,6					
DIÁMETRO \ MATERIAL	227,0 \ PVC																																			
CAUDAL (L/s)	5,03			5,35			5,66			6,29			6,59			6,90			7,23			7,85			8,16			9,10			9,40					
PENDIENTE (%)	1,74			1,48			1,80			3,32			6,36			6,10			8,14			2,29			4,26			4,31			2,16					
POZO	P9			P10			P11			P12			P13			P14			P15			P16			P17			P18			P19			P20		
COTA TERRENO (m)	3122,59			3122,92			3122,38			3122,09			3118,29			3110,88			3110,38			3107,71			3108,94			3109,89			3106,75			3103,52		
COTA PROYECTO (m)	3122,06			3122,39			3119,83			3119,39			3114,71			3112,33			3109,80			3108,13			3108,34			3108,29			3098,20			3098,96		
CORTE (m)	1,53			1,53			1,55			1,70			1,58			1,55			1,58			1,58			1,40			1,40			1,55			1,57		
ABSCISA (m)	0+427,81			0+465,80			0+492,60			0+492,60			0+492,60			0+492,60			0+492,60			0+492,60			1+008,60			1+008,60			1+114,60			1+126,20		



PERFIL LONGITUDINAL 2

ESCALA: 1:1000

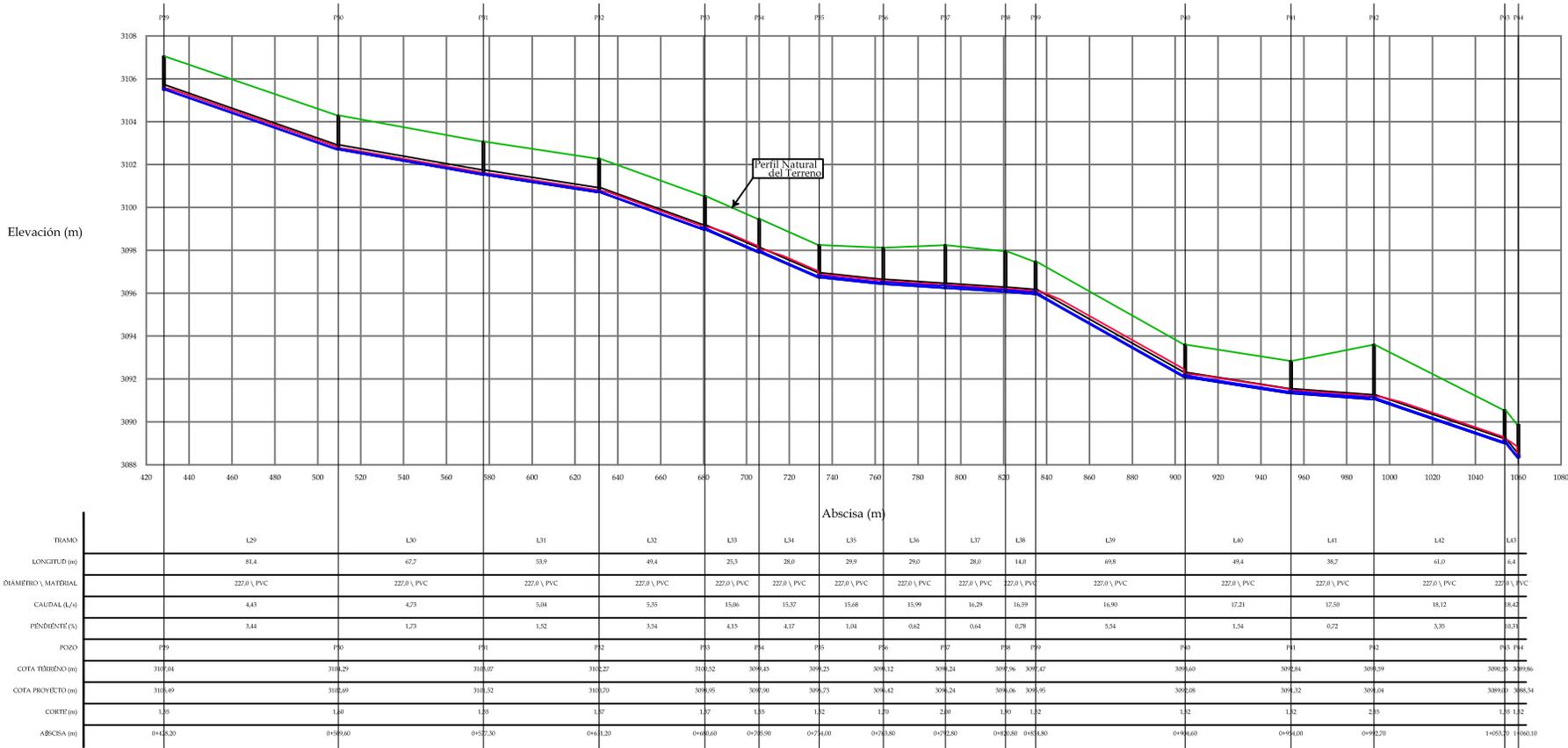
PERFIL 2 ORIGINAL

SEN ESCALA

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO 1				
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL 2, DEL POZO 9 AL 19 BAJO DISEÑO EPS (SIMULACIÓN EN PERIODO EXTENDIDO)				
PROYECTISTA: TUNGURAHUA	CLIENTE: MOCHA	PROFESOR: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO 1	
ESCALA: 1:1250	COTAHORIZONTAL: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTO:	FECHA: NOVIEMBRE / 2014	LABORANTE: ING. FABIAN MORALES
ING. ADRIAN RAMOS VALLE			ING. FABIAN MORALES	



PERFIL P29-P44 / EPS / RED PVC-HORMIGÓN / Time: 12,00



PERFIL LONGITUDINAL 4

ESCALA: 1:1000  
1:100



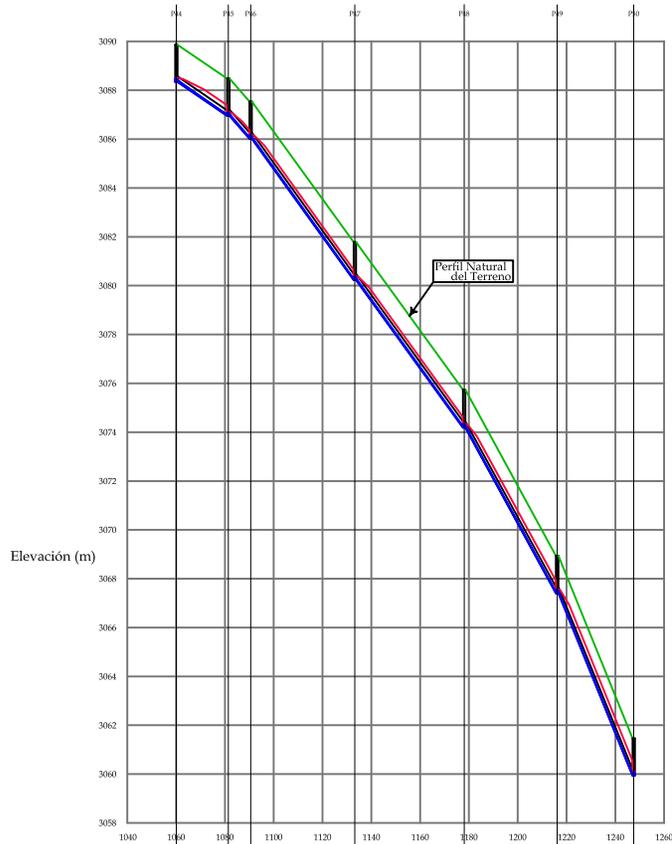
PERFIL 4 ORIGINAL

SEN ESCALA

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO 1			
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL 4, DEL POZO 29 AL 44 BAJO DISEÑO EPS (SIMULACIÓN EN PERIODO EXTENDIDO)			
PROYECTOR: TUNGURAHUA	CHOFER: MOCHA	DISEÑADOR: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO 1
ESCALA : 1 : 1250	COTAS EN METROS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTADO: ADRIAN RAMOS VALLÉ	REVISOR: ING. FABIAN MORALES
FECHA : NOVIEMBRE / 2014			10/16

PERFIL P50-P58 / EPS / RED PVC-HORMIGÓN - Time: 12,00

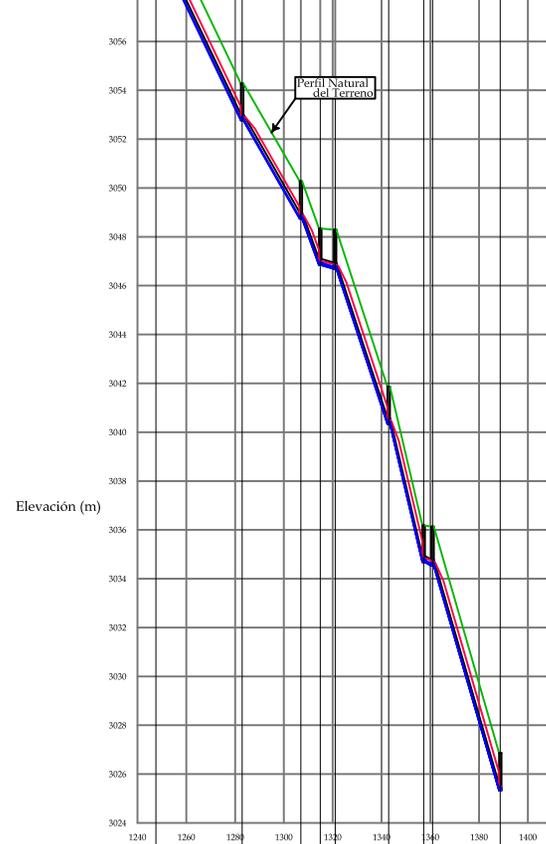
PERFIL P44-P50 / EPS / RED PVC-HORMIGÓN / Time: 12,00



TRAMO	L44	L45	L46	L47	L48	L49
LONGITUD (m)	21,3	5,1	42,7	44,8	36,1	31,4
DIAMETRO \ MATERIAL	227,0 \ PVC200	250,0 \ Concrete				
CAUDAL (L/s)	18,73	18,73	18,73	18,72	18,70	18,70
PENDIENTE (%)	6,51	18,17	13,37	13,48	17,80	23,79
POZO	P44	P45	P46	P47	P48	P49
COTA TERRENO (m)	3089,96	3088,80	3087,54	3086,78	3085,74	3084,74
COTA PROYECTO (m)	3088,34	3088,95	3088,02	3086,23	3085,19	3084,41
CORTE (m)	1,62	1,35	1,52	1,55	1,53	1,32
ABSCISA (m)	1+068,10	1+081,80	1+090,60	1+113,20	1+118,10	1+125,20

PERFIL LONGITUDINAL 5

ESCALA: H= 1:100  
V= 1:100



TRAMO	L50	L51	L52	L53	L54	L55	L57
LONGITUD (m)	35,4	24,1	7,9	6,1	21,9	14,3	27,2
DIAMETRO \ MATERIAL	250,0 \ C						
CAUDAL (L/s)	18,69	18,68	18,68	18,67	18,67	18,66	18,66
PENDIENTE (%)	20,28	16,74	23,98	2,46	26,94	39,51	33,17
POZO	P50	P51	P52	P53	P54	P55	P57
COTA TERRENO (m)	3064,46	3059,27	3056,27	3048,29	3040,86	3038,11	3025,86
COTA PROYECTO (m)	3059,04	3052,77	3048,74	3046,69	3040,34	3038,28	3025,33
CORTE (m)	1,52	1,50	1,53	1,50	1,52	1,40	1,53
ABSCISA (m)	1+125,20	1+128,20	1+132,00	1+133,10	1+137,00	1+137,30	1+142,50

PERFIL LONGITUDINAL 6

ESCALA: H= 1:100  
V= 1:100



PERFIL 5 ORIGINAL

SIN ESCALA

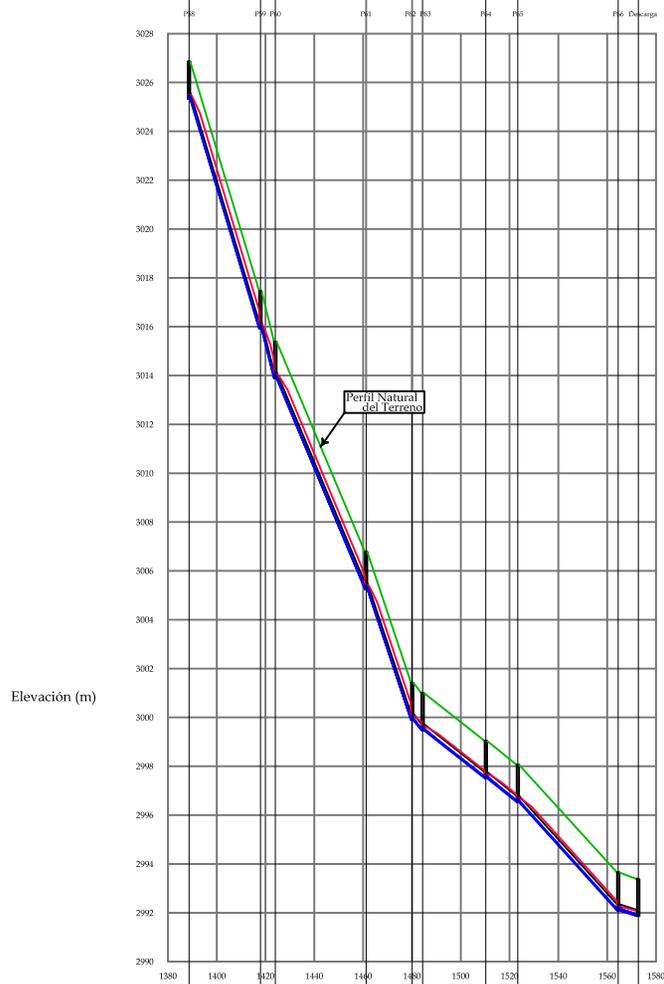


PERFIL 6 ORIGINAL

SIN ESCALA

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO 1			
CONTIENE: PERFILES LONGITUDINALES 5 Y 6, DEL POZO 44 AL 50 Y DEL POZO 44 AL 58 BAJO DISEÑO EPS (SIMULACIÓN EN PERIODO EXTENDIDO)			
PREPAREDADO POR: TUNGURAHUA	CONTRATADO POR: MOCHA	PROYECTADO POR: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO 1
ESCALA: 1:1250	COTAS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTADO POR: ADRIAN RAMOS VALLÉ	REVISADO POR: ING. FABIAN MORALES
FECHA: NOVIEMBRE / 2014			11/16

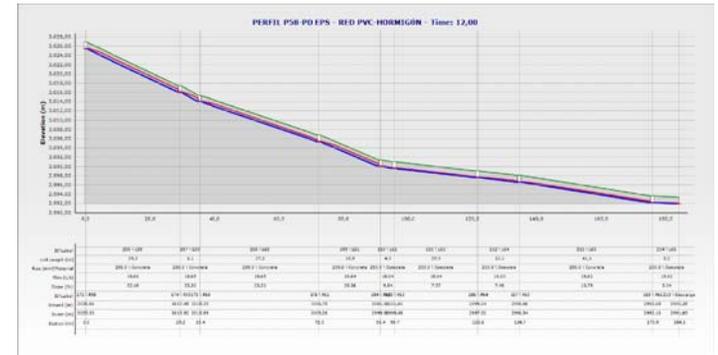
PERFIL P58-PD / EPS / RED PVC-HORMIGÓN / Time: 12,00



	Abscisa (m)									
TRAMO	L58	L59	L60	L61	L62	L63	L64	L65	L66	
LONGITUD (m)	29,3	6,1	37,2	18,9	4,3	25,9	13,1	41,1	8,2	
DIAMETRO \ MATERIAL	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	250,0 \ C	
CAUDAL (L/S)	18,66	15,65	15,65	18,64	18,64	18,64	18,63	18,63	18,62	
PENDIENTE (%)	32,16	30,34	21,21	26,36	3,8	7,37	7,48	10,79	3,84	
POZO	P58	P59 P60		P61	P62 P63	P64	P65	P66 Descarga		
COTA TERRENO (m)	303,96	302,48	303,79	303,28	303,42	301,80	299,04	299,06	299,05	
COTA PROYECTO (m)	303,33	303,52	303,89	303,26	299,81	299,48	297,52	296,54	292,30	
CORTE (m)	1,63	1,87	1,90	1,52	1,82	1,52	1,52	1,52	1,75	
ABSCISA (m)	1438,20	1447,30	1442,00	1446,120	1448,03	1484,40	1490,30	1492,40	1497,20	

PERFIL LONGITUDINAL 7

ESCALA : 1/100



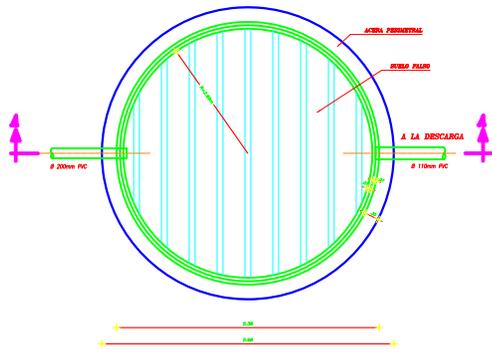
PERFIL 7 ORIGINAL

EN ESCALA

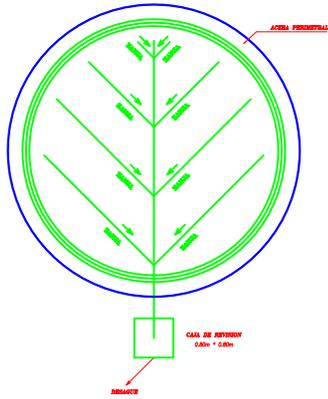
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO 1				
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL 7, DEL POZO 58 A LA DESCARGA BAJO DISEÑO EPS (SIMULACION EN PERIODO EXTENDIDO)				
PROYECTISTA: TUNGURAHUA	CIUDAD: MOCHA	PARROQUIA: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO 1	
ESCALA : 1 : 1250	COTA ORIGINAL: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTO:	REVISOR:	LABORANTE:
FECHA : NOVIEMBRE / 2014		ADRIAN RAMOS VALLÉ	ING. FABIAN MORALES	12/16



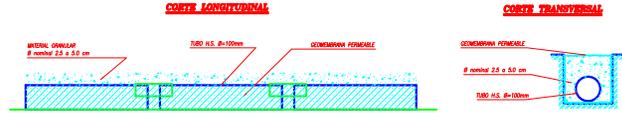




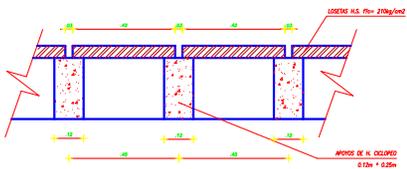
FILTRO EN PLANTA



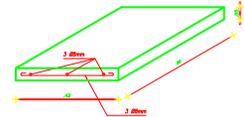
ZANJAS DE FILTRACION



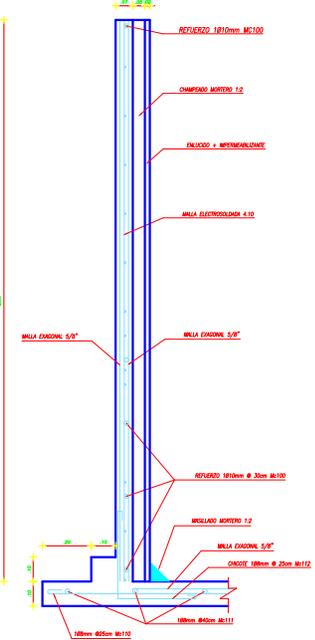
DETALLE DEL DREN DEL FILTRO



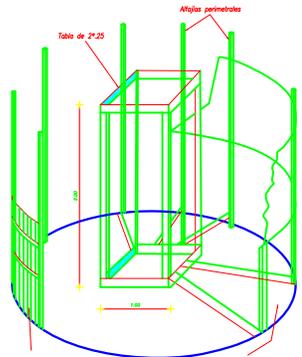
CORTE DEL SUELO FALSO



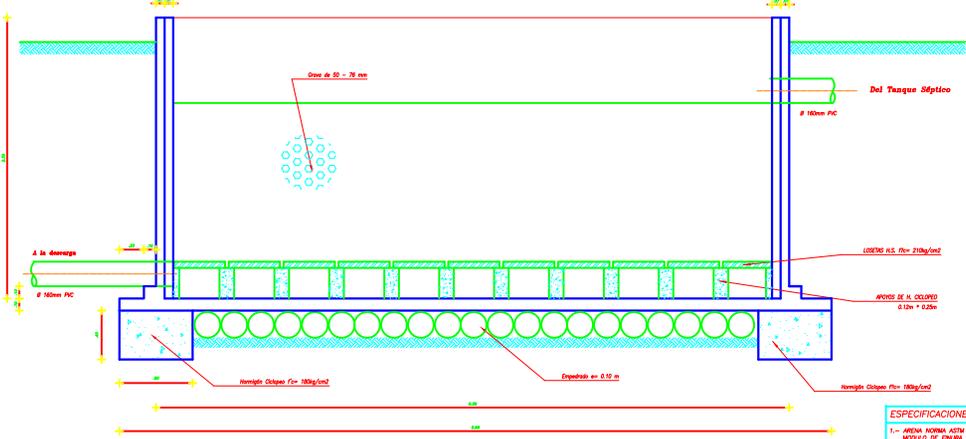
LOSETAS



DETALLE DEL ARMADO DE LA PARED



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO DE PARED

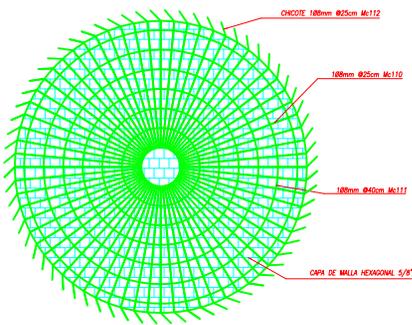


CORTE A - A

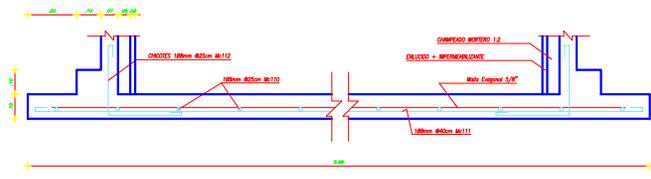
PLANILLA DE HIERROS											
ANCHO	#	TIPO	CANT.	DIMENSIONES					LONGITUD	TOTAL	PESO
				x	y	z	Ø	Ø			
ANCHO	100	10	0	4	16.80	2x20			17.30	69.21	42.91
PISO	110	Ø	1	Ø8	3.24			2x10	6.74	17.52	102.63
	111	Ø	1	Ø8	3.35	0.38		2x10	6.95	18.20	23.97
	112	Ø	1	Ø8	3.46	0.76		2x10	7.16	18.88	7.98
	113	Ø	1	Ø8	3.57	1.14		2x10	7.37	19.56	2.00
	114	Ø	1	Ø8	3.68	1.52		2x10	7.58	20.24	6.05
	115	Ø	1	Ø8	3.79	1.90		2x10	7.79	20.92	5.07
	116	Ø	1	Ø8	3.90	2.28		2x10	7.99	21.60	4.09
	117	Ø	1	Ø8	4.01	2.66		2x10	8.20	22.28	3.12
	118	Ø	1	Ø8	4.12	3.04		2x10	8.41	22.96	2.15
	119	Ø	1	Ø8	4.23	3.42		2x10	8.62	23.64	1.18

ESPECIFICACIONES DE MATERIALES		RESUMEN DE MATERIALES	
1.- ARENA NORMA ASTM C-33-06	CONCRETO F'c = 210 kg/cm <sup>2</sup>	ACERO Fy = 4200 kg/cm <sup>2</sup>	
2.- AGUA LIMPIA			
3.- CEMENTO PORTLAND TPO			
4.- COMBIMATTA PERMEABLE EN CONTACTO CON ANCLAJES ASQUELADOS CON EXCESO DE CLORURO EN SU COMPOSICION SI Ø11			
5.- CALICOTE IMPERMEABLE			
6.- MALLA ELECTRODINAMICA TIPOSON 210 A 250 MM			
7.- RECOMENDAR LA DE 5/8" A 5/4"			
8.- MALLA ELECTRODINAMICA RESISTENCIA A LA FLEXION No 300 MPa			
9.- ALAMBRE NEGRO ACERADO 3mm #10			
10.- COORDINACION DEL MORTERO AL PESO 1:2:0.48			
11.- COMBIMATTA PERMEABLE AGUA CEMENTO 1:1:10			
12.- RESISTENCIA MINIMA SUELO 1 kg/cm <sup>2</sup> MENOR QUE 1kg/cm <sup>2</sup> REALIZAR MEJORAMIENTO			

TIPO DE HIERROS	
1	2
3	4
5	6
7	8
9	10



ARMADO TIPO DE LA LOSA DE FONDO



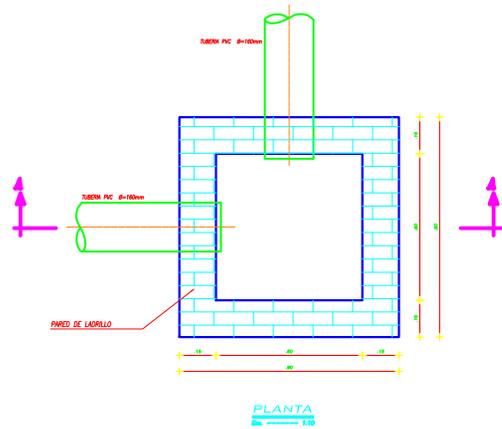
CORTE DEL PISO DEL FILTRO

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

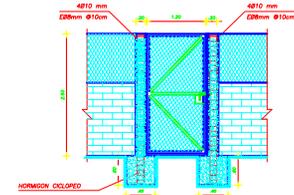
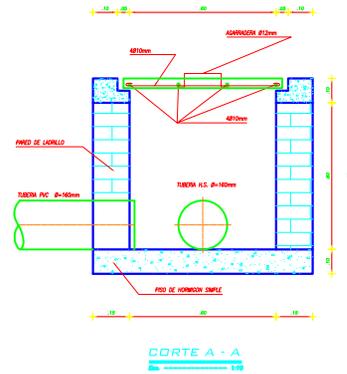
PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I

CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO: FILTRO BIOLÓGICO: VISTAS, CORTES, DETALLES, ESTRUCTURAL

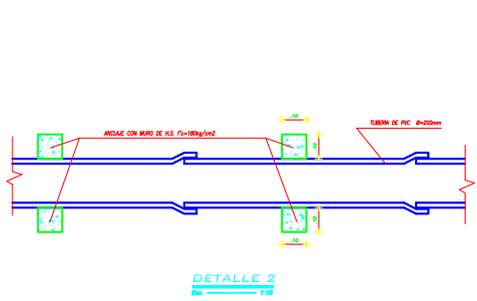
PREMIER: TUNGURAHUA	CHIEFE: MOCHA	PROFESOR: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I
ESCALA: INDICADAS	COTAHIBRAL: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTE: ADRIAN RAMOS VALLE	REVISOR: ING. FABIAN MORALES
FECHA: NOVIEMBRE / 2014			15/16



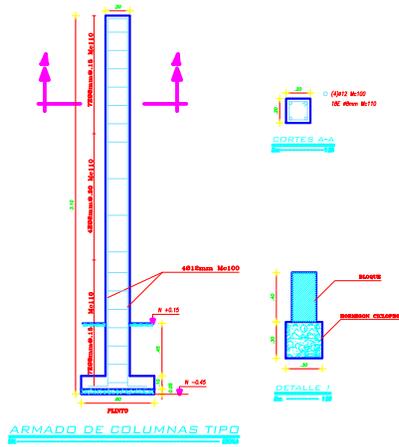
CAJA DE REVISION



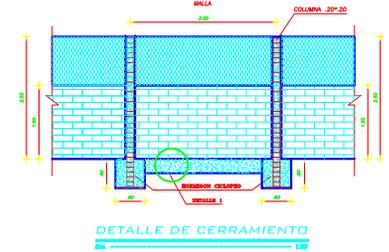
DETALLE DE PUERTA PEATONAL



DETALLE 2



ARMADO DE COLUMNAS TIPO



DETALLE DE CERRAMIENTO

PLANILLA DE HIERROS									
MARCA	Ø	TIPO	CANT.	DIMENSIONES			LONGITUD	PESO	
				a	b	c	l	Armadura	Total
COLUMNA	100	12	144	3.10	0.30		3.30	429.30	218.14
COLUMNA	100	8	648	2.10	0.15		2.25	453.60	178.77
RESUMEN DE HIERROS									
Ø	Longitud (cm)	Peso (kg)	Peso (kg)						
12	125.70	416.38	2.36						
8	203.40	178.19	3.38						
Total	329.10	594.57	5.74						

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

PROYECTO: ALCANTARILLADO SANITARIO SECTOR TRES JUANES, TRAMO I

CONTIENE: PLANTA DE TRATAMIENTO: CAJA DE REVISION Y DETALLES EN GENERAL

PROFESOR: TUNGURAHUA	ASISTENTE: MOCHA	PROYECTISTA: LA MATRIZ	SECTOR: TRES JUANES, TRAMO I
ESCALA: INDICADAS	COTAS: 3 133 m.s.n.m.	LEVANTO: ADRIAN RAMOS VALLE	REVISOR: ING. FABIAN MORALES
FECHA: NOVIEMBRE / 2014			16/16