

## ÍNDICE GENERAL

<b>1. GENERALIDADES</b> .....	<b>1</b>
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes .....	1
1.3 Planteamiento del Problema .....	3
1.3.1 Identificación del problema .....	3
1.3.2 Formulación del problema .....	4
1.4 Objetivos y Acciones.....	4
1.4.1 Objetivo General .....	4
1.4.2 Objetivos específicos y acciones del proyecto.....	4
1.5 Justificación .....	7
1.5.1 Justificación técnica.....	7
1.5.2 Justificación social .....	7
1.5.3 Justificación ambiental .....	8
1.6 Alcance y limitaciones .....	8
1.6.1 Alcance temático .....	8
1.6.2 Alcance geográfico.....	8
1.6.3 Alcance temporal.....	9
1.6.4 Limitaciones .....	9
<b>2 MARCO TEORICO</b> .....	<b>10</b>
2.1 Topografía aplicada en la hidráulica .....	10
2.1.1 Planimetría.....	10
2.1.2 Altimetría.....	10
2.2 Geotecnia en la ingeniería .....	11
2.2.1 Estudios geotécnicos.....	11
2.3 Hidrología en la ingeniería .....	11
2.4 Meteorología .....	12

<b>2.5</b>	<b>Diseño del sistema de alcantarillado sanitario</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5.1</b>	<b>Componentes de un sistema de alcantarillado sanitario</b> .....	<b>13</b>
<b>2.5.2</b>	<b>Parámetros básicos de diseño de un sistema de alcantarillado sanitario</b> .....	<b>13</b>
2.5.2.1	Periodo de Diseño .....	14
2.5.2.2	Población de diseño .....	14
2.5.2.3	Dotación Media Diaria .....	15
2.5.2.4	Dotación Futura .....	16
2.5.2.5	Coeficiente de retorno .....	17
2.5.2.6	Contribuciones de aguas residuales.....	17
2.5.2.7	Contribución domestica .....	17
2.5.2.8	Contribución por Instituciones Públicas .....	18
2.5.2.9	Contribución por infiltración Lineal .....	18
2.5.2.10	Contribución por conexiones erradas.....	19
2.5.2.11	Coeficiente de Punta.....	19
2.5.2.12	Caudal Máximo Horario Domestico .....	20
<b>2.5.3</b>	<b>Caudal de diseño</b> .....	<b>20</b>
<b>2.5.4</b>	<b>Fórmulas para el diseño de la red de alcantarillado</b> .....	<b>21</b>
<b>2.5.5</b>	<b>Criterios para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario</b> .....	<b>21</b>
<b>2.6</b>	<b>Cámaras de inspección</b> .....	<b>22</b>
<b>2.6.1</b>	<b>Ubicación de las cámaras de inspección</b> .....	<b>23</b>
<b>2.6.2</b>	<b>Distancia entre cámaras de inspección</b> .....	<b>23</b>
<b>2.6.3</b>	<b>Canaletas media caña</b> .....	<b>24</b>
<b>2.6.4</b>	<b>Dimensiones de las cámaras de inspección</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7</b>	<b>Diseño del sistema de alcantarillado Pluvial</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7.1</b>	<b>Componentes e un sistema de alcantarillado pluvial</b> .....	<b>24</b>
<b>2.7.2</b>	<b>Periodo de diseño</b> .....	<b>25</b>
<b>2.7.3</b>	<b>Áreas de aporte</b> .....	<b>25</b>
<b>2.7.4</b>	<b>Caudal de diseño</b> .....	<b>26</b>
2.7.4.1	Coeficiente de escurrimiento.....	26
2.7.4.2	Intensidad Media de Lluvia.....	27

2.7.4.3	Frecuencia de lluvias - Periodo de retorno de diseño .....	28
2.7.4.4	Tiempo de concentración o duración de lluvia.....	29
<b>2.7.5</b>	<b>Sumideros .....</b>	<b>30</b>
<b>2.8</b>	<b>Tratamiento de aguas residuales .....</b>	<b>31</b>
<b>2.8.1</b>	<b>Tratamiento Preliminar.....</b>	<b>31</b>
<b>2.8.2</b>	<b>Lagunas de estabilización.....</b>	<b>32</b>
2.8.2.1	Tipos de lagunas de estabilización.....	34
<b>2.8.3</b>	<b>Factores climáticos que afectan a las lagunas .....</b>	<b>35</b>
2.8.3.1	Temperatura .....	35
2.8.3.2	Acción de los vientos.....	36
2.8.3.3	Precipitaciones pluviales.....	36
2.8.3.4	Evaporación.....	36
<b>2.9</b>	<b>Gestión de proyectos.....</b>	<b>37</b>
<b>2.9.1</b>	<b>Especificaciones técnicas .....</b>	<b>37</b>
<b>2.9.2</b>	<b>Cómputos métricos.....</b>	<b>38</b>
<b>2.9.3</b>	<b>Cronograma .....</b>	<b>38</b>
<b>2.9.4</b>	<b>Presupuesto .....</b>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Descripción general de la zona .....</b>	<b>41</b>
3.1.1	Situación Geográfica .....	42
3.1.2	Situación económica Economía .....	43
3.1.3	Obras civiles .....	43
<b>3.2</b>	<b>Clasificación del terreno .....</b>	<b>43</b>
<b>3.3</b>	<b>Recursos Hídricos .....</b>	<b>44</b>
<b>3.4</b>	<b>Datos meteorológicos.....</b>	<b>45</b>
<b>3.5</b>	<b>Población de diseño .....</b>	<b>46</b>
<b>3.6</b>	<b>Parámetros para el cálculo de caudales.....</b>	<b>47</b>
3.6.1	Periodo de diseño.....	47

<b>3.6.2</b>	<b>Dotación Media Diaria .....</b>	<b>47</b>
<b>3.6.3</b>	<b>Dotación Futura.....</b>	<b>47</b>
<b>3.6.4</b>	<b>Coeficiente de Retorno .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.5</b>	<b>Caudal medio diario domestico.....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.6</b>	<b>Caudal por instituciones públicas .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.7</b>	<b>Caudal por conexiones erradas .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.8</b>	<b>Caudal unitario por infiltración lineal .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.9</b>	<b>Caudal Máximo horario .....</b>	<b>48</b>
<b>3.6.10</b>	<b>Caudal de diseño .....</b>	<b>49</b>
<b>3.6.11</b>	<b>Aporte unitario.....</b>	<b>49</b>
<b>3.7</b>	<b>Diseño de la red de tuberías del sistema de alcantarillado sanitario.....</b>	<b>49</b>
<b>3.7.1</b>	<b>Actividades previas al cálculo hidráulico.....</b>	<b>49</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Cálculos hidráulicos de la red de alcantarillado.....</b>	<b>53</b>
<b>3.8</b>	<b>Cámaras de inspección .....</b>	<b>53</b>
<b>3.9</b>	<b>Diseño del sistema de alcantarillado Pluvial .....</b>	<b>55</b>
<b>3.9.1</b>	<b>Verificación de ecuación Intensidad-Duración-Frecuencia.....</b>	<b>55</b>
<b>3.9.1.1</b>	<b>Datos de análisis de precipitación.....</b>	<b>55</b>
<b>3.9.1.2</b>	<b>Determinación de Curvas IDF.....</b>	<b>57</b>
<b>3.9.1.3</b>	<b>Estimación de la ecuación de intensidad media .....</b>	<b>58</b>
<b>3.9.1.4</b>	<b>Comparación de resultados .....</b>	<b>59</b>
<b>3.9.2</b>	<b>Calculo de intensidad media de lluvia.....</b>	<b>59</b>
<b>3.9.3</b>	<b>Calculo del caudal de escurrimiento de aguas pluviales.....</b>	<b>60</b>
<b>3.9.4</b>	<b>Diseño de la red de tuberías del sistema de alcantarillado pluvial .....</b>	<b>61</b>
<b>3.10</b>	<b>Diseño de Planta de tratamiento de Aguas Residuales.....</b>	<b>62</b>
<b>3.10.1</b>	<b>Características del lugar .....</b>	<b>62</b>
<b>3.10.2</b>	<b>Parámetros del diseño y características del agua residual .....</b>	<b>63</b>
<b>3.10.3</b>	<b>Cálculo de caudales para la PTAR .....</b>	<b>64</b>
<b>3.10.4</b>	<b>Pretratamiento.....</b>	<b>65</b>
<b>3.10.5</b>	<b>Tratamiento Primario .....</b>	<b>71</b>
<b>3.10.6</b>	<b>Tratamiento Secundario .....</b>	<b>73</b>

3.10.6.1	Canal de Salida .....	75
<b>3.11</b>	<b>Presupuesto y cronograma de ejecución de la obra .....</b>	<b>76</b>
<b>3.11.1</b>	<b>Consideraciones Generales .....</b>	<b>76</b>
<b>3.11.2</b>	<b>Análisis de precios unitarios.....</b>	<b>76</b>
<b>3.11.3</b>	<b>Especificaciones Técnicas .....</b>	<b>77</b>
<b>3.11.4</b>	<b>Duración del Proyecto.....</b>	<b>78</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>79</b>
<b>5</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>81</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>82</b>