



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**“DISEÑO DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE
PARA EL RECINTO LAS MARGARITAS DEL CANTON
SAMBORONDON EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS”**

PROYECTO DE GRADO

Previo a la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

CARLOS ALFREDO CELLERI GUERRERO.

ABRAHAM LENIN PEÑAFIEL VERA.

**GUAYAQUIL-ECUADOR
2017**

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, doy gracias a Dios por haberme ayudado a cumplir esta meta que me había trazado, a mis padres el Sr. Santiago Celleri y la Sra. Elvira Guerrero que estuvieron ahí pendientes día a día para que no me falte nada y dándome aliento en esos momentos tan difíciles que me ha tocado pasar.

Gracias a mis amigos que en muchas ocasiones me ayudaron a salir adelante animándome a no rendirme por más dificultoso que sea el camino y a mi enamorada Anggie Veloz teniéndome paciencia, comprendiéndome y dándome animo en los momentos difíciles de mi vida universitaria.

Finalmente, al Ing. Fabián Peñafiel por ser un excelente guía en este proyecto y también un buen profesor.

Carlos Alfredo Celleri Guerrero

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, Ser supremo y Todopoderoso, a él sea la Gloria la Honra y el Honor, del cual recibo a diario fuerzas para batallar en mi diario vivir.

A mis padres Lcdo. Fausto Pedro Peñafiel Msc., Lcda. Narcisa de Jesús Vera Msc. Por ayudarme en mi crecimiento Espiritual y físico, por su apoyo y comprensión incondicional el cual ha sido dedicado a mí a lo largo de los años de mi vida, el cual ha sido útil en mi desarrollo como Profesional.

Al Ingeniero Eduardo Santos Baquerizo por su apoyo y amistad incondicional, la cual me ha servido para mi desarrollo como profesional y persona útil para la sociedad, del cual a diario he aprendido el verdadero significado del trabajo con excelencia.

Al Ingeniero Fabián Peñafiel, Director de mi proyecto de Titulación por su apoyo constante y prestancia al máximo en la realización de este proyecto.

Abraham Peñafiel Vera.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico especialmente a mis padres que me han apoyado siempre a lo largo de mi vida universitaria. A mis hermanas Estefania Celleri, Johanna Celleri y Veronica Celleri que son mi motivo de superación y a mi enamorada, que me ha motivado siempre y no me ha dejado desmayar.

Carlos Celleri Guerrero

DEDICATORIA

Este trabajo enteramente dedicado a mis Padres Lcdo. Fausto Pedro Peñafiel Msc., Lcda. Narcisa de Jesús Vera Msc y a mis hermanos Joel Peñafiel y Keyla Peñafiel por todo su apoyo brindado en mi vida universitaria. A mi enamorada, por toda la comprensión en las largas horas invertidas a la elaboración de este proyecto.

Abraham Peñafiel Vera

TRIBUNAL DE GRADUACION

MSc. Fabián Peñafiel
DIRECTOR DEL PROYECTO INGENIERIA CIVIL

MSc. Alby Aguilar
COORDINADOR DE PROYECTO INGENIERIA CIVIL

DECLARACION EXPRESA

“La responsabilidad del contenido esta tesis de grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la Escuela Superior Politécnica del Litoral”

(Reglamento de Exámenes y Títulos Profesionales de la ESPOL)

Carlos Alfredo Celleri Guerrero

Abraham Lenin Peñafiel Vera

RESUMEN

El siguiente proyecto plantea la solución a la falta de agua potable al recinto “La Margarita”, la misma que en la actualidad percibe una Dotación de 9,52 Lts/hab-día, la cual es muy baja para cubrir las necesidades básicas de las personas que habitan en “la Margarita”, siendo abastecida mediante tanqueros de agua que llegan al Recinto una sola vez por semana, por lo cual se mejorara la Dotación actual.

Se planteará 4 alternativas incluida la opción de no realizar ningún proyecto en el sector, de la cual se escogerá la mejor alternativa en función del ahorro de tiempo y dinero.

La realización de este proyecto ayudaría en la salud de este recinto, debido a que ya no consumirían agua contaminada del rio, a su vez reducirá el índice de enfermedades y ayudara también al crecimiento social.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| AGRADECIMIENTO | II |
| AGRADECIMIENTO | IV |
| DEDICATORIA | VI |
| DEDICATORIA | VII |
| TRIBUNAL DE GRADUACION | VIII |
| DECLARACION EXPRESA | IX |
| RESUMEN | X |
| SIMBOLOGÍA | XVI |
| ÍNDICE DE FIGURAS | XVIII |
| ÍNDICE DE TABLAS | XX |
| ÍNDICE DE ECUACIONES | XXIII |
| CAPITULO 1..... | 24 |
| 1. GENERALIDADES..... | 24 |
| 1.1 Introducción | 24 |
| 1.2 Objetivos..... | 27 |
| 1.2.1 Objetivos Generales. | 27 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos. | 28 |
| 1.3 Justificación | 28 |
| 1.4 Antecedentes..... | 33 |
| CAPITULO 2..... | 35 |
| 2. Descripción del área de trabajo..... | 35 |
| 2.1 Ubicación..... | 35 |
| 2.2 Aspectos Físicos | 36 |
| 2.2.1 Clima | 38 |
| 2.3 Topografía | 39 |

| | | |
|------------------------|---|-----------|
| 2.4 | Población..... | 41 |
| 2.5 | Características Hidrológicas del Sector..... | 42 |
| 2.6 | Investigación de Campo..... | 47 |
| CAPÍTULO 3..... | | 48 |
| 3. | Criterios y Métodos para el diseño de la Red de Distribución de Agua Potable..... | 48 |
| 3.1 | Periodo De Diseño..... | 49 |
| 3.2 | Cálculo De Población Futura..... | 50 |
| 3.3 | Método Geométrico..... | 50 |
| 3.4 | Método Aritmético..... | 52 |
| 3.5 | Método De Saturación..... | 54 |
| 3.6 | Dotación Promedio..... | 57 |
| 3.7 | Dotación Promedio Futura..... | 57 |
| 3.8 | Cálculo Caudal Promedio..... | 58 |
| 3.9 | Cálculo Máximo Diario..... | 60 |
| 3.10 | Caudal Máximo Horario..... | 61 |
| 3.11 | Demanda Media Diaria..... | 61 |
| 3.12 | Presiones de la Red..... | 63 |
| 3.13 | Planteamiento de Alternativas..... | 63 |
| | Alternativa 0: No realizar ningún trabajo en el Sector..... | 64 |
| | Alternativa 1: Red de distribución desde la Planta de Agua Potable de Tarifa al Recinto “La Margarita”..... | 65 |
| | Alternativa 3: Abastecimiento de agua potable por medio de pozo profundo..... | 72 |
| 3.14 | Calificación de Factores..... | 73 |
| | 3.14.1 Factores Técnicos..... | 75 |
| | 3.14.2 Factores Ambientales..... | 76 |
| | 3.14.3 Factores Económicos..... | 77 |
| | 3.14.4 Factores Sociales..... | 78 |
| 3.15 | Resumen de Calificaciones..... | 78 |

| | | |
|------------------------|---|------------|
| 3.16 | Alternativa Escogida..... | 79 |
| CAPÍTULO 4..... | | 80 |
| 4. | Proyecto De Diseño | 80 |
| 4.1 | Descripción de la Red de Distribución de Agua Potable. | 80 |
| 4.2 | Diseño hidráulico de las redes de distribución..... | 81 |
| 4.3 | Modelo Hidráulico de la Red y estructuración | 82 |
| 4.4 | Consideraciones en el diseño de la Red de abastecimiento | 85 |
| 4.5 | Desarrollo del modelo geométrico | 86 |
| 4.5.1 | Cálculo de Presión de Nodos | 90 |
| 4.5.2 | Cálculo de Caudales..... | 91 |
| 4.5.3 | Determinación de diámetros de tuberías a utilizar | 93 |
| 4.5.4 | Cálculo de pérdidas de cargas | 94 |
| 4.6 | Gestión Del Proyecto..... | 95 |
| 4.6.1 | Planificación De La Obra. | 95 |
| 4.6.2 | Cronograma De Ejecución De Obra. | 97 |
| 4.6.3 | Análisis De Costo De Obra..... | 100 |
| 4.7 | Costo Preliminar Del Proyecto..... | 101 |
| CAPÍTULO 5..... | | 105 |
| 5. | Impacto ambiental..... | 105 |
| 5.1 | Introducción..... | 105 |
| 5.2 | Identificación De Los Impactos Ambientales. | 107 |
| 5.2.1 | Impactos Positivos al medio Ambiente. | 108 |
| 5.2.2 | Impactos Negativos al Medio Ambiente..... | 108 |
| 5.3 | Valoración Del Impacto Ambiental..... | 109 |
| 5.3.1 | Actividades y Medios Afectados..... | 112 |
| 5.3.2 | Determinación de la matriz de Magnitud de Impacto Ambiental. | 113 |
| | <input type="checkbox"/> Matriz Intensidad (I)..... | 113 |
| | <input type="checkbox"/> Matriz Extensión (EX)..... | 113 |
| | <input type="checkbox"/> Matriz Duración (D) | 114 |

| | |
|---|------------|
| □ Matriz de Bondad de Impacto - SIGNO..... | 114 |
| Matriz Magnitud (M)..... | 115 |
| 5.3.3 Determinación de la Matriz de valoración de impacto ambiental..... | 115 |
| □ Matriz de Reversibilidad (RV)..... | 115 |
| □ Matriz de Riesgo (RG)..... | 116 |
| □ Matriz de Valoración de Impacto ambiental (VIA) | 117 |
| 5.3.4 Determinación de la Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental..... | 117 |
| 5.4 Evaluación del impacto ambiental. | 118 |
| 5.5 Plan De Manejo Ambiental. | 118 |
| 5.5.1 Introducción. | 118 |
| 5.5.2 Desarrollo Del Plan De Manejo Ambiental..... | 118 |
| 5.5.3 Desarrollo Del Plan De Manejo Ambiental..... | 120 |
| 5.5.4 Programa De Prevención De Contaminación | 122 |
| 5.5.5 Programa De Seguridad. | 123 |
| 5.5.6 Programas De Capacitación. | 124 |
| CAPÍTULO 6..... | 126 |
| 6. Conclusiones y Recomendaciones | 126 |
| 6.1 Conclusiones | 126 |
| 6.2 Recomendaciones..... | 127 |
| BIBLIOGRAFIA | 201 |

ABREVIATURAS

| | |
|-------------------|--|
| AAPP | Agua Potable. |
| APU | Análisis de precios Unitarios. |
| C.E.C. | Código Ecuatoriano de la Construcción |
| CPE INEN | Código de Practica ecuatoriana |
| EPMAPA | Agua potable y alcantarillado sanitario |
| Interagua C.Ltda. | Interagua Compañía limitada |
| NMP/100ml | Numero más probable por 100ml |
| PVC | Policloruro de vinilo |
| TULSMA | Texto Unificado de legislación ambiental secundaria. |
| WaterGEMS | Software para la modelación hidráulica de la red |

SIMBOLOGÍA

| | |
|-------------|---|
| D | Diámetro de la tubería. |
| D_F | Dotación futura. |
| G | Aceleración de la gravedad |
| Hab | Habitantes. |
| KMD | Factor de mayoración máximo diario |
| KMH | Factor de mayoración horario |
| L | Longitud de la tubería |
| L/hab – día | Litros sobre habitantes por días. |
| L/s | Litros sobre segundo. |
| N | Periodo de diseño. |
| Mg/l | Miligramo sobre litro. |
| m/m | Metros sobre metros. |
| P | Población al final del periodo de diseño. |
| P_f | Población futura. |
| P_a | Población actual. |
| PVC | Policloruro de vinilo. |
| Q_m | Caudal medio. |
| QMD | Caudal máximo diario. |
| QMH | Caudal máximo horario. |

| | |
|----|------------------------------------|
| R | Índice de crecimiento Poblacional. |
| V | Velocidad promedio del fluido. |
| % | Porcentaje. |
| °C | Grados Centígrados. |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 2.1 Ubicación del terreno con coordenadas..... | 35 |
| Figura 2.2 Ingreso desde la via Perimetral hasta la Columna..... | 36 |
| Figura 2.3 Vía de acceso a la Columna | 36 |
| Figura 2.4 Imagen Satelital de la ubicación física de Recinto “La Margarita” | 37 |
| Figura 2.5 Cuadro de Variables Climáticas..... | 38 |
| Figura 2.6 Climograma | 38 |
| Figura 2.7 Diagrama de Temperatura..... | 39 |
| Figura 2.8 Planimetría..... | 40 |
| Figura 2.10 Altimetría..... | 40 |
| Figura 2.11 Datos del Censo | 42 |
| Figura 2.11 Frecuencia de enfermedades Estomacales..... | 47 |
| Figura 3.1 Localizacion de Planta de Tratamiento de Agua potable | 66 |
| Figura 3.2 Planos de la planta de Tratamiento de Tarifa | 67 |

| | |
|---|----|
| Figura 3.3 Estación de Dosificación de Cloro | 68 |
| Figura 3.4 Sistema de Tratamiento..... | 68 |
| Figura 3.5 Caseta de motores Quifase | 69 |
| Figura 3.6 Tanque Reservorio | 69 |
| Figura 3.7 Recipiente Seaquest..... | 70 |
| Figura 3.8 Tanque Elevado..... | 70 |
| Figura 3.9 Ubicación de la Planta de Tratamiento | 71 |
| Figura 4.1 Implantación General..... | 87 |
| Figura 4.2 Datos de la Planta de Tratamiento | 87 |
| Figura 4.3 Datos de Estación de Bombeo | 88 |
| Figura 4.4 Distribución de Domiciliaria en el Recinto La Margarita..... | 88 |
| Figura 4.5 Descripción de Bomba..... | 89 |
| Figura 4.6 Válvula de reducción de Presión | 90 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla I. Indicador social (Educación – Cobertura y Acceso) | 29 |
| Tabla II. Indicador social (Educación – Cobertura y Acceso | 30 |
| Tabla III. Indicador social Educación – Educación de la población y Oferta del Sistema Educativo | 31 |
| Tabla IV. Indicador Social (Empleo- Oferta laboral y Empleo de la niñez) ... | 31 |
| Tabla V. Indicador social pobreza / Prog. Sociales – Inclusión Económica y Social | 32 |
| Tabla VI. Indicador social (Salud de la Niñez / Vivienda) | 32 |
| Tabla VII. Resultado De Laboratorio | 43 |
| Tabla VIII. Límites Permisibles Para Preservar Fauna Y Flora..... | 44 |
| Tabla IX. Continuación de Límites permisibles..... | 45 |
| Tabla X. Límites Máximos Permisible Para El Aguas De Consumo H | 46 |
| Tabla XI. CPE INEN 005 9-1: 4.1.2.7 | 49 |
| Tabla XII. Tasa de Crecimiento Poblacional..... | 51 |

| | |
|---|----|
| Tabla XIII. Resultado de Población Futura por los 3 Métodos..... | 56 |
| Tabla XIV: Nivel de Servicio para abastecimiento, Disposición de excretas y residuos líquidos..... | 57 |
| Tabla XV. Dotaciones Agua Potable para diferentes niveles de servicio | 58 |
| Tabla XVI. Porcentajes de Fuga a considerarse en el sistema de Agua Potable..... | 59 |
| Tabla XVII. Resultado Calificación de factores..... | 75 |
| Tabla XVIII. Resultado de Calificación de Factores Ambientales..... | 76 |
| Tabla XIX. Resultado de Calificación de Factores Económicos | 77 |
| Tabla XX. Resultado de Calificación de Factores Sociales..... | 78 |
| Tabla XXI. Resumen De Calificaciones..... | 78 |
| Tabla XXII. Propiedades de la Bomba..... | 89 |
| Tabla XXIII. Descripción de Bomba..... | 89 |
| Tabla XXIV. Descripción de Válvula | 90 |
| Tabla XXV. Tabla de Presiones..... | 91 |
| Tabla XXVI. Tabla de Caudales | 92 |

| | |
|---|-----|
| Tabla XXVII. Tabla de Diámetros de tuberías del Software | 93 |
| Tabla XXVIII. Diámetros Nominales según la Norma Técnica Ecuatoriana . | 93 |
| Tabla XXIX. Pérdida de Carga | 94 |
| Tabla XXX. Coeficientes de algunos materiales..... | 95 |
| Tabla XXXI. Cronograma | 98 |
| Tabla XXXII. Presupuesto del Ejecución de obra–Sistema de Agua Potable | 102 |
| Tabla XXXIII. Matriz de Actividades y Medios afectados en la construcción, operación y demolición del sistema de Agua Potable en el Recinto “La Margarita” | 112 |
| Tabla XXXIV. Tabla de Resumen de Leyes Ambientales y Códigos usados | 124 |

ÍNDICE DE ECUACIONES

| | |
|-------------------|-----|
| Ecuación 1 | 51 |
| Ecuación 2 | 53 |
| Ecuación 3 | 55 |
| Ecuación 4 | 58 |
| Ecuación 5 | 60 |
| Ecuación 6 | 61 |
| Ecuación 7 | 62 |
| Ecuación 8 | 84 |
| Ecuación 9 | 90 |
| Ecuación 10 | 91 |
| Ecuación 11 | 94 |
| Ecuación 12 | 115 |
| Ecuación 13 | 117 |

CAPITULO 1

1. GENERALIDADES

1.1 Introducción

El recurso agua es de suma importancia en el diario vivir de las personas, este está incluido en cada una de las actividades que ejerce el ser humano en su supervivencia, siempre será de mucha necesidad en cualquier parte del planeta Tierra el tener agua previamente tratada para el consumo diario.

El agua potable aquella cuyas características físicas, químicas y microbiológicas han sido tratadas con el fin de garantizar su aptitud para el consumo del ser humano según [Norma INEN 1 108: 2011 Cuarta Edición pag: 1] es crucial para combatir la proliferación de enfermedades estomacales producidas por ingerir agua en malas condiciones o contraer virus.

Existe un problema vigente con el agua potable en la comuna “La Margarita”, ya que al no contar con una red de distribución de AA-PP, a las personas que habitan en el Recinto les toca esperar el agua que llega por medio de tanqueros una vez por semana, tornándose este sistema de abastecimiento de agua insuficiente para poder satisfacer las necesidades básicas de todas las personas de “La Margarita”, por lo cual, los moradores de esta comuna consumen el agua del río “Los Tintos” directamente sin previo tratamiento.

Determinando el principal problema que atraviesa el recinto “La Margarita”, el cual consiste en no contar con una Red de distribución de Agua Potable, empezaremos con la solución a este principal problema.

Con la finalidad de dar solución a este problema haremos cumplir las siguientes medidas que se detallan a continuación.

1. Se planteará cuatro alternativas en las cuales esta involucre el Diseño de la Red de Abastecimiento de Agua Potable a la Comuna “La Margarita”, estas alternativas serán puntuales, explícitas y deberán contener el campo de acción en la zona a trabajar.

2. Se escogerá una de las cuatro alternativas en función de su viabilidad, tiempo y ahorro en dinero, cuyo diseño será desarrollado en su totalidad tomando en consideración las normas vigentes de nuestro país, que son adoptadas para esta clase de proyectos.

3. Toda la información de campo requerida para llevar a cabo este proyecto, será levantada por medio de encuestas, realizándose este trabajo casa por casa, visitando cada una de las viviendas habitadas en la población de “La Margarita”.

4. Se utilizará un GPS, con la finalidad de levantar cada uno de los puntos más relevantes que existan entre las Parroquia Tarifa y “La Margarita” y referenciarlos geográficamente, tales como vías de acceso, viviendas, cauce del río, plantas de tratamiento existentes cerca de la zona

5. Se utilizará el software “Civil CAD” para representar la topografía de la zona en términos de Planimetría y altimetría, para lo cual contendrá el relevamiento de la zona, vía de acceso hacia “La Margarita”, puntos que representen cada una de las viviendas

y curvas de nivel que me sirvan para identificar el desnivel entre un punto y otro.

6. Se utilizará para el diseño de la Red de Distribución de Agua Potable en “La Margarita” el CPE-INEN 9.2:1997 Cuarta Parte pag: 13-16 y Quinta Parte pag: 16-20.

7. Se empleará el uso del Software “wáter Gems V8 i”, con la finalidad de obtener precisión en los cálculos a realizar, obtención de tablas de materiales, velocidades, sección de la red, presiones y caudales en la Red de agua potable.

8. En este cantón encontramos un alta de mortalidad en niños, elevada tasa de cuidados diarios en las casas de salud de niños menores de 5 años y una tasa alta de enfermedades, se lo puede correlacionar directamente con el alto porcentaje que existe de falta de agua potable en el cantón.

1.2Objetivos

1.2.1 Objetivos Generales.

Solucionar el problema de falta de abastecimiento de Agua Potable en |el recinto La Margarita el Cantón Samborondón Provincia del Guayas.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- 1) Contribuir con una solución al problema de falta de Agua Potable en el Recinto “La Margarita” para poder mejorar el estilo de vida de los habitantes.
- 2) Utilizar información recopilada de la zona en función de las encuestas, con la finalidad de ejercer la mejor proyección en años a nuestro proyecto.
- 3) Utilizar las respectivas Normas técnicas, asignadas a los proyectos de Diseño de Red de Agua Potable en nuestro país.
- 4) Poner en práctica conocimientos adquiridos en la Universidad para desarrollar el diseño de una de las cuatro alternativas planteadas en el proyecto.

1.3 Justificación

Los proyectos de ingeniería civil, que ayudan a satisfacer las necesidades básicas de los seres humanos como lo son.

- Agua Potable (Red de Distribución de AA-PP).
- Alcantarillado (Red de Distribución de AA-SS).
- Carreteras. (vías de acceso).

- Edificios públicos (Escuelas, Colegios, Universidades y Económico en un cantón, provincia y país, ya que estos producen un cambio positivo en el estilo de vida de las personas que se satisfacen de estos servicios, las ejecuciones de estos proyectos son consideradas como una inversión a largo plazo mas no como un gasto, ya que esto genera al país un ahorro significativo en salud principalmente, seguridad y cualquier otro tipo de gasto.

Las personas que crecen rodeados de estos servicios presentan cambios positivos en su estilo de vida y forma de pensar, lo cual ayuda al crecimiento y desarrollo de un País la formación de tales personas.

No sucede así en la actualidad con el cantón Samborondón y su parroquia Tarifa., ya que todavía no se ha invertido lo suficiente al objetivo de cubrir las necesidades básicas de las personas que habitan en la zona.

Para evidenciar lo manifestado se presentará las siguientes tablas de Indicadores Sociales correspondientes a Samborondón y su parroquia Tarifa.

Tabla I. Indicador social (Educación – Cobertura y Acceso)

| Sector/Indicador | Medida | Cantón Samborondó | Provincia Guayas | Región Costa | País País |
|--|-----------------|----------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| EDUCACIÓN - COBERTURA Y ACCESO | | | | | |
| Tasa de asistencia 18 a 24 años | Porcentaje | 42.63 | 32.67 | 32.35 | 37.00 |
| Tasa bruta de asistencia en Educación General Básica | %(5 a 14 años) | 102.31 | 102.33 | 103.11 | 104.25 |
| Tasa bruta de asistencia en Educación Superior | %(18 a 24 años) | 44.15 | 34.34 | 32.88 | 37.32 |
| Tasa de asistencia 15 a 17 años | Porcentaje | 74.29 | 74.10 | 72.53 | 75.53 |
| Tasa bruta de asistencia en Bachillerato | %(15 a 17 años) | 87.06 | 90.50 | 86.56 | 89.87 |
| Tasa de asistencia 5 a 14 años | Porcentaje | 94.52 | 93.57 | 93.30 | 94.21 |
| Tasa neta de asistencia en Bachillerato | %(15 a 17 años) | 56.89 | 54.49 | 51.72 | 53.85 |
| Tasa neta de asistencia en Educación General Básica | %(5 a 14 años) | 92.44 | 91.71 | 91.56 | 92.54 |
| Tasa neta de asistencia en Educación Superior | %(18 a 24 años) | 29.70 | 19.57 | 18.29 | 22.04 |

Fuente: SIISE. Gob.ec, 2016

Tabla II. Indicador social (Educación – Cobertura y Acceso)

| Sector/Indicador | Medida | Cantón Samborondó | Provincia Guayas | Región Costa | País País |
|---|------------------|----------------------|---------------------|-----------------|--------------|
| EDUCACIÓN - EDUCACIÓN DE LA POBLACIÓN | | | | | |
| Analfabetismo | %(15 años y más) | 5.84 | 4.97 | 6.68 | 6.75 |
| Analfabetismo funcional | %(15 años y más) | 11.73 | 11.87 | 14.83 | 14.85 |
| Escolaridad | Años de estudio | 11.49 | 10.18 | 9.46 | 9.59 |
| Instrucción superior | %(24 años y más) | 38.63 | 22.29 | 19.26 | 21.60 |
| Primaria completa | %(12 años y más) | 89.49 | 89.48 | 86.97 | 87.09 |
| Secundaria completa | %(18 años y más) | 56.92 | 51.62 | 44.53 | 45.10 |
| EDUCACIÓN - OFERTA DEL SISTEMA EDUCATIVO | | | | | |
| Alumnado de Sistema Público | Número | 7,798.00 | 578,799.00 | 1,380,302.00 | 2,818,696.00 |
| Alumnado de Sistema Privado | Número | 8,147.00 | 333,694.00 | 496,324.00 | 893,610.00 |
| Alumnado de Sistema Fiscomisional | Número | 251.00 | 18,757.00 | 71,346.00 | 242,648.00 |

Fuente: SIISE. Gob.ec, 2016

Tabla III. Indicador social Educación – Educación de la población y Oferta del Sistema Educativo

| Sector/Indicador | Medida | Cantón Samborondó | Provincia Guayas | Región Costa | País País |
|---|--------------------|-------------------|------------------|--------------|---------------|
| EMPLEO - OFERTA LABORAL | | | | | |
| Tasa de participación laboral bruta | Porcentaje | 42.60 | 41.40 | 39.60 | 42.10 |
| Tasa de participación laboral global | Porcentaje | 52.40 | 51.70 | 50.00 | 53.00 |
| Población en edad de trabajar (PET) | Número | 54,853.00 | 2,922,909.00 | 5,757,749.00 | 11,494,416.00 |
| Población económicamente activa (PEA) | Número | 28,769.00 | 1,510,312.00 | 2,877,930.00 | 6,093,173.00 |
| EMPLEO DE LA NIÑEZ | | | | | |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que No trabajan ni estudian | %(niños 5-17 años) | 7.40 | 8.30 | 8.49 | 6.78 |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Area Rural | %(niños 5-17 años) | 5.99 | 6.91 | 6.88 | 8.10 |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Area Urbano | %(niños 5-17 años) | 2.69 | 3.37 | 3.97 | 4.36 |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Afroecua | %(niños 5-17 años) | 7.10 | 5.16 | 6.28 | 6.73 |
| Tasa de niños (5 - 14 años) que Trabajan | %(niños 5-17 años) | 1.33 | 1.40 | 1.92 | 2.54 |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que No trabajan y sí estudian | %(niños 5-17 años) | 88.56 | 87.71 | 86.62 | 87.34 |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan | %(niños 5-17 años) | 4.02 | 3.97 | 4.87 | 5.87 |
| Tasa de niños (5 - 17 años) que Trabajan - Etnia Montubia | %(niños 5-17 años) | 6.58 | 6.68 | 6.58 | 6.79 |

Fuente: SIISE. Gob.ec,2016

Tabla IV. Indicador Social (Empleo- Oferta laboral y Empleo de la niñez)

| Sector/Indicador | Medida | Cantón Samborondó | Provincia Guayas | Región Costa | País País |
|--|--------------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|
| POBREZA | | | | | |
| Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NB) | %(población total) | 26.90 | 26.60 | 31.60 | 26.80 |
| Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) | %(población total) | 51.90 | 58.40 | 66.60 | 60.10 |
| PROG. SOCIALES - INCLUSIÓN ECÓNOMICA Y SOCI | | | | | |
| Bono de Desarrollo Humano - discapacitados | Número | 339.00 | 25,044.00 | 60,538.00 | 106,313.00 |
| Bono de Desarrollo Humano - madres | Número | 5,754.00 | 284,836.00 | 703,996.00 | 1,211,556.00 |
| Bono de Desarrollo Humano - tercera edad | Número | 2,216.00 | 105,847.00 | 266,120.00 | 536,185.00 |
| Bono de Desarrollo Humano - todos los beneficiarios | Número | 8,309.00 | 415,727.00 | 1,030,654.00 | 1,854,054.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - discapacitados | Número | 4.00 | 1,699.00 | 3,925.00 | 6,679.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - madres | Número | 761.00 | 125,149.00 | 264,132.00 | 418,131.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - tercera edad | Número | 55.00 | 10,095.00 | 22,713.00 | 36,814.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - todos los beneficiarios | Número | 820.00 | 136,943.00 | 290,770.00 | 461,624.00 |
| Programa Alimentate Ecuador - discapacitados | Número | 303.00 | 5,301.00 | 26,488.00 | 74,812.00 |
| Programa Alimentate Ecuador - niños/as | Número | 1,169.00 | 15,439.00 | 69,002.00 | 173,262.00 |

Fuente: SIISE. Gob.ec, 2016

Tabla V. Indicador social pobreza / Prog. Sociales – Inclusión Económica y Social

| Sector/Indicador | Medida | Cantón Samborondó | Provincia Guayas | Región Costa | País País |
|--|--------------------|-------------------|------------------|--------------|--------------|
| POBREZA | | | | | |
| Extrema pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NB) | %(población total) | 26.90 | 26.60 | 31.60 | 26.80 |
| Pobreza por necesidades básicas insatisfechas (NBI) | %(población total) | 51.90 | 58.40 | 66.60 | 60.10 |
| PROG. SOCIALES - INCLUSIÓN ECÓNOMICA Y SOCIAL | | | | | |
| Bono de Desarrollo Humano - discapacitados | Número | 339.00 | 25,044.00 | 60,538.00 | 106,313.00 |
| Bono de Desarrollo Humano - madres | Número | 5,754.00 | 284,836.00 | 703,996.00 | 1,211,556.00 |
| Bono de Desarrollo Humano - tercera edad | Número | 2,216.00 | 105,847.00 | 266,120.00 | 536,185.00 |
| Bono de Desarrollo Humano - todos los beneficiarios | Número | 8,309.00 | 415,727.00 | 1,030,654.00 | 1,854,054.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - discapacitados | Número | 4.00 | 1,699.00 | 3,925.00 | 6,679.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - madres | Número | 761.00 | 125,149.00 | 264,132.00 | 418,131.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - tercera edad | Número | 55.00 | 10,095.00 | 22,713.00 | 36,814.00 |
| Crédito de Desarrollo Humano - todos los beneficiarios | Número | 820.00 | 136,943.00 | 290,770.00 | 461,624.00 |
| Programa Alimentate Ecuador - discapacitados | Número | 303.00 | 5,301.00 | 26,488.00 | 74,812.00 |
| Programa Alimentate Ecuador - niños/as | Número | 1,169.00 | 15,499.00 | 69,002.00 | 173,262.00 |

Fuente: SIISE. Gob.ec, 2016

Tabla VI. Indicador social (Salud de la Niñez / Vivienda)

| Sector/Indicador | Medida | Cantón Samborondó | Provincia Guayas | Región Costa | País País |
|---|----------------------|-------------------|------------------|--------------|-----------|
| SALUD DE LA NIÑEZ | | | | | |
| Tasa de mortalidad infantil (método directo) | Tasa por 1.000 nacid | 14.98 | 12.53 | 10.23 | 10.99 |
| Tasa de mortalidad en la niñez | Tasa por 1.000 nacid | 17.71 | 15.08 | 13.02 | 14.96 |
| Niños/as menores de 5 años en centros de cuidado diario | %(niños menores de | 28.12 | 20.94 | 31.31 | 33.24 |
| Tasa de mortalidad neonatal | Tasa por 1.000 nacid | 9.53 | 8.60 | 6.60 | 6.43 |
| VIVIENDA | | | | | |
| Agua entubada por red pública dentro de la vivienda | %(viviendas) | 58.75 | 60.91 | 50.20 | 55.30 |
| Casas, villas o departamentos | %(viviendas) | 85.24 | 84.09 | 82.30 | 84.10 |
| Cuarto de cocina | %(hogares) | 82.24 | 75.34 | 75.60 | 81.90 |
| Ducha exclusiva | %(hogares) | 62.48 | 64.38 | 56.00 | 60.10 |
| Hacinamiento | %(hogares) | 16.43 | 21.93 | 21.80 | 17.50 |
| Medios de eliminación de basura | %(viviendas) | 71.95 | 82.61 | 77.50 | 77.20 |
| Red de alcantarillado | %(viviendas) | 50.39 | 46.71 | 40.60 | 53.60 |
| Servicio eléctrico | %(viviendas) | 94.79 | 91.84 | 91.00 | 93.20 |

Fuente: SIISE. Gob.ec, 2016

Habiendo analizado el estado actual de la Parroquia Tarifa la cual incluye al Recinto “la Margarita”, podemos afirmar que existe

evidencia estadística que nos demuestra la necesidad que vive el Cantón, Parroquia y Recinto, por lo que es de vital importancia llevar a cabo la realización de nuestra solución.

Este proyecto se realizará por la falta de agua potable en la comuna “La Margarita”. El interés en realizar el trabajo en este lugar, radica en que según encuestas que se realizó en este lugar, dio como resultado que la mayoría de los pobladores de esta comuna presentaban enfermedades estomacales semanales.

Esto debido a que ingieren agua proveniente del rio “Los Tintos”, por lo que, según estudios el agua de este rio presenta un alto contenido de residuos de pesticidas, los cuales son utilizados a diario en la práctica agrícola

1.4 Antecedentes

El Recinto Las margaritas pertenece al Cantón Samborondón, el cual es producto del asentamiento de las personas dedicadas a la actividad agrícola, específicamente al cultivo y cosecha de arroz, en los últimos años el Cantón Samborondón ha experimentado un crecimiento poblacional dando lugar a la demanda de servicios básico por parte de sus habitantes, servicios como Sistemas de

Agua Potable (AA-PP) y Sistemas de Agua servida (AA-SS), este recinto cuenta con 2 organizaciones comunitarias una es la Coop. Arroceras Mercaderas Margarita y la otra Club Social Cultural Margarita

A los moradores del recinto La Margarita se les hace imposible contar con estos servicios en especial con el de Agua Potable, debido a que se encuentran alejados muchos Kilómetros de la Red de Agua Potable que abastece a la Población del Cantón Samborondón, actualmente su abastecimiento se lo realiza a través de tanqueros que llegan una sola vez por semana, lo que hace que la población no se abastezca en su totalidad y tomen directamente agua del Rio Los TINTOS sin un tratamiento previo.

Estas actividades llevadas a cabo por la población con el fin de cubrir la necesidad de consumir agua, es la que está generando enfermedades y epidemias las cuales son difíciles de erradicar.

Considerando la problemática que se presenta en el Recinto La Margarita surge el propósito de un Proyecto que genere satisfacción a esta necesidad, el cual tiene como finalidad generar una solución a los Problemas Planteados.

CAPITULO 2

2. Descripción del área de trabajo

2.1 Ubicación

El Sector La Margarita se localiza 11 km al sur de Tarifa Parroquia correspondiente al Cantón Samborondón de la provincia del Guayas situado n la región Costa del País Ecuador.

El Recinto “La Margarita” por encontrarse situada cerca de la Parroquia Tarifa del Cantón Samborondón pertenece a la Zona 8.

El sitio de ingreso al Recinto La Margarita tiene como coordenadas: 1°57,498'0,00" Sur y 79°48,181'0,00" Oeste.



Figura2.1 Ubicación del terreno con coordenadas
Fuente: GoogleEarth, 2016



Figura 2.2 Ingreso desde la via Perimetral hasta la Columna
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.



Figura 2.3 Vía de acceso a la Columna
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

2.2 Aspectos Físicos

El Recinto “La Margarita” se encuentra cerca de la Parroquia Tarifa, actualmente solo cuenta con el Servicio de Electricidad, faltándole un Sistema Integral de Agua Potable y Alcantarillado.

“La Margarita” se desarrolla a través de la única vía que conecta a Tarifa con la Margarita y otros Recintos más, la mayoría de sus viviendas son de madera, caña y una pequeña parte de Hormigón armado con paredes de mampostería.

“La Margarita” Cuenta con una unidad educativa desde el 1er año básico hasta 10mo año Básico.

El acceso de la Comuna “La Margarita” hacia la parroquia Tarifa, es de aproximadamente 11 km, actualmente la vía se encuentra en mal estado siendo dificultoso el traslado de un punto a otro en la vía



Figura 2.4 Imagen Satelital de la ubicación física de Recinto “La Margarita”

Fuente: Google Earth, 2016

2.2.1 Clima

El clima en la comuna “Las Margaritas” es tropical. En invierno hay mucho menos lluvia que en verano. La temperatura promedio anual en Las Margarita es alrededor de 25.4 °C. La precipitación anual es de 500 mm.

Cuadro 4.- Variables Climáticas

| VARIABLE | DESCRIPCIÓN |
|----------------|---|
| Precipitación | 500 - 200 mm promedio anual |
| Temperatura | 24 - 25 grados centígrados promedio anual |
| Piso climático | Humedades y bosques secos húmedos |
| Humedad | Semi humedad - humedad promedio de 70% |

Fuente: Instituto Espacial Ecuatoriano (IEE). Memoria Técnica Clima e Hidrología

Elaborado por: Equipo Técnico Consultor

Figura 2.5 Cuadro de Variables Climáticas

Fuente: Gobierno autónomo descentralizado Parroquial Rural de Tarifa. 2016

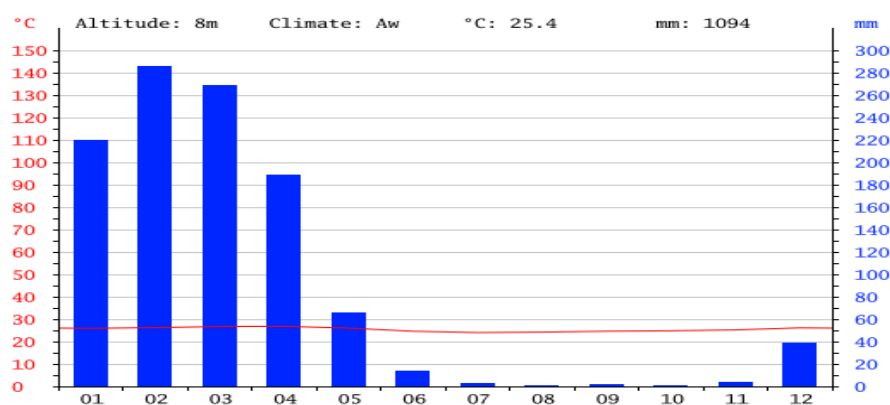


Figura 2.6 Climograma

Fuente: Gobierno autónomo descentralizado Parroquial Rural de Tarifa. 2016

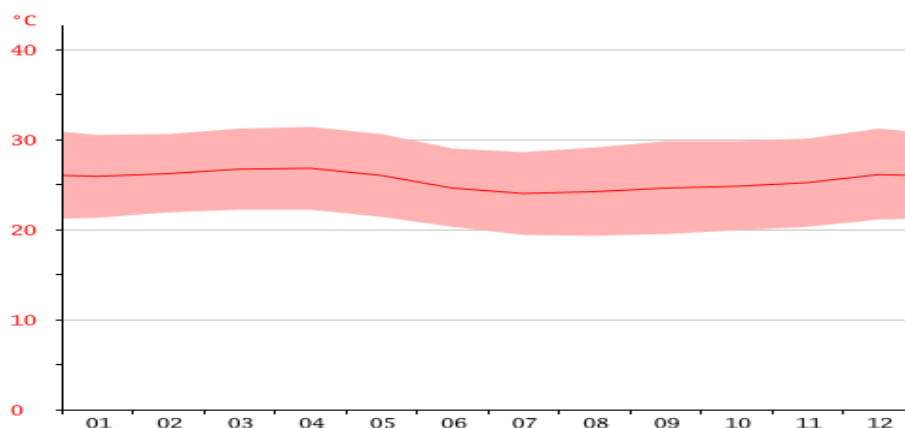


Figura 2.7 Diagrama de Temperatura

Fuente: Gobierno autónomo descentralizado parroquial, 2016

2.3 Topografía

Mediante un levantamiento topográfico que se realizó, se pudo verificar que la geometría del terreno es regular y que la comuna “Las Margaritas” se localiza la mayor parte en una zona plana, con pendientes muy bajas. A lo largo de la vía de acceso también se pudo constatar que, en algunos tramos va de bajada la vía y en otra con una pequeña pendiente ascendente.

Por su parte el terreno como es utilizado en su mayoría para la agricultura, presenta características orgánicas, las cuales no ayudan para realizar cualquier construcción en el sitio.



Figura 2.8 Planimetría
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

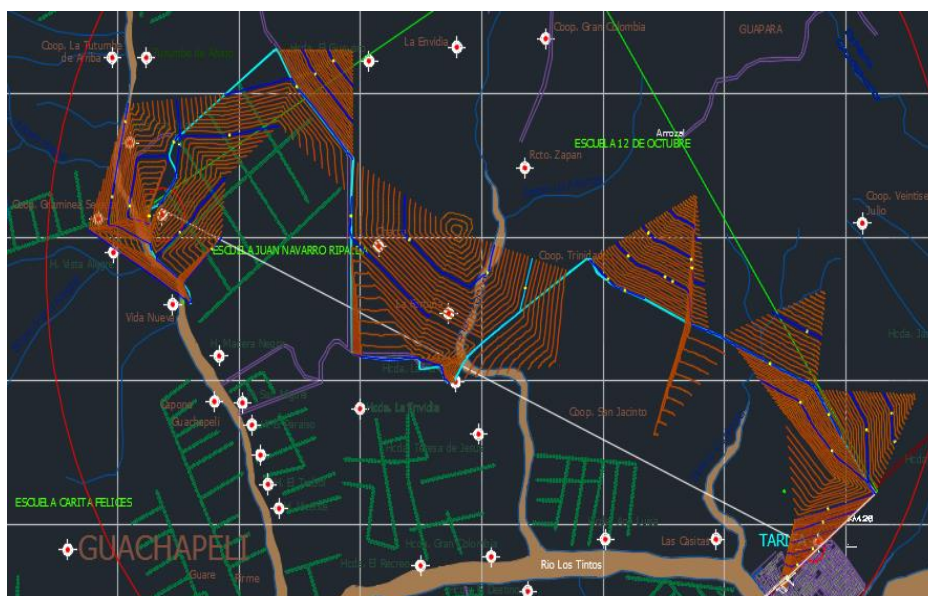


Figura 2.9 Altimetría
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

2.4 Población

Mediante un primer acercamiento con las familias que habitan dentro del Recinto La Margarita, se pudo obtener la siguiente información:

- El Recinto se desarrolla a través de la vía de III Orden que conecta Tarifa con La Margarita. Existen 60 casas, dentro de las cuales habitan una media de cinco personas por familia.
- Cada una de estas familias tiene viviendo dentro del sector más de 10 años en promedio.
- Cuentan con servicio eléctrico y alumbrado público.
- Cuentan con Servicios de Agua Potable (AA-PP) abastecido a la comunidad por Tanqueros.

Según datos del último censo de población y vivienda, Fascículo Cantonal Samborondón 2010: de 67.590 Personas 33.502 corresponde a personas de género masculino y 34.088 corresponden a personas de género femenino.



Figura 2.10 Datos del Censo
Fuente: 2010 (INEC, 2011)

2.5 Características Hidrológicas del Sector

El recinto las Margaritas se encuentra rodeado por el río Los Tintos. El río Los Tintos es un afluente del Río Babahoyo, el cual es uno de principales ríos del sector con una extensión de 40 Kms de longitud, para luego unirse con el río Daule y formar el Río Guayas.

Según un estudio para determinar la calidad de agua del Río Babahoyo y sus afluentes en el año 2012, realizado por la Universidad Agraria del Ecuador, colocaron algunas estaciones en los afluentes del río Babahoyo para poder monitorearlas. Una de esas estaciones la colocaron en el río Los Tintos.

Tabla VII. Resultado De Laboratorio

| Parámetros | Unidad | Limite Permisible (Epa 2008 Rlgapcca) | Cuerpo de Agua |
|---|---------------|--|-----------------------|
| Solidos disueltos totales | mg/l | Menor a 750 | 43 |
| Solidos suspendidos Totales | mg/l | Menor a 40 | 16 |
| Turbidez | NTU | Menor a 25 | 64 |
| Temperatura | °C | condiciones naturales +3 | 27,8 |
| Potencial de Hidrogeno | pH | 6, 5-9 | 7,39 |
| Conductividad Eléctrica | µS/cm | entre 1,000 y 3,000 | 87 |
| Oxígeno Disuelto | mg/l | Mayor a 5 | 3,29 |
| Amonio Total y Amoníaco | mg/l | 0,02 | 0,0007 |
| Nitrato (NO3) | mg/l | Menor a 0,56 | 0,42 |
| Nitrógeno Total | mg/l | Entre 0.5 y 1 | 1,1 |
| Fosforo Total | mg/l | Menor a 0.02 | 0,22 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5) | mg/l | Menor a 2 | 2,31 |
| Clorofila | mg/m3 | | 0,48 |
| Coliformes Fecales | NMP/100 ml | Máxima 3200 | 18 |

Fuente: Determinación De La Calidad Del Agua Del Rio Babahoyo. Ecuador. 2016

Se puede apreciar en la tabla superior que algunos parámetros están fuera de los límites permisibles, por lo que nos indican el nivel de contaminación presente en el cuerpo de agua proveniente de aguas arribas. A continuación, se presentaras

las tablas de los niveles permitidos por el TULSMA para la conservación de fauna y flora y para el consumo humano.

Tabla VIII. Límites Permisibles Para Preservar Fauna Y Flora

| | | | | | |
|--------------------------------------|---|------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Mercurio | Hg | mg/l | 0,0002 | 0,0002 | 0,0001 |
| Niquel | Ni | mg/l | 0,025 | 0,025 | 0,1 |
| Plaguicidas organoclorados totales | Concentración de organoclorados totales | µg/l | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Plaguicidas organofosforados totales | Concentración de organofosforados totales | µg/l | 10,0 | 10,0 | 10,0 |
| Piretroides | Concentración de piretroides totales | mg/l | 0,05 | 0,05 | 0,05 |
| Plata | Ag | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,005 |
| Selenio | Se | mg/l | 0,01 | 0,01 | 0,01 |
| Tensoactivos | Sustancias activas al azul de metileno | mg/l | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Temperatura | °C | | Condiciones naturales + 3 | Condiciones naturales + 3 | Condiciones naturales + 3 |
| Coliformes Fecales | nmp/100 ml | | Máxima 20 200 | Máxima 32 200 | Máxima 32 200 |

Fuente: TULSMA, 2016.

Tabla IX. Continuación de Límites permisibles

| Parámetros | Expresado Como | Unidad | Límite Máximo Permissible |
|--|-------------------------------|-------------------|---|
| Aceites y Grasas | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Aluminio total | Al | mg/l | 0,1 |
| Amoniaco | N-amoniacal | mg/l | 1,0 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,05 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 |
| Boro (total) | B | mg/l | 0,75 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,001 |
| Cianuro (total) | CN ⁻ | mg/l | 0,01 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,2 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Color | color real | Unidades de color | 20 |
| Coliformes Totales | nmp/100 ml | | 50* |
| Cloruros | Cl ⁻ | mg/l | 250 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr ⁺⁶ | mg/l | 0,05 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr ⁺⁶ | mg/l | 0,05 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | DBO ₅ | mg/l | 2 |
| Dureza | CaCO ₃ | mg/l | 500 |
| Estaño | Sn | mg/l | 2,0 |
| Fluoruros | F | mg/l | Menor a 1,4 |
| Hierro (total) | Fe | mg/l | 0,3 |
| Litio | Li | mg/l | 2,5 |
| Manganeso (total) | Mn | mg/l | 0,1 |
| Materia Flotante | | | Ausencia |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,025 |
| Nitrato | N-Nitrato | mg/l | 10,0 |
| Nitrito | N-Nitrito | mg/l | 1,0 |
| Olor y sabor | | | Ausencia |
| Oxígeno disuelto | O.D | mg/l | No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l |

Fuente: TULSMA, 2016

Tabla X. Límites Máximos Permisible Para El Agua De Consumo H

| Parámetros | Expresado Como | Unidad | Límite Máximo Permisible |
|--|-------------------------------|-------------------|---|
| Aceites y Grasas | Sustancias solubles en hexano | mg/l | 0,3 |
| Aluminio total | Al | mg/l | 0,1 |
| Amoniaco | N-amoniacal | mg/l | 1,0 |
| Arsénico (total) | As | mg/l | 0,05 |
| Bario | Ba | mg/l | 1,0 |
| Berilio | Be | mg/l | 0,1 |
| Boro (total) | B | mg/l | 0,75 |
| Cadmio | Cd | mg/l | 0,001 |
| Cianuro (total) | CN ⁻ | mg/l | 0,01 |
| Cobalto | Co | mg/l | 0,2 |
| Cobre | Cu | mg/l | 1,0 |
| Color | color real | Unidades de color | 20 |
| Coliformes Totales | nmp/100 ml | | 50* |
| Cloruros | Cl ⁻ | mg/l | 250 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr ⁺⁶ | mg/l | 0,05 |
| Compuestos fenólicos | Expresado como fenol | mg/l | 0,002 |
| Cromo hexavalente | Cr ⁺⁶ | mg/l | 0,05 |
| Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | DBO ₅ | mg/l | 2 |
| Dureza | CaCO ₃ | mg/l | 500 |
| Estaño | Sn | mg/l | 2,0 |
| Fluoruros | F | mg/l | Menor a 1,4 |
| Hierro (total) | Fe | mg/l | 0,3 |
| Litio | Li | mg/l | 2,5 |
| Manganeso (total) | Mn | mg/l | 0,1 |
| Materia Flotante | | | Ausencia |
| Mercurio (total) | Hg | mg/l | 0,001 |
| Níquel | Ni | mg/l | 0,025 |
| Nitrato | N-Nitrato | mg/l | 10,0 |
| Nitrito | N-Nitrito | mg/l | 1,0 |
| Olor y sabor | | | Ausencia |
| Oxígeno disuelto | O.D | mg/l | No menor al 80% del oxígeno de saturación y no menor a 6 mg/l |

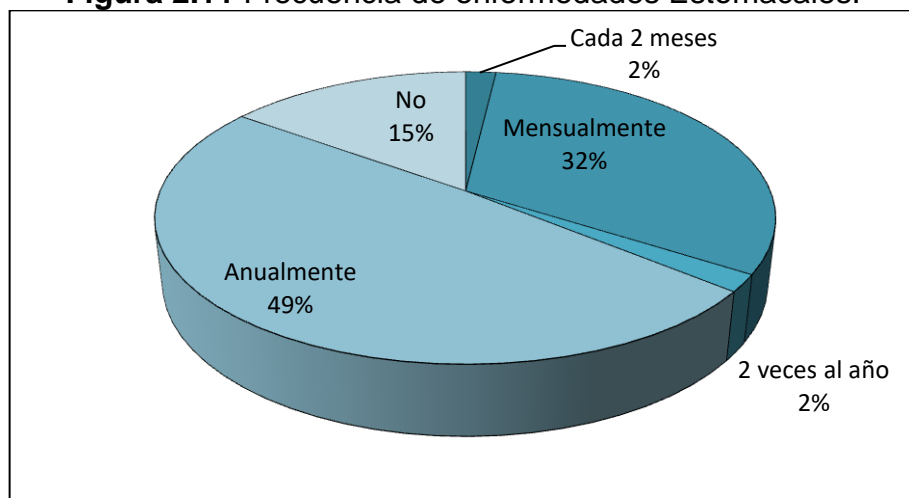
Fuente: TULSMA 2016

Como se puede observar en la tabla 3 de los límites permisibles para el consumo humano, el agua del río los Tintos no cumple con algunos de estos parámetros, por lo cual es de suma importancia realizar algún diseño para proveer de agua potable al sector.

2.6 Investigación de Campo

Los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil en la Escuela Superior Politécnica del Litoral (**ESPOL**), realizaron unas encuestas, donde voto como resultado, que la mayoría de los habitantes presentaban enfermedades estomacales con mucha frecuencia. Esto a consecuencia de que los habitantes en su mayoría consumen el agua del rio Los tintos para beberla y utilizarla en el diario vivir.

Figura 2.11 Frecuencia de enfermedades Estomacales.



Fuente: Espol, 2016

CAPÍTULO 3

3. **Criterios y Métodos para el diseño de la Red de Distribución de Agua Potable.**

En este proyecto para llevarlo a cabo, hemos propuesto 4 alternativas para ser analizadas por las autoridades pertinentes, como opción de diseño. En el presente proyecto se analiza las 4 alternativas para dotar de agua potable en el recinto Las Margaritas, tomando en cuenta el aspecto económico, aspectos técnicos y facilidades al momento de construirlos. Según el análisis antes mencionado, se escogerá la mejor alternativa para solucionar el problema.

Se utilizará para el diseño de la Red de Distribución de Agua Potable en “La Margarita” el CPE-INEN 5 Parte 9.2:1997 Cuarta Parte pag: 13-16 y Quinta Parte pag: 16-20

3.1 Periodo De Diseño

De acuerdo a la norma CPE INEN 005-9-1: Los sistemas de abastecimiento de agua potable deben garantizar la rentabilidad de todas las obras del sistema durante el periodo de diseño escogido.

Para el desarrollo de este proyecto se diseñará para un periodo de 20 años.

Tabla XI. CPE INEN 005 9-1: 4.1.2.7

| COMPONENTE | VIDA ÚTIL (AÑOS) |
|---|--|
| Diques grandes y túneles | 50 a 100 |
| Obras de captación | 25 a 50 |
| Pozos | 10 a 25 |
| Conducciones de hierro dúctil | 40 a 50 |
| Conducciones de asbesto cemento o PVC | 20 a 30 |
| Planta de tratamiento | 30 a 40 |
| Tanques de almacenamiento | 30 a 40 |
| Tuberías principales y secundarias de la red: | |
| De hierro dúctil | 40 a 50 |
| De asbesto cemento o PVC | 20 a 25 |
| Otros materiales | Variables de acuerdo especificaciones del fabricante |

Fuente: INEN, 2016.

3.2 Cálculo De Población Futura

Para realizar el cálculo de la población futura se utilizará el método geométrico, saturación y aritmético, en la cual se escogerá el valor que este más acorde a la realidad y no nos arroje valores exagerados de incremento poblacional según lo estipulado en el CPE-INEN numeral 4.2.4.

3.3 Método Geométrico

Para llevar a cabo el proyecto, debemos saber la densidad poblacional actual y realizar una proyección de población, para los años de vida útil que se eligió para este proyecto. Los datos para realizar dicha proyección, se la tomara del censo realizado en el 2010 por la (INEC) y los datos proporcionados por las prácticas comunitarias realizada por los estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil de la ESPOL.

Para realizar la proyección de la población a los 20 años, se utilizará el método geométrico, el cual está en función de la población actual, índice de crecimiento poblacional y periodo de diseño.

$$P_f = P_a * (1+r)^n$$

Ecuación 1

Dónde:

Pf = Población futura a estimar

Pa = Población Actual

r = índice de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

En el caso de Las Margaritas se escogió un periodo de diseño de 20 años, y usando un índice de crecimiento $r = 1.5\%$ establecido por la norma para la región costa.

Tabla XII. Tasa de Crecimiento Poblacional

| REGIÓN GEOGRÁFICA | r (%) |
|----------------------------|-------|
| Sierra | 1.0 |
| Costa, oriente y Galápagos | 1.5 |

Fuente: CPE INEN, 2016.

Dónde:

$$P_a = 300$$

$$r = 1.5\%$$

$$n = 20$$

$$P_f = 300 * (1+1.5\%)^{20}$$

$$P_f = 300 * (1.015)^{20}$$

$$P_f = 300 * (1.346)$$

$$P_f = 404 \text{ Habitantes}$$

3.4 Método Aritmético

Es un método en la cual nos ayuda a calcular la proyección de una población constante a un periodo fijo.

Por lo general se recomienda este método para poblaciones estables con crecimiento poblacional, especialmente en zonas rurales con crecimiento muy estabilizado, por lo que se utiliza la siguiente fórmula.

$$P_f = P_a * ((1+r)^n)$$

Ecuación 2

Dónde:

P_f : Población futura

P_a : Población actual del sector

r : Índice de crecimiento poblacional

n : periodo de diseño

El índice de crecimiento poblacional nos indica el porcentaje de crecimiento poblacional en una zona. Para este diseño el índice que se utilizará será el del código ecuatoriano de construcción en su sección de diseño de instalaciones sanitarias. (**Ver tabla VI de este documento**).

El periodo de diseño que se utilizará para este cálculo será el mismo que el código ecuatoriano de la construcción lo estipula, el cual es de 20 años.

$$P_f = P_a * ((1 + (r * n)))$$

$$P_f = 300 * ((1 + (1.5\% * 20)))$$

$$P_f = 300 * (1 + 0.3)$$

$$P_f = 390 \text{ Habitantes}$$

Se puede notar que, para un periodo de diseño de 20 años, tenemos un incremento de 1.3% y en total tendremos 390 habitantes.

3.5 Método De Saturación.

El siguiente método al igual que los anteriores mencionados, nos ayudan a estimar la población futura. Para poder aplicar este método, debemos conocer suficiente información del sitio, que nos ayude a saber el número de viviendas, los lotes vacíos que representan el número de viviendas futuras y el índice habitacional.

Para el análisis en el Recinto La Margarita se tomará en cuenta los lotes vacíos y las haciendas que se encuentran en el sector, debemos tener en cuenta que para este análisis solo se toma en cuenta los lotes domiciliarios ya que, existen lotes, pero para la agricultura.

Dónde:

Números de viviendas: 115

Número de personas por domicilio: En promedio viven 5 Habitantes por domicilio en La Margarita.

$$P_f = \text{Número de Viviendas} * \text{Número de Habitantes por vivienda}$$

Ecuación 3

$$P_f = 115 \text{ Viviendas} * 5 \text{ Hab/Vivienda}$$

$$P_f = 575 \text{ Habitantes}$$

Para la selección de la población futura, se tomará en cuenta los resultados de los 3 métodos, para el cual se elegirá el que este más apegado a la realidad.

Aquí presentaremos los resultados de los 3 métodos, tomando en cuenta que el periodo de diseño que escogimos es de 20 años.

Tabla XIII. Resultado de Población Futura por los 3 Métodos

| Método Aritmético | Método Geométrico | Método de Saturación |
|-------------------|-------------------|----------------------|
| 390 Habitantes | 404 Habitantes | 575 Habitantes |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Para la elección de la población futura queda a nuestro criterio, ya que en el CPE-INEN numeral 4.2.3 pág.: 18 nos exige utilizar mínimo 3 métodos y debemos tomar en cuenta que en el CPE-INEN numeral 4.1.2 pág.: 18 nos indica que en ningún caso la población futura será mayor que 1,35 veces la población presente. Por lo tanto, el método de saturación sale de ese rango de 1.35 veces y los métodos geométricos y aritméticos se podrían elegir.

En nuestro proyecto se eligió el método geométrico que sería el más desfavorable y está dentro del parámetro que nos exige la CPE-INEN.

3.6 Dotación Promedio

En la actualidad el recinto Las Margaritas no cuenta con servicio de Agua Potable, por lo que la dotación de Agua Potable es cero.

3.7 Dotación Promedio Futura

Para poder calcular la dotación promedio futura, se usará el proceso establecido por el Código Ecuatoriano de la Construcción, en el capítulo de Diseño de Instalaciones Sanitarias. Para comenzar estableceremos el nivel del servicio de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla XIV: Nivel de Servicio para abastecimiento, Disposición de excretas y residuos líquidos.

| NIVEL | SISTEMA | DESCRIPCION |
|-------|---------|--|
| 0 | AP | Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económicas del usuario. |
| | DE | |
| Ia | AP | Grifos públicos. |
| | DE | Letrinas sin arrastre de agua |
| Ib | AP | Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. |
| | DE | Letrinas con o sin arrastre de agua. |
| IIa | AP | Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa |
| | DE | Letrinas con o sin arrastre de agua |
| IIb | AP | Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. |
| | DRL | Sistema al alcantarillo sanitario. |

Simbología utilizada:
 AP: agua potable
 DE: disposiciones de excretas
 DRL: disposición de residuos líquidos.

Fuente: INEN, 2016.

Como nuestro proyecto se enfoca en el diseño de una red de abastecimiento de agua potable con varios grifos por cada domicilio, el nivel q se adoptará será el IIb. Según el nivel de servicio se adopta para diseñar el sistema de Agua Potable, la norma nos indica las dotaciones de agua teniendo las especificaciones en la siguiente tabla:

Tabla XV. Dotaciones Agua Potable para diferentes niveles de servicio

| NIVEL DE SERVICIO | CLIMA FRÍO (L/hab*día) | CLIMA CÁLIDO (l/hab*día) |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Ia | 25 | 30 |
| Ib | 50 | 65 |
| IIa | 60 | 85 |
| IIb | 75 | 100 |

Fuente: INEN, 2016.

Por lo cual, según la tabla de dotaciones de agua potable para un clima cálido con un nivel de servicio IIb, la dotación recomendada es de 100 l/hab*día.

3.8 Cálculo Caudal Promedio

$$Q_m = \frac{f*(P*D)}{86400}$$

Ecuación 4

Dónde:

Q_m = Caudal medio (l/s)

f = Factor de fugas

P = Población al final del periodo de diseño

D = Dotación Futura (l/hab*día)

El dato de factor de fuga que nos hace falta, se la tomara de la norma ecuatoriana de construcción en su sección 4.5.4.

Tabla XVI. Porcentajes de Fuga a considerarse en el sistema de Agua Potable.

| NIVEL DE SERVICIO | PORCENTAJE DE FUGAS |
|-------------------|---------------------|
| Ia y Ib | 10 % |
| Ila y Ilb | 20 % |

Fuente: Código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural, 2016..

Por lo tanto, el factor de fugas que se tomara es de 0.2, debido a que el nivel de servicio de nuestro proyecto es Ilb.

$$Q_m = \frac{0.2 \cdot (404 \cdot 100)}{86400}$$

$$Q_m = 0.0935 \text{ l/s}$$

3.9 Cálculo Máximo Diario

Este dato se lo calculara con la siguiente formula:

$$Q_{md} = K_{md} * Q_m$$

Ecuación 5

Dónde

Q_{md}: Caudal Máximo Diario

K_{md}: Factor de mayoración máximo diario

Según el código en la sección 4.5.2.2 pag: 20, el factor de mayoración máximo diario para todos los niveles es de 1.25.

Por lo tanto:

$$Q_{md} = 1.25 * (0.0935)$$

$$Q_{md} = 0.1169 \text{ litros/seg}$$

3.10 Caudal Máximo Horario

Se calculará con la siguiente fórmula:

$$Q_{mh} = K_{mh} * Q_m \quad \text{Ecuación 6}$$

Dónde:

Q_{mh} : Caudal Máximo Horario

K_{mh} : Factor de mayoración máximo diario

Según el código en la sección 4.5.3.2 pag: 20, el factor de mayoración máximo diario para todos los niveles es de 3.

$$Q_{mh} = 3 * (0.0935)$$

$$Q_{mh} = 0.2805 \text{ l/s}$$

3.11 Demanda Media Diaria

Teniendo en cuentas que la norma de diseño nos especifica que, para un sistema independientemente del nivel de servicio que posea, este debe cumplir con las exigencias de máximo

caudal diario. En nuestro proyecto el caudal máximo horario es de 0.2805 l/s.

Una vez que se tiene el caudal con el que se diseñara el sistema de agua potable, procederemos con el cálculo de la dotación.

$$\text{Dotación actual} = \frac{Q_{mh}}{\text{Poblacion Actual}}$$

Ecuación 7

Dónde:

$$\text{Dotación actual} = \frac{0.2805 \text{ l/s}}{404 \text{ hab}}$$

$$\text{Dotación actual} = 6.94 \times 10^{-4} \text{ l/s-hab}$$

$$\text{Dotación actual} = (6.94 \times 10^{-4} \text{ l/s-hab}) * (86400 \text{ seg/día})$$

$$\text{Dotación actual} = 60.03 \text{ l/día-hab}$$

3.12 Presiones de la Red

Según el Código Ecuatoriano de Construcción en la sección 5.6.2 al 5.6.5 pag: 23 nos especifica las siguientes presiones con las que se debe cumplir, a continuación, las presentamos:

- La presión estática máxima será de 4 Kg/cm².
- La presión dinámica máxima será de 3 Kg/cm².
- La presión dinámica mínima será de 0.7 Kg/cm².

3.13 Planteamiento de Alternativas.

Para el diseño de la red de agua potable solo se analizó datos del Recinto La Margarita, por lo cual nuestro diseño es exclusivo para dicho recinto, en los alrededores del recinto se encuentran algunas cooperativas, pero por falta de información no se los pudo incluir en este proyecto.

Como posibles alternativas para solucionar el problema del abastecimiento de Agua Potable al sector se escogieron las siguientes:

Alternativa 0: No realizar ningún trabajo en el Sector.

En el sector se abastecen de agua potable a través de tanqueros, pero el problema con este abastecimiento es que, la frecuencia con la que ingresan al recinto es baja, la dotación que reciben es de 9,52 Lts/hab-día, la cual es muy baja en comparación con los 60 Lts/hab-día que requieren para cubrir las necesidades de las personas que habitan en “la Margarita”.

Al transcurrir del tiempo, los tanqueros ya no ingresaban cada semana, sino cada 2 semanas y ya no tenían un día determinado para ingresar por lo que, los habitantes tuvieron que ver la manera de abastecerse.

Una de las alternativas que algunos de los habitantes optaron fue el comprar botellones de agua para beberla y utilizar agua de río para las demás actividades como: cocinar, dar de beber a los animales y para el riego de cultivos. Mientras que otros simplemente utilizan el agua de río para todas las actividades incluido el beberla.

Después de algunas preguntas que se realizaron en el sector, se pudo constatar que la mayoría de los pobladores de La

Margarita tienen o tuvieron problemas estomacales a lo largo del año anterior.

Alternativa 1: Red de distribución desde la Planta de Agua Potable de Tarifa al Recinto “La Margarita”.

En la Parroquia Tarifa se encuentra localizada la planta de tratamiento de agua potable, la cual, abastece de agua a la parroquia tarifa. Esta planta se encuentra localizada en las siguientes coordenadas: 638250; 9781264



Figura 3.1 Localización de Planta de Tratamiento de Agua potable

Fuente: Celleri, C., y Peñafiel, A., 2016.

Esta planta tiene una capacidad de almacenamiento de 300 m^3 y tiene un caudal máximo horario de 40 l/s. Esta planta se encuentra un poco distante del recinto La Margarita, pero es la planta más cercana al lugar.

De esta planta los pobladores de La Margarita reciben el agua por medio de tanqueros, por falta de coordinación y pocas unidades de tanqueros, existe el inconveniente de la baja frecuencia con la que ingresan al recinto.

En las siguientes imágenes presentamos a la planta de tratamiento de agua potable en Tarifa:

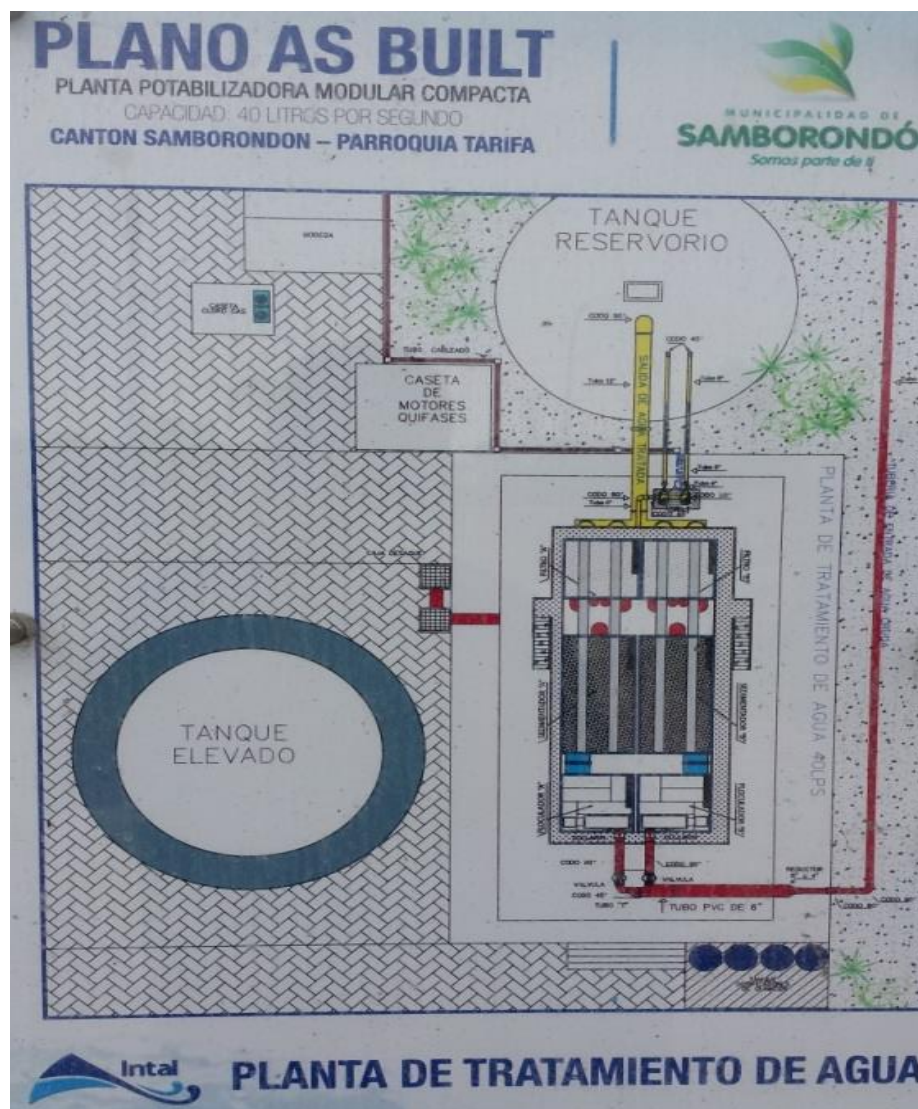


Figura 3.2 Planos de la planta de Tratamiento de Tarifa
Fuente: Celleri, C., y Peñafiel, A., 2016.



Figura 3.3 Estación de Dosificación de Cloro
Fuente: Celleri, C., y Peñafiel, A., 2016.



Figura 3.4 Sistema de Tratamiento
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.



Figura 3.5 Caseta de motores Quifase
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.



Figura 3.6 Tanque Reservorio
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.



Figura 3.7 Recipiente Seaquest
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.



Figura 3.8 Tanque Elevado
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Alternativa 2: Construcción de una planta de tratamiento en La Margarita.

Para poder solucionar los problemas de agua potable en el recinto de La Margarita, se plantea realizar la construcción de una planta de tratamiento la cual, se localizaría en la zona más alta para evitar que en épocas de lluvia no se contamine el agua ya tratada, debido al desbordamiento del río.

La zona más alta después de realizar la topografía se identificó que está en las siguientes coordenadas: 633029,9783887

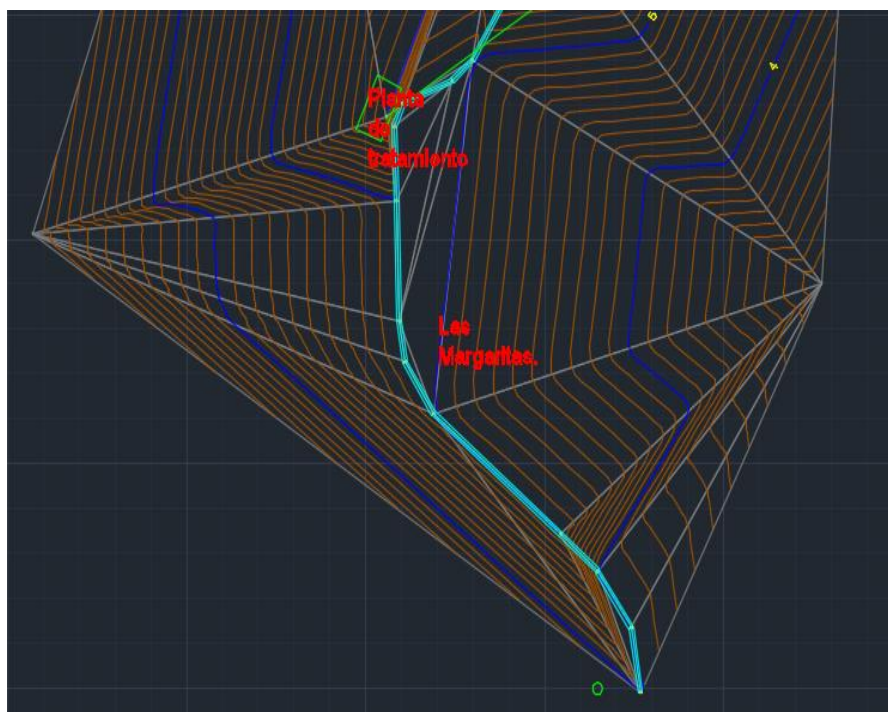


Figura 3.9 Ubicación de la Planta de Tratamiento
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Esta planta deberá tratar el agua del río Los Tintos, la cual por medio de un bombeo se alimentará dicha planta, esta planta de tratamiento constará con las siguientes partes:

- Captación
- Sedimentación
- Floculación
- Coagulación
- Filtración
- Desinfección

El bombeo garantizará, que el caudal que se requiere sea constante y suficiente para el abastecimiento de la Margarita.

Alternativa 3: Abastecimiento de agua potable por medio de pozo profundo.

Esta alternativa en general es similar a la alternativa 2, debido a que para llevar a cabo esta opción se debe construir una planta de tratamiento ya que, las aguas de pozo contienen un alto porcentaje de metales pesados y no se pueden consumir sin previo tratamiento.

La única diferencia es que según información proporcionada por la empresa EPMAPAS las plantas de tratamiento de Samborondón y Tarifa son alimentados de pozo profundo, debido a que el tratamiento que se le da a las aguas subterráneas es más económico que tratar agua de río, debido a que el río está más contaminado y el costo del tratamiento es mucho más elevado en comparación a la del pozo profundo.

Debido a la topografía muy regular en el sector, debemos encontrar una zona alta para poder realizar la construcción del pozo, para que no haya problemas de contaminación por desborde de río en épocas de lluvia.

3.14 Calificación de Factores

Las calificaciones o peso que se ponga en cada uno de las factoras va a depender del tipo de factor que se analiza y de los criterios que se toman en cuenta, por lo que, las calificaciones o pesos más bajos significarán que no es favorable para la realización del proyecto, mientras que la calificación o peso sea más alto significara que es más favorable o beneficioso para la realización del proyecto

A continuación, presentaremos la calificación de cada alternativa según el método propuesto:

3.14.1 Factores Técnicos

Tabla XVII. Resultado Calificación de factores

| Técnicos | Peso | Alternativas | | |
|------------------------------|-----------|--------------|----------|----------|
| Criterios | 20 | No 1. | No 2. | No 3. |
| TOPOGRAFÍA | 3% | | | |
| Pendiente mayores al 5% | 1 | 3 | 3 | 3 |
| Horizontal o Subhorizontal | 3 | | | |
| TERRERO INUNDABLE | 5% | | | |
| Terreno Inundable | 1 | 5 | 1 | 1 |
| Terreno No Inundable | 5 | | | |
| AREA DISPONIBLE | 3% | | | |
| Menor a la necesaria | 1 | 3 | 1 | 1 |
| Igual o mayor a la necesaria | 3 | | | |
| NIVEL FREÁTICO | 5% | | | |
| < 3m | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Entre 3m a 5 m | 3 | | | |
| > a 5 m | 5 | | | |
| VÍA DE ACCESO | 4% | | | |
| Tercer Orden | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Segundo Orden | 2 | | | |
| Primer Orden | 4 | | | |
| Total | 20 | 13 | 7 | 7 |

Fuente: Celleri, C., y Peñafiel, A., 2016.

3.14.2 Factores Ambientales

Tabla XVIII. Resultado de Calificación de Factores Ambientales

| Ambientales | Peso | Alternativas | | |
|--|-------------|---------------------|--------------|--------------|
| | | No 1. | No 2. | No 3. |
| Criterios | 30 | | | |
| PROXIMIDAD A CUERPO DE AGUA SUPERFICIAL | 6% | | | |
| < a 200m | 1 | 6 | 2 | 2 |
| 200 m | 2 | | | |
| Entre 200 a 500 | 4 | | | |
| > a 500 m | 6 | | | |
| DISTANCIA A AREAS PROTEGIDAS | 6% | | | |
| < a 300m | 1 | 4 | 6 | 6 |
| Entre 300 y 400 | 2 | | | |
| Entre 400 a 600 | 4 | | | |
| > a 600 m | 6 | | | |
| AFECTACION AL PAISAJE | 6% | | | |
| Alta | 1 | 4 | 2 | 2 |
| Media | 2 | | | |
| Baja | 4 | | | |
| Ninguna | 6 | | | |
| NUEVO PASIVO AMBIENTAL | 12% | | | |
| Área no Intervenido | 1 | 12 | 1 | 1 |
| Área Intervenido | 12 | | | |
| TOTAL | 30 | 26 | 11 | 11 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

3.14.3 Factores Económicos

Tabla XIX. Resultado de Calificación de Factores Económicos

| Económicos | Peso | Alternativas | | |
|--------------------------------|-------------|---------------------|--------------|-------------|
| Criterios | 10 | No 1. | No 2. | No 3. |
| NOVIMIENTO DE TIERRA | 2,5 | | | |
| De un lugar a otro | 1 | 2,5 | 1 | 1 |
| En el mismo sitio | 2,5 | | | |
| EXCAVACIÓN | 2,5 | | | |
| Con excavación | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Sin Excavación | 2,5 | | | |
| IMPERMEABILIZACIÓN | 2,5 | | | |
| Impermeabilizar más de un área | 0.625 | 2,5 | 1.875 | 1.25 |
| Impermeabilizar dos área | 1.25 | | | |
| Impermeabilizar una área | 1.875 | | | |
| Sin impermeabilización | 2,5 | | | |
| Capa Sello | 2,5 | | | |
| Necesita capa sello | 1 | 2,5 | 1 | 1 |
| No necesita capa sello | 2,5 | | | |
| TOTAL | 10 | 8,5 | 4.875 | 4.25 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

3.14.4 Factores Sociales

Tabla XX. Resultado de Calificación de Factores Sociales

| Sociales | Peso | Alternativas | | |
|---|-----------|--------------|-----------|-----------|
| | | No 1. | No 2. | No 3. |
| Criterios | 20 | | | |
| DISTANCIA A LA CABECERA CANTONAL | 20 | | | |
| < 0,5 km | 1 | 20 | 10 | 10 |
| Entre 0,5 km a 10 km | 10 | | | |
| > a 10 km | 20 | | | |
| AREA YA INTERVENIDA | 20 | | | |
| No Intervenida | 1 | 20 | 1 | 1 |
| Intervenida | 20 | | | |
| TOTAL | 40 | 40 | 11 | 11 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

3.15 Resumen de Calificaciones

Ya calificados los aspectos técnicos, ambientales, económicos y sociales, se procesó los resultados obtenidos de cada una de las alternativas la cual, votó los siguientes resultados:

Tabla XXI. Resumen De Calificaciones

| Aspectos | Peso | Alternativas | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| | | No. 1 | No. 2 | No. 3 |
| Técnicos | 20 | 13 | 7 | 7 |
| Ambientales | 30 | 26 | 11 | 11 |
| Económicos | 10 | 8,5 | 4.875 | 4.25 |
| Sociales | 40 | 40 | 11 | 11 |
| TOTAL | 100,0 | 87,5 | 33,875 | 33,25 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Como se puede observar en la tabla 14 en primer lugar quedo la alternativa 1 con 87.5%, mientras que en segundo lugar quedo la segunda alternativa con 33.875% y por último la tercera alternativa con un 33.25%

3.16 Alternativa Escogida

La alternativa seleccionada fue la primera alternativa; Realizar la toma de agua de la planta de tratamiento de Tarifa.

Tomando en cuenta cada uno de los factores que se mencionó anteriormente, la alternativa más viable y con más puntuación fue la alternativa

CAPÍTULO 4

4. Proyecto De Diseño

4.1 Descripción de la Red de Distribución de Agua Potable.

En el recinto La Margarita como se ha dado a conocer a lo largo de este proyecto, dicha comuna no cuenta con el servicio de agua potable. Las autoridades pertinentes no se han manifestado y no tienen planes para dotar de agua potable al sector.

El sistema que se propone como solución al problema de falta de agua potable consiste, en el diseño de una red de distribución de agua potable la cual, estará alimentada de la planta de tratamiento de agua potable de Tarifa. Dicha planta en Tarifa abastece por el momento solo a la parroquia Tarifa y cuenta con un caudal de 40 l/s.

Se escogió realizar un diseño de agua potable que vaya desde la planta de tarifa debido a que el caudal de esta planta nos

garantiza el flujo constante y garantiza la presión ideal en la red del sistema.

La red de agua potable constará con unos 10 km de tubería, el cual estará conformado por tuberías de PVC. Se utilizará también accesorios como codos, reductores, conectores y válvula de corte. Se utilizará también una válvula de corte, esta será instalada en la planta de tratamiento, para así, en algún problema que exista se pueda realizar los trabajos necesarios para rehabilitar el sistema sin desperdicio de agua potable.

Las conexiones desde la red de agua potable a las casas, se realizará por medio de collarines a la tubería de ½" de las casas.

4.2 Diseño hidráulico de las redes de distribución

El cálculo hidráulico de la red de distribución de agua potable debe hacerse tanto para las condiciones iniciales o actuales de consumo, como para las condiciones de consumo correspondientes al período de diseño de la red. Igualmente, el diseño debe hacer el cálculo hidráulico tanto para flujo permanente como para condiciones de período extendido que

cubran los diferentes días de la semana con sus curvas de consumo particulares.

El diseño de una red de distribución nueva o la ampliación a una red de distribución existente incluye no solamente el cálculo del diámetro de la tubería, sino también un análisis hidráulico de su interacción con la red de distribución existente (RAS, 2000).

4.3 Modelo Hidráulico de la Red y estructuración

El diseño de la red de distribución debe incluir su modelación matemática de tal forma que permita entender la hidráulica para cualquier condición de operación o cualquier condición de emergencia. En particular el modelo hidráulico debe permitir establecer reglas de operación de las redes de distribución, bajo condiciones normales de operación o bajo condiciones de emergencia.

El modelo matemático debe implementarse en cualquier programa de análisis hidráulico de redes de acueducto que utilice el método del gradiente en sus cálculos y permita el uso de las ecuaciones de Hazen Williams.

Una red cerrada se define como un conjunto de tuberías unidas en las que se presenta un circuito cerrado o ciclo en su interior, esto es que el agua puede tomar al menos dos caminos por tuberías distintas para viajar de un punto de la red a otro. El objetivo de este tipo de red es lograr algún grado de redundancia que aumente la confiabilidad del abastecimiento (Saldarriaga 2007). Esto se presenta en el conjunto generado por la red matriz de distribución y la red menor de distribución.

Para facilidad en el análisis hidráulico se considera que una red cerrada está conformada principalmente por tuberías y por nodos, los nodos representan los puntos donde se unen dos o más tuberías. Otros elementos como válvulas, embalses, bombas, etc., se representan de forma especial dependiendo del método que se seleccione para su análisis.

Para describir el comportamiento del agua dentro de una red cerrada todos los métodos de análisis deben cumplir con las condiciones de: flujo permanente, balance de masa y conservación de la energía.

La condición de flujo permanente significa que en todo momento las redes que se analizan deben mantenerse presurizadas.

El cumplimiento de la ecuación de balance de masa en la red de distribución se expresa con la ecuación 8. (Saldarriaga, 2007)

$$\sum_{j=1}^{NI_i} Q_{ij} - Q_{Di} = 0$$

Ecuación 8

Un modelo matemático de una Red de Distribución de Agua Potable (RDAP) es la simulación matemática de los diferentes elementos que conforman un sistema de acueducto, como: tuberías, accesorios (tees, codos, cruces, reducciones, etc.), bombas, válvulas, tanques y embalses, mediante algún programa de computador que permita realizar el cálculo del estado (presiones y caudales) sobre estos elementos durante un periodo estático para ver el comportamiento instantáneo de la red (utilizado para la red matriz y la red menor de distribución) o durante un periodo de tiempo extendido (como el utilizado en la red matriz de conducción), normalmente veinticuatro horas, estos programas emplean algún método de análisis.

Sin embargo, el uso de modelos hidráulicos debe realizarse teniendo en cuenta que un modelo trata de asemejarse a la realidad, el grado de semejanza que presenta un modelo depende del grado de la calidad de la información recopilada en campo, como topología, elevación de todos los elementos, mediciones de caudales de entrada y salida, medición de consumos de usuarios.

4.4 Consideraciones en el diseño de la Red de abastecimiento

Para el diseño de este Sistema de Agua Potable se tomará en consideración la norma CPE INEN 5 Sexta Parte en la que nos dice lo siguiente:

- Las obras civiles de los sistemas de agua potable o disposición de residuos se diseñarán para un periodo de 20 años.
- En ningún caso la población futura será mayor a 1.35 veces la población presente.
- La red de distribución se diseñará para el caudal máximo horario.
- Para el análisis hidráulico se utilizará el programa WaterGEMS.

El diseño de la red de distribución debe incluir su modelación matemática de tal forma que permita entender la hidráulica para cualquier condición de operación o cualquier condición de emergencia. En particular el modelo hidráulico debe permitir establecer reglas de operación de las redes de distribución, bajo condiciones normales de operación o bajo condiciones de emergencia. El modelo matemático debe implementarse en cualquier programa de análisis hidráulico de redes de acueducto que utilice el método del gradiente en sus cálculos y permita el uso de las ecuaciones de Hazen Williams.

Coeficiente de fricción:

- PVC: 150

4.5 Desarrollo del modelo geométrico

EL modelo geométrico fue desarrollado en el programa WaterGEMS para determinar consideraciones hidráulicas. El modelo hidráulico está conformado por: Planta de tratamiento, estación de bombeo, válvulas,

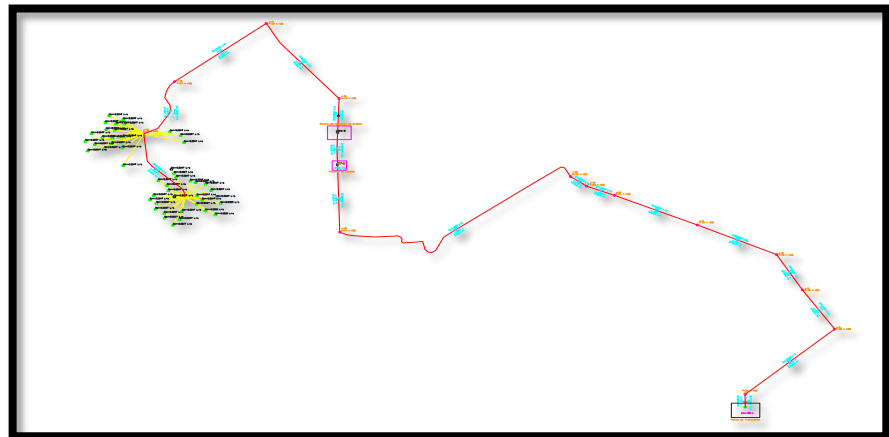


Figura 4.1 Implantación General
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

A continuación, presentaremos por partes la implantación del sistema, para que haya una mejor apreciación de los componentes.



Figura 4.2 Datos de la Planta de Tratamiento
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

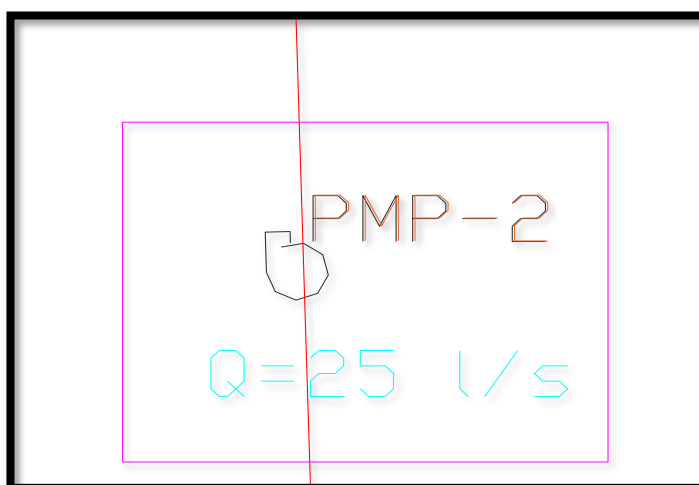


Figura 4.3 Datos de Estación de Bombeo
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

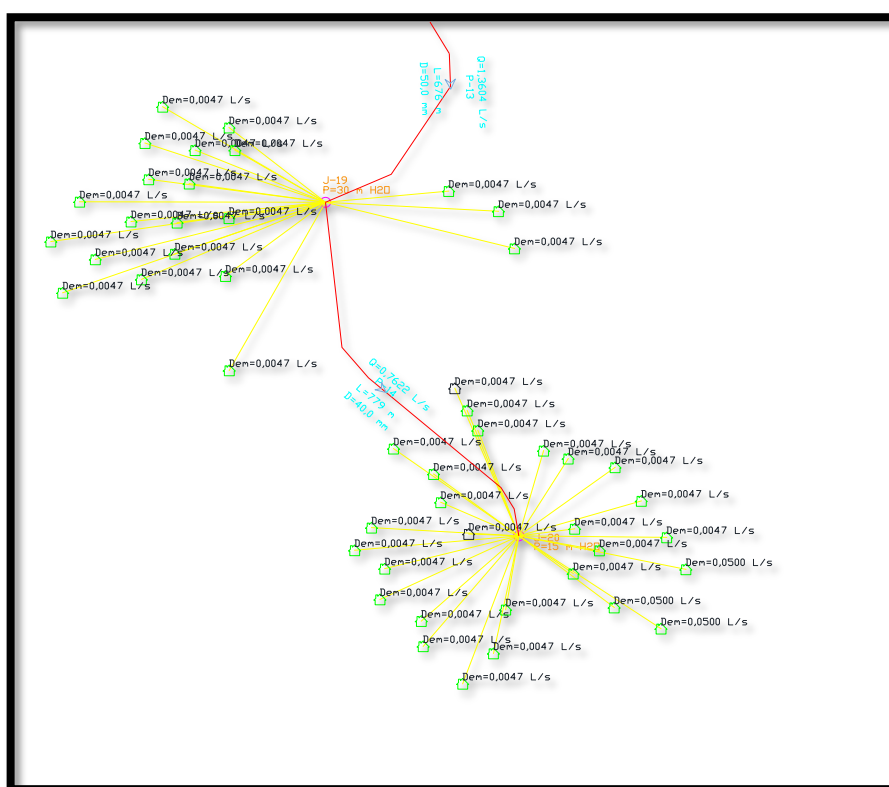
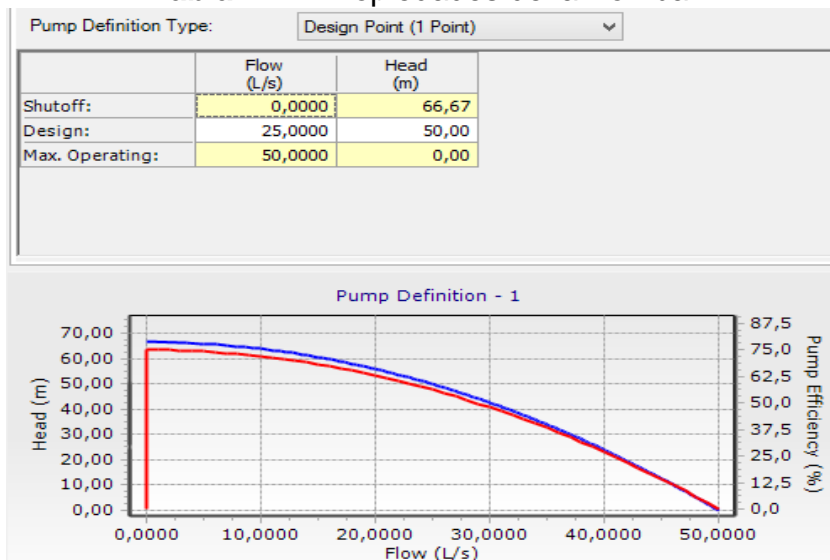


Figura 4.4 Distribución de Domiciliaria en el Recinto La Margarita
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Características de la Bomba y válvula a emplear

Tabla XXII. Propiedades de la Bomba



Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Tabla XXIII. Descripción de Bomba

| Label | Elevation (m) | Pump Definition | Status (Initial) | Hydraulic Grade (Suction) (m) | Hydraulic Grade (Discharge) (m) | Flow (Total) (L/s) | Pump Head (m) |
|-------|---------------|-----------------|------------------|-------------------------------|---------------------------------|--------------------|---------------|
| PMP-2 | 7,64 | Pump Definition | On | 0,90 | 67,34 | 2,9016 | 66,44 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

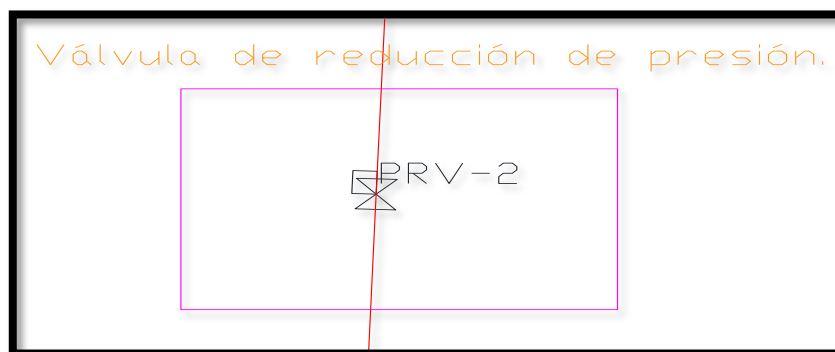


Figura 4.5 Descripción de Bomba
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

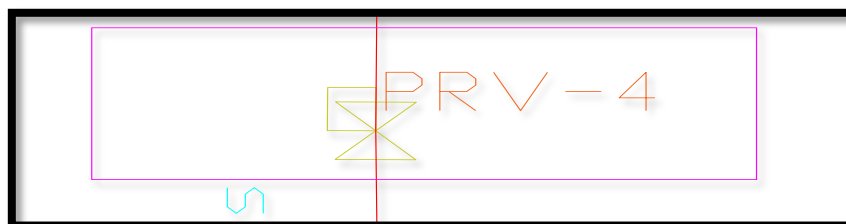


Figura 4.6 Válvula de reducción de Presión
Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Tabla XXIV. Descripción de Válvula

| Label | Elevation (m) | Diameter (Valve) (mm) | Minor Loss Coefficient (Local) | Hydraulic Grade Setting (Initial) (m) | Pressure Setting (Initial) (m H ₂ O) | Flow (L/s) | Hydraulic Grade (From) (m) | Hydraulic Grade (To) (m) | Headloss (m) |
|-------|---------------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|---|------------|----------------------------|--------------------------|--------------|
| PRV-2 | 8,31 | 152,4 | 0,000 | 56,39 | 48 | 2,9016 | 61,47 | 56,42 | 5,05 |
| PRV-4 | 34,44 | 152,4 | 0,000 | 52,47 | 18 | 7,4016 | 56,80 | 52,49 | 4,31 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

4.5.1 Cálculo de Presión de Nodos

En teoría para realizar los cálculos en los nodos se utiliza la siguiente formula:

$$Presión = \frac{Fuerza}{\text{área}} = \frac{masa * gravedad}{\text{área}} = \frac{Densidad}{Longitud}$$

Ecuación 9

Para la verificación de las presiones en nuestros nodos vamos a aplicar CPE- INEN 5.6.3, 5.6.4, 5.6.5 pág.: 24

Tabla XXV. Tabla de Presiones

| Label | Elevation (m) | Demand (L/s) | Hydraulic Grade (m) | Pressure (m H2O) |
|-------|---------------|--------------|---------------------|------------------|
| J-7 | 13,00 | 0,5000 | 50,90 | 28 |
| J-8 | 12,00 | 0,5000 | 43,40 | 30 |
| J-9 | 9,00 | 0,5000 | 40,30 | 30 |
| J-10 | 6,70 | 0,5000 | 37,98 | 30 |
| J-11 | 6,90 | 0,5000 | 34,48 | 28 |
| J-12 | 6,87 | 0,5000 | 31,44 | 25 |
| J-13 | 6,96 | 0,5000 | 28,98 | 22 |
| J-14 | 6,36 | 0,5000 | 27,69 | 21 |
| J-15 | 6,25 | 0,5000 | 13,01 | 7 |
| J-16 | 5,50 | 0,5000 | 50,39 | 27 |
| J-17 | 6,00 | 0,5000 | 37,96 | 26 |
| J-18 | 5,67 | 0,5000 | 29,90 | 24 |
| J-19 | 5,97 | 0,6501 | 22,30 | 16 |
| J-20 | 5,00 | 0,7514 | 14,12 | 9 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

4.5.2 Cálculo de Caudales

Para propósitos de diseño de nuevas redes de distribución de agua potable, la determinación de los caudales de consumo para cada uno de los nudos de la red debe efectuarse utilizando alguno de los siguientes dos métodos:

- Método de las áreas: En este método se determinan las áreas de influencia correspondientes a cada uno de los nodos de la red, para luego aplicar el caudal específico unitario (l/s-ha) determinado para cada tipo de área de abastecimiento y correspondiente al año horizonte del proyecto.

$$Q_i = A_i \cdot Q_e \quad \text{Ecuación 10}$$

El área de influencia es aquella área delimitada por cada una de las mediatrices de los tramos que llegan al nodo o punto singular.

- Método de la repartición media: Mediante este método se definen en principio los caudales de consumo en cada uno de los tramos de toda la red de distribución (tuberías principales, tuberías secundarias y ramales abiertos) y se asignan los caudales de las tuberías y ramales abiertos de acuerdo con una distribución lógica de flujo. Dichos caudales se reparten por mitades a cada uno de los nudos extremos de los tramos respectivos.

Tabla XXVI. Tabla de Caudales

| Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Headloss Gradient (m/m) |
|-------|---------------------|------------|-----------|---------------|----------|------------------|------------|----------------|-------------------------|
| P-2 | 1.019 | J-7 | J-8 | 100,0 | pvc | 150,0 | 6,9016 | 0,88 | 0,007 |
| P-3 | 484 | J-8 | J-9 | 100,0 | pvc | 150,0 | 6,4016 | 0,82 | 0,006 |
| P-4 | 422 | J-9 | J-10 | 100,0 | pvc | 150,0 | 5,9015 | 0,75 | 0,006 |
| P-5 | 750 | J-10 | J-11 | 100,0 | pvc | 150,0 | 5,4016 | 0,69 | 0,005 |
| P-6 | 777 | J-11 | J-12 | 100,0 | pvc | 150,0 | 4,9016 | 0,62 | 0,004 |
| P-7 | 260 | J-12 | J-13 | 80,0 | pvc | 150,0 | 4,4016 | 0,88 | 0,009 |
| P-8 | 170 | J-13 | J-14 | 80,0 | pvc | 150,0 | 3,9016 | 0,78 | 0,008 |
| P-9 | 2.494 | J-14 | J-15 | 80,0 | pvc | 150,0 | 3,4016 | 0,68 | 0,006 |
| P-11 | 991 | J-16 | J-17 | 60,0 | pvc | 150,0 | 2,4016 | 0,85 | 0,013 |
| P-12 | 990 | J-17 | J-18 | 60,0 | pvc | 150,0 | 1,9015 | 0,67 | 0,008 |
| P-13 | 676 | J-18 | J-19 | 50,0 | pvc | 150,0 | 1,4016 | 0,71 | 0,011 |
| P-14 | 779 | J-19 | J-20 | 40,0 | pvc | 150,0 | 0,7514 | 0,60 | 0,011 |
| P-17 | 681 | J-15 | PMP-2 | 60,0 | PVC | 150,0 | 2,9016 | 1,03 | 0,018 |
| P-21 | 330 | PMP-2 | PRV-2 | 60,0 | PVC | 150,0 | 2,9016 | 1,03 | 0,018 |
| P-22 | 339 | PRV-2 | J-16 | 60,0 | PVC | 150,0 | 2,9016 | 1,03 | 0,018 |
| P-27 | 144 | R-2 | PRV-4 | 100,0 | PVC | 150,0 | 7,4016 | 0,94 | 0,008 |
| P-28 | 190 | PRV-4 | J-7 | 100,0 | PVC | 150,0 | 7,4016 | 0,94 | 0,008 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

4.5.3 Determinación de diámetros de tuberías a utilizar

Tabla XXVII. Tabla de Diámetros de tuberías del Software

| Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) | Material | Hazen-Williams C |
|-------|---------------------|------------|-----------|---------------|----------|------------------|
| P-2 | 1.019 | J-7 | J-8 | 100,0 | pvc | 150,0 |
| P-3 | 484 | J-8 | J-9 | 100,0 | pvc | 150,0 |
| P-4 | 422 | J-9 | J-10 | 100,0 | pvc | 150,0 |
| P-5 | 750 | J-10 | J-11 | 100,0 | pvc | 150,0 |
| P-6 | 777 | J-11 | J-12 | 100,0 | pvc | 150,0 |
| P-7 | 260 | J-12 | J-13 | 80,0 | pvc | 150,0 |
| P-8 | 170 | J-13 | J-14 | 80,0 | pvc | 150,0 |
| P-9 | 2.494 | J-14 | J-15 | 80,0 | pvc | 150,0 |
| P-11 | 991 | J-16 | J-17 | 60,0 | pvc | 150,0 |
| P-12 | 990 | J-17 | J-18 | 60,0 | pvc | 150,0 |
| P-13 | 676 | J-18 | J-19 | 50,0 | pvc | 150,0 |
| P-14 | 779 | J-19 | J-20 | 40,0 | pvc | 150,0 |
| P-17 | 681 | J-15 | PMP-2 | 60,0 | PVC | 150,0 |
| P-21 | 330 | PMP-2 | PRV-2 | 60,0 | PVC | 150,0 |
| P-22 | 339 | PRV-2 | J-16 | 60,0 | PVC | 150,0 |
| P-27 | 144 | R-2 | PRV-4 | 100,0 | PVC | 150,0 |
| P-28 | 190 | PRV-4 | J-7 | 100,0 | PVC | 150,0 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Tabla XXVIII. Diámetros Nominales según la Norma Técnica Ecuatoriana

| Label | Start Node | Stop Node | Diameter (mm) |
|-------------|------------|-----------|---------------|
| P-2 | J-7 | J-8 | 110 |
| P-3 | J-8 | J-9 | 110 |
| P-4 | J-9 | J-10 | 110 |
| P-5 | J-10 | J-11 | 110 |
| P-6 | J-11 | J-12 | 110 |
| P-7 | J-12 | J-13 | 90 |
| P-8 | J-13 | J-14 | 90 |
| P-9 | J-14 | J-15 | 90 |
| P-11 | J-16 | J-17 | 63 |
| P-12 | J-17 | J-18 | 63 |
| P-13 | J-18 | J-19 | 63 |
| P-14 | J-19 | J-20 | 50 |
| P-17 | J-15 | PMP-2 | 40 |
| P-21 | PMP-2 | PRV-2 | 63 |
| P-22 | PRV-2 | J-16 | 63 |
| P-27 | R-2 | PRV-4 | 110 |
| P-28 | PRV-4 | J-7 | 110 |

Fuente: INEN 1 744, 2009.

4.5.4 Cálculo de pérdidas de cargas

El método de Hazen Williams es recomendable utilizar para aguas con temperatura que varía de entre los 5 °C - 25 °C.

La utilización de este método es sencillo y de cálculos fáciles debido a que el coeficiente de rugosidad (C) no está en función de la Velocidad (V) ni del diámetro (D). A continuación se presenta la formula

$$h = 10,674 * [Q^{1,852}/(C^{1,852} * D^{4,871})] *$$

Ecuación 11

Tabla XXIX. Pérdida de Carga

| Label | Length (Scaled) (m) | Start Node | Stop Node | Flow (L/s) | Velocity (m/s) | Headloss Gradient (m/m) |
|-------|---------------------|------------|-----------|------------|----------------|-------------------------|
| P-2 | 1.019 | J-7 | J-8 | 6,9016 | 0,88 | 0,007 |
| P-3 | 484 | J-8 | J-9 | 6,4016 | 0,82 | 0,006 |
| P-4 | 422 | J-9 | J-10 | 5,9015 | 0,75 | 0,006 |
| P-5 | 750 | J-10 | J-11 | 5,4016 | 0,69 | 0,005 |
| P-6 | 777 | J-11 | J-12 | 4,9016 | 0,62 | 0,004 |
| P-7 | 260 | J-12 | J-13 | 4,4016 | 0,88 | 0,009 |
| P-8 | 170 | J-13 | J-14 | 3,9016 | 0,78 | 0,008 |
| P-9 | 2.494 | J-14 | J-15 | 3,4016 | 0,68 | 0,006 |
| P-11 | 991 | J-16 | J-17 | 2,4016 | 0,85 | 0,013 |
| P-12 | 990 | J-17 | J-18 | 1,9015 | 0,67 | 0,008 |
| P-13 | 676 | J-18 | J-19 | 1,4016 | 0,71 | 0,011 |
| P-14 | 779 | J-19 | J-20 | 0,7514 | 0,60 | 0,011 |
| P-17 | 681 | J-15 | PMP-2 | 2,9016 | 1,03 | 0,018 |
| P-21 | 330 | PMP-2 | PRV-2 | 2,9016 | 1,03 | 0,018 |
| P-22 | 339 | PRV-2 | J-16 | 2,9016 | 1,03 | 0,018 |
| P-27 | 144 | R-2 | PRV-4 | 7,4016 | 0,94 | 0,008 |
| P-28 | 190 | PRV-4 | J-7 | 7,4016 | 0,94 | 0,008 |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

Tabla XXX. Coeficientes de algunos materiales

| Material | C | Material | C |
|---------------------------------|---------|--------------------|---------|
| Asbesto cemento | 140 | Hierro galvanizado | 120 |
| Latón | 130-140 | Vidrio | 140 |
| Ladrillo de saneamiento | 100 | Plomo | 130-140 |
| Hierro fundido, nuevo | 130 | Plástico (PE, PVC) | 140-150 |
| Hierro fundido, 10 años de edad | 107-113 | Tubería lisa nueva | 140 |
| Hierro fundido, 20 años de edad | 89-100 | Acero nuevo | 140-150 |
| Hierro fundido, 30 años de edad | 75-90 | Acero | 130 |
| Hierro fundido, 40 años de edad | 64-83 | Acero rolado | 110 |
| Concreto | 120-140 | Lata | 130 |
| Cobre | 130-140 | Madera | 120 |
| Hierro dúctil | 120 | Hormigón | 120-140 |

Fuente: Blogplastics, 2016.

4.6 Gestión Del Proyecto

4.6.1 Planificación De La Obra.

En esta sección se evaluará, coordinará y se asignará un orden en el que se irán realizando cada una de las actividades que darán como resultado la puesta en marcha y ejecución del Sistema de Agua Potable en el Recinto “la Margarita”, estos trabajos deberán ser controlados al ser ejecutados, con la ayuda de los especialistas en el Campo de la Sanitaria sección Agua Potable (AA-PP), estas medidas serán tomadas con la finalidad de alcanzar el excelente cumplimiento en la totalidad del proyecto.

En el periodo de ejecución se tomara en cuenta la prestación de la zona, en torno a la disposición de materiales, canteras cerca de la zona de trabajo, Mano de Obra y transporte, todo las medidas mencionadas se llevaran a cabo con el propósito de generar ahorro con el tiempo de ejecución y el dinero a utilizarse en la ejecución del proyecto.

Cada una de las actividades a plantearse para dar cumplimiento a la ejecución del proyecto, serán llevadas a cabo cumpliendo con el presupuesto y cronograma valorado de obra.

Todas las actividades en el proceso de ejecución, tales como excavación, relleno e instalación de tubería serán regidas en base a las especificaciones técnicas las cuales serán expuestas en función del código de práctica para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

4.6.2 Cronograma De Ejecución De Obra.

Con la finalidad de llevar un control a las actividades a desarrollarse en el proyecto, se presenta un Cronograma de ejecución de obra, el cual establecerá el orden de cada uno de los trabajos a realizar permitiendo un dominio de la secuencia de las actividades, por lo que si distribuirá las tareas por periodos con el fin de optimizar tiempo y dinero, para lo cual se necesita llevar un control total de los equipos a utilizar, mano de obra a ocupar, materiales a emplear y el transporte asignado a cada actividad.

Recordar que es responsabilidad de la persona encargada de ejecutar el proyecto, cumplir con el Cronograma Valorado a satisfacción de la fiscalización y la Administradora del Contrato.

Tabla XXXI. Cronograma

| PRESUPUESTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE RECINTO "LA MARGARITA" | | | | | | | | |
|--|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|--------|
| ITEM. | RUBRO. | Mes 001 | Mes 002 | Mes 003 | Mes 004 | Mes 005 | Mes 006 | Total. |
| 1,0 | OBRAS PRELIMINARES. | (% de actividades trabajadas) | (% de actividades trabajadas) | (% de actividades trabajadas) | (% de actividades trabajadas) | (% de actividades trabajadas) | (% de actividades trabajadas) | % |
| 1,01 | Cartel de Obra. | 100% | | | | | | 100% |
| 1,02 | Caceta de Guardianía. | 100% | | | | | | 100% |
| 1,03 | Campamento de Ingeniería. | 100% | | | | | | 100% |
| 2,0 | PREPARACIÓN DE TERRENO. | | | | | | | |
| 2,01 | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 2,02 | Desbroce y Limpieza de Terreno. | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 3,0 | MOVIMIENTO DE TIERRA. | | | | | | | |
| 3,01 | Excavación a máquina. | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 3,02 | Excavación Manual. | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 3,03 | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 3,04 | Relleno Compactado con arena fina, incluye transporte y acarreo. | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 4,0 | INSTALACIONES SECCIÓN AA-PP. | | | | | | | |
| 4,01 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 110 mm AAPP (incluye accesorios). | 50,00% | 50,00% | | | | | 100% |
| 4,02 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 90 mm AAPP (incluye accesorios). | | 50,00% | 50,00% | | | | 100% |
| 4,03 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 63 mm AAPP (incluye accesorios). | | | 50,00% | 50,00% | | | 100% |
| 4,04 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 50 mm AAPP (incluye accesorios). | | | | 50,00% | 50,00% | | 100% |
| 4,05 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 40 mm AAPP (incluye accesorios). | | | | | 50,00% | 50,00% | 100% |
| 4,06 | Colocación de Camaras de Inspección. | | 30,00% | 30,00% | 20,00% | 20,00% | | 100% |
| 4,07 | válvulas de reducción de presión. | 50,00% | | | 50,00% | | | 100% |
| 4,08 | Anclaje Para tuberías | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 16,66% | 100% |
| 4,09 | Caja de operación de válvulas de reducción de presión. | | | | 100,00% | | | 100% |
| 5,0 | CUARTO DE ESTACIÓN DE BOMBEO. | | | | | | | |
| 5,01 | Suministro y elaboración de paredes de mampostería | | | 100% | | | | 100% |
| 5,02 | Hormigón estructural F' C=210 Kg/cm ² (incluye encofrado) | | | 100% | | | | 100% |
| 5,03 | Enlucido horizontal con impermeabilizante- mortero 1:3 e=2cm | | | 100% | | | | 100% |
| 5,04 | Enlucido de fajas y filos. | | | 100% | | | | 100% |
| 5,05 | Suministro y aplicación de pinturas en paredes interiores con pintura vinílica satinada. | | | 100% | | | | 100% |
| 5,06 | Suministro y aplicación de exteriores con pintura elastomérica antibacterial satinada | | | | 100% | | | 100% |
| 5,07 | Acero refuerzo Fy=4200 Kg/cm ² (incluye corte y doblado) | | | | 100% | | | 100% |
| 5,08 | Excavación y desalojo de material superficial | | | 100% | | | | 100% |
| 5,09 | Suministro e instalación tendido de tubería de PVC 110mm (AA-SS). | | | | 100% | | | 100% |
| 5,1 | Losa Novalosa. | | | | 100% | | | 100% |
| 5,11 | Estructura metálica acero A36. | | | | 100% | | | 100% |
| 5,12 | Suministro y elaboración de rejas, puertas metálicas y ventanas metálicas tipo chaza. | | | | 100% | | | 100% |
| 5,13 | Puntos de tomacorriente locales 110v. | | | | 100% | | | 100% |
| 5,14 | Puntos de tomacorriente locales 220v. | | | | 100% | | | 100% |
| 5,15 | Punto de iluminación normal 15a/120vpor techo o pared, cable THHN 3 x 12 awg+ 3x16 concéntrico-tubería emt 1/2". | | | | 100% | | | 100% |
| 5,16 | Suministro e Instalación de Bombas de 100 Hp. | | | | 100% | | | 100% |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

El Cronograma de ejecución de Obra presenta 4 secciones.

1.0. Sección: Obras Preliminares, aquellas cuyas actividades se las realiza en el primer mes de trabajo y son de vital importancia para dar inicio a la ejecución del proyecto.

2.0. Sección: Preparación del terreno, son las actividades que preparan el terreno tanto en la forma geométrica y física, dejándola lista para ejecutar los trabajos planteados en el proyecto.

3.0. Sección: Movimiento de tierra, como su nombre lo indica esta sección contiene actividades en las que se trabaja únicamente con el terreno tanto manual o con maquinaria.

4.0. Sección: Instalaciones sección AA-PP, son actividades que tienen que ver con la instalación de todo el sistema de Distribución de agua potable como lo son: tuberías y accesorios.

5.0. Sección: Cuarto de estación de bombeo, aquella sección cuyas actividades son relacionadas a la elaboración de un cuarto, el cual va a contener una bomba que ayudara a elevar la presión en la red de AA-PP. Se considera actividades como enlucido, mampostería, pintura, acero de refuerzo instalaciones eléctricas y sanitarias.

4.6.3 Análisis De Costo De Obra

Es aquella evaluación en la que se emplea los conceptos rendimiento y eficiencia, a la mano de obra y equipos así como el costo de los materiales que involucran ejecutar cada una de las actividades planteadas en el Cronograma de ejecución de Obra.

El principal objetivo de esta evaluación es encontrar el costo preliminar teórico de la obra, en función de las cantidades que representaran cada una de las actividades del Cronograma de ejecución de obra y su costo en base al Análisis de Precios Unitarios de los rubros necesarios, para la ejecución del sistema de Agua Potable en el Recinto “La Margarita”. Los detalles del

análisis de cada rubro del proyecto se presentarán en el anexo 3

4.7 Costo Preliminar Del Proyecto

En esta sección se colocara todos los recursos que se van a utilizar para la ejecución de este proyecto ya sean mano de obra, materiales, maquinarias o equipos necesarios.

También se incluye los gastos que son de apoyo o complemento correspondiente a la señalización, mitigación de polvo y control del sonido en la ejecución de la Red de Distribución de agua potable en el Recinto “la Margarita” lo cual equivale a un 1% del costo total del Proyecto.

A continuación se presenta el presupuesto a considerarse para la ejecución de la Red de Distribución de Agua Potable en el Recinto “La Margarita”.

Tabla XXXII. Presupuesto del Ejecución de obra – Sistema de Agua Potable

| PRESUPUESTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE RECINTO "LA MARGARITA" | | | | | |
|---|--|----------------|------------------|-------------------|---------------|
| ITEM. | RUBRO. | UNIDAD. | CANTIDAD. | P UNITARIO | TOTAL. |
| 1,0 | OBRAS PRELIMINARES. | | | | |
| 1,01 | Cartel de Obra. | U. | 1 | \$ 80,00 | \$ 80,00 |
| 1,02 | Caceta de Guardianía. | U. | 1 | \$ 400,00 | \$ 400,00 |
| 1,03 | Campamento de Ingeniería. | U. | 1 | \$ 5.500,00 | \$ 5.500,00 |
| 2,0 | PREPARACIÓN DE TERRENO. | | | | |
| 2,01 | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | m2 | 22438 | \$ 1,88 | \$ 42.183,44 |
| 2,02 | Desbroce y Limpieza de Terreno. | m2 | 22438 | \$ 0,81 | \$ 18.174,78 |
| 3,0 | MOVIMIENTO DE TIERRA. | | | | |
| 3,01 | Excavación a máquina. | m3 | 16828 | \$ 7,50 | \$ 126.210,00 |
| 3,02 | Excavación Manual. | m3 | 253 | \$ 3,20 | \$ 809,60 |
| 3,03 | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | m3 | 8975 | \$ 12,20 | \$ 109.495,00 |
| 3,04 | Relleno Compactado con arena fina, incluye transporte y acarreo. | m3 | 7853 | \$ 14,23 | \$ 111.748,19 |
| 4,0 | INSTALACIONES SECCIÓN AA-PP. | | | | |
| 4,01 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 110 mm AAPP, (incluye accesorios). | ml | 3509 | \$ 35,00 | \$ 122.815,00 |
| 4,02 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 90 mm AAPP (incluye accesorios). | ml | 2924 | \$ 33,30 | \$ 97.369,20 |
| 4,03 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 63 mm AAPP (incluye accesorios). | ml | 3331 | \$ 30,10 | \$ 100.263,10 |

| PRESUPUESTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE RECINTO "LA MARGARITA" | | | | | |
|---|--|----------------|------------------|-------------------|---------------|
| ITEM. | RUBRO. | UNIDAD. | CANTIDAD. | P UNITARIO | TOTAL. |
| 4,04 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 50 mm AAPP (incluye accesorios). | ml | 676 | \$ 28,50 | \$ 19.266,00 |
| 4,05 | Suministro e instalación de Tubería PVCde 40 mm AAPP (incluye accesorios). | ml | 779 | \$ 26,00 | \$ 20.254,00 |
| 4,06 | Colocaciòn de Camaras de Inspecciòn. | U | 3 | \$ 2.200,00 | \$ 6.600,00 |
| 4,07 | válvulas de reducciòn de presiòn. | U | 1 | \$ 150,00 | \$ 150,00 |
| 4,08 | Anclaje Para tuberías | U | 10 | \$ 55,00 | \$ 550,00 |
| 4,09 | Caja de operaciòn de válvulas de reducciòn de presiòn. | U | 2 | \$ 1.400,00 | \$ 2.800,00 |
| 5,0 | CUARTO DE ESTACIÒN DE BOMBEO. | | | | |
| 5,01 | Suministro y elaboracion de paredes de manpostería | m2 | 48,3 | 24,09 | 1163,547 |
| 5,02 | Hormigòn estructural F´C=210 Kg/cm2 (incluye encofrado) | m3 | 11,47 | 266,70 | 3058,99165 |
| 5,03 | Enlucido horizontal con impermeabilizante- mortero 1:3 e=2cm | m2 | 96,6 | 9,86 | 952,0896 |
| 5,04 | Enlucido de fajas y filos. | ml | 15,5 | 4,02 | 62,2325 |
| 5,05 | Suministro y aplicaciòn de pinturas en paredes interiores con pintura vinílica satinada. | m2 | 48,3 | 8,64 | 417,0705 |
| 5,06 | Suministro y aplicaciòn de exteriores con pintura elastomérica antibacterial satinada | m2 | 48,3 | 8,97 | 433,0095 |
| 5,07 | Acero refuerzo Fy=4200 Kg/cm2 (incluye corte y doblado) | kg | 568,39 | 4,26 | 2419,63623 |
| 5,08 | Excavaciòn y desalojo de material superficial | m3 | 7,36 | 7,83 | 57,64352 |

| PRESUPUESTO - SISTEMA DE AGUA POTABLE RECINTO "LA MARGARITA" | | | | | |
|---|--|----------------|------------------|-------------------|-----------------|
| ITEM. | RUBRO. | UNIDAD. | CANTIDAD. | P UNITARIO | TOTAL. |
| 5,09 | Suministro e instalación tendido de tubería de PVC 110mm (AA-SS). | ml | 69,5 | 25,16 | 1748,4115 |
| 5,1 | Losa Novalosa. | m2 | 28,18 | 152,43 | 4295,39286 |
| 5,11 | Estructura metálica acero A36. | Kg | 332,9 | 5,78 | 1922,4975 |
| 5,12 | Suministro y elaboración de rejas, puertas metálicas y ventanas metálicas tipo chaza. | m2 | 5,72 | 187,00 | 1069,64 |
| 5,13 | Puntos de tomacorriente locales 110 v. | U | 1 | 61,79 | 61,787 |
| 5,14 | Puntos de tomacorriente locales 220 v. | U | 1 | 84,12 | 84,117 |
| 5,15 | Punto de iluminación normal 15a/120vpor techo o pared, cable THHN 3 x 12 awg+ 3x16 concéntrico-tubería emt 1/2". | U | 1 | 64,01 | 64,009 |
| 5,16 | Suministro e Instalacion de Bombas de 100 Hp. | U | 1 | 4500,00 | 4500 |
| Total. | | | | | \$ 1.593.292,12 |
| Sostenibilidad del proyecto(1%). | | | | | \$ 15.932,92 |
| Subtotal Presupuesto. | | | | | \$ 1.609.225,04 |
| TOTAL. | | | | | \$ 1.609.225,04 |

CAPÍTULO 5

5. Impacto ambiental.

5.1 Introducción.

En la actualidad el planeta tierra experimenta a diario prácticas y procesos que son de vital importancia para el desarrollo económico de los países, las cuales van degenerando el estado natural de nuestro planeta.

Muchas de estas prácticas son del ámbito:

- a) Industrial.
- b) Petrolero.
- c) Agrícola.
- d) Constructivo.

Siendo estas importantes y las que más cuidado y control deben de tener a la hora de ejecutar sus correspondientes actividades.

Nuestro ámbito es el Constructivo, de allí la importancia del manejo y cuidado de nuestro ecosistema cuando estemos llevando a cabo las actividades que estén involucradas en el proceso de: Construcción, operación y demolición de nuestros proyectos una vez que estos hayan cumplido con su vida útil.

Estas actividades generaran impactos Positivos y Negativos en los Medios Abióticos y Bióticos de nuestro ecosistema.

Medios Abióticos.

- Agua (Superficial-Subterránea).
- Suelo.
- Aire (Ruido-Polvo-Gas).

Medios Bióticos.

- Fauna (Acuática-Terrestre).
- Flora (Acuática- Terrestre).

Por tal motivo se presenta la necesidad de dar protección al medio ambiente a la hora de cumplir con todas las etapas de un proceso constructivo.

Lo cual también se aplica en el Ecuador, ya que para aprobar la ejecución de un proyecto se necesita el estudio del Impacto ambiental que las actividades a desarrollarse generarían en el medio ambiente, estudio que tiene como finalidad identificar los futuros cambios que se generen en el ecosistema, durante la etapa de construcción, operación y demolición del mismo.

Estudio que debe contar con un análisis profundo de los cambios positivos y negativos, considerando además cuáles de estos serán reversibles e irreversibles para el medio ambiente.

5.2 Identificación De Los Impactos Ambientales.

En el Proceso de ejecución de la Red de Agua Potable en el Recinto “La Margarita” existirán sucesos que podrían producir un desorden significativo al medio ambiente.

En esta sección se clasificara a los posibles impactos ambientales en

- Positivos.
- Negativos.

Impactos que van a estar presentes en la etapa de construcción, operación y demolición de la Red de Distribución de Agua Potable.

5.2.1 Impactos Positivos al medio Ambiente.

- Mejora en la calidad de vida de los habitantes del Recinto “La Margarita”, al contar la población con el servicio básico de agua potable.
- Reducción de enfermedades infecciosas producidas por la ingesta de agua no apta para el consumo humano, debido a que las personas contarán con agua potable de calidad.
- Se incrementara la tasa poblacional del recinto “La Margarita” debido a que a las personas aledañas le gustaría vivir en un lugar que cuente con agua potable.

5.2.2 Impactos Negativos al Medio Ambiente.

- Afectación de la Flora y Fauna, en la etapa de construcción esto producido por el movimiento de materiales, equipos, trabajo del personal a cargo y demás cosas necesarias para la realización del proyecto.

- Generación de ruido y polvo debido al movimiento de tierra producido en el periodo de construcción.
- Generación de desechos tóxicos y peligrosos durante la instalación de las tuberías.
- Enfermedades respiratorias debido a la generación de polvo en el proceso de construcción.
- Enfermedades y activación de focos infecciosos generados por el pésimo control de calidad de agua desarrollado en el proceso de operación de la Red de Distribución de agua potable en él “Recinto La margarita”.

5.3 Valoración Del Impacto Ambiental.

La valoración y evaluación del impacto ambiental se desarrollara bajo la metodología siguiente.(Banco Interamericano de Desarrollo)

- Se enlista las actividades a desarrollar en el determinado proceso constructivo y se determina si estas actividades

afectarían sí o no a los medio en el cual estas se desarrollan como son los medios Abióticos y Bióticos.

- Se determina la Matriz de Magnitud del impacto ambiental que las determinadas actividades constructivas producirían al ecosistema, esta matriz está en función de las siguientes matrices:

- a) Matriz de Intensidad.
- b) Matriz de extensión.
- c) Matriz de duración.
- d) Matriz de Bondad de Impacto-Signo.

- Se determina la Matriz de Valoración de Impacto Ambiental (VIA), la cual se realiza en función de las siguientes matrices.

- a) Matriz de Reversibilidad.
- b) Matriz de Riesgo.
- c) Matriz de Magnitud de Impacto Ambiental.

- Se determina la Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental, la cual es una calificación a la Matriz de

Valoración de Impacto Ambiental en función de los estándares de evaluación que se establece en la misma.

5.3.1 Actividades y Medios Afectados.

Tabla XXXIII. Matriz de Actividades y Medios afectados en la construcción, operación y demolición del sistema de Agua Potable en el Recinto "La Margarita"

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|--------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------------|--------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Campamento de Ingeniería. | | | X | X | X | | | | | | X | |
| | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | | | X | | | | | | | | X | |
| | Desbroce y Limpieza de Terreno. | | | X | X | X | | X | | X | | X | |
| | Excavación a máquina. | | X | X | X | X | | X | | X | | X | |
| | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | | X | X | X | X | | | | | | X | |
| | Suministro e instalación de Tubería PVC. | | X | X | X | | | | | | | X | |
| | Colocación de Camaras de Inspección. | | X | X | | | | | | | | | |
| | Suministro e Instalación de Bombas de 100 Hp. | | | X | X | | | | | | | X | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | | X | X | X | X | | X | | X | | X | |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | | X | X | X | X | | | | | | | X |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | | | | X | | | | | | | X | X |
| | Limpieza de Camara de Inspección. | | X | | X | | | | | | | X | X |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | | X | | X | | | | | | | X | X |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | | X | X | | | X | | | | | | |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | | X | X | X | X | | | | | | X | |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | | X | x | X | X | | | | | | X | |
| | DEMOLICIÓN DE INFRAESTRUCTURA | | | X | X | X | | | | | | X | X |

Fuente: Celleri, C., Peñafiel, A., 2016.

*

*

5.3.2 Determinación de la matriz de Magnitud de Impacto Ambiental.

- ***Matriz Intensidad (I)***

Esta dispone de valores que van de 1-10.

1 para impactos menores o de baja percepción.

10 para impactos mayores.

0 para impactos leves o imperceptibles.

- **Matriz Extensión (EX)**

Esta matriz tiene como objetivo evaluar el impacto generado considerando la extensión afectada por las actividades realizadas en el sitio; las valoraciones son:

1 para impactos puntuales

5 para impactos con una extensión local

10 para impactos regionales

- **Matriz Duración (D)**

Matriz que depende de la duración en años de afección que causa cierta actividad, siendo

0 cuando no aplica

1 impactos menores a 5 años o efímeros

5 impactos de más de 5 años pero menos de 10 años

10 Impactos de más de 10 años

- **Matriz de Bondad de Impacto - SIGNO**

Se la valorará con:

0 para actividades que no generan impacto sobre el recurso.

+1 para actividades que causan un impacto positivo

-1 para actividades que causan un impacto negativo

Matriz Magnitud (M)

Los valores obtenidos en esta matriz son calculados por las cuatro matrices antes presentadas, las cuales serán consideradas por un factor dado por la importancia del impacto generado. Involucran a tres factores, de intensidad, extensión y duración que serán establecidos por los auditores, basándose en la información de la obra y el tipo de obra.

$$M = \pm (F_I * I + F_{EX} * EX + F_D * D)$$

$$F_I + F_{EX} + F_D = 1$$

Ecuación 12

5.3.3 Determinación de la Matriz de valoración de impacto ambiental.

- **Matriz de Reversibilidad (RV)**

Cuantifica la probabilidad de que el recurso vuelva a su estado original, después de la obra.

0 cuando no aplica

1 impactos reversibles

5 impactos parcialmente reversibles

8 impacto reversibles a largo plazo

10 impactos irreversibles

- ***Matriz de Riesgo (RG)***

Mide la probabilidad de ocurrencia de impacto de las diferentes actividades.

0 cuando no aplica

1 para baja ocurrencia

5 para media ocurrencia

10 para alta ocurrencia

- **Matriz de Valoración de Impacto ambiental (VIA)**

Esta matriz se calcula basándose en los resultados arrojados de la matriz magnitud, matriz riesgo y matriz reversibilidad; con factores de riesgo, reversibilidad y magnitud que dependen del proyecto. Y viene dada por la siguiente ecuación.

$$\mathbf{VIA} = \mathbf{RV}^{\mathbf{FRV}} * \mathbf{RG}^{\mathbf{FRG}} * |\mathbf{M}|^{\mathbf{FM}}$$

$$\mathbf{FRV} + \mathbf{FRG} + \mathbf{FM} = \mathbf{1}$$

Ecuación 13

5.3.4 Determinación de la Matriz Rango de Significancia de Impacto Ambiental

Cuantifica el impacto que tendrán las actividades sobre cada uno de los componentes ambientales, su valor numérico varía de 0 a 10, siendo:

0 para Impacto Neutro.

1 – 3.9 bajo impacto.

4 – 6.9 impacto medio.

7- 10 altos impacto.

5.4 Evaluación del impacto ambiental.

Los análisis de las matrices de Impacto ambiental se encuentran detalladas en el Anexo 4

5.5 Plan De Manejo Ambiental.

5.5.1 Introducción.

Se Elabora El Plan De Manejo Ambiental En Función De Los Resultados De La Matriz De Valoración De Impacto Ambiental, La Cual Indicara La Actividad Constructiva Más Perjudicial En El Proceso Y El Medio Que Requerirá Más Cuidado En La Construcción.

5.5.2 Desarrollo Del Plan De Manejo Ambiental.

Por Medio De La Evaluación De Impacto Ambiental, Realizado En El Proceso De Construcción, Operación Y Demolición De La Red De Distribución De Agua Potable

En El Recinto “La Margarita”, Tenemos Los Siguietes Resultados.

➤ **Proceso De Construcción.**

Por Medio De La Matriz De Impacto Ambiental, Podemos Afirmar Que Los Estándares De Afectación A Los Medios (Abióticos Y Bióticos) De Las Actividades A Realizar, Se Encuentran En Neutro, Bajo Y Medio.

Afectándose De Forma Negativa El Medio Agua, Suelo Y Aire Esto Debido A Las Prácticas De Movimientos De Tierra, Limpieza Y Desbroce E Instalación De Tubería.

También Afectándose De Forma Positiva La Generación De Empleo En La Zona.

➤ **Proceso De Operación.**

Por Medio De La Matriz De Impacto Ambiental, Podemos Afirmar Que Los Estándares De Afectación A Los Medios (Abióticos Y Bióticos) De Las Actividades A Realizar, Se Encuentran En Neutro, Bajo Y Medio.

Afectándose De Forma Negativa El Medio Agua Subterránea, Suelo Y Fauna Terrestre Esto Debido A Las Prácticas De Movimientos De Tierra Y Reparación De Tramos De Tubería.

Siendo Un Impacto Positivo El Beneficio Generado En La Zona.

➤ **Proceso De Demolición.**

Por Medio De La Matriz De Impacto Ambiental, Podemos Afirmar Que Los Estándares De Afectación A Los Medios (Abióticos Y Bióticos) De Las Actividades A Realizar, Se Encuentran En Neutro, Bajo Y Medio.

Afectándose De Forma Negativa El Medio Agua Subterránea Y Suelo Y Esto Debido A La Creación De Botaderos, Movimiento De Tierra Y Desinstalación De Tuberías, Produciéndose Además Un Impacto Positivo El Empleo Generado En La Zona.

5.5.3 Desarrollo Del Plan De Manejo Ambiental.

Se Elabora El Plan De Manejo Ambiental En Función De Los Resultados De La Matriz De Valoración De Impacto

Ambiental, La Cual Indicara La Actividad Constructiva Más Perjudicial En El Proceso Y El Medio Que Requerirá Más Cuidado En La Construcción.

El Manejo De Impacto Ambiental Empleado En La Ejecución Del Proyecto De “Red De Distribución De Agua Potable En El Recinto La Margarita” Se Realizara En Los Fundamentos Basados Del Texto Unificado De Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA), Ley De Control Y Prevención Ambiental (Lcpa).

El Presente Plan De Manejo Ambiental Tiene Como Principal Finalidad Ayudar A Evitar, Reducir Y Controlar Aquellos Impactos Ambientales Negativos Que Son Producidos Por Las Actividades Llevadas A Cabo En Los Proceso De Construcción, Operación Y Demolición.

Estableciendo El Óptimo Y Efectivo Manejo Ambiental, Con El Fin De Llevar A Cabo Cada Una De Las Actividades, Con El Cuidado De Perjudicar Lo Menos Posible Al Medio Ambiente, Cumpliendo Con Las Normas Presentadas Anteriormente.

El Plan De Manejo Ambiental Elaborado Para Nuestro Proyecto Contara Con Una Serie De Planes Y Programas De Gestión Ambiental Con El Fin De Mitigar Aquellos Aspectos Negativos Ya Evaluados Con Anterioridad En La Matriz De Valoración De Impacto Ambiental.

Además Tendremos Como Objetivo Mantener Los Aspectos Positivos Que Se Presentan Durante La Ejecución De La Obra.

5.5.4 Programa De Prevención De Contaminación

- Establecer Medidas De Control Para La Generación De Ruidos Y Olores Que Influyen Negativamente En La Ejecución Del Proyecto Afectando Notablemente El Entorno.
- Determinar Un Excelente Uso De Los Residuos Sólidos No Peligrosos Que Se Generaran En La Ejecución De Las Actividades, Tales Como Restos De Alimentos, Residuos De Papel, Cartón Y Envases De Vidrios.
- Efectuar Actividades De Recolección, Transporte, Almacenamiento Y Disposición Final De Los Residuos

Sólidos, Evitando De Esta Manera El Desarrollo De Los Vectores De Infección.

5.5.5 Programa De Seguridad.

- Brindar Seguridad En Las Etapas De Construcción, Operación Y Demolición De La Red De Distribución De Agua Potable, Brindando La Seguridad Necesaria Al Trabajador Y A La Población.
- Acceso Inmediato Al Centro De Salud Más Cercano En El Momento De Un Accidente. Se Debe Contar Con El Botiquín De Primeros Auxilios En Caso De Accidentes Leves.
- Es De Vital Importancia La Señalización, Cuyo Objetivo Será Advertir Sobre La Presencia De Riesgos, Existirán Señales De Advertencia O Prevención, Señales De Obligación, Señales De Prohibición, Vallas De Peligro, Vallas De Desvío Y Carteles De Precaución(Acuerdo ministerial 174-Reglamento de seguridad para la construcción y obras Publicas).

5.5.6 Programas De Capacitación.

□ En Esta Sección Se Hará Consideraciones Ambientales Que Se Tomara En Cuenta En El Momento De La Construcción Del Sistema De Agua Potable, Con El Fin De Dar A Conocer Tanto A Los Trabajadores Como A Los Moradores El Funcionamiento Y Operación Del Sistema, Para Ello Se Realizara Charlas Informativas Y Simulacros.

Se Procederá A Verificar El Cumplimiento De Actividades Basadas En Leyes Ambientales, Que Se La Ha Resumido En La Siguiete Tabla:

Tabla XXXIV. Tabla de Resumen de Leyes Ambientales y Códigos usados

| Ley | Sección | Capitulo | Artículos |
|--|------------|----------|----------------------------|
| Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario (TULAS) | I | IV | Art. 58, Art. 59 |
| | III | IV | Art. 77, Art. 80 |
| | I | V | Art. 81, Art. 83, Art. 89 |
| | II | V | Art. 92 |
| Ley de Gestión Ambiental | Título III | II | Art. 19, Art. 21, Art. 23 |
| Ley de Aguas | Título II | II | Art. 22 |
| | Título III | II | Art. 34, |
| | Título IV | II | Art. 35, Art. 36, Art. 37. |
| | Título XVI | II | Art. 76, Art. 77. |
| Ley de la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental | | I | Art. 1, Art. 5, |
| | | II | Art.6, Art.9 |
| | | III | Art. 10, Art. 11, Art. 13, |
| Código de Salud | Título I | I | Art. 6, Art. 9, Art. 12, |
| | Título I | III | Art. 22, Art. 24, Art. 25, |

Fuente: Carlos Celleri y Abraham Peñafiel, 2016

CAPÍTULO 6

6. Conclusiones y Recomendaciones

6.1 Conclusiones

- Se logró cumplir con el objetivo de encontrar una solución a la falta de abastecimiento de agua potable abastecimiento de agua en La Margarita cantón Samborondón, ubicado en la Provincia del Guayas.
- Con el desarrollo de este proyecto se pudo contribuir con una solución para mejorar el estilo de vida de los moradores de La Margarita.
- En los diseños que se realizaron se utilizaron normas y leyes, tales como el código de práctica ecuatoriana, Leyes ambientales y criterios de ejecución de proyecto, para complementar lo antes mencionado, en cada capítulo de este proyecto se detalló minuciosamente lo que se ha implementado.
- Gracias al análisis que se realizó para la selección de alternativas, se puede escoger con mayor facilidad, tomando en

cuenta que se analizaba todos los aspectos tales como el social, ambiental, técnico y económico.

- En el presupuesto referencial de este proyecto es de \$1`609225.04 cabe destacar que si existe un re potenciamiento en la planta de Tarifa, este proyecto no solo beneficiaría al recinto La Margarita sino, que también podría servir como solución a los recintos aledaños.
- Los efectos de este proyecto serán positivos, ya que este proyecto ayudaría directamente a la reducción de enfermedades en el sector y ayudara a su crecimiento.
- La construcción de este proyecto se la planifico para un tiempo estimado de 6 meses desde el momento de la ejecución.

6.2 Recomendaciones

- Al momento de realizar el diseño en WaterGEMS tomar en cuenta en que unidades va a trabajar para así no perder tiempo cuando el diseño ya este avanzado.
- Para la ejecución en la parte constructiva, se recomienda seguir y apegarse a las especificaciones técnicas del código ecuatoriano de Construcción, debido a que el diseño se basa en este código.

- Los precios que están en los APU son referenciales a la fecha actual de ejecución del actual documento, dichos precios deberán ser corroborados a futuro.

ANEXO A

Tablas de Resultados del Análisis de la Red de Abastecimiento con la Población Actual

Anexo B

Plano Topográfico y Plano de la Red de Abastecimiento de Agua Potable

Anexo C

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------|-----------------|-------------|--------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Cartel de Obra. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 1,01 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | 0,04 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,04 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 0,20 | 0,14 | |
| Oficial | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,20 | 0,60 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,74 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Cartel de Obra. | U | 1,00 | 64,80 | 64,80 | | |
| SUBTOTAL O | | | | 64,80 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| | | Costo Directo | | | 65,57 | |
| | | Indirectos | | 0,22 | 14,43 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 80,00 | |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------|----------|-----------------|-------------|--------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Caceta de Guardianía. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 1,02 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | | 0,26 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,26 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Maestro de Obra | | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 0,20 | 0,14 |
| Oficial | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,20 | 1,81 |
| Albañil | | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 0,55 | 3,36 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 5,30 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Materiales para caceta de Guardian. | | Gl | 1,00 | 322,31 | 322,31 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 322,31 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 327,87 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 72,13 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 400,00 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|--|----------------|-----------------|-------------|----------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Campamento de Ingeniería. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 1,03 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | 46,11 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 46,11 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 20,00 | 13,52 | |
| Oficial | 8,00 | 3,01 | 24,08 | 20,00 | 481,60 | |
| Albañil | 4,00 | 3,05 | 12,20 | 20,00 | 244,00 | |
| Plomero. | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 20,00 | 122,00 | |
| Tecnico Electricista. | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 20,00 | 61,00 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 922,12 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Materiales para campamento de ingenieria. | GI | 1,00 | 3.539,97 | 3.539,97 | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 3.539,97 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| | | | | | | |
| | | Costo Directo | | | 4.508,20 | |
| | | Indirectos | | 0,22 | 991,80 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 5.500,00 | |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-----------------------------------|---|----------|-------------------------------|-----------------|--------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | | | | | |
| UNIDAD: | m2 | | | | RUBRO: | 2,01 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Teodolito | 1,00 | 0,48 | 0,48 | 0,04 | 0,02 | |
| Nivel | 1,00 | 0,40 | 0,40 | 0,04 | 0,01 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,03 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Topografo | 1,00 | 3,02 | 3,02 | 0,12 | 0,37 | |
| Cadenero | 2,00 | 2,82 | 5,65 | 0,12 | 0,69 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,07 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Pintura de Caucho | | galón | 0,03 | 12,35 | 0,38 | |
| Cuartón de encofrado 2" x 3" x 4m | | und | 0,02 | 1,95 | 0,04 | |
| Clavos 2 1/2 | | Kg | 0,01 | 1,26 | 0,02 | |
| Tira de encofrado 1 x 3 x 3.8 m | | u | 0,01 | 0,95 | 0,01 | |
| SUBTOTAL O | | | | | 0,44 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | 1,54 | |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | 22,00 | 0,34 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | 0,00 | |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | 1,88 | |
| | | | VALOR OFERTADO | | 1,88 | |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|-----------|--------------|-------------|--------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Desbroce y Limpieza de Terreno. | | | | | |
| UNIDAD: | m2 | | | | RUBRO: | 2,02 |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor | 5% m.o | | | | 0,03 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,03 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Peon | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 0,07 | 0,42 | |
| jardinero | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,07 | 0,21 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,63 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| SUBTOTAL O | | | | | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 0,67 | |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES | | | | 0,22 | 0,15 | |
| OTROS INDIRECTOS | | | | | | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 0,81 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 0,81 | |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------------|------------|-----------------|------------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Excavación Manual. | | | | | |
| UNIDAD: | m3 | | | | RUBRO: | 3,02 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,00 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Peon. | | 4,00 | 3,01 | 12,04 | 0,20 | 2,41 |
| Maestro de obra. | | 0,30 | 3,38 | 1,01 | 0,20 | 0,20 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 2,61 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0,00 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 2,61 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 0,57 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 3,19 |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 3,20 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|------------|-----------------|--------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | | | | | |
| UNIDAD: | m3 | | | | RUBRO: | 3,03 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Rodillo Vibratorio | 1,00 | 35,00 | 25,00 | 0,11 | 2,75 | |
| Tanquero | 1,00 | 15,00 | 13,50 | 0,11 | 1,49 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 4,24 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra CAT IV | 0,40 | 3,38 | 1,35 | 0,11 | 0,15 | |
| Peón - CAT I | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 | |
| Operador | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,81 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Material de relleno - Cascajo | | m3 | 1,00 | 4,95 | 4,95 | |
| SUBTOTAL | | | | | 4,95 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 10,00 |
| | | Indirectos | | | | 0,00 |
| | | Indirectos de Campo | | | 22,00 | 2,20 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 12,20 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------|----------|------------|-----------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Relleno Compactado con arena fina, incluye transporte y acarreo. | | | | | |
| UNIDAD: | m3 | | | | RUBRO: | 3,04 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Rodillo Vibratorio | | 1,00 | 35,00 | 25,00 | 0,11 | 2,75 |
| Tanquero | | 1,00 | 15,00 | 13,50 | 0,11 | 1,49 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 4,24 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Maestro de Obra CAT IV | | 0,40 | 3,38 | 1,35 | 0,11 | 0,15 |
| Peón - CAT I | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 |
| Operador | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 0,81 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| Material de relleno - Arena fina. | | | m3 | 1,00 | 6,62 | 6,62 |
| SUBTOTAL | | | | | | 6,62 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | Costo Directo | | | | 11,67 |
| | | Indirectos | | | | 0,00 |
| | | Indirectos de Campo | | | 22,00 | 2,57 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 14,23 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|--|----------------|----------|-----------------|-------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e instalación de Tubería PVCde 110 mm AAPP, (incluye accesorios). | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 4,01 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,45 | 0,45 | 0,33 | 0,15 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Albañil. | | 0,20 | 3,05 | 0,61 | 0,10 | 0,06 |
| Oficial. | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,33 | 2,98 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Material para el tendido de tubería Pvc 110 mm (AA-PP). | | ml | 1,50 | 17,00 | 25,50 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 25,50 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 28,69 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 6,31 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 35,00 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|-------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e instalación de Tubería PVCde 90 mm AAPP (incluye accesorios). | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 4,02 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,45 | 0,45 | 0,33 | 0,15 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Albañil. | | 0,20 | 3,05 | 0,61 | 0,10 | 0,06 |
| Oficial. | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,33 | 2,98 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Material para el tendido de tubería Pvc 90 mm (AA-PP). | | ml | 1,50 | 16,07 | 24,11 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 24,11 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 27,29 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 6,00 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 33,30 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|-------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e instalación de Tubería PVCde 63 mm AAPP (incluye accesorios). | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 4,03 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,45 | 0,45 | 0,33 | 0,15 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Albañil. | | 0,20 | 3,05 | 0,61 | 0,10 | 0,06 |
| Oficial. | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,33 | 2,98 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | COSTO |
| | | | A | B | | C=A*B |
| Material para el tendido de tubería Pvc 63 mm (AA-PP). | | ml | 1,50 | 14,32 | | 21,48 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 21,48 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | | COSTO |
| | | | A | B | | C=A*B |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | Costo Directo | | | | 24,67 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 5,43 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 30,10 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|-------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e instalación de Tubería PVCde 50 mm AAPP (incluye accesorios). | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 4,04 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,45 | 0,45 | 0,33 | 0,15 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Albañil. | | 0,20 | 3,05 | 0,61 | 0,10 | 0,06 |
| Oficial. | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,33 | 2,98 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Material para el tendido de tubería Pvc 50 mm (AA-PP). | | ml | 1,50 | 13,45 | 20,18 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 20,18 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 23,36 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 5,14 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 28,50 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|-------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e instalación de Tubería PVCde 40 mm AAPP (incluye accesorios). | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 4,05 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,45 | 0,45 | 0,33 | 0,15 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Albañil. | | 0,20 | 3,05 | 0,61 | 0,10 | 0,06 |
| Oficial. | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,33 | 2,98 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | | COSTO |
| | | | A | B | | C=A*B |
| Material para el tendido de tubería Pvc 40 mm (AA-PP). | | ml | 1,50 | 12,08 | | 18,12 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 18,12 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | | COSTO |
| | | | A | B | | C=A*B |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | Costo Directo | | | | 21,31 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 4,69 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 26,00 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|-------------|----------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Colocaciòn de Camaras de Inspecciòn. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 4,06 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | | 21,53 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 21,53 |
| | | | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Maestro de Obra | | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 10,00 | 6,76 |
| Oficial | | 8,00 | 3,01 | 24,08 | 10,00 | 240,80 |
| Albañil | | 4,00 | 3,05 | 12,20 | 10,00 | 122,00 |
| Plomero. | | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 10,00 | 61,00 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 430,56 |
| | | | | | | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Materiales para elaboraciòn de camara de inspecciòn. | | GI | 1,00 | 1.351,19 | 1.351,19 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 1.351,19 | |
| | | | | | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | | | | | |
| | | Costo Directo | | | | 1.803,28 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 396,72 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 2.200,00 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------------|-----------------|-------------|------------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | válvulas de reducción de presión. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 4,07 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | 2,15 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 2,15 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 1,00 | 0,68 | |
| Oficial | 8,00 | 3,01 | 24,08 | 1,00 | 24,08 | |
| Albañil | 4,00 | 3,05 | 12,20 | 1,00 | 12,20 | |
| Plomero. | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 1,00 | 6,10 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 43,06 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Valvula de reducción. | U. | 1,00 | 59,74 | 59,74 | | |
| Materiales para instalación. | Gl. | 1,00 | 18,00 | 18,00 | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 77,74 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| | | | | | | |
| | | Costo Directo | | | 122,95 | |
| | | Indirectos | | | 0,22 27,05 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 150,00 | |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|----------------|-----------------|-------------|--------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Anclaje Para tuberías | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 4,08 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | 0,49 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,49 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 1,00 | 0,68 | |
| Oficial | 2,00 | 3,01 | 6,02 | 1,00 | 6,02 | |
| Albañil | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 1,00 | 3,05 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 9,75 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Material (arena, cemento, piedra, agua, madera). | U. | 1,00 | 34,85 | 34,85 | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 34,85 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| | | | | | | |
| | | Costo Directo | | | 45,08 | |
| | | Indirectos | | 0,22 | 9,92 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 55,00 | |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|--|----------------|----------|-----------------|-------------|----------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Caja de operación de válvulas de reducción de presión. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 4,09 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor (5% mano de Obra) | | | | | | 10,76 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 10,76 |
| | | | | | | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Maestro de Obra | | 0,20 | 3,38 | 0,68 | 5,00 | 3,38 |
| Oficial | | 8,00 | 3,01 | 24,08 | 5,00 | 120,40 |
| Albañil | | 4,00 | 3,05 | 12,20 | 5,00 | 61,00 |
| Plomero. | | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 5,00 | 30,50 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 215,28 |
| | | | | | | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Materiales para elaboración de Caja de operación. | | GI | 1,00 | 921,50 | 921,50 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 921,50 | |
| | | | | | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | | | | | |
| | | Costo Directo | | | | 1.147,54 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 252,46 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 1.400,00 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|--|---------------------|----------|------------|-----------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro y elaboracion de paredes de manpostería | | | | | |
| UNIDAD: | m2 | | | RUBRO: | 5,01 | |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta Menor | | 0,10 | 0,50 | 0,05 | 0,50 | 0,03 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,03 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Oficial | | 3,00 | 3,00 | 9,00 | 0,50 | 4,50 |
| Albañil | | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 0,50 | 3,05 |
| Maestro de Obra | | 0,50 | 3,38 | 1,69 | 0,50 | 0,85 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 8,40 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| Pegaroc | | | saco | 0,20 | 4,00 | 0,80 |
| Arena | | | M3 | 0,05 | 17,00 | 0,85 |
| Agua | | | M3 | 0,15 | 8,00 | 1,20 |
| Bloques de hormigón liviano de 39x19x19cm | | | Unidad | 12,50 | 0,68 | 8,48 |
| SUBTOTAL | | | | | | 11,33 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | Costo Directo | | | | 19,75 |
| | | Indirectos | | | | 0,00 |
| | | Indirectos de Campo | | | 22,00 | 4,34 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 24,09 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|--|--|---------------------|------------|-----------------|--------|--------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Hormigón estructural F'c=210 Kg/cm2 (incluye encofrado) | | | | | |
| UNIDAD: | m3 | | | | RUBRO: | 5,02 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Parihuela | Hora | 5,0000 | 0,12 | 1,0000 | 0,60 | |
| Herramientas menor | Hora | 1,0000 | 0,40 | 1,0000 | 0,40 | |
| Concretera un saco | Hora | 1,0000 | 3,15 | 1,0000 | 3,15 | |
| Bomba para hormigón | Hora | 1,0000 | 9,50 | 0,6760 | 6,42 | |
| Vibrador Weber a gasolina | Hora | 0,5000 | 2,70 | 1,0000 | 1,35 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 11,92 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Albañil | 2,0000 | 2,55 | 5,1 | 1,0000 | 5,10 | |
| Maestro de obra | 1,0000 | 2,54 | 2,54 | 1,0000 | 2,54 | |
| Peón | 4,0000 | 2,44 | 9,76 | 1,0000 | 9,76 | |
| Ayudante de albañil | 2,0000 | 2,44 | 4,88 | 1,0000 | 4,88 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 22,28 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Impermeabilizante integral liquido para morteros | | Gl | 3,2500 | 16,00 | 52,00 | |
| Agua | | m3 | 0,1840 | 2,00 | 0,37 | |
| Arena puesta en obra | | m3 | 0,6500 | 15,00 | 9,75 | |
| Grava puesta en obra | | m3 | 0,9500 | 17,47 | 16,60 | |
| Cemento Portland Tipo I | | saco 50 kg | 8,0000 | 7,80 | 62,40 | |
| Encofrado metálico para muros | | m2 | 3,3300 | 13,00 | 43,29 | |
| SUBTOTAL | | | | | 184,40 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 218,61 |
| | | Indirectos | | | | 0,00 |
| | | Indirectos de Campo | | | 22,00 | 48,09 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 266,70 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------------|--|----------|---------------------------|-------------|--------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Enlucido horizontal con impermeabilizante- mortero 1:3 e=2cm | | | | | |
| UNIDAD: | m2 | | | | RUBRO: | 5,03 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Andamio | 0,10 | 8,00 | 0,80 | 0,60 | 0,48 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,48 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Albañil | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 0,60 | 3,66 | |
| Peon | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,60 | 1,81 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 5,47 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Mortero2 (1cemento:3 arena de mina) | m3 | 0,03 | 85,40 | 2,14 | | |
| SUBTOTAL | | | | 2,14 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| | | | COSTO DIRECTO | | | 8,08 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 9,86 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------|-----------------|--------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Enlucido de fajas y fillos | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 5,04 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,00 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Albañil | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 0,57 | 1,74 | |
| Maestro de Obra | 0,10 | 3,38 | 0,34 | 0,57 | 0,19 | |
| Peon | 0,50 | 3,01 | 1,51 | 0,57 | 0,86 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 2,79 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Cemento | | m3 | 0,06 | 7,00 | 0,42 | |
| Arena | | m3 | 0,01 | 9,92 | 0,08 | |
| Agua | | 0,00 | 0,00 | 3,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL | | | | | 0,50 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | | COSTO DIRECTO | | | 3,29 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES | | | 0,72 |
| | | | % | | | 22,00 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 4,02 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------------|------------|-----------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro y aplicación de pinturas en paredes interiores con pintura vinílica satinada. | | | | | |
| UNIDAD: | M2 | | | | RUBRO: | 5,05 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,00 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Ayudante de maestro | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,48 | 1,44 |
| Pintor | | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 0,26 | 1,60 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| Pintura Vinílica satinada | | | galón | 0,07 | 31,00 | 2,17 |
| Empaste Blanco Sika | | | kg | 1,00 | 1,67 | 1,67 |
| Consumibles | | | u | 0,20 | 1,00 | 0,20 |
| SUBTOTAL O | | | | | | 4,04 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 7,08 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 8,64 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|------------------------------------|---|----------|-----------------|-------------|--------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro y aplicación de exteriores con pintura elastomérica antibacterial satinada | | | | | |
| UNIDAD: | M2 | | | | RUBRO: | 5,06 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,45 | 0,23 | |
| Andamios metálicos | 2,00 | 0,15 | 0,30 | 0,45 | 0,14 | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,36 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra | 0,73 | 3,38 | 2,47 | 0,45 | 1,11 | |
| Pintor | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 0,45 | 2,75 | |
| Ayudante de albañil | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,45 | 1,35 | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 5,21 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Pintura elastomérica antibacterial | Gal | 0,06 | 30,50 | 1,68 | | |
| Esponja de rodillo | Unidad | 0,01 | 3,25 | 0,02 | | |
| Mangos de rodillo | Unidad | 0,03 | 2,65 | 0,08 | | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 1,78 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 7,35 |
| | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | | | 22,00 |
| | OTROS INDIRECTOS % | | | | | 0,00 |
| | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | |
| | VALOR OFERTADO | | | | | 8,97 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------------|------------|-----------------|-------|------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | | |
| DESCRIPCION | Acero refuerzo Fy=4200 Kg/cm2 (incluye corte y doblado) | | | | | | |
| UNIDAD: | Kg | | | | RUBRO: | 5,07 | |
| EQUIPO | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0,10 | 0,05 | |
| Cizalla | | 1,0000 | 0,65 | 0,65 | 0,10 | 0,07 | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,12 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro de Obra | | 0,73 | 3,38 | 2,47 | 0,10 | 0,25 | |
| Pintor | | 2,00 | 3,05 | 6,10 | 0,10 | 0,61 | |
| Ayudante de albañil | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,10 | 0,30 | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 1,16 | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | | A | B | C=A*B | |
| Alambre de amarre # 18 | | | kg | 0,0500 | 3,00 | 0,15 | |
| Acero en barras | | | kg | 1,0500 | 1,97 | 2,07 | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 2,22 | |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 | |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M,N,O,P) | | | | 3,49 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 | 0,77 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | | 0,00 |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | |
| | | | VALOR OFERTADO | | | | 4,26 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------------|------------|-----------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Excavación y desalojo de material superficial | | | | | |
| UNIDAD: | M3 | | | | RUBRO: | 5,08 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Retroexcavadora de Llantas | | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,11 | 2,75 |
| Volqueta | | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,11 | 2,20 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 4,95 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Peon | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 |
| Ayudante de maestro | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 |
| Chofer Tipo E | | 1,00 | 4,16 | 4,16 | 0,11 | 0,46 |
| Operador Sección A Grupo 1 | | 1,00 | 3,21 | 3,21 | 0,11 | 0,35 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 1,47 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| SUBTOTAL O | | | | | | 0,00 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 6,42 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 7,83 |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 7,83 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|---|----------------|----------|-----------------|-------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e instalación tendido de tubería de PVC 110mm (AA-SS). | | | | | |
| UNIDAD: | MI | | | | RUBRO: | 5,09 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 0,45 | 0,45 | 0,33 | 0,15 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,15 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| | 0,00 | 0,20 | 3,05 | 0,61 | 0,10 | 0,06 |
| | 0,00 | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,33 | 2,98 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 3,04 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| Material para el tendido de tubería Pvc 110 mm (AA-SS). | | ml | 1,50 | 11,62 | 17,43 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | 17,43 | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | 20,62 |
| | | Indirectos | | | 0,22 | 4,54 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 25,16 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------------|------------|-----------------|--------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Losa Novalosa. | | | | | |
| UNIDAD: | M2 | | | | RUBRO: | 5,10 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Concretera. | | 1,00 | 25,00 | 25,00 | 0,11 | 2,75 |
| Herramienta Menor. | | 1,00 | 3,00 | 3,00 | 0,11 | 0,33 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 3,08 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Peon | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,11 | 0,99 |
| Ayudante de maestro | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,11 | 0,33 |
| Maestro Mayor | | 0,45 | 3,38 | 1,52 | 0,11 | 0,17 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 1,49 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| Novalosa. | | | m2 | 1,00 | 63,17 | 63,17 |
| hormigón de f'c=210 | | | M3 | 0,22 | 260,00 | 57,20 |
| SUBTOTAL O | | | | | | 120,37 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 124,94 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 152,43 |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 152,43 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|----------|-------------------------------|------------|-----------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Estructura metálica acero A36 | | | | | |
| UNIDAD: | Kg. | | | | RUBRO: | 5,11 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Compresor de aire 260 HCFM | | 1,0000 | 22,50 | 22,5 | 0,0900 | 2,03 |
| Soldadora eléctrica 200a | | 1,0000 | 1,87 | 1,87 | 0,0900 | 0,17 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 2,19 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Peon | | 3,00 | 3,01 | 9,03 | 0,09 | 0,81 |
| Ayudante de maestro | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 0,09 | 0,27 |
| Maestro Mayor | | 0,45 | 3,38 | 1,52 | 0,09 | 0,14 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 1,22 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| Pintura anticorrosiva | | | gl | 0,0200 | 12,32 | 0,25 |
| Perfil metálico | | | kg | 1,0000 | 1,08 | 1,08 |
| Suelda 70/18 | | | kg | 0,0500 | 3,00 | 0,15 |
| SUBTOTAL O | | | | | | 1,33 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 4,74 |
| | | | INDIRECTOS Y UTILIDADES % | | | 22,00 |
| | | | OTROS INDIRECTOS % | | | 0,00 |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 5,78 |
| | | | VALOR OFERTADO | | | 5,78 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|---|----------|---------------------------|------------|-------------|-----------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro y elaboración de rejas, puertas metálicas y ventanas metálicas tipo chaza. | | | | | |
| UNIDAD: | M2 | | | | RUBRO: | 5,12 |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C = A x B | R | D = C x R |
| Herramienta Menor | | 1,00 | 0,36 | 0,36 | 11,0000 | 3,96 |
| Soldadora Eléctrica 300A | | 0,20 | 1,35 | 0,27 | 11,0000 | 2,97 |
| Compresor de Aire/Soplete | | 0,20 | 0,93 | 0,19 | 11,0000 | 2,05 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 8,98 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C = A x B | R | D = C x R |
| Peón para Cerrajería-Estruc.Ocup. E2 | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 11,0000 | 33,11 |
| Carpintero en Cerrajería-Estruc.Ocup.D2 | | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 11,0000 | 33,55 |
| Albañil-Estruc.Ocup. D2 | | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 11,0000 | 33,55 |
| Maestro Mayor de Obras Civiles-Estruc.O | | 0,10 | 3,38 | 0,34 | 11,0000 | 3,72 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 103,93 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C = A x B |
| Angulo 25x3mm-Peso= 6.66 Kg. | | | ml. | 3,75 | 4,70 | 17,63 |
| Varilla Lisa d= 12 mm | | | ml. | 3,15 | 2,10 | 6,62 |
| Electrodo Suelda AGA # 6011 1/8- D= 5 mm. | | | Kg. | 0,25 | 4,14 | 1,04 |
| Pintura Esmalte-Varios colores | | | Gl. | 0,10 | 12,25 | 1,23 |
| Thinner Comercial | | | Gl. | 0,20 | 46,00 | 9,20 |
| Anticorrosivo (Cromato Zinc) | | | Gl. | 0,10 | 32,00 | 3,20 |
| Varilla cuadrada 10 mm | | | ml. | 0,63 | 0,50 | 0,32 |
| Cemento Portland Gris | | | Saco | 0,10 | 7,80 | 0,78 |
| Arena Fina | | | m3 | 0,02 | 14,00 | 0,28 |
| Agua | | | m3. | 0,01 | 9,95 | 0,10 |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | | 40,37 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | DISTANCIA | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C = A x B |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N) | | | 153,28 |
| | | | | | 22,00% | 33,72 |
| | | | OTROS INDIRECTOS: | | | |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO: | | | 187,00 |
| | | | VALOR OFERTADO: | | | 187,00 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|----------|------------|-----------------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Puntos de tomacorriente locales 110 v. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 5,13 |
| EQUIPO | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Herramienta menor | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,66 | 0,66 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,66 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R |
| Maestro eléctrico CAT-V | | 1,00 | 3,02 | 3,02 | 1,80 | 5,44 |
| Peón - CAT I | | 2,00 | 2,82 | 5,64 | 1,80 | 10,15 |
| Ayudante eléctrico - CAT II | | 2,00 | 3,02 | 6,04 | 1,80 | 10,87 |
| SUBTOTAL N | | | | | | 26,46 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| Tubo EMT 1/2" | | | unidad | 1,50 | 5,00 | 7,50 |
| Caja rectangular FS | | | unidad | 1,00 | 3,03 | 3,03 |
| Tomacorriente doble 120V | | | unidad | 1,00 | 2,60 | 2,60 |
| Cable flexible # 12-AWG-THHN | | | ml | 12,00 | 0,55 | 6,60 |
| Cable flexible 14-AWG-THHN | | | ml | 6,00 | 0,47 | 2,82 |
| Conector EMT 1/2" | | | unidad | 3,00 | 0,25 | 0,75 |
| Cinta plastica | | | m | 0,20 | 1,15 | 0,23 |
| SUBTOTAL | | | | | | 23,53 |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C=A*B |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | Costo Directo | | | | 50,65 |
| | | Indirectos | | | | 0,00 |
| | | Indirectos de Campo | | | | 11,14 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | 61,79 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | | |
|-------------------------------|--|---------------------|----------|------------|-----------------|-------|-------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | | |
| DESCRIPCION | Puntos de tomacorriente locales 220 v. | | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 5,14 | |
| EQUIPO | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Herramienta menor | | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 2,50 | 2,50 | |
| SUBTOTAL M | | | | | | 2,50 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Maestro eléctrico CAT-V | | 1,00 | 3,02 | 3,02 | 2,50 | 7,55 | |
| Peón - CAT I | | 2,00 | 2,82 | 5,64 | 2,50 | 14,10 | |
| Ayudante eléctrico - CAT II | | 2,00 | 3,02 | 6,04 | 2,50 | 15,10 | |
| SUBTOTAL N | | | | | | 36,75 | |
| MATERIALES | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | | | A | B | C=A*B | |
| Tubo EMT 1/2" | | | unidad | 1,50 | 6,08 | 9,11 | |
| Caja rectangular FS | | | unidad | 1,00 | 3,15 | 3,15 | |
| Tomacorriente doble 220V | | | unidad | 1,00 | 5,00 | 5,00 | |
| Cable flexible # 12-AWG-THHN | | | ml | 12,00 | 0,62 | 7,44 | |
| Cable flexible 14-AWG-THHN | | | ml | 6,00 | 0,60 | 3,60 | |
| Conector EMT 1/2" | | | unidad | 3,00 | 0,30 | 0,90 | |
| Cinta plastica | | | m | 0,20 | 2,50 | 0,50 | |
| SUBTOTAL | | | | | | 29,70 | |
| TRANSPORTE | | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | | | A | B | C=A*B | |
| | | | | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 | |
| | | Costo Directo | | | | | 68,95 |
| | | Indirectos | | | | | 0,00 |
| | | Indirectos de Campo | | | | 22,00 | 15,17 |
| | | VALOR OFERTADO | | | | | 84,12 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|--|----------|---------------------------|------------|-------------|-----------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Punto de iluminación normal 15a/120vpor techo o pared, cable THHN 3 x 12 awg+ 3x16 concéntrico-tubería emt 1/2". | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 5,15 |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C = A x B | R | D = C x R |
| Herramienta Menor | | 1,00 | 0,36 | 0,36 | 2,1500 | 0,77 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 0,77 |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | | A | B | C = A x B | R | D = C x R |
| Peón para Electricista-Estruc.Ocup. E2 | | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 2,1500 | 6,47 |
| Electricista-Estruc.Ocup.D2 | | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 2,1500 | 6,56 |
| Maestro Mayor de Obras Civiles-Estruc.O | | 0,10 | 3,38 | 0,34 | 2,1500 | 0,73 |
| SUBTOTAL M | | | | | | 13,76 |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | | | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | COSTO |
| | | | | A | B | C = A x B |
| Conductor Flexible 3x#16 AWG-Tipo Sucre | | | u. | 5,00 | 2,96 | 14,80 |
| Conductor Sólido THHN # 12 AWG | | | m. | 18,00 | 0,60 | 10,80 |
| Tubería EMT-1/2" x 3m. | | | u. | 2,00 | 2,80 | 5,60 |
| Interruptor Simple - Con Luz Piloto | | | u. | 1,00 | 4,17 | 4,17 |
| Conector EMT 1/2" | | | u | 2,00 | 0,40 | 0,80 |
| Unión EMT-1/2 " | | | u | 2,00 | 0,30 | 0,60 |
| Caja Octogonal Grande | | | u | 1,00 | 0,48 | 0,48 |
| Caja Rectangular Profunda | | | u. | 1,00 | 0,50 | 0,50 |
| Cinta Aislante 20 ydas.(negra) | | | u | 0,25 | 0,75 | 0,19 |
| SUBTOTAL O | | | | | | |
| TRANSPORTE | | | | | | 37,94 |
| DESCRIPCION | | UNIDAD | DISTANCIA | CANTIDAD | TARIFA | COSTO |
| | | | | A | B | C = A x B |
| SUBTOTAL P | | | | | | 0,00 |
| | | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N) | | | 52,47 |
| | | | | | 0,22 | 11,54 |
| | | | OTROS INDIRECTOS: | | | |
| | | | COSTO TOTAL DEL RUBRO: | | | 64,01 |
| | | | VALOR OFERTADO: | | | 64,01 |

| ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS | | | | | | |
|---|--|-----------|--------------|-------------|----------|--------|
| PROYECTO: | Red de distribución de AA-PP en el Recinto La Margarita. | | | | | |
| FECHA ACTUALIZACION: | jul-16 | | | | | |
| DESCRIPCION | Suministro e Instalacion de Bombas de 100 Hp. | | | | | |
| UNIDAD: | U | | | | RUBRO: | 5,16 |
| EQUIPOS | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| herramienta menor | 1,00 | 0,45 | 0,45 | | 7,58 | |
| SUBTOTAL M | | | | | 7,58 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL/HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C=A*B | R | D=C*R | |
| Peón para Plomero-Estruc.Ocup. E2 | 1,00 | 3,01 | 3,01 | 24,00 | 72,24 | |
| Plomero-Estruc.Ocup. D2 | 1,00 | 3,05 | 3,05 | 24,00 | 73,20 | |
| Maestro Mayor de Obras Civiles-Estruc.O | 0,10 | 3,38 | 0,34 | 18,00 | 6,08 | |
| SUBTOTAL N | | | | | 151,52 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNIT. | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| Bomba de 1 HP + accesorios | Unidad | 1,00 | 3.530,00 | 3.530,00 | | |
| SUBTOTAL O | | | | 3.530,00 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C=A*B | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3.689,10 | |
| INDIRECTOS Y UTILIDADES | | | | | 0,22 | 811,60 |
| OTROS INDIRECTOS | | | | | | |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 4.500,70 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 4.500,00 | |

ANEXO D

MATRICES DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|--------------|--|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|-------|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Campamento de Ingeniería. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 8,84 |
| | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 0 | 3,75 |
| | Desbroce y Limpieza de Terreno. | 0 | 0 | 2,12 | 1 | 2,12 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 5,84 | 5,84 | 0 | 22,76 |
| | Excavación a máquina. | 4,74 | 4,74 | 4,74 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 5,84 | 2,75 | 0 | 32,91 |
| | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | 4,74 | 4,74 | 4,74 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 0 | 21,23 |
| | Suministro e instalación de Tubería PVC. | 0 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 12,2 |
| | Colocaciòn de Camaras de Inspecciòn. | 0 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 10,08 |
| | Suministro e Instalacion de Bombas de 100 Hp. | 0 | 0 | 0 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,95 | 0 | 4,07 |
| | | 9,49 | 13,73 | 17,85 | 10,49 | 7,36 | 0 | 0 | 11,68 | 0 | 11,68 | 33,56 | 0 | |

VALORACION DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|--------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-------|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------------|-----------|---|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Campamento de Ingeniería. | 0 | 0 | Bajo. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio | 0 |
| | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | 0 | 0 | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | Desbroce y Limpieza de Terreno. | 0 | 0 | Bajo. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | Medio | 0 | Medio | Medio | 0 |
| | Excavación a máquina. | Medio | Medio | Medio | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | Medio | 0 | Medio | 3 | 0 |
| | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | Medio | Medio | Medio | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | Suministro e instalación de Tubería PVC. | 0 | Bajo. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio | 0 |
| | Colocaciòn de Camaras de Inspección. | | | | | | | | | | | | |
| | Suministro e Instalacion de Bombas de 100 Hp. | 0 | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio | 0 |

MATRIZ INTENSIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------------|--------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 10 | 10 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de Camara de Inspección. | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |

MATRIZ DE EXTENSION

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------------|--------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de Camara de Inspección. | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

MATRIZ DE DURACION

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 1 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de Camara de Inspección. | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

MATRIZ SIGNO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 1 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 1 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de Camara de Inspección. | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | -6,5 | -6,5 | -6,5 | -6,5 | -6,5 | 0 | 0 | -6,5 | 0 | -6,5 | 0 | 4,5 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | -6,5 | -6,5 | -6,5 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 4,5 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | -6,5 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | -6,5 | -3,8 | 0 | 0 | -3,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 |

MATRIZ DE REVERSABILIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |

MATRIZ RIESGO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 2,55 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 6 | 28,76 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 5,84 | 20,99 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 8,39 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 9,39 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 13,66 |
| | | 5,1 | 10 | 9 | 6 | 4 | 3 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 29 | |

VALORACIÓN DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|-------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 0 | 0 | Medio | 0 | Medio | 0 | Medio |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 0 | 0 | Bajo | 0 | Bajo | 0 | Medio |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | Bajo | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | Bajo | Bajo | 0 | 0 | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio |

MATRIZ INTENSIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 1 | 10 | 10 | 1 | 10 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE EXTENSIÓN

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |

MATRIZ DE DURACIÓN

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ SIGNO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | -6,5 | -6,5 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | -6,5 | 0 | -6,5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | -1 | -6,5 | -6,5 | -1 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | -6,5 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |

MATRIZ RIESGO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|------|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,02 | 0 | 7,02 | 0 | 0 | 31,14 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,55 | 0 | 9,78 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 2 | 6 | 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,19 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,55 | 0 | 11,65 |
| | | 7,94 | 13,64 | 11,4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 7,02 | 0 | 7,02 | 13 | 0 | |

IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|--------|-------|-------|----------|---------------|----------|-----------|--------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | Medio. | Medio. | Medio. | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 | Medio. | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 2 | 0 | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | Bajo. | Medio. | Medio. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 |

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|------|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,02 | 0 | 7,02 | 0 | 0 | 31,14 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,55 | 0 | 9,78 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | 2 | 6 | 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,19 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,55 | 0 | 11,65 |
| | | 7,94 | 13,64 | 11,4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 7,02 | 0 | 7,02 | 13 | 0 | |

IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|--------|-------|-------|----------|---------------|----------|-----------|--------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | Medio. | Medio. | Medio. | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 | Medio. | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 2 | 0 | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | Bajo. | Medio. | Medio. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 |

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|--------------|--|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|-------|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Campamento de Ingeniería. | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 8,84 |
| | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 0 | 3,75 |
| | Desbroce y Limpieza de Terreno. | 0 | 0 | 2,12 | 1 | 2,12 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 5,84 | 5,84 | 0 | 22,76 |
| | Excavación a máquina. | 4,74 | 4,74 | 4,74 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 5,84 | 2,75 | 0 | 32,91 |
| | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | 4,74 | 4,74 | 4,74 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 0 | 21,23 |
| | Suministro e instalación de Tubería PVC. | 0 | 2,12 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 12,2 |
| | Colocación de Camaras de Inspección. | 0 | 2,12 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 0 | 10,08 |
| | Suministro e Instalacion de Bombas de 100 Hp. | 0 | 0 | 0 | 2,12 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,95 | 0 | 4,07 |
| | | 9,49 | 13,73 | 17,85 | 10,49 | 7,36 | 0 | 0 | 11,68 | 0 | 11,68 | 33,56 | 0 | |

VALORACION DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|--------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-------|----------|---------------|----------|-----------|-------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| CONSTRUCCIÓN | Campamento de Ingeniería. | 0 | 0 | Bajo. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio | 0 |
| | Trazado, replanteo y nivelación instrumental del terreno. | 0 | 0 | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | Desbroce y Limpieza de Terreno. | 0 | 0 | Bajo. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | Medio | 0 | Medio | Medio | 0 |
| | Excavación a máquina. | Medio | Medio | Medio | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | Medio | 0 | Medio | 3 | 0 |
| | Relleno Compactado con material de Prestamo importado, incluye transporte y acarreo. | Medio | Medio | Medio | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 |
| | Suministro e instalación de Tubería PVC. | 0 | Bajo. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio | 0 |
| | Colocación de Camaras de Inspección. | | | | | | | | | | | | |
| | Suministro e Instalacion de Bombas de 100 Hp. | 0 | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio | 0 |

MATRIZ INTENSIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 10 | 10 | 10 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 10 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE EXTENSION

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de la planta de Tratamineto "Tarifa" | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

MATRIZ DE DURACION

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 1 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ SIGNO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 1 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 1 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|------|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------------|-----------|-----|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | -6,5 | -6,5 | -6,5 | -6,5 | -6,5 | 0 | 0 | -6,5 | 0 | -6,5 | 0 | 4,5 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | -6,5 | -6,5 | -6,5 | -1 | -1 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 4,5 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | -6,5 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | -6,5 | -3,8 | 0 | 0 | -3,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,5 |

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|---------------|-----------|----------|-----------|--------------------------|-----------|----|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 10 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 |

MATRIZ RIESGO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|--------|-----------------|---|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | SOCIOECONOMICOS | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | EMPLEO | BENEFICIO | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 5 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | 1 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 |

MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | 2,55 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 6 | 28,76 |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 5,84 | 20,99 |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 8,39 |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 9,39 |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,84 | 13,66 |
| | | 5,1 | 10 | 9 | 6 | 4 | 3 | 0 | 8 | 0 | 8 | 0 | 29 | |

VALORACIÓN DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|-----------|---|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|-------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| OPERACIÓN | Excavación a máquina para encontrar tubería. | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 0 | 0 | Medio | 0 | Medio | 0 | Medio |
| | Reparación de tramos de tubería de PVC. | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | Bajo | 0 | 0 | Bajo | 0 | Bajo | 0 | Medio |
| | Mantenimiento de bomba de presión. | 0 | 0 | 0 | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio |
| | Limpieza de Cámara de Inspección. | 0 | Bajo | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio |
| | Limpieza de la planta de Tratamiento "Tarifa" | 0 | Bajo | Bajo | 0 | 0 | Bajo | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio |

MATRIZ INTENSIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 1 | 10 | 10 | 1 | 10 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE EXTENSIÓN

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |

MATRIZ DE DURACIÓN

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ SIGNO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | -1 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | -1 | -1 | -1 | -1 | -1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | -1 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|------|----------|---------------|----------|-----------|------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | -6,5 | -6,5 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | -6,5 | 0 | -6,5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | -1 | 0 | -1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | -1 | -6,5 | -6,5 | -1 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | -6,5 | -6,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,5 | 0 |
| | | | | | | | | | | | | | |

MATRIZ DE REVERSIBILIDAD

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|----|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |
| | Movimiento de Tierra (excavación y Relleno). | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 |

MATRIZ RIESGO

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|---|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5 | 5 | 5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 5 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 |

MATRIZ DE VALORACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | | |
|------------|--|------------------|-------------|-------|-------|-----|----------|---------------|----------|-----------|------|--------------------------|-----------|-------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO | |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | 5,7 | 5,7 | 5,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7,02 | 0 | 7,02 | 0 | 0 | 31,14 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,55 | 0 | 9,78 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | 2 | 6 | 6 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 17,19 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6,55 | 0 | 11,65 |
| | | 7,94 | 13,64 | 11,4 | 5 | 5 | 0 | 0 | 7,02 | 0 | 7,02 | 13 | 0 | |

IMPACTO AMBIENTAL

| FASE | ACTIVIDADES | MEDIOS ABIOTICOS | | | | | | MEDIO BIOTICO | | | | FACTORES SOCIOECONOMICOS | |
|------------|--|------------------|-------------|--------|-------|-------|----------|---------------|----------|-----------|--------|--------------------------|-----------|
| | | AGUA | | SUELO | AIRE | | | FAUNA | | FLORA | | EMPLEO | BENEFICIO |
| | | SUPERFICIAL | SUBTERRÁNEA | RUIDO | POLVO | GAS | ACUATICA | TERRESTRE | ACUATICA | TERRESTRE | | | |
| DEMOLICIÓN | Creación de Botaderos. | Medio. | Medio. | Medio. | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 | Medio. | 0 | 0 |
| | Desinstalación de Tuberías de PVC. | 0 | 2 | 0 | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 |
| | Movimineto de Tierra (excavación y Relleno). | Bajo. | Medio. | Medio. | Bajo. | Bajo. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Demolición de Infraestructura | 0 | 0 | 0 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | Medio. | 0 |

BIBLIOGRAFIA

Acuerdo ministerial 174-Reglamento de seguridad para la construcción y obras Publicas.

Ambiente, M. d. (2014). Anexo 1 del libro VI del Texto Unificado de legislación Secundaria. *Norma de Calidad Ambiental y de descarga de Efluentes al Recurso Agua* ,pp 37.

Ambiente, C. P. (2005). *GUÍA PARA EL DISEÑO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN EN SISTEMAS RURALES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA*. Lima: COSEDU.

Banco Interamericano de Desarrollo.

Data, C. (2014). Datos Climáticos. *Climate Data* , pp. 1.

EPM. (2009). *Normas de Diseño de Sistemas de Acueducto de Empresa Públicas de Medellín*. Colombia.

ESPOL, F. (2016). *Practica Comunitarias En La Margarita*. Guayaquil.

GRUCONSA. (2013). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO DEFINITIVO DEL SISTEMA PARA AA.PP DE LAS COOPERATIVAS SOL NACIENTE Y SAN FRANCISCO*. Guayaquil.

Gutierrez, O., & Naranjo, E. (2014). Diseño del Plan Integral de Agua Potable y Aguas Servidas en el Recinto Las Margaritas del cantón Samborondon en la Provincia del Guayas. *Tesis* , pp. 191.

Interagua. Manual de diseño de Redes de Agua Potable. Ecuador.

Miliarium. (2001). *Perdidas de Carga*. Madrid: Miliarium.com.

Navarrete, R., Vélez, D., & Triviño, W. (2012). *Determinación de la calidad del agua del río Babahoyo y sus Afluentes*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.

Normalización, I. E. (1997). *Código de Práctica Ecuatoriana*. Quito.

RAS. (2000). SISTEMAS DE RECOLECCIÓN Y EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS Y PLUVIALES. En *REGLAMENTO TÉCNICO*

DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO - TITULO D
(págs. 1-13). Bogotá.

Salud, O. P. (2005). *Guía para el diseño de Redes de Distribucion en sistemas Rurales de abastecimiento de Agua*. Lima.

Samborondon, G. d. (2015). *Fase de Diagnostico del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroqui Rural de Tarifa*. Samborondon.

Union, D. d. (2008). *Propuesta de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, drenaje sanitario y evacuacion de las Aguas Lluvias en el area urbana del Monucipio de Bolivar*. Bolivar.