PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE CIVIL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

AUTOR:

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUÍ

DIRECTOR:

INGENIERO MIGUEL ARAQUE

QUITO, 2016

DEDICATORIA

A Dios, Mis Padres, Abuelos y demás familiares por su apoyo incondicional en el transcurso de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme culminar mi carrera universitaria y seguir con el camino de vida.

A mis padres por su perseverancia y apoyo que han sido la pieza fundamental de este logro.

A mis Profesores, Director Ing. Miguel Araque, Correctores Ing. Patricia Garcés, Ing. Paul Enríquez, por el conocimiento y amistad que han brindado en la elaboración de esta disertación de Tesis.

TABLA DE CONTENIDO

TABLA DE CONTENIDO iv
Índice de Tabla x
Índice de Gráficos xi
RESUMEN xii
CAPITULO I 1
GENERALIDADES 1
1.1 Antecedentes 1
1.2 Objetivo y Alcance 2
1.3 Descripción General de la zona 3
1.3.1 Situación Geográfica 4
1.3.2 Situación Socioeconómica 6
CAPITULO II 10
INVESTIGACIONES Y TRABAJOS DE CAMPO 10
2.1 Determinación de las áreas a servir 10
2.1.1 Alcantarillado Pluvial 10
2.2 Hidrología 12
2.3 Climatología 13
2.4 Estudios Topográficos 14
2.4.1 Planimetría del Área 16
2.4.2 Altimetría del Área 16
2.5 Geología del sector 16
2.6 Población 18
CAPITULO III 19
DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 19
3.1 Objetivo y Alcance 19
3.2 Disposiciones Generales de Diseño 20
3.1.3 Disposiciones Específicas de Diseño 21
3.1.4 Bases de Diseño 22
3.1.4.1 Período de Diseño 22
3.1.4.2 Población 22
3.1.4.3 Áreas Tributarias 23

3.1.4.4 Caudales de Diseño 23
3.1.4.4.1 Caudal de Aguas Lluvias 23
3.1.4.4.2. COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO 25
3.1.4.4.3. INTENSIDAD DE LLUVIA 26
3.1.4.4.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN. 31
3.1.4.4.5 El PERÍODO DE RETORNO 32
3.1.4.4.6 CAUDAL MÁXIMO INSTANTANEO FINAL 33
3.1.5 Hidráulica del Sistema de Alcantarillado 34
3.1.5.1 Recomendaciones para el Diseño de Red Alcantarillado Pluvial 35
3.1.5.2 Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado Pluvial 37
CAPITULO IV 44
EVALUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES 44
4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AMBIENTALES 45
4.1.1 UBICACIÓN 45
4.1.2. USOS DEL SUELO 46
4.2. NECESIDAD DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES 46
4.3. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL 47
4.3.1. BASES DE DISEÑO 47
4.3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 48
4.3.3. FACTORES AMBIENTALES 49
4.3.3.1 ANALISIS AMBIENTAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO. 51
4.3.3.2 ASPECTOS AMBIENTALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 54
4.3.3.3 IMPACTOS POSITIVOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN 56
4.3.3.4. IMPACTOS POSITIVOS DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO. 57
4.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN 57
4.4.1. Medidas para Mitigar Impactos Ambientales negativos durante la ejecución del proyecto 57
4.4.1.1. Medio Físico 58
4.4.1.2 Medio Social. 59
CAPITULO V 61

PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRAS 61
5.1 Componentes de Precios Unitarios 61
5.1.1 Costos Directos 62
5.1.2 Costos Indirectos 63
5.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 64
5.4 PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA 65
5.5 MATERIALES 66
5.6 EQUIPO 66
5.6 RUTA CRÍTICA 67
5.7 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS 68
CAPITULO VI 69
CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES 69
6.1 Conclusiones 69
6.2 Recomendaciones 70
BIBLIOGRAFIA 71
ANEXOS 72
ANEXO A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES 72
A.1 Replanteo y Nivelación 72
A.1.1 Definición 72
A.1.2 Especificaciones 72
A.1.3 Forma De Pago 73
A.2 Limpieza y Desbroce 73
A.2.1 Definición 73
A.2.2 Especificaciones 73
A.2.3 Forma De Pago 74
A.3 Excavaciones 74
A.3.1 Definición 74
A.3.2 Especificaciones 75
A.3.3 Forma De Pago 77
A.4 Rasanteo De Zanjas 78
A.4.1 Definición 78
A.4.2 Especificaciones 78

A.4.3 Forma De Pago. 78
A.A Rellenos 79
A.A.1 Definición 79
A.A.2 Especificaciones 79
A.A.3 Forma De Pago 82
A.6 Acarreo Y Transporte De Materiales 82
A.6.1 Definición 82
A.6.2 Especificaciones 83
A.6.3 Forma De Pago 83
A.7 Protección Y Entibamiento 84
A.7.1 Definición 84
A.7.2 Especificaciones 84
A.7.3 Forma De Pago 86
A.8 Acero De Refuerzo 86
A.8.1 Definición 86
A.8.2 Especificaciones 86
A.8.3 Forma De Pago 87
A.9 Encofrado Y Desencofrado 87
A.9.1 Definición 87
A.9.2 Especificaciones. 88
A.9.3 Forma De Pago 89
A.10 Hormigones 90
A.10.1 Definición 90
A.10.2 Especificaciones 90
A.10.3 Forma De Pago 103
A.11 Rótulos Y Señales 103
A.11.1 Definición 103
A.11.2 Especificaciones 103
A.13.3 Forma De Pago 104
A.14 Peldaños 104
A.14.1 Definición 104
A.14.2 Especificaciones 104
A.14.3 Forma De Pago 105
A.1A Trabajos Finales 105

A.1A.1 Definición 105
A.1A.2 Especificaciones 105
A.1A.3 Forma De Pago 106
A.16 Suministro, Instalación De Tubería Plástica PVC de Alcantarillado. 106
A.16.1 Definición 106
A.16.2 Especificaciones 106
A.16.3 Forma De Pago 111
A.17 Suministro, Instalación Accesorios PVC Tubería Alcantarillado 112
A.17.1 Definición 112
A.17.2 Especificaciones 112
A.17.3 Forma De Pago 113
A.18 Construcción De Pozos De Revisión 113
A.18.1 Definición 113
A.18.2 Especificaciones 113
A.18.3 Forma De Pago 115
A.20 Construcción Sumideros De Calzada 115
A.20.1 Definición 115
A.20.2 Especificaciones 116
A.20.3 Forma De Pago 117
A.21 Tapas y Cercos 117
A.21.1 Definición 117
A.21.2 Especificaciones 117
A.21.3 Forma De Pago 118
A.22 Empates 118
A.22.1 Definición 118
A.22.2 Especificaciones 119
A.23 Mantenimiento 119
A.23.1 Definición 119
A.23.2 Especificaciones 119
A.23.3 Forma De Pago 120
A.24 Medidas Para Control De Polvo 120
A.24.1 Definición 120
A.24.2 Especificaciones 120

A.24.3 Forma De Pago 120
A.2A Medidas para la prevención y control de contaminación del aire 121
A.2A.1 Definición 121
A.2A.2 Especificaciones 121
A.2A.3 Forma de Pago 121
A.26 Medidas para la prevención y control de ruidos y vibraciones 121
A.26.1 Definición 121
A.26.2 Especificaciones 122
A.26.3 Forma De Pago 122
A.27 Medidas para la construcción o adecuación de campamento y talleres 122
A.27.2 Especificaciones. 122
A.27.3 Forma De Pago 123
A.28 Medidas ambientales para el tratamiento de escombreras 123
A.28.1 Definición 123
A.28.2 Especificaciones 123
A.28.3 Forma de Pago 124
A.29 Educación y concienciación ambiental 124
A.29.1 Definición 124
A.29.2 Especificaciones 124
A.29.3 Forma De Pago 124
ANEXO B Mapa Geológico Costa Ecuador 125
ANEXO C PRECIOS UNITARIOS 126
ANEXO D Planos 146

Índice de Tabla

Tabla 1: Ocupación de Laboral 6
Tabla 2: Actividad Económica 7
Tabla 3: Escolaridad de la Provincia 8
Tabla 4: Descripción Geológica 17
Tabla 5: Índice Poblacional 18
Tabla 6: Valores del coeficiente de escurrimiento 26
Tabla 7: Tiempo de recorrido superficial 31
Tabla 8: Datos Para Ingresar En El Programa Sewercad 38
Tabla 9: Resultados del Programa SewerCad 42
Tabla 10: Factores Ambientales 50
Tabla 11: Matriz de Importancia (Leopold) 52
Tabla 12: Matriz de Acciones de la Fase de Operación y Mantenimiento 56
Tabla 13. Tipos de hormigón 90
Tabla 14. Tipos de ensayo 92
Tabla 15. Porcentajes permisibles substancias indeseables 94
Tabla 16. Granulometría requerida 95
Tabla 17. Porcentajes permisibles de substancias indeseables 96

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Carta geográfica del Instituto Geográfico Militar 5
Grafico 2: Orillas del río Atacames, sector La Unión 6
Gráfico 3: Centro de la Parroquia La Unión, al fondo la Iglesia. 10
Gráfico 4: Topografía del Barrio La Unión 11
Gráfico 5: Mapa de Cuencas Hidrográficas 12
Gráfico 6: Caudales medios diarios. 13
Gráfico 7: Mapa de Clima Provincia de Esmeraldas 14
Gráfico 8: Mapa de Suelos y Pendientes de Atacames 15
Gráfico 9: Mapa Geológico de la Margen Costanera Ecuatoriana 17
Gráfico 10: Planta en elevación de pozos de recolección de aguas lluvias 20
Gráfico 11: Mapa de Isolineas de Intensidades de Precipitación 28
Gráfico 12: Intensidades Máximas en 24 horas 29
Gráfico 13: Ecuaciones Representativas de las Estaciones Pluviograficas 30

RESUMEN

La investigación y elaboración de este proyecto se basa en dar solución a todos los servicios básicos de la parroquia La Unión ubicada en la provincia de Esmeraldas, por medio de un pedido especial de la Junta Parroquial a la Pontifica Universidad Católica del Ecuador, el cual en este tema de disertación de tesis se ha tomado parte del proyecto para la elaboración del Alcantarillado Pluvial.

Esto se debe a la falta de atención en sin número de comunidades de nuestro país, los gobiernos locales se ven en la necesidad de obtener servicios básicos para sus habitantes, ya que por medio de esta problemática la parroquia La Unión de Atacames, dará solución a la evacuación de aguas superficiales.

El estudio tiene como objetivo principal el diseño del Alcantarillado Pluvial, que será sujeto a diversos análisis de investigación, concluyendo con el criterio que se ajuste a la realidad socio-económica de los habitantes de La Unión.

La Proyecto se realizara en un área urbana de 12.5 Ha, en el que habitan 650 personas aproximadamente, estos datos fueron proporcionados por el presidente de la junta parroquial.

Considerando que la realización de proyectos de esta índole tiene riesgos inherentes e inevitables consecuencias ambientales, se trata de minimizar las incidencias mediante un estudio de impacto ambiental, señalando los beneficios que ocasionará al estilo de vida de la población.

Se ha realizado un presupuesto tentativo del estudio, considerando los precios actuales de materiales de construcción, salarios estipulados por la Contraloría General del Estado, cronograma valorado de trabajo en base a los rubros establecidos en el presupuesto.

Para poder alcanzar la correcta ejecución de construcción y uso de materiales, se toma las Especificaciones Técnicas vigentes de uso general y libre, de la Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q).

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

Mediante una gestión de la junta parroquial de La Unión del cantón Atacames provincia de Esmeraldas, solicita a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador realice los Estudios y Diseños de los servicios básicos que no disponen, que servirá para mejorar la calidad de vida y salud de sus habitantes.

Dentro de sus políticas, la Pontificia Universidad Católica del Ecuador mediante el área de acción social gestiona proyectos sin costo para quienes lo soliciten y lo necesiten, de acuerdo con la petición del proyecto este recae en la Facultad de Ingeniería Civil, el cual debe realizar los estudios de todos los servicios básicos por medio de los estudiantes egresados o próximos a ello, obteniendo como resultado el proyecto concluido para quien lo solicita y a su vez sirva como temas de disertación de grado para los estudiantes que lo realizaron.

Parte de este proyecto a realizar es el Alcantarillado Pluvial en la parroquia La Unión en un área de 12.5 Ha del centro urbano, el cual se concentra en este estudio y diseño, conformado por 650 habitantes aproximadamente, el cual están en total acuerdo y muestran interés en el nuevo proyecto obteniendo el financiamiento necesario mediante entidades del Estado para la construcción y operación del mismo.

1.2 Objetivo y Alcance

1.2.1 Objetivo

Elaborar un diseño del sistema de alcantarillado pluvial, que cumpla los parámetros requeridos para sus presentes y futuros habitantes del sector urbano de la parroquia La Unión, del Cantón Atacames provincia de Esmeraldas.

Realizar una propuesta económica ajustada a la realidad, para beneficio de la comunidad en base a las especificaciones técnicas y conocimientos adquiridos en la formación académica de nuestra facultad de Ingeniería Civil.

1.2.1 Alcance

El presente estudio considera la situación actual de la parroquia como: sus características socio-económicas, topografía, lugar de descarga de las aguas lluvias, cálculo de traslado de las aguas, planos, análisis de impacto ambiental, especificaciones técnicas, presupuesto, cronograma tentativo de construcción, conclusiones y recomendaciones del proyecto. Para su diseño se considerará un área de 12.5 Hectáreas.

1.3 Descripción General de la zona

La parroquia La Unión es una de las cuatro parroquias rurales del cantón Atacames se encuentra ubicada entre la cabecera cantonal de Atacames y la parroquia de Súa, a 10 km aproximadamente de la cabecera del cantón, con un tiempo estimado de 15 minutos de movilización en vehículo desde Atacames, debido a su rápida comunicación por el paso lateral existente, o a 30 km de la capital de la provincia Esmeraldas con un tiempo estimado 50 minutos; está ubicada en un lugar de la Región de la costa del país pero aislada del mar claro que muy cerca está la costa de Atacames. Ver gráfico1.

Como antes se menciono es la única parroquia que no tiene acceso directo al mar, a pesar de ello los pescadores ven vías de ingreso alternas, como el Río Atacames que es una conexión al Océano Pacífico por medio del transporte marítimo o a su vez con las vías terrestres de conexión a la parroquia que son totalmente asfaltadas de dos carriles.

La parroquia actualmente no consta con ningún servicio básico, existe un sistema antiguo de captación para agua potable que fue construido aproximadamente hace 30 años el mismo que dejo de funcionar al poco tiempo, ahora solo quedan restos del sistema por falta de administración, control y mantenimiento de parte de las autoridades seccionales de esa época, el cual podían evitar el colapso del sistema.

El agua para subsistir es abastecida por sus habitantes, mediante pozos de propiedad particular y directamente del Río Atacames.

Respecto a la evacuación de aguas negras se lo hace mediante pozos ciegos poco profundos en propiedades que están alejada de la orillas del Río Atacames, otra parte no mayoritaria lo arroja directamente al Río, esto puede ser causa de una contaminación ambiental causando malos olores y principalmente enfermedades.

Consecuentemente sus aguas superficiales no tienen una distribución adecuada por falta del Alcantarillado, tal es el caso que todo circula por las vías existentes en pendiente natural hacia el Río.

1.3.1 Situación Geográfica

La parroquia la Unión está ubicada en la parte noroccidental del país, en la provincia de Esmeraldas y está en la jurisdicción del cantón Atacames, limitada el Norte con la parroquia Atacames, al Sur con el cantón Muisne, al Este con cantón Esmeraldas y al Oeste con la parroquia Súa. Ver gráfico 1

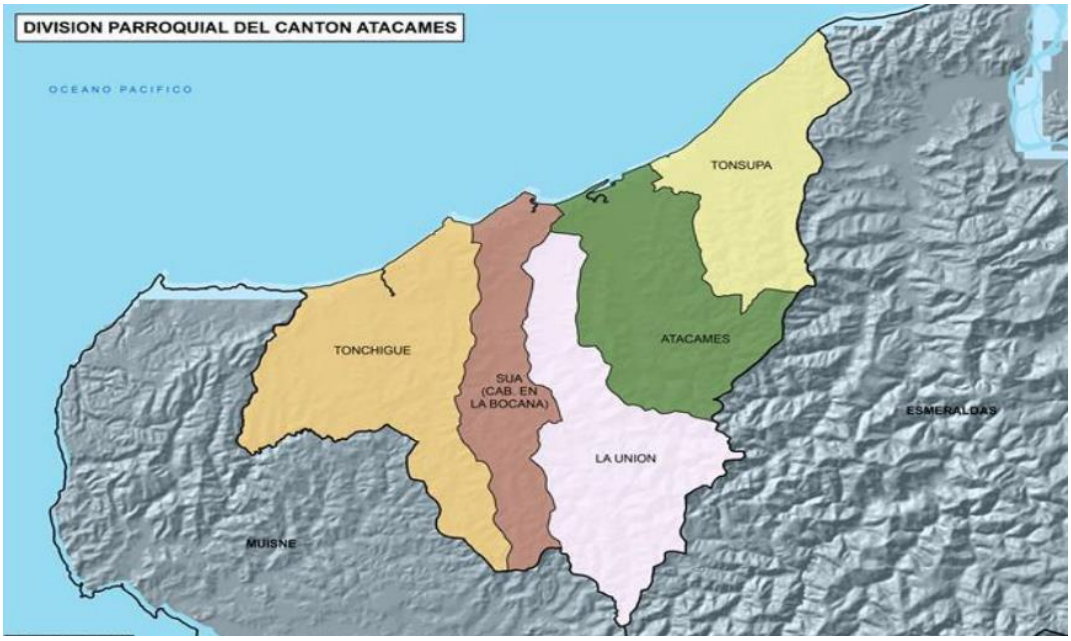


Gráfico 1. Carta geográfica del Instituto Geográfico Militar
Fuente: INEC, 2009; IGM, 1981, 2005; MAE, 2010

Sus coordenadas geográficas son:

Ubicación: Latitud: 0.816667,

Longitud: -79.8667,

Elevación media: 28.00 msnm

La cabecera parroquial La Unión no cuenta con un sistema de alcantarillado pluvial, debido a esto todas las precipitaciones de lluvia son descargadas por pendientes naturales hacia el río, éste se encuentra 4.00 metros bajo el nivel que está bordeando las orillas de la zona poblada (ver gráfico 2).

En temporada invernal que es de Enero a Abril, puede alcanzar a cubrir los metros que existen de diferencia entre el nivel del río y las orillas, ocasionado daños en las estructuras que lo rodean, pese a que las lloviznas continúan hasta Junio.

La planificación urbanística que se observa en el centro poblado de La Unión es; relacionada con la ganadería agricultura y ganadería, ya que poseen su pequeña propiedad parte del terreno que les sirve para ser cultivado o para pastar con ganado para consumo propio.



Grafico 2: Orillas del río Atacames, sector La Unión
Fuente: Santiago Quiranza

1.3.2 Situación Socioeconómica

Localmente, La Unión es administrada por la Junta Parroquial, que es una de las cuatro parroquias rurales del Cantón Atacames.

Tabla 1: Ocupación de Laboral

PARROQUIAS	GANADERIA, AGRICULTURA,ARTESANIA Y PESCA	COMERCIO	ALOJAMIENTO Y COMIDA	OTRAS ACTIVIDADES
ATACAMES	11%	17%	11%	61%
LA UNIÓN	**53%**	**7%**	**3%**	**37%**
SÚA	24%	9%	6%	61%
TONCHIGUE	28%	11%	9%	52%
TONSUPA	12%	13%	8%	67%

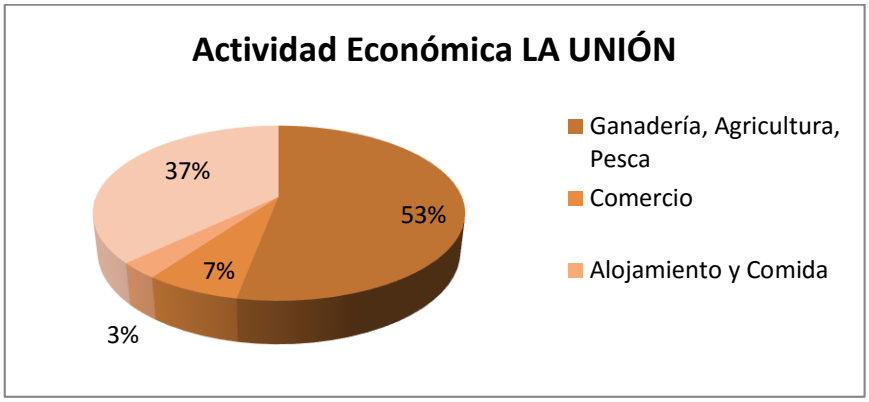
Fuente: INEC-CPV 2010 DIAG. CEPESIU-2014

Según datos INEC la mayoría de la población se dedica a la ganadería y agricultura en un 53%, estos poseen pequeñas propiedades que son aptas para ser aprovechadas para auto sustento, mas no para producción a mayor escala ya que requiere inversiones que salen de su economía. El principal producto de cosecha es el Cacao, y los demás productos como; Naranja, Verde, Mango, Aguacate, Naranjilla, Banano, Yuca en menor cantidad. Parte de su cosecha destinan a la venta ambulante o entrega en lugares cercanos a la Parroquia La Unión que son; Atacames y Súa.

En tanto a la producción ganadera se concentra en la crianza de animales como la ganadería vacuna, porcina, caballar y avícola para realizar ventas locales o en las zonas de; Las Brisas, Las Vegas, La Lucha, Cumba.

Sus habitantes se trasladan en mayor cantidad a una de sus parroquias cercanas Atacames porque es la más turística a trabajar en áreas como: empleados de comerciantes, empleados de hoteles, vendedores informales; así como también trabajadores agrícolas en fincas y haciendas o camaroneras de la zona.

Tabla 2: Actividad Económica



Fuente: INEC-CPV 2010, DIAG. CEPESIU-2014

La falta de acceso al mar por parte de la parroquia denota la falta de turismo hacia la misma, por lo que se sugiere explotar servicios como: paseos a caballo por la zona verde y de agua dulce, bares con pistas de baile libre y ofrecer su amplia gastronomía.

Dispone de un sistema de vías de acceso asfaltado no en tan buen estado, pero que comunica la parroquia con la ciudad de Esmeraldas, Tonsupa, Atacames, Súa, Tonchigue, las mismas que conectan con la provincia de Manabí.

La parroquia posee servicios básicos tales como: energía eléctrica, telefonía fija, un centro de salud para atención de sus habitantes y además cuenta con un centro educativo que brinda educación primaria y secundaria.

Debido a la pobreza y bajos recursos de la zona, el promedio de escolaridad es de 7 años de acuerdo al INEC, lo que muestra que la mayor parte de la población finalizó por lo menos la instrucción primaria, sin embargo, comparativamente con el sector urbano que tiene un promedio de 9 años la escolaridad de la provincia es bajo, pero la que menor porcentaje tiene es La Unión como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3: Escolaridad de la Provincia

PARROQUIAS	PORCENTAJE
ATACAMES	8.76
TONSUPA	8.34
SÚA	7.72
TONCHIGUE	7.29
LA UNIÓN	6.35

Fuente: INEC-CPV 2010 DIAG. CEPESIU-2014

La zona cuenta con una superficie irregular con pendientes poco elevadas, colinas y montañas las mismas que son aprovechadas para la producción de frutos como: cacao, plátano, caña de azúcar, mango, cocotero, mandarinas y naranjas en cantidades no controladas y para consumo propio; infortunadamente, esta producción no es aprovechada ni administrada por alguna organización, que de existir podría generar trabajo y mejorar la calidad de vida de la parroquia.

CAPITULO II

INVESTIGACIONES Y TRABAJOS DE CAMPO

2.1 Determinación de las áreas a servir

2.1.1 Alcantarillado Pluvial

Un alcantarillado pluvial es un sistema que tiene una serie de redes de tuberías interconectadas y obras complementarias para receptar los escurrimientos superficiales producidos por las lluvias, con el fin de captar y conducir las aguas lluvias a su disposición final que en este caso sería a los cauces naturales (río).



Gráfico 3: Centro de la Parroquia La Unión, al fondo la Iglesia.
Fuente: Santiago Quiranza

El sector del centro de la cabecera parroquial La Unión tiene un área poco accidentada, más bien plana, que se realizaron estudios con curvas de nivel el cual

consta en los planos topográficos anexos (lámina 1), para el diseño de Alcantarillado Pluvial.

El área a servir tiene una extensión de 12.05 Hectáreas, está dividida en manzanas casi rectangulares con calles definidas; se encuentra limitada por la carretera actual en los costados este y norte, por el oeste se encuentra la carretera antigua y finalmente por el sur el Río Atacames. Ver gráfico 4.

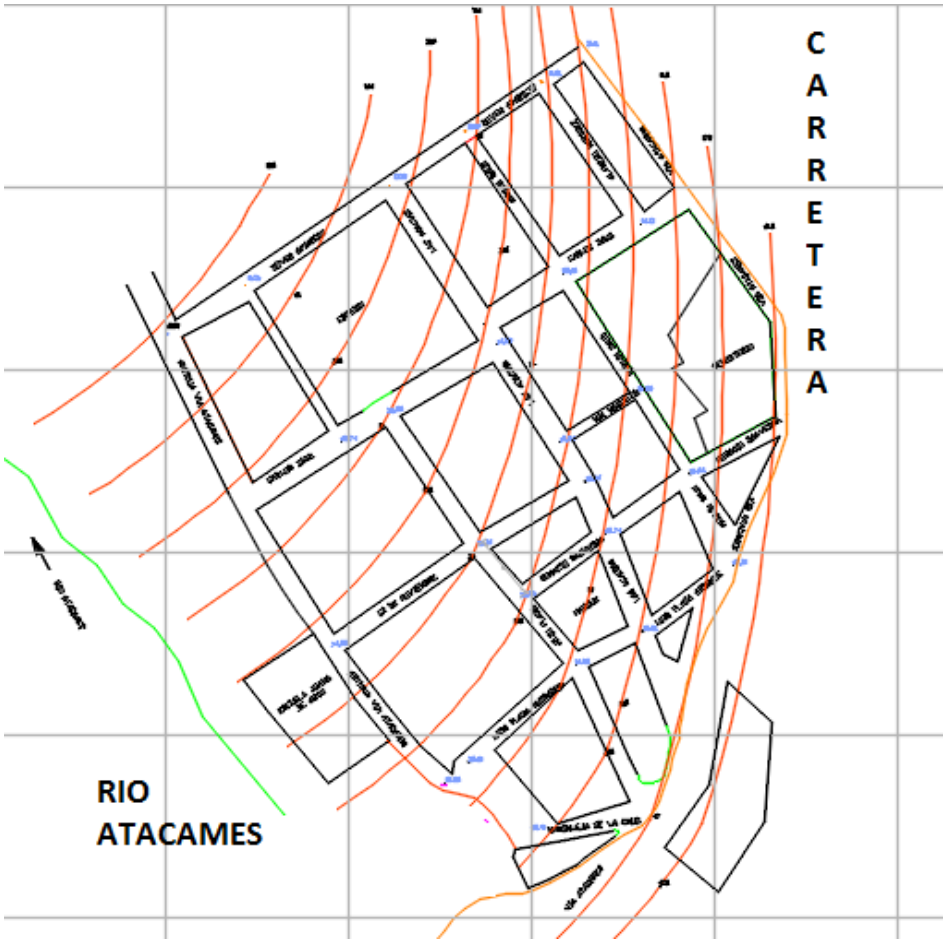


Gráfico 4: Topografía del Barrio La Unión
Fuente: Santiago Quiranza

2.2 Hidrología

El Cantón Atacames está delimitado por tres cuencas Hidrográficas, citando la información de la SENAGUA 2012, se tiene que las cuencas son; la del Río Atacames, Sua y Tonchigue, consecutivamente, aun no se incluye la cuenca del Río Tonsupa.



Gráfico 5: Mapa de Cuencas Hidrográficas
Fuente: Mapa base: I.G.M. SENAGUA.

Actualmente se conoce la problemática de la parroquia, el cual se encuentra a orillas del Río Atacames que según datos proporcionados por la Junta Parroquial y que se muestra en el gráfico 5, esta zona abarca gran cantidad de acumulación de agua en temporada invernal, siendo ese el principal motivo de inundaciones.

Al ser el Río Atacames el más cercano, se convierte en receptor de la descarga del Alcantarillado Pluvial, por lo que con este diseño se evitará las crecidas del Río en base a una buena distribución del recorrido de las aguas superficiales.

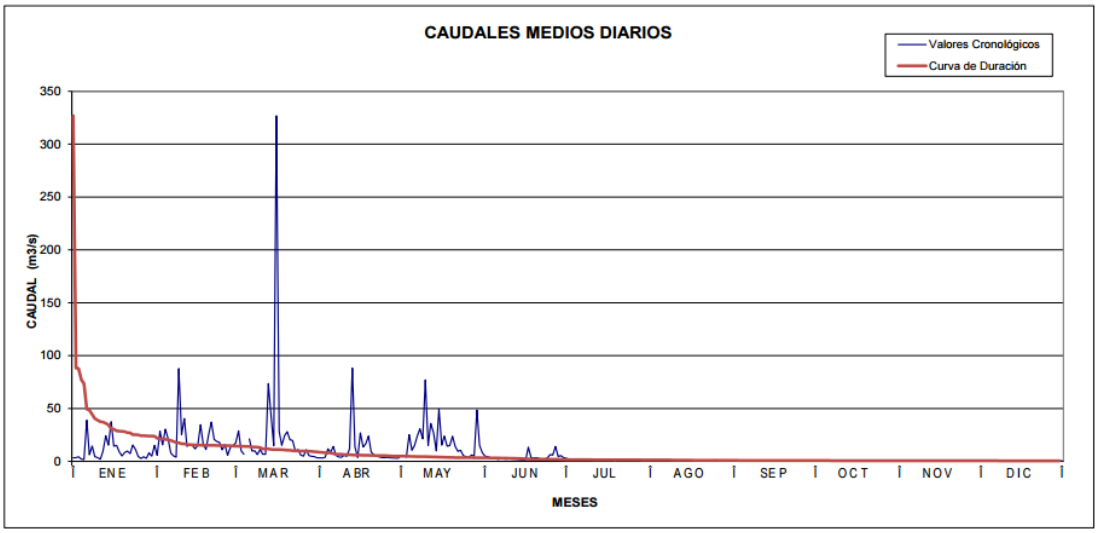


Gráfico 6: Caudales medios diarios.
Fuente: INAMHI, Anuario Hidrológico N° 50-2012, pág. 115.

En este (gráfico 6) se puede observar en que época del año existen crecidas de río, por lo que es la época de mayores lluvias en el año.

2.3 Climatología

De acuerdo al INAMHI (ver gráfico 7), en la clasificación regional del clima ubica a la parroquia La Unión en una zona Ecuatorial Mesotérmico Semi-Humedo, con una temperatura promedio de 25°C – 27°C.

Durante los meses de enero a mayo que son considerados el periodo invernal (ver gráfico 6), por lo que hay mayor humedad y en el mes de marzo se presentan precipitaciones altas con promedios anuales de 750mm. En base a esas precipitaciones corresponde según el INAMHI a la zona 2 del plano de isoyetas.

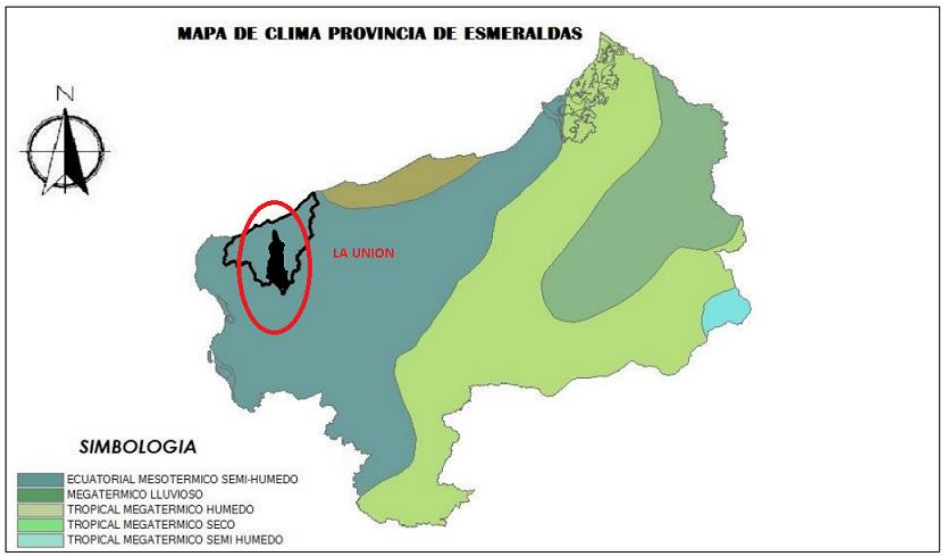


Gráfico 7: Mapa de Clima Provincia de Esmeraldas
Fuente: INAMHI (2000-2008), INOCAR (2008), MAGAP, Agosto 2012

2.4 Estudios Topográficos

Se debe realizar estudios de topografía con el fin de recopilar datos e información necesaria para la correcta realización del diseño de Alcantarillado Pluvial en la descarga de aguas lluvias, infiltración, almacenamiento o depósito y cauces naturales, para la zona central de la parroquia La Unión, que tendrá como descarga final al río Atacames.

Por lo que uno de los principales cálculos básicos que se realizan en topografía es la obtención de pendientes, y para obtener este valor de la pendiente definiremos dos puntos en el área de trabajo, siendo la pendiente el grado de inclinación en el terreno, lo cual nos servirá para el diseño de la obra de Alcantarillado Pluvial; por medio de lo antes mencionado procedemos a calcular la pendiente con la fórmula:

$$\text{Pendiente} = \frac{Diferencia\ de\ Alturas}{Distancia\ Horizontal} x100$$

El centro de la Parroquia se caracteriza por tener una topografía poco accidentada, esto favorece la realización de los trabajos de campo, por lo que se considera el punto 1 que es el pozo de donde se parte para el diseño, y el punto 2 al pozo antes de la descarga para que por medio de la formula se obtenga la pendiente (ver anexo lamina 3):

$$\text{Pendiente} = \frac{17.2 - 12.65}{447} x100 = 1.3\%$$

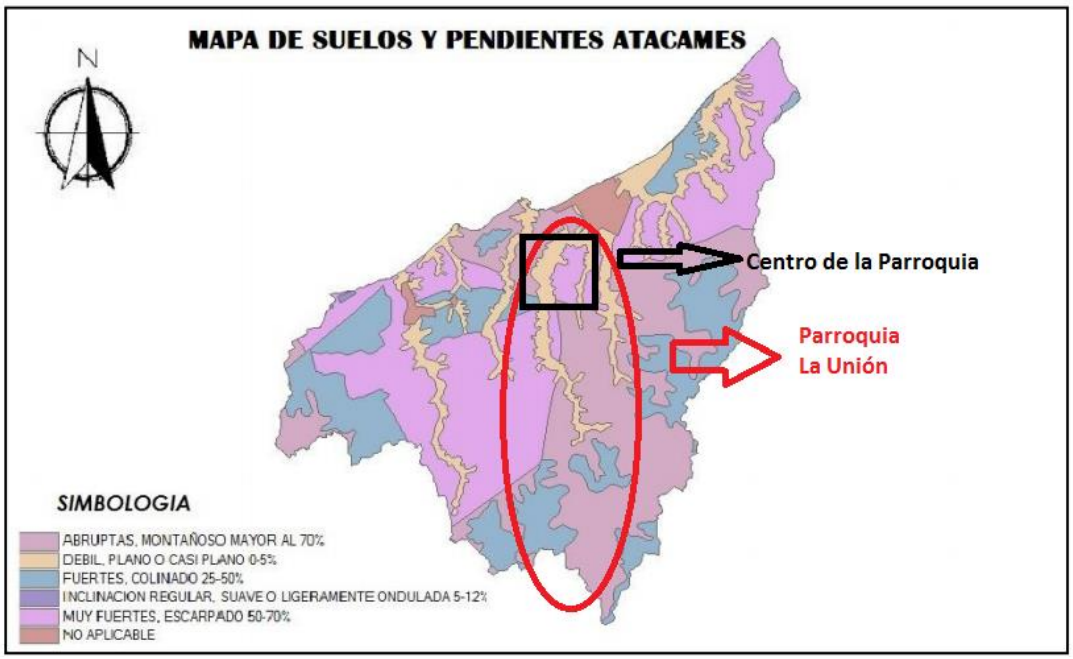


Gráfico 8: Mapa de Suelos y Pendientes de Atacames
Fuente: MAGAP, Agosto 2012

Podemos observar que en el (gráfico 8) el MAGAP mediante sus estudios realizados, colocan pendientes generales zonales, pero al realizar el levantamiento topográfico de la zona a realizar el Alcantarillado Pluvial con los datos en que se observan en el

Anexo C lamina 1 y a su vez comprobado con GPS tenemos que la pendiente real es de 1.3%.

2.4.1 Planimetría del Área

El área tiene una planimetría sin accidentes topográficos, con calles ubicadas sobre una malla ortogonal relativamente rectangular. La ventaja de la ubicación, limitada por el río Atacames, permite que el receptor de aguas lluvias se ubique a 55 metros del área de la red de la tubería. (Anexos C Lamina 1)

2.4.2 Altimetría del Área

Como ya se explica claramente en el punto 2.4 y 2.4.1, la zona central de la Parroquia se encuentra en un área relativamente plana con pendiente de 1.3% lo que ayuda al diseño para que trabaje con la pendiente del terreno, todas las alturas son representadas mediante cotas en el levantamiento topográfico. (Anexos C Lamina 1)

2.5 Geología del sector

Se tiene que en toda la litología de la parroquia está representada por formación de Onzole, que provienen de areniscas, esta descripción de características geológicas determinan el origen de los afloramientos. En la Tabla se describe la geología del sector con más detalle.

Tabla 4: Descripción Geológica

FORMACIONES GEOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Formación de Onzole	Está formado de limonitas azules (amarillas café cuando están meteorizadas) con escasas intercalaciones de lutitas, areniscas y aún conglomerados. Su espesor total en la zona alcanza los 550 metros. El estrato Onzole superior incluye prominentes areniscas, llamadas Miembros Súa y Plátano. Toda la parroquia La Unión se encuentra asentada sobre la formación Onzole del periodo del mioceno y plioceno la cual presenta una litología de lutitas limotitas, también se encuentra la formación de Angostura del periodo del mioceno cuya litología presenta areniscas con capas de arcillas y conglomerado.

Fuente: EsIA, Relleno Sanitario, Bolivar Coloma, Agosto 2005, EsIA Promarisco Noviembre 2010.

De acuerdo al mapa geológico del margen costanero ecuatoriano que consta en el Gráfico 9, podemos observar que la parroquia La Unión en toda su área se encuentra formada de Onzole (MOz), consiste de lutitas limosas, areniscas y conglomerados.

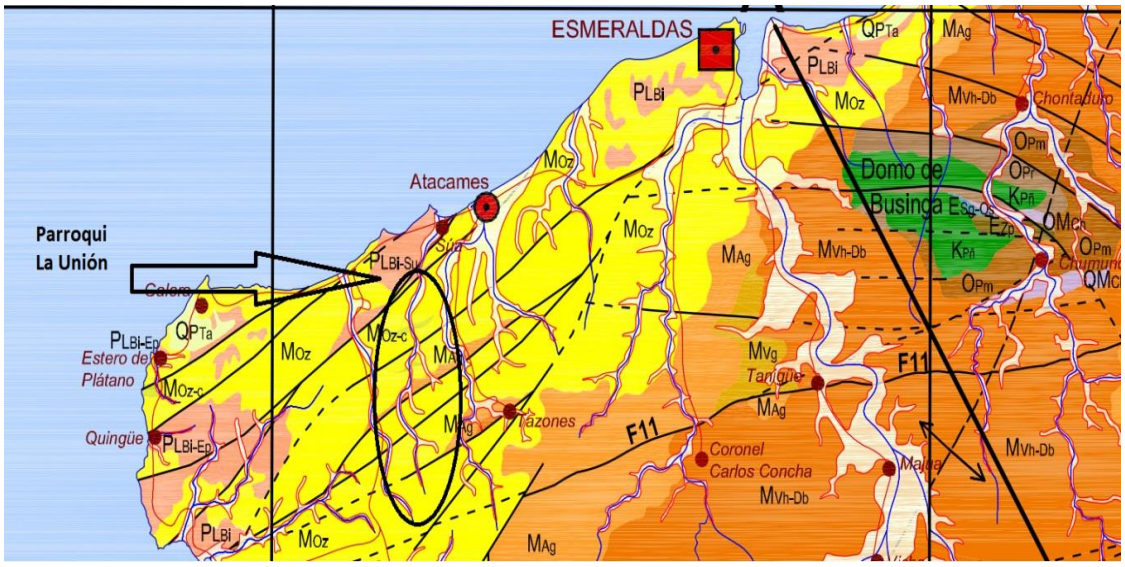


Gráfico 9: Mapa Geológico de la Margen Costanera Ecuatoriana

Fuente: Reyes P. y Michaud F. (2012). Mapa Geológico de la Margen Costanera Ecuatoriana (1:500000), IGM-2012-08-PC-5.

2.6 Población

La parroquia La Unión tiene una población de gente mestiza, que han migrado de lugares cercanos de la provincia, asentándose indefinidamente en la parroquia. De acuerdo con el último censo hecho en el 2010 por el INEC en la provincia, existen 2540 habitantes y en la cabecera parroquial viven 600 habitantes aproximadamente.

Tabla 5: Índice Poblacional

PARROQUIAS	MENORES DE 15 AÑOS	16 A 64 AÑOS	MAYORES DE 65 AÑOS	TOTAL
ATACAMES	6147	9999	709	16855
LA UNIÓN	1030	1343	167	2540
SÚA	1196	2087	166	3449
TONCHIGUE	2986	4583	432	8001
TONSUPA	4117	6089	475	10681

Fuente: INEC – CPV 2010, DIAG. CEPESIU-2014

CAPITULO III

DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

3.1 Objetivo y Alcance

3.1.1 Objetivo

Diseñar, calcular y determinar las secciones de la tubería para recolectar, transportar y entregar a un receptor, en este caso el río Atacames, las aguas provenientes de las precipitaciones pluviales, infiltración y cauces naturales, a través del diseño del sistema de alcantarillado pluvial.

3.1.2 Alcance

Para la realización de los distintos trabajos de campo, tales como, levantamientos topográficos, diseño de la red, estudio económico, etcétera, se aplicarán normas técnicas actuales para reducir los posibles impactos ambientales que se puedan producir en naturaleza y la comunidad con el fin de elaborar un proyecto de sistema apto y ejecutable para el bienestar y salud de los pobladores.

3.2 Disposiciones Generales de Diseño

Las aguas lluvias serán recogidas por sumideros localizados en las esquinas de las manzanas y desembocarán en la tubería que se conecta a la red principal de alcantarillado mediante uniones llamadas monturas.

Estas tuberías tendrán en su mayor parte, una pendiente similar a la de las calles, con la finalidad abaratar costos de construcción. Todas las aguas residuales captadas en las esquinas, se transportaran por tubería hasta llegar a la red principal para luego ser llevada a la descarga final en el río.

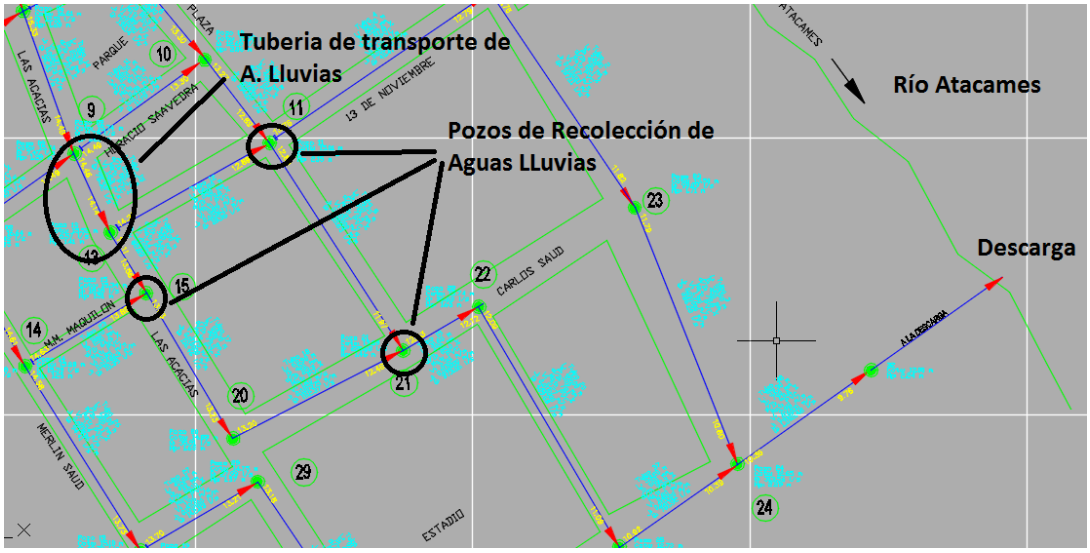


Gráfico 10: Planta en elevación de pozos de recolección de aguas lluvias
Fuente: Santiago Quiranza

La tubería será de PVC para alcantarillado, de fabricación nacional. Los pozos serán de hormigón ciclópeo en la base y hormigón simple en las paredes que formarán un cilindro y el tramo de entrada será tronco-cónico y las tapas serán de hierro fundido.

3.1.3 Disposiciones Específicas de Diseño

El sistema de alcantarillado y las obras complementarias están definidos por los parámetros de diseño para un periodo óptimo, que se realizó tomando en cuenta las normas técnicas nacionales; INSTITUTO DE OBRAS SANITARIAS, 1993, que rigen a la presente fecha.

Con base a esto, se consideró que la profundidad mínima en el inicio de la ruta se colocó a 1.20 metros de profundidad contado desde el nivel de la rasante a la parte superior del tubo (llamada clave) para resistir la carga vehicular. La profundidad de la tubería de agua potable no se ve alterada o interrumpida porque está a mayor altura del tubo de alcantarillado Pluvial, además que la colocación de la tubería será instalada en el eje de las calles, de acuerdo a lo que disponen las normas técnicas antes mencionadas, con esto se tiene asegurado el paso del transporte pesado ya no afectará a la tubería.

Para economizar el costo del proyecto se consideró hacer cinco rutas que inciden a un solo punto, de tal manera de este punto a la descarga en un tramo de 100m de tubería (ver anexo lamina 3), recoge todas las aguas superficiales de las cinco redes haciendo que los caudales no sean mayores y la tubería diseñada sea la menor por cada red.

Los resultados se señalan continuación, que con el programa SewerCad se dibuja las redes para el cálculo del diseño.

3.1.4 Bases de Diseño

3.1.4.1 Período de Diseño

> El período de diseño es el tiempo posterior a la construcción en que debe operar la obra o estructura sin necesidad de realizar cambios, en el que toda la red funcionará a plena satisfacción, esto involucra directamente a la calidad de los materiales empleados en obra, como también el uso de herramientas apropiadas en el caso de un proyecto de servicios que no interviene una obra física como parte preponderante del proyecto. (ING. GUILLERMO BURBANO, 1993 pág. 101)

El periodo de diseño es de 30 años, aunque las obras de alcantarillado se realizan para una vida útil de más años, se considera un periodo mínimo, esto es con base a que los diámetros están en función del periodo de retorno, para una área de aportación definida en el proyecto, el incremento de áreas a servir con posterioridad al diseño, destrozarían el sistema y sería insuficiente para el proyecto.

3.1.4.2 Población

El dato de población no es relevante para realizar el diseño de un alcantarillado pluvial, ya que solo se toma en cuenta la cantidad de aguas lluvias que cae sobre el lugar; sin embargo, debe tomarse en cuente el ordenamiento físico y la disposición de construcciones en el área geográfica de la ciudad para el diseño de ubicación de los ejes de tubería, además permite establecer el coeficiente de escorrentía que se

considera para el cálculo de la cantidad de agua que llega hasta las calles y por ende a los sumideros.

3.1.4.3 Áreas Tributarias

> Al hablar de áreas tributarias estamos especificando espacios geográficos que se determinan teóricamente sobre la zona en los cuales cae la lluvia, estas son áreas que se dibujan considerando figuras geométricas que en su mayoría se asemejan a cuadrados, rectángulos, triángulos y trapecios, tomando en cuenta fundamentalmente la división de las manzanas y calles del sector, así como también los puntos donde van los pozos de inspección del sistema. *(ING. GUILLERMO BURBANO, 1993 pág. 113)*

Lo dicho anteriormente es válido para nuestro diseño, que se tiene una topografía relativamente plana (ver anexo Lamina 2) que consta el cálculo de las Áreas de Aporte distribuidas entre pozo y pozo, en caso contrario si la topografía es irregular, se deberá obtener un análisis detallado de la zona, debiendo acudir a las curvas de nivel para determinar áreas de drenaje optimas y de aportación de diseño.

3.1.4.4 Caudales de Diseño

3.1.4.4.1 Caudal de Aguas Lluvias

Para el cálculo del caudal de aguas lluvias se utilizó la “Formula del método racional”; toma este nombre porque en ella se considera el coeficiente de escorrentía, la intensidad de lluvia y el área que recoge las aguas lluvias, siendo esta área considerada de pozo a pozo que no sobrepasan una hectárea en nuestro proyecto.

La Fórmula es:

$$Q = \frac{C \; x \; I \; x \; A}{360} \quad \frac{m^3}{seg}$$

Q = Corresponde a una lluvia de intensidad (i) sobre un área de drenaje (A), lluvia que dure un tiempo tal que toda el área de drenaje contribuya a la escorrentía superficial, siendo el caudal máximo de escorrentía superficial. La unidad es metros cúbicos por segundo (m3/s)

C = Es el coeficiente de escorrentía, que es un porcentaje de la cantidad de lluvia que cae en el área de estudio y que recorre superficialmente hacia la calle; la cantidad que no llega a la calle se considera que se infiltra en el suelo.

I = Intensidad de agua lluvia es el valor calculado al caer en el área de estudio y es medido en milímetros de lluvia, esto también se mide en la hora de mayor intensidad en un período de retorno seleccionado, en base a las posibilidades económicas de la organización estatal que realizaría la obra, la importancia de la población, así como también el costo de la reposición de las obras en caso de producirse daños por efectos de una inundación.

Es importante recalcar que para este tipo de poblaciones de costa se considera que el período de retorno sería de 10 años. La unidad es milímetros por hora (mm/h).

A = Es el área de aportación en el que cae la lluvia y que se va a trasladar al drenaje. La unidad es hectárea (ha).

Al aplicar ésta fórmula se debe considerar que el caudal, debido a una cierta intensidad de lluvia sobre un área de drenaje, es producido por esa precipitación que se mantiene por un tiempo igual al periodo de concentración del caudal en el punto de concentración. Teóricamente, éste es el tiempo de concentración, que es el tiempo requerido para que la escorrentía superficial desde la parte más remota de la hoya alcance el punto de interés. *(Ing. Germán Monsalve Sáenz, 2008 pág. 213)*

Como es una formula empírica, además simple, es hasta hoy muy utilizada para el cálculo de alcantarillado, en este caso pluvial, así como también para estructuras de

drenaje de pequeñas áreas, ingeniería de carreteras para calcular caudales vertientes de las cuencas de las carreteras.

3.1.4.4.2. COEFICIENTE DE ESCURRIMIENTO

Es la relación de la cantidad total de lluvia que cae en el área de aporte y la cantidad de agua que escurre por la superficie hasta llegar a un punto determinado. Existe una diferencia entre estas dos cantidades, la misma que se debe a los fenómenos de evaporación, infiltración hacia el interior del suelo y estancamiento en las oquedades superficiales del terreno.

El valor de este coeficiente dependerá de la naturaleza del suelo, el cual, puede ser permeable o impermeable, del tipo de vegetación que cubre el suelo, así como de la superficie de éste, la misma que puede tener oquedades y/o protuberancias que dificulten el libre recorrido del agua. Adicionalmente, el clima de la zona podría producir una evaporación acelerada o retrasada, viento, tipo de zonificación para las construcciones y características urbanísticas de los lotes destinados para construcción, etc.

Los dos cuadros muestran que existen valores del coeficiente de escorrentía “C” que se pueden utilizar dependiendo de qué tipo de proyecto sea. Si se trata de determinar la cantidad de agua que escurre en una hoya geográfica, para efectos de conocer la cantidad de agua que circula por un río, se toma el cuadro que presenta el texto de Hidrología del Ingeniero Germán Monsalve en el que se establece el tipo de zona del

área de aporte relacionada con la forma de asentamiento y el tipo de ocupación del suelo.

A continuación presentamos el cuadro que se va a utilizar en este proyecto:

Tabla 6: Valores del coeficiente de escurrimiento

TIPO DE ZONA	VALORES DE C
Zonas centrales densamente construidas, con vías y calzadas pavimentadas.	0.7 – 0.9
Zonas adyacentes al centro de menor densidad poblacional con calles pavimentadas.	0.7
Zonas residenciales medianamente pobladas.	0.55 - 0.65
Zonas residenciales con baja densidad. Parques, campos de deportes	0.35 – 055
Parques, campos de deporte	0.1 – 0.2

Fuente: Hidrología de la Ingeniería del Ingeniero Germán Monsalve, 2008 cuadro 6.2, pág. 214

En el proyecto se utilizará la tabla 6 y se adoptará el valor de 0.5, que cumple con los parámetros, teniendo en cuenta que en un futuro no muy lejano sus calles serán adoquinadas o pavimentadas.

3.1.4.4.3. INTENSIDAD DE LLUVIA

Se ha considerado para las intensidades lluvia los estudios realizados por técnicos especializados del Departamento de Hidrometría del INAMHI en 1999 el cual está vigente y de uso público.

Esta presentado en un estudio que contiene el trazado de las curvas de intensidad, duración y frecuencia de las precipitaciones, en periodos de 24 horas de los pluviómetros seleccionados para todo el país, que están representados en mapas de isolíneas para varios periodos de retorno.

De donde la estación que se toma es la M-058 (Esmeraldas Aer.), perteneciente a la Zona 2, esta nos da las siguientes ecuaciones y duración: (ver gráfico 11, 12, 13)

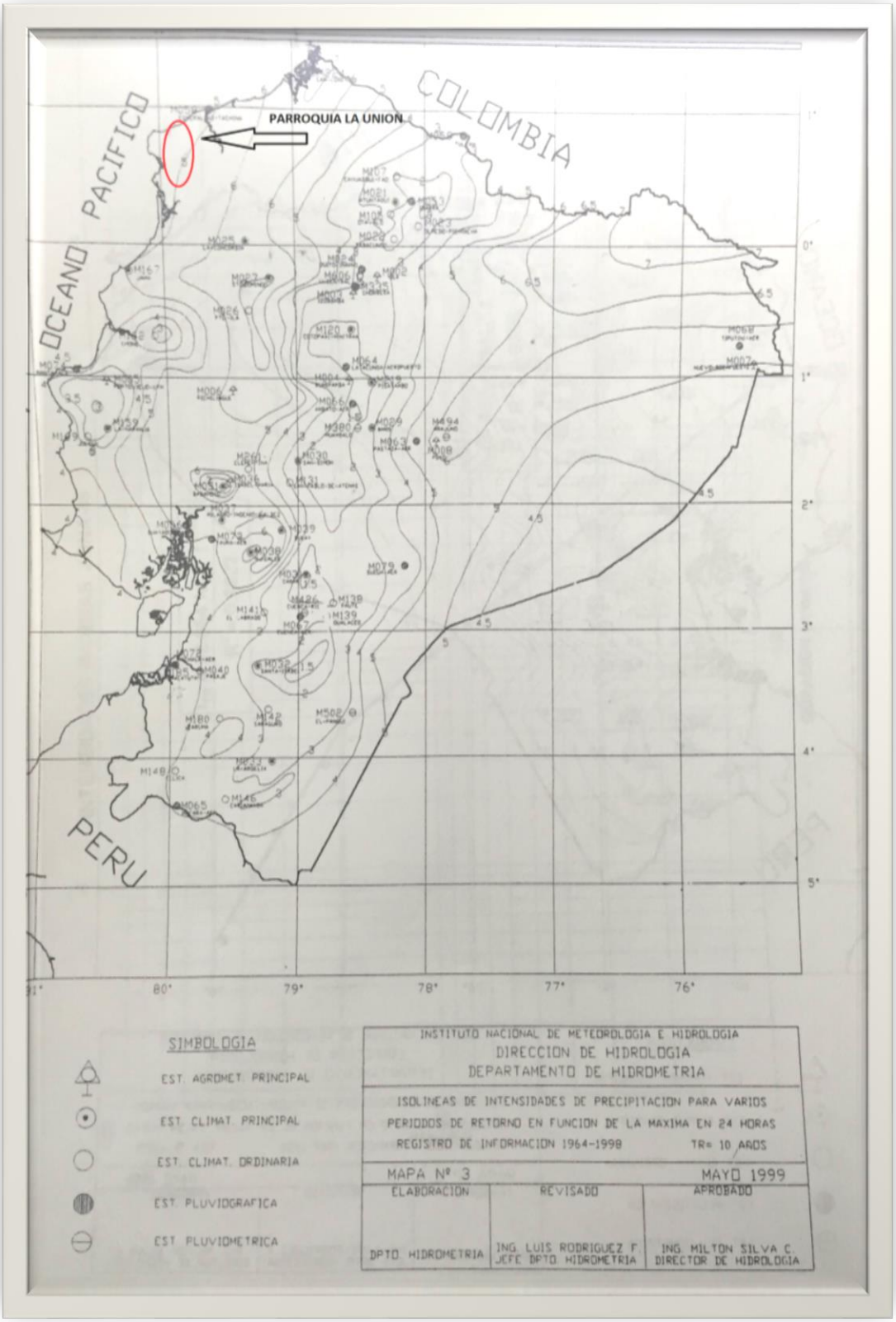
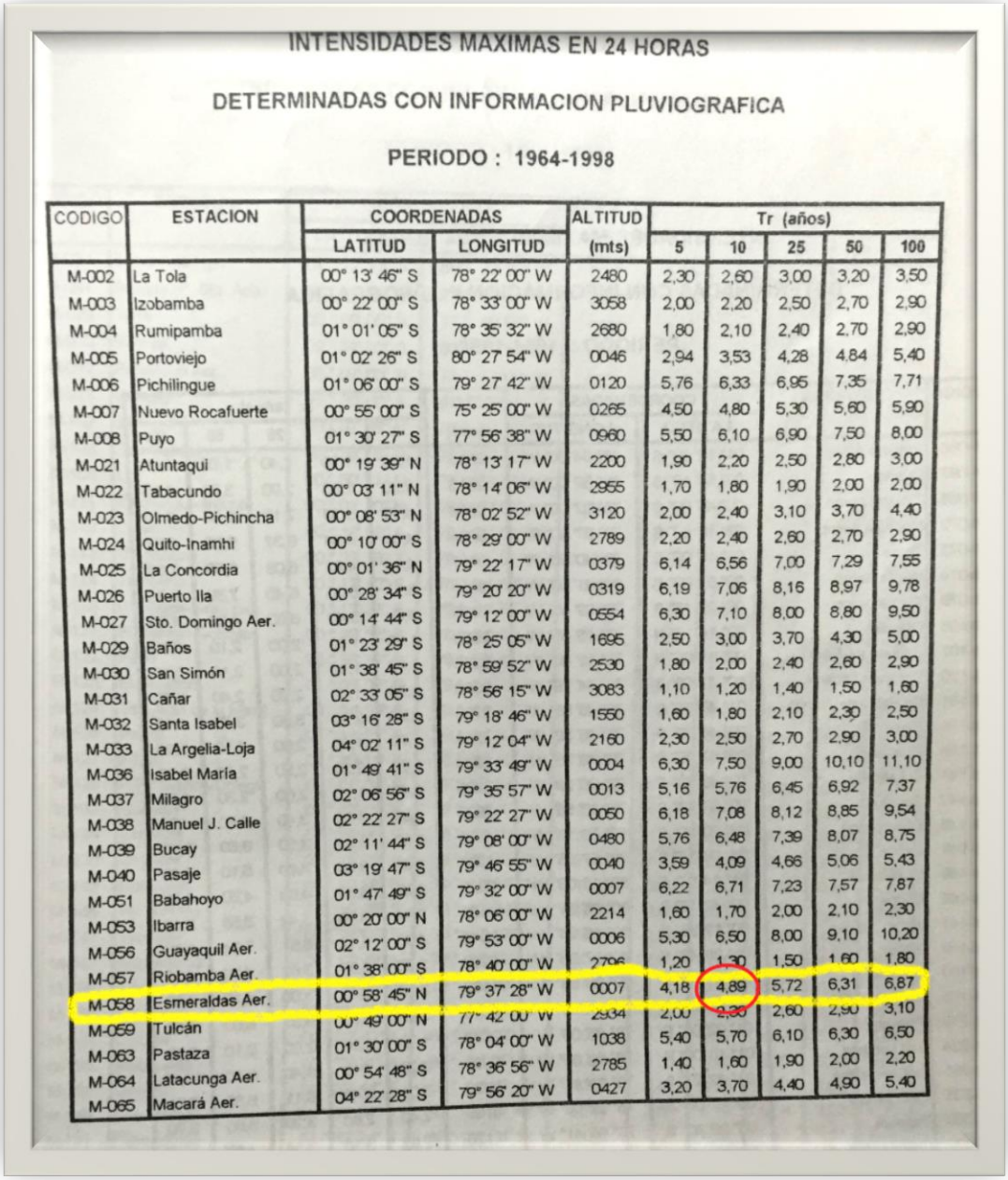


Gráfico 11: Mapa de Isolineas de Intensidades de Precipitación
Fuente: INAMHI, Estudio de Lluvias Intensas, (1999), pág. 122.

Para la determinación del Id_{TR} de la fórmula de precipitación para un período de retorno TR de 10 años, usamos el mapa de Isolíneas de Precipitación (gráfico 11) correspondiente es de 5 mm/hora, que está registrado por la Estación del aeropuerto de Esmeraldas de código M-058 en el mismo registro de intensidades máximas del INAMHI y esa intensidad para un tiempo de retorno de 10 años es: de Id_{TR} = 4.89 mm/hora, (ver gráfico 12).



INTENSIDADES MAXIMAS EN 24 HORAS

DETERMINADAS CON INFORMACION PLUVIOGRAFICA

PERIODO : 1964-1998

CODIGO	ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD	Tr (años)				
		LATITUD	LONGITUD	(mts)	5	10	25	50	100
M-002	La Tola	00° 13' 46" S	78° 22' 00" W	2480	2,30	2,60	3,00	3,20	3,50
M-003	Izobamba	00° 22' 00" S	78° 33' 00" W	3058	2,00	2,20	2,50	2,70	2,90
M-004	Rumipamba	01° 01' 05" S	78° 35' 32" W	2680	1,80	2,10	2,40	2,70	2,90
M-005	Portoviejo	01° 02' 26" S	80° 27' 54" W	0046	2,94	3,53	4,28	4,84	5,40
M-006	Pichilingue	01° 06' 00" S	79° 27' 42" W	0120	5,76	6,33	6,95	7,35	7,71
M-007	Nuevo Rocafuerte	00° 55' 00" S	75° 25' 00" W	0265	4,50	4,80	5,30	5,60	5,90
M-008	Puyo	01° 30' 27" S	77° 56' 38" W	0960	5,50	6,10	6,90	7,50	8,00
M-021	Atuntaqui	00° 19' 39" N	78° 13' 17" W	2200	1,90	2,20	2,50	2,80	3,00
M-022	Tabacundo	00° 03' 11" N	78° 14' 06" W	2955	1,70	1,80	1,90	2,00	2,00
M-023	Olmedo-Pichincha	00° 08' 53" N	78° 02' 52" W	3120	2,00	2,40	3,10	3,70	4,40
M-024	Quito-Inamhi	00° 10' 00" S	78° 29' 00" W	2789	2,20	2,40	2,60	2,70	2,90
M-025	La Concordia	00° 01' 36" N	79° 22' 17" W	0379	6,14	6,56	7,00	7,29	7,55
M-026	Puerto Ila	00° 28' 34" S	79° 20' 20" W	0319	6,19	7,06	8,16	8,97	9,78
M-027	Sto. Domingo Aer.	00° 14' 44" S	79° 12' 00" W	0554	6,30	7,10	8,00	8,80	9,50
M-029	Baños	01° 23' 29" S	78° 25' 05" W	1695	2,50	3,00	3,70	4,30	5,00
M-030	San Simón	01° 38' 45" S	78° 59' 52" W	2530	1,80	2,00	2,40	2,60	2,90
M-031	Cañar	02° 33' 05" S	78° 56' 15" W	3083	1,10	1,20	1,40	1,50	1,60
M-032	Santa Isabel	03° 16' 28" S	79° 18' 46" W	1550	1,60	1,80	2,10	2,30	2,50
M-033	La Argelia-Loja	04° 02' 11" S	79° 12' 04" W	2160	2,30	2,50	2,70	2,90	3,00
M-036	Isabel María	01° 49' 41" S	79° 33' 49" W	0004	6,30	7,50	9,00	10,10	11,10
M-037	Milagro	02° 06' 56" S	79° 35' 57" W	0013	5,16	5,76	6,45	6,92	7,37
M-038	Manuel J. Calle	02° 22' 27" S	79° 22' 27" W	0050	6,18	7,08	8,12	8,85	9,54
M-039	Bucay	02° 11' 44" S	79° 08' 00" W	0480	5,76	6,48	7,39	8,07	8,75
M-040	Pasaje	03° 19' 47" S	79° 46' 55" W	0040	3,59	4,09	4,66	5,06	5,43
M-051	Babahoyo	01° 47' 49" S	79° 32' 00" W	0007	6,22	6,71	7,23	7,57	7,87
M-053	Ibarra	00° 20' 00" N	78° 06' 00" W	2214	1,60	1,70	2,00	2,10	2,30
M-056	Guayaquil Aer.	02° 12' 00" S	79° 53' 00" W	0006	5,30	6,50	8,00	9,10	10,20
M-057	Riobamba Aer.	01° 38' 00" S	78° 40' 00" W	2796	1,20	1,30	1,50	1,60	1,80
M-058	Esmeraldas Aer.	00° 58' 45" N	79° 37' 28" W	0007	4,18	4,89	5,72	6,31	6,87
M-059	Tulcán	00° 49' 00" N	77° 42' 00" W	2934	2,00	2,30	2,60	2,90	3,10
M-063	Pastaza	01° 30' 00" S	78° 04' 00" W	1038	5,40	5,70	6,10	6,30	6,50
M-064	Latacunga Aer.	00° 54' 48" S	78° 36' 56" W	2785	1,40	1,60	1,90	2,00	2,20
M-065	Macará Aer.	04° 22' 28" S	79° 56' 20" W	0427	3,20	3,70	4,40	4,90	5,40

Gráfico 12: Intensidades Máximas en 24 horas
Fuente: INAMHI, Estudio de Lluvias Intensas, (1999), pág. 7.

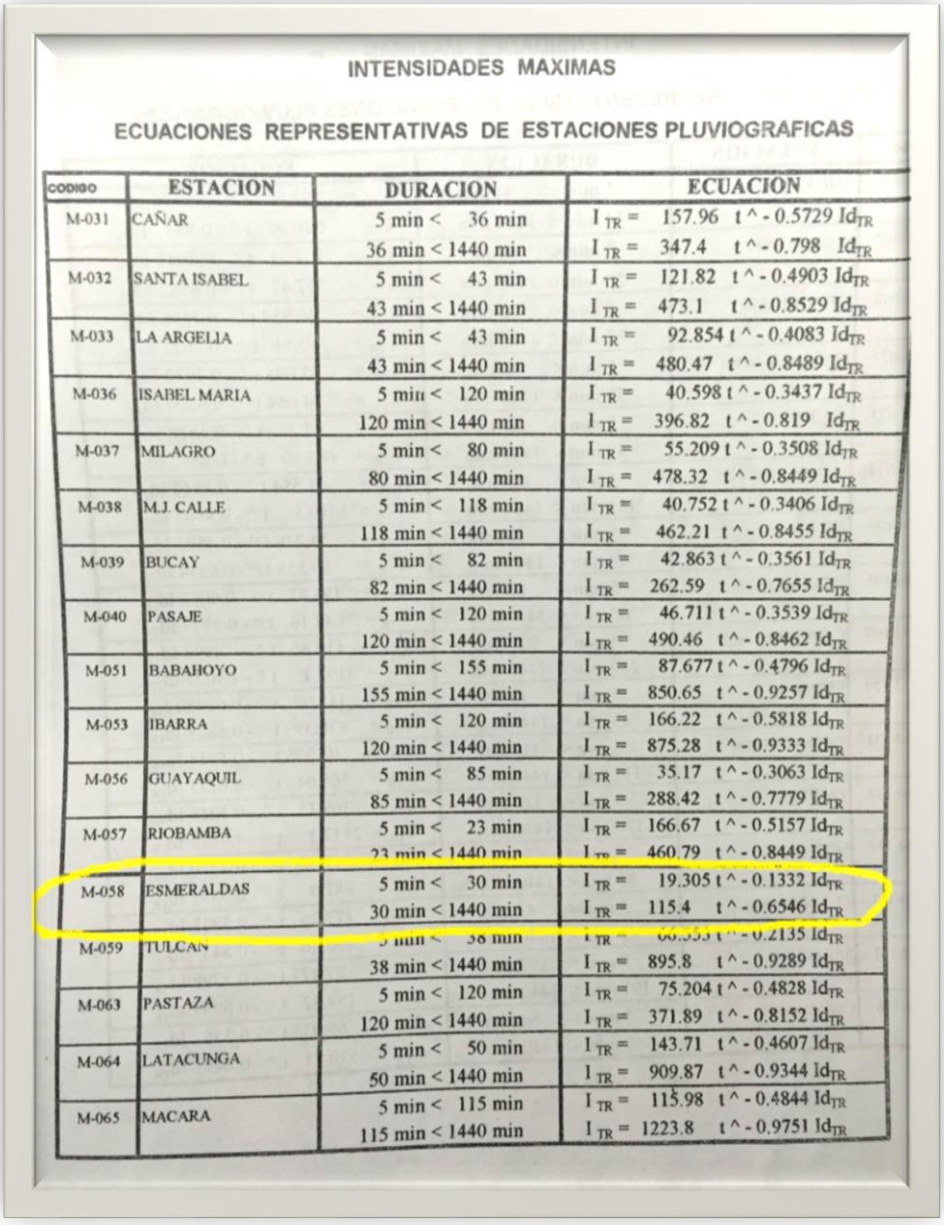
La fórmula de intensidad máxima:

$$I_{TR} = 19.305 * t^{-0.1332} * Id_{TR}$$

Con lo que la fórmula quedaría:

$$I_{TR} = 19.305 * t^{-0.1332} * 4.89$$

(INAMHI, Estudio de Lluvias Intensas, 1999, pág. 13)



INTENSIDADES MAXIMAS

ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE ESTACIONES PLUVIOGRAFICAS

CODIGO	ESTACION	DURACION	ECUACION
M-031	CAÑAR	5 min < 36 min	I_{TR} = 157.96 t ^ - 0.5729 Id_{TR}
		36 min < 1440 min	I_{TR} = 347.4 t ^ - 0.798 Id_{TR}
M-032	SANTA ISABEL	5 min < 43 min	I_{TR} = 121.82 t ^ - 0.4903 Id_{TR}
		43 min < 1440 min	I_{TR} = 473.1 t ^ - 0.8529 Id_{TR}
M-033	LA ARGELIA	5 min < 43 min	I_{TR} = 92.854 t ^ - 0.4083 Id_{TR}
		43 min < 1440 min	I_{TR} = 480.47 t ^ - 0.8489 Id_{TR}
M-036	ISABEL MARIA	5 min < 120 min	I_{TR} = 40.598 t ^ - 0.3437 Id_{TR}
		120 min < 1440 min	I_{TR} = 396.82 t ^ - 0.819 Id_{TR}
M-037	MILAGRO	5 min < 80 min	I_{TR} = 55.209 t ^ - 0.3508 Id_{TR}
		80 min < 1440 min	I_{TR} = 478.32 t ^ - 0.8449 Id_{TR}
M-038	M.J. CALLE	5 min < 118 min	I_{TR} = 40.752 t ^ - 0.3406 Id_{TR}
		118 min < 1440 min	I_{TR} = 462.21 t ^ - 0.8455 Id_{TR}
M-039	BUCAY	5 min < 82 min	I_{TR} = 42.863 t ^ - 0.3561 Id_{TR}
		82 min < 1440 min	I_{TR} = 262.59 t ^ - 0.7655 Id_{TR}
M-040	PASAJE	5 min < 120 min	I_{TR} = 46.711 t ^ - 0.3539 Id_{TR}
		120 min < 1440 min	I_{TR} = 490.46 t ^ - 0.8462 Id_{TR}
M-051	BABAHOYO	5 min < 155 min	I_{TR} = 87.677 t ^ - 0.4796 Id_{TR}
		155 min < 1440 min	I_{TR} = 850.65 t ^ - 0.9257 Id_{TR}
M-053	IBARRA	5 min < 120 min	I_{TR} = 166.22 t ^ - 0.5818 Id_{TR}
		120 min < 1440 min	I_{TR} = 875.28 t ^ - 0.9333 Id_{TR}
M-056	GUAYAQUIL	5 min < 85 min	I_{TR} = 35.17 t ^ - 0.3063 Id_{TR}
		85 min < 1440 min	I_{TR} = 288.42 t ^ - 0.7779 Id_{TR}
M-057	RIOBAMBA	5 min < 23 min	I_{TR} = 166.67 t ^ - 0.5157 Id_{TR}
		23 min < 1440 min	I_{TR} = 460.79 t ^ - 0.8449 Id_{TR}
M-058	ESMERALDAS	5 min < 30 min	I_{TR} = 19.305 t ^ - 0.1332 Id_{TR}
		30 min < 1440 min	I_{TR} = 115.4 t ^ - 0.6546 Id_{TR}
M-059	TULCAN	5 min < 38 min	I_{TR} = 66.353 t ^ - 0.2135 Id_{TR}
		38 min < 1440 min	I_{TR} = 895.8 t ^ - 0.9289 Id_{TR}
M-063	PASTAZA	5 min < 120 min	I_{TR} = 75.204 t ^ - 0.4828 Id_{TR}
		120 min < 1440 min	I_{TR} = 371.89 t ^ - 0.8152 Id_{TR}
M-064	LATACUNGA	5 min < 50 min	I_{TR} = 143.71 t ^ - 0.4607 Id_{TR}
		50 min < 1440 min	I_{TR} = 909.87 t ^ - 0.9344 Id_{TR}
M-065	MACARA	5 min < 115 min	I_{TR} = 115.98 t ^ - 0.4844 Id_{TR}
		115 min < 1440 min	I_{TR} = 1223.8 t ^ - 0.9751 Id_{TR}

Gráfico 13: Ecuaciones Representativas de las Estaciones Pluviograficas
Fuente: INAMHI, Estudio de Lluvias Intensas, (1999), pág. 13

Esta expresión será aplicada al cálculo de las cantidades de precipitación en las áreas de aporte del proyecto. Siendo;

$I_{TR} =$ Intensidad de lluvia, que está en función del periodo de retorno y se mide en (mm/h).

t= tiempo de concentración, (minutos)

$Id_{TR} =$ Factor que depende de las Isolíneas, según donde esté su posición geográfica en el país.

3.1.4.4.4. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.

El tiempo de concentración tiene dos componentes, el primero (t_1) es el tiempo en que se demora la gota de agua en recorrer desde el punto más alejado, hasta el punto final de recepción considerado, y el segundo (t_2) es el tiempo en el que se demora el agua en circular por el tubo. El tiempo total de escurrimiento es:

$$t = t_1 + t_2$$

Tabla 7: Tiempo de recorrido superficial

TIPO DE AREA	TIEMPO DE RECORRIDO SUPERFICIAL (min)
Áreas densamente desarrolladas con un alto porcentaje de zonas impermeables y que posean sumideros cercanos entre sí.	5
Áreas desarrolladas con pendientes más o menos planas.	10-15
Zonas residenciales de topografía plana con sumideros lejanos entre sí.	20-30

Fuente: Ing. Guillermo Burbano

Lo que se consideró para este proyecto respecto a la tabla 7, el valor del tiempo t1 sea de 15 minutos en promedio de las áreas parciales y el tiempo t2, que es el tiempo de recorrido del tubo de pozo a pozo, se calcula con la fórmula de: t2 = L/V (longitud del tramo dividido por la velocidad en ese tramo).

El cálculo de este tiempo t2, lo realiza el programa Sewercad, debido a que las distancias introducidas de tramos de tubería entre pozo y pozo se ingresan al a dicho programa y así facilitar el trabajo de cálculo.

3.1.4.4.5 El PERÍODO DE RETORNO

Se adoptó para el proyecto un periodo de retorno de 10 años, tomado del Ex IEOS en cuanto a tuberías y subcolectores es de 1 a 5 años y para colectores de 5 a 10 años

> En el cálculo de la cantidad de lluvia que se ingresará a las tuberías deberá seleccionarse una o varias curvas de intensidad con un periodo de retorno que tome en consideración los posibles daños que se puedan ocasionar, si es que la capacidad de la tubería es excedida. *(Ing. Guillermo Burbano O.- 1993 Pág. 112)*

Uno de los propósitos fundamentales del período de retorno es no encarecer el costo del proyecto, tomando en cuenta que el periodo adoptado no excederá los diámetros de tubería.

3.1.4.4.6 CAUDAL MÁXIMO INSTANTANEO FINAL

Es caudal de aguas lluvias que se recoge en el área de aporte diseñada que es entregada a la calle y de esta es recogida en los sumideros que conectan a las tuberías de alcantarillado.

El análisis de la fórmula del método racional indica que los factores que intervienen como: C e Id_{TR} son constantes, y tenemos que solo el área es variable que depende de las dimensiones de las áreas de aporte y el valor de "t" que depende de los tiempos de recorrido indicados anteriormente en 3.1.4.4.4, por lo que con estos factores se puede calcular el factor constante que se multiplicará con el valor del área de aportación, esta fórmula considerará un área de una hectárea.

$$Q = \frac{C\ x\ I\ x\ A}{360}$$

(Ing. Guillermo Burbano O.- 1993 Pág. 112)

Q = caudal en m^3/s

t = tiempo total de recorrido en minutos

C = adimensional

I = reemplazamos con la fórmula de Intensidad máxima, ver 3.1.4.4.3

A = área de aportación entre pozo y pozo en hectáreas (Ha)

$$Q = \frac{0.5\ x\ 19.305\ x\ 4.89\ x\ t^{-0.1332}\ x\ 1\ (Ha)}{360}$$

Calculando nos da:

$$Q = 0.1312 * t^{-0.1332} * Ha$$

Con esta ecuación realizamos una tabla de datos (tabla 8) de las cinco redes, previa a ingresar al programa Sewercad, por lo que dicho programa nos arroja los resultados de todo el sistema para su correcto funcionamiento de evacuación de aguas, considerando todos los parámetros de diseño mencionados anteriormente.

3.1.5 Hidráulica del Sistema de Alcantarillado

> La función básica del sistema de alcantarillado es la de conducir la aguas, provenientes de precipitaciones pluviales, desde los sitios de recolección hasta un punto final de descarga, de la manera más económica. *(Ing. Guillermo Burbano O.- 1993 Pág. 115)*

El cálculo hidráulico se lo hará tomando en cuenta las siguientes premisas:

- Referente a la circulación en los tubos se admitió que funcionan como un canal abierto y se aplicaron las fórmulas de canales. Si bien es cierto que en algún momento dado en un torrencial aguacero el agua puede circular totalmente lleno en el tubo, esta podría aceptar una presión hidrostática de hasta cinco metros ya que el material acepta esa presión.
- En razón de haber decidido utilizar tubos de PVC, tenemos que el coeficiente de Manning es de 0.011
- Al tener una pendiente de terreno uniforme no hay necesidad de disipar la energía en caídas o cascadas, tampoco se debe realizar obras adicionales para controlar la energía.

3.1.5.1 Recomendaciones para el Diseño de Red Alcantarillado Pluvial

a.- Diámetros

Según las Normas vigentes tenemos que el diámetro mínimo será de 250 mm para la red de tubería de alcantarillado y de 150 mm para la tubería que conecte los sumideros con la tubería de alcantarillado, esta última tendrá una pendiente de al menos el 1%. (INSTITUTO DE OBRAS SANITARIAS, 1993 pág. 283)

b.- Velocidad de circulación

La Norma del Ex Instituto de Obras Sanitarias – IEOS – recomienda una velocidad mínima de 0.9 m/s en cualquier época del año y una velocidad máxima de las aceptadas por el INEN que son propuestas por los fabricantes de tubos de PVC que recomiendan de 9.00 m/s a 11.00 m/s. (Plastigama, 2013)

c.- Capacidad a utilizar en los tubos

Llegado este punto las Normas permiten utilizar el 100% de la capacidad del tubo ya que no necesita un área de ventilación o circulación de gases al ser aguas lluvias que no tienen gases. Al poder ocupar toda la sección del tubo existe la posibilidad de que se presente la presión hidrostática, dicha presión puede alcanzar hasta 5 metros de altura de agua lo cual no afectara a la tubería ya que esto será pasajero por muy poco tiempo.

d.- Posición vertical de la tubería

Se establece que la profundidad de la tubería de alcantarillado debe estar, en el inicio de la red, a 1.20 metros de la superficie de la calle y la clave de los tubos, para garantizar que el tráfico vehicular no destruya los tubos y no obstaculice el paso de los tubos del agua potable.

e.- Posición horizontal de la tubería

Tenemos que los ejes de la tubería de alcantarillado pluvial deben coincidir con los ejes de las calles, esto quiere decir que dicha tubería debe ir por la mitad de la calzada. *(Ing. Guillermo Burbano O.- 1993 Pág. 125)*

f.- Pozos de revisión

Aquellos también llamados como "de inspección", son los que se ubicaran en los cruces de las calles, cuando lleguen una o más tuberías al mismo y de ahí recolectar en una solo tubería de salida. Estos pozos también sirven para cuando se tenga que hacer un cambio de dirección o de sección de los tubos y en determinados puntos, para realizar un control de velocidad del líquido, si es necesario.

La distancia entre pozos no debe pasar de los 100 m cuando el diámetro de la tubería sea hasta de 350 mm, de 150 m los diámetros estén entre 400 mm y 800 mm; y, de 200 m cuando la sección de los tubos sean de más de 800 mm de diámetro.

Se considera que si la cota de llegada de la solera de un tubo que viene en una dirección y la cota de la solera de otro tubo que viene en otra dirección tienen una diferencia mayor o igual a 0.90 m se deberá construir el llamado pozo de salto para que las aguas continúen desde la cota del tubo de mayor profundidad.

El tubo del salto debe ser de un diámetro máximo de 300 mm si la diferencia de altura es hasta de 0.90 m, cuando los diámetros que llegan al pozo sean iguales o menores a 550mm y de mayor diámetro y también el pozo debe ser de 1.20 m, si los tubos son de 600 a 800 mm de diámetro. La entrada al pozo será de sección tronco-cónica excéntrica en el largo de 1.00 m contado desde la superficie de la calle hacia abajo.
(Ing. Guillermo Burbano O.- 1993 Pág. 126)

g.- Sumideros de aguas lluvias

> Los sumideros son rejillas de hierro fundido que se colocan en todas las esquinas de las bocacalles en la parte más baja del tramo de las calles y van conectadas por medio de tubos a los pozos de visita con un diámetro de 150mm y una pendiente mínima del 1% *(Ing. Guillermo Burbano O.- 1993 Pág. 128)*

3.1.5.2 Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado Pluvial

Para determinar los cálculos de diámetros de la tubería, las velocidades del líquido que transporta y las profundidades, se realizaron con un programa de computadora llamado Sewercad, que nos arroja la siguiente información:

a) Determinar las rutas que debe seguir el recorrido del líquido, referenciándose en los pozos tanto a la entrada como a la salida de cada tramo.
b) La Longitud entre pozos
c) La cota superior de los pozos.
d) La cota inferior de la tubería en la salida del pozo.
e) Las coordenadas horizontales de cada pozo.
f) El diámetro mínimo.
g) Las áreas izquierda, derecha y total del tramo.
h) Las áreas acumuladas aguas arriba de cada tramo.
i) la velocidad mínima y máxima permisible,
j) El caudal parcial de cada tramo y el caudal acumulado en los tramos siguientes.

Los datos de la tabla 8 fueron tomados del levantamiento topográfico, áreas de aportación mediante mediciones en planos por medio del AutoCad, en fin sumas de sus caudales.

Tabla 8: Datos Para Ingresar En El Programa Sewercad

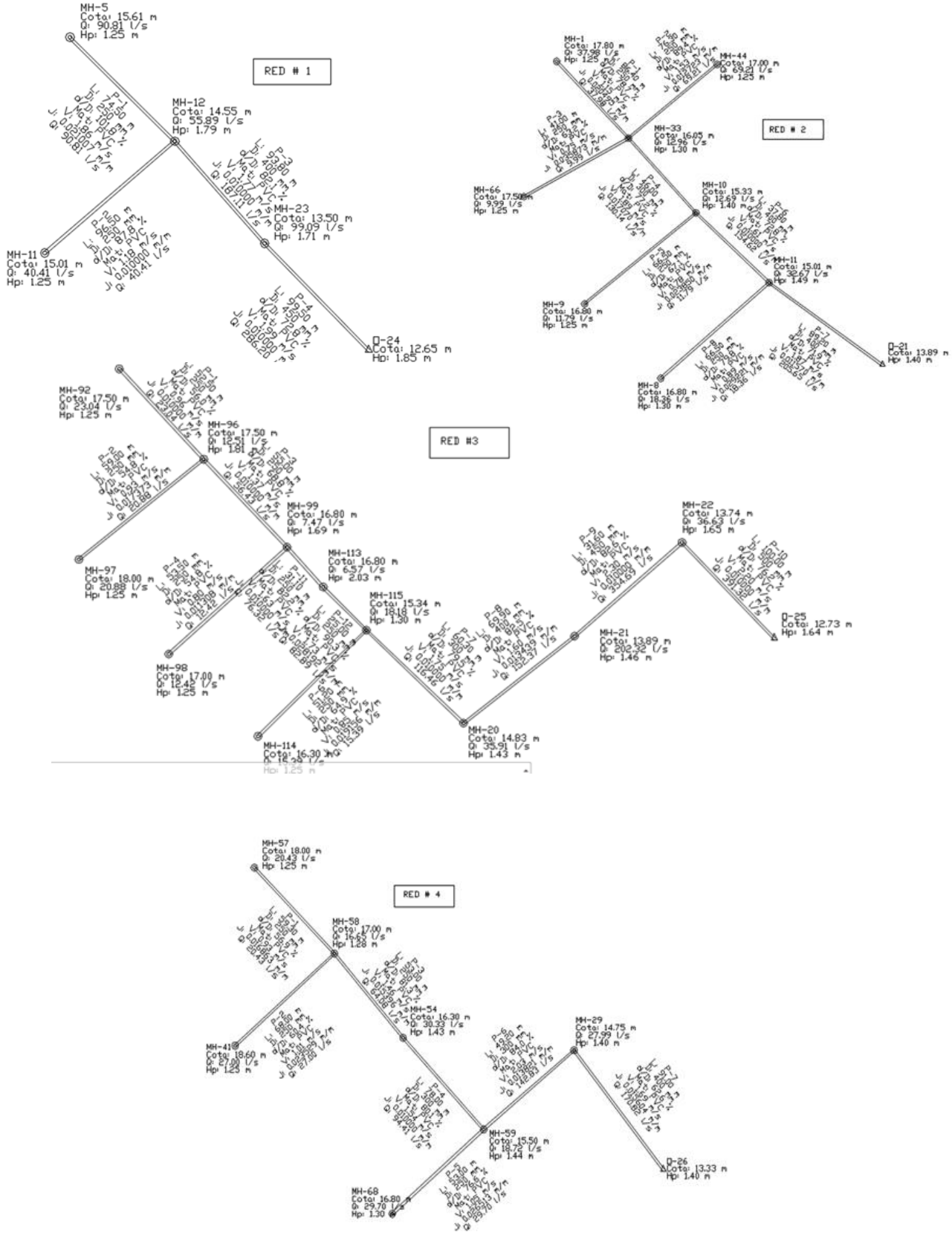
Q= caudal * hectárea = 90 L/s/Ha, previa corrida del programa para ingreso de redes.
$Q = 0.1312 * t^{-0.1332} * Ha.$

		COORDENADAS			ÁREAS DE APORTE				CAUDALES l/s	
POZO Nº	LONGITUD	X	Y	Z	IZQUIERDA	DERECHA	TOTAL PARCIAL	ACUMULADA	PARCIAL	ACUMULADA
RED NUEMRO 1										
5		-3598.07	189.98	15.61						
	74.50				0.700	0.309	1.009	1.009	90.810	90.810
12		-3555.45	129.23	14.55						
11		-3634.59	74.86	15.01						
	96.50				0.228	0.221	0.449	0.449	40.410	40.410
12		-3555.45	129.23	14.55						
12		-3555.45	129.23	14.55						
	93.80				0.385	0.236	0.621	2.079	55.890	187.110
23		-3502.95	51.46	13.50						
23		-3502.95	51.46	13.50						
	99.50				0.339	0.141	0.480	2.559	43.200	230.310
24		-3465.82	-41.02	12.65						
RED NUEMRO 2										
1		-3723.61	218.21	17.00						
	86.40				0.320	0.102	0.422	0.422	37.980	37.980
3		-3687.31	140.67	16.05						
4		-3635.24	169.42	15.81						
	76.30				0.203	0.566	0.769	0.769	69.210	69.210
3		-3687.31	140.67	16.05						
6		-3723.60	122.46	16.61						
	41.00				0.070	0.041	0.111	0.111	9.990	9.990
3		-3687.31	140.67	16.05						
3		-3687.31	140.67	16.05						
	46.00				0.093	0.051	0.144	1.446	12.960	130.140
10		-3658.08	104.89	15.33						
9		-3705.06	71.00	15.74						
	58.70				0.085	0.046	0.131	0.131	11.790	11.790
10		-3658.08	104.89	15.33						
10		-3658.08	104.89	15.33						
	37.80				0.076	0.065	0.141	1.718	12.690	154.620
11		-3634.62	74.82	15.01						
13		-3692.11	42.51	15.52						
	66.50				0.062	0.142	0.204	0.204	18.360	18.360
11		-3634.59	74.86	15.01						
11		-3634.59	74.86	15.01						

	89.20				0.211	0.152	0.363	2.285	32.670	205.650
21		-3586.51	-0.11	13.89						
RED NUEMRO 3										
2		-3741.90	171.50	17.20						
	52.50				0.150	0.106	0.256	0.256	23.040	23.040
6		-3723.60	122.46	16.61						
7		-3773.60	90.84	17.21						
	59.00				0.145	0.087	0.232	0.232	20.880	20.880
6		-3723.60	122.46	16.61						
6		-3723.60	122.46	16.61						
	55.00				0.067	0.072	0.139	0.627	12.510	56.430
9		-3705.06	71.00	15.74						
8		-3748.38	40.22	16.64						
	53.50				0.068	0.070	0.138	0.138	12.420	12.420
9		-3705.06	71.00	15.74						
9		-3705.06	71.00	15.74						
	31.10				0.044	0.039	0.083	0.848	7.470	76.320
13		-3692.11	42.51	15.52						
13		-3692.11	42.51	15.52						
	25.00				0.042	0.031	0.073	0.921	6.570	82.890
15		-3679.21	20.53	15.34						
14		-3722.81	-5.73	15.88						
	51.20				0.067	0.104	0.171	0.171	15.390	15.390
15		-3679.21	20.53	15.34						
15		-3679.21	20.53	15.34						
	60.30				0.102	0.100	0.202	1.294	18.180	116.460
20		-3647.86	-31.85	14.83						
20		-3647.86	-31.85	14.83						
	69.90				0.155	0.244	0.399	1.693	35.910	152.370
21		-3586.51	-0.11	13.89						
21		-3586.51	-0.11	13.89						
	31.60				0.074	0.093	0.167	4.145	15.030	373.050
22		-3559.10	15.71	13.74						
22		-3559.10	15.71	13.74						
	100.00				0.147	0.260	0.407	4.552	36.630	409.680
25		-3508.48	-70.88	12.73						
RED NUEMRO 4										
7		-3773.60	90.84	17.21						
	59.30				0.085	0.142	0.227	0.227	20.430	20.430
8		-3748.38	40.22	16.64						
31		-3808.07	7.28	17.50						
	68.00				0.175	0.125	0.300	0.300	27.000	27.000
8		-3748.38	40.22	16.64						
8		-3748.38	40.22	16.64						
	53.00				0.063	0.122	0.185	0.712	16.650	64.080
14		-3722.81	-5.73	15.88						

14		-3722.81	-5.73	15.88						
	78.00				0.098	0.239	0.337	1.049	30.330	94.410
19		-3681.21	-72.26	15.10						
18		-3724.77	-101.83	16.11						
	53.00				0.205	0.125	0.330	0.330	29.700	29.700
19		-3681.21	-72.26	15.10						
19		-3681.21	-72.26	15.10						
	49.20				0.095	0.113	0.208	1.587	18.720	142.830
29		-3638.99	-47.39	14.75						
29		-3638.99	-47.39	14.75						
	91.00				0.203	0.108	0.311	1.898	27.990	170.820
26		-3588.56	-122.26	13.33						
RED NUEMRO 5										
16		-3792.45	-53.50	17.40						
	77.40				0.196	0.000	0.196	0.196	17.640	17.640
17		-3748.67	-117.49	17.20						
17		-3748.67	-117.49	17.20						
	94.90				0.068	0.000	0.068	0.264	6.120	23.760
28		-3696.68	-196.05	15.61						
28		-3696.68	-196.05	15.61						
	29.80				0.072	0.117	0.189	0.453	17.010	40.770
27		-3671.67	-180.21	14.92						
18		-3724.77	-101.83	16.11						
	93.00				0.120	0.065	0.185	0.185	16.650	16.650
27		-3671.67	-180.21	14.92						
27		-3671.67	-180.21	14.92						
	50.70				0.117	0.155	0.272	0.910	24.480	81.900
30		-3629.00	-152.67	13.89						
19		-3681.21	-72.26	15.10						
	96.00				0.123	0.126	0.249	0.249	22.410	22.410
30		-3629.00	-152.67	13.89						
30		-3629.00	-152.67	13.89						
	50.50				0.119	0.154	0.273	1.432	24.570	128.880
26		-3588.56	-122.26	13.33						
26		-3588.56	-122.26	13.33						
	92.5				0.217	0.285	0.502	3.832	45.180	344.880
25		-3508.48	-70.88	12.73						
25		-3508.48	-70.88	12.73						
	53.2				0.112	0.192	0.304	8.688	27.360	781.920
24		-3465.82	-41.02	12.65						
24		-3465.82	-41.02	12.65						
	59.3				0.112	0.192	0.304	11.247	27.360	1095.480
32		-3417.57	-7.17	12.00						

Redes del Sistema De Alcantarillado Pluvial, o ver anexo lamina 3



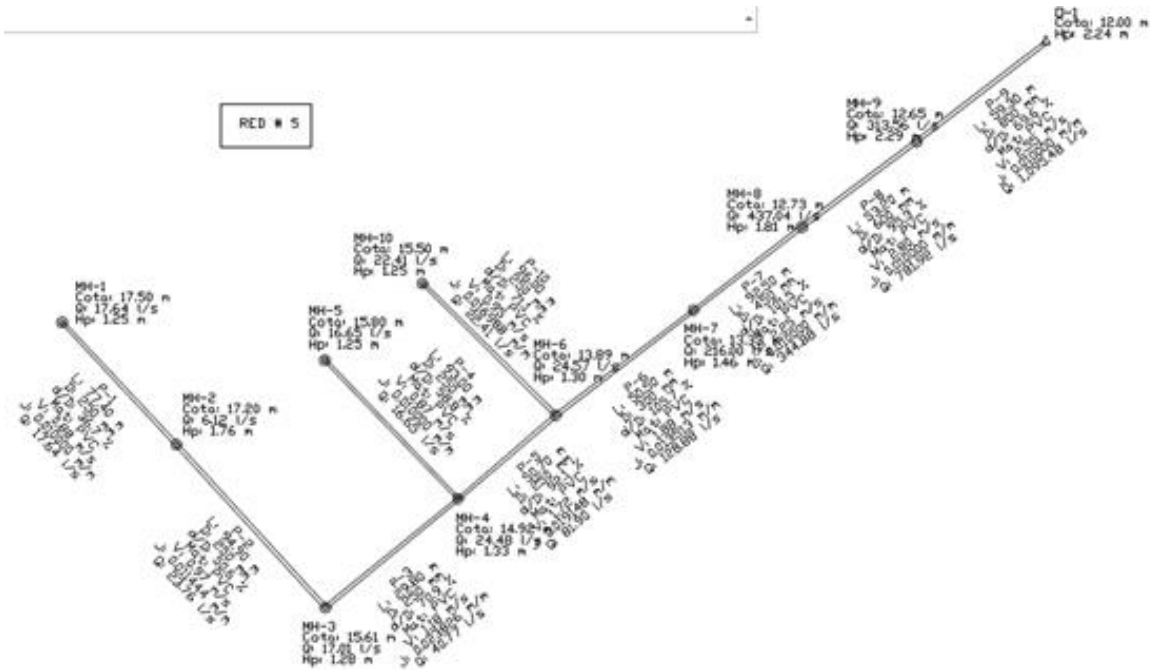


Tabla 9: Resultados del Programa SewerCad

RED # 1				
Ubicación	Cota Superior (m)	Cota Inferior (m)	Flujo Total (l/s)	Cota de salida de Flujo (m)
Pozo 11	15.01	13.76	40.41	13.92
Pozo 5	15.61	14.36	90.81	14.59
Pozo 12	14.55	12.76	187.11	13.07
Pozo 23	13.5	11.79	286.2	12.17
RED # 2				
Ubicación	Cota Superior (m)	Cota Inferior (m)	Flujo Total (l/s)	Cota de salida de Flujo (m)
Pozo 13	15.52	14.27	18.36	14.37
Pozo 9	15.74	14.49	11.79	14.57
Pozo 6	16.61	15.36	9.99	15.43
Pozo 4	15.81	14.56	69.21	14.77
Pozo 1	17	15.75	37.98	15.9
Pozo 3	16.05	13.76	130.14	14.04
Pozo 10	15.33	13.27	154.62	13.56
Pozo 11	15.01	12.86	205.65	13.19
RED # 3				
Ubicación	Cota Superior (m)	Cota Inferior (m)	Flujo Total (l/s)	Cota de salida de Flujo (m)
Pozo 8	16.64	15.39	12.42	15.47
Pozo 7	17.21	15.96	20.88	16.07
Pozo 2	17.2	15.95	23.04	16.07
Pozo 6	16.61	15.33	56.43	15.52
Pozo 9	15.74	14.46	76.32	14.68

Pozo 13	15.52	14.11	82.89	14.34
Pozo 14	15.88	14.63	15.39	14.72
Pozo 15	15.34	13.83	116.46	14.1
Pozo 20	14.83	13.2	152.37	13.49
Pozo 21	13.89	12.43	373.05	12.85
Pozo 22	13.74	12.09	409.68	12.52
	RED # 4			
Ubicación	Cota Superior (m)	Cota Inferior (m)	Flujo Total (l/s)	Cota de salida de Flujo (m)
Pozo 18	16.11	14.86	29.7	14.99
Pozo 31	17.5	16.25	27	16.38
Pozo 7	17.21	15.96	20.43	16.07
Pozo 8	16.64	15.33	64.08	15.54
Pozo 14	15.88	14.58	94.41	14.81
Pozo 19	15.1	13.7	142.83	13.97
Pozo 29	14.75	13.18	170.82	13.48
	RED # 5			
Ubicación	Cota Superior (m)	Cota Inferior (m)	Flujo Total (l/s)	Cota de salida de Flujo (m)
Pozo 19	15.1	13.85	22.41	13.97
Pozo 18	16.11	14.86	16.65	14.96
Pozo 16	17.4	16.15	17.64	16.25
Pozo 17	17.2	15.34	23.76	15.47
Pozo 28	15.61	14.33	40.77	14.49
Pozo 27	14.92	13.64	81.9	13.86
Pozo 30	13.89	12.59	128.88	12.86
Pozo 26	13.33	11.87	344.88	12.28
Pozo 25	12.73	10.92	781.92	11.47
Pozo 24	12.65	10.36	1,095.48	10.99

CAPITULO IV

EVALUCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los impactos ambientales constituyen el conjunto de reacciones que se producen en el medio, bajo condiciones o circunstancias que rodean el medio ambiente; tienen gran influencia en la formación y el desarrollo del mismo.

También se lo define como toda alteración, favorable o desfavorable, que es causada por la acción del hombre, por el entorno ambiental o algún componente.

Existen 2 tipos de impactos ambientales, estos pueden ser directos (IAD) o indirectos (IAI), pueden producirse a corto o largo plazo, tener una larga o corta duración, y ser acumulativos, reversibles, irreversibles e inevitables.

Se entiende por Impacto Ambiental Directo a la alteración que sufre un elemento del ambiente por la acción directa del hombre sobre él. Estos son fáciles de identificar, describir y valorar.

Así como se entiende por Impacto Ambiental Indirecto o Secundario a las consecuencias derivadas de los impactos anteriores, son causados por los anteriores. Además, no son fáciles de identificar y controlar.

Estos Impactos Ambientales Indirectos, a veces, tienen mayor peso y los verdaderos problemas ambientales son a largo plazo.

El Impacto Ambiental a corto plazo, es cuando se produce inmediatamente en la realización de una acción (molestias de ruido y polvo a causa de la construcción, aumento de transporte pesado por el acarreo de materiales, etc.).

El Impacto Ambiental a largo plazo, es cuando se produce después de cierto tiempo de realizada la acción.

Los estudios de Impacto Ambiental son un conjunto de procedimientos que permiten conocer las condiciones ambientales que podrían suscitarse en el futuro, por el desarrollo de una acción propuesta en el presente.

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS AMBIENTALES

Sobre las características físicas ambientales, se sabe que la construcción del sistema de alcantarillado pluvial no afecta la flora y fauna de la parroquia, ya que, es un área destinada para viviendas, con varios años de existencia.

4.1.1 UBICACIÓN

La Parroquia La Unión está ubicada en el Cantón Atacames, en la provincia de Esmeraldas, con altitudes que varían entre los 15 y 25 msnm, con una temperatura promedio de 25° C.

4.1.2. USOS DEL SUELO

Con respecto a los usos del suelo, la población está lotizada para un asentamiento tipo urbano, en vista de que sus lotes no son grandes, las tareas agrícolas generalmente se encuentran retiradas del centro poblado y por ello han sido destinadas para vivienda.

4.2. NECESIDAD DE LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

> Esta necesidad se basa fundamentalmente en normas que permiten la construcción de cualquier proyecto, puesto que es un procedimiento que tiene por objeto la evaluación de las consecuencias ambientales, en determinadas políticas, planes y programas, que se pueden producir en el territorio, en la utilización de recursos naturales y en el logro de un desarrollo sostenible equilibrado. *(Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa Fdez, 2000)*

La construcción del sistema de alcantarillado pluvial, producirá varios efectos en el medio ambiente, por lo cual es necesario conocer los aspectos básicos que este posee, con la finalidad de: comprender el sentido del proceso de impacto ambiental, para así poder seleccionar y aplicar las metodologías para controlar y prevenir de dichos impactos.

4.3. DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

En el momento de realizar un proyecto de construcción de cualquier índole, siempre existirán impactos en el ambiente y estos pueden ser positivos o negativos. Para la evaluación de la viabilidad del proyecto, se tomará en cuenta que los aspectos positivos sean mayores que los negativos, es decir, que se tenga más beneficios que desventajas al diseñar, construir y realizar el mantenimiento del mismo.

El diseño del presente proyecto establece parámetros a nivel general para la construcción y el manejo mismo de proyectos de construcción, atendiendo todos los requerimientos del Ministerio de Ambiente Recursos Naturales.

4.3.1. BASES DE DISEÑO

Al Observar Capítulo 3 sobre bases de diseño, se analizó los diferentes componentes del proyecto y sus obras complementarias, para realizar la construcción del alcantarillado pluvial, como un servicio básico ejecutado en la cabecera parroquial de La Unión.

En la etapa de diseño se busca evitar los posibles impactos negativos los cuales podrían alterar el normal desarrollo y desenvolvimiento comunitario. Sin embargo, ya construido el sistema de alcantarillado, puede ser posible que se generen impactos ambientales negativos o positivos.

El ecosistema con los seres vivos del lugar, no se verá afectado de ninguna manera con la realización del proyecto de alcantarillado pluvial.

4.3.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

El método a usar para determinar y evaluar los efectos que se van a producir por la construcción, operación y mantenimiento del sistema de alcantarillado pluvial, es la Matriz Causa – Efecto.

Para este sistema, en primera instancia se ubican los componentes ambientales y sus acciones, además es el más utilizado en el medio, cuando se trata de este tipo de proyectos; su ventaja permite conocer y determinar la influencia ambiental del sistema de alcantarillado, en el área a desarrollarse y en sus alrededores.

La Matriz Causa – Efecto: Es un proceso sistemático de evaluación de Impacto Ambiental basado en la matriz de Leopold, las listas de control y diagramas de interacción, por medio de este sistema de evaluación permiten identificar la probabilidad de que ocurra un impacto ambiental, y su grado de acción.

Por esta razón, se debe determinar las características del proyecto y las categorías ambientales, luego se hace un listado de acciones que podrían causar un impacto ambiental en la zona donde se desarrolla el proyecto. Así, con estos datos se puede calificar los impactos mediante un método de cuantificación.

Los pasos a seguir para la elaboración del modelo son los siguientes:

- Analizar las actividades que se van a realizar en el proyecto y sus procesos alternativos.
- Determinar las acciones que se generan por operación y procesos de la actividad.
- Definir, describir y estudiar el entorno para cada factor ambiental.
- Primera aproximación de los efectos que la actividad esté generando sobre el medio.
- Determinar los factores que pueden ser afectados por las acciones realizadas en el desarrollo del proyecto.
- Determinar las relaciones causa - efecto entre los factores ambientales y las acciones de la actividad.
- Cuantificación y cualificación de los impactos sobre cada factor ambiental.
- Detallar un informe con medidas correctivas, compensatorias y precautelarías, con el fin de evitar la menor cantidad de impactos ambientales negativos en el desarrollo del proyecto.

4.3.3. FACTORES AMBIENTALES

En las diferentes etapas como: construcción, operación y mantenimiento, los factores ambientales serán analizados conforme el desarrollo del sistema de Alcantarillado Pluvial, identificados en la siguiente tabla.

Tabla 10: Factores Ambientales

CODIGO	FACTORES AMBIENTALES
F1	Calidad del Aire (Contaminación por polvo, gases y ruido)
F2	Calidad del Agua Superficial
F3	Calidad del Suelo
F4	Erosión
F5	Alteración Flora Terrestre
F6	Alteración Fauna Terrestre
F7	Alteración Del Paisaje
F8	Generación de Ingresos (Empleo)
F9	Calidad de Vida
F10	Alteración Tráfico Vehicular
F11	Alteración Ambiente Laboral (Seguridad Laboral)

El polvo que se origina en la excavación de zanjas y en movimientos de tierra, ocasionará molestias respiratorias en la población, así como también deterioro en las condiciones de limpieza y estética del área debido a la precipitación de polvos sobre las propiedades.

Este impacto será temporal hasta concluir los trabajos de construcción.

El impacto a la calidad del aire, por la producción de gases de escape durante el uso de maquinaria pesada ocasionarán molestias a los pobladores, por lo que es necesario cumplir con prácticas adecuadas de protección hacia la salud de los pobladores.

Si se cumplen dichas prácticas de mantenimiento, se minimizará las afectaciones a la comunidad. Como la reducción de ruidos en el uso de maquinarias, transporte de materiales y movimientos de tierra. Manifestando que toda molestia a la población, será de carácter temporal hasta finalizar la obra.

Las vibraciones también, no se anticipan daños a la propiedad, en lo referente a excavaciones de zanjas.

4.3.3.1 ANALISIS AMBIENTAL DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

En la realización de todo proyecto surge la aparición de impactos negativos, para lo cual se debe aplicar las medidas correctivas.

Para el análisis ambiental del proyecto, se utiliza parámetros de calificación mediante la Matriz de Leopold en la etapa de construcción, y que este nos proporciona una relación entre los impactos y las acciones a realizar.

Esta matriz aparte de ser una de las más antiguas, también es una de las más usadas, por lo que nos garantiza su método efectivo y muestra resultados tangibles de los efectos mitigables.

El método de la matriz de Leopold consiste en la identificación y evaluación de los impactos directos a un grupo de actividades del proyecto a ejecutar, por un lado se enlistan acciones o actividades, por el otro se colocan los elementos del ambiente, al formar estas dos columnas se evalúa el nivel de impacto de cada acción sobre cada elemento particular del ambiente. El nivel de impacto se mide en una escala de 1 al 10, puedes ser positiva (+) o negativas (-) dependiendo de si su efecto es beneficioso o perjudicial para el ambiente.

Tabla 11: Matriz de Importancia (Leopold)

			ACCIONES O ACTIVIDADES EN FASE CONSTRUCTIVA									
			EXCAVACIÓN Y MOVIMIENTO DE TIERRAS	ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS	COLOCACIÓN DE LAS TUBERIAS	SEÑALIZACIÓN DEL ÁREA DE TABAJO	RELLENO Y COMPACTACIÓN DE LAS ZONAS DE EXCAVACIÓN	NIVELACIÓN DE LAS CALLES	CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES COMPLEMENTARIAS	CAMPAMENTOS TEMPORALES DE APOYO A LAS ACTIVIDADES A EJECUTARSE	MAQUINARIA (USO Y MOVIMIENTO)	
MEDIO	**COD.**	**FACTORES AMBIENTALES**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	
FISICO	F1	Calidad del Aire (Contaminación por polvo, gases y ruido)	-2 / 2	-1 / 2	-2 / 2		-3 / 3	-2 / 2	-2 / 2	-3 / 3	-4 / 4	-52
	F2	Calidad del Agua Superficial	-3 / 3		-3 / 3		-2 / 2	-1 / 3	-1 / 2			-27
	F3	Calidad del Suelo	-3 / 3		-1 / 2		-4 / 4	-1 / 2	-1 / 2	-1 / 3	-2 / 3	-40
	F4	Erosión	-4 / 4		-2 / 2		-2 / 2		-1 / 2		-1 / 2	-28
BIOTICO	F5	Alt. Flora Terrestre	-5 / 5	-2 / 2	-4 / 4		-4 / 4	-4 / 4	-4 / 4	-5 / 4	-5 / 4	**-133**
	F6	Alt. Fauna Terrestre	-2 / 2						-2 / 2	-4 / 4	-5 / 4	-44
SOCIAL	F7	Alt. Del Paisaje	-3 / 3	-1 / 2			-1 / 2	-2 / 2	-1 / 2	-3 / 3		-28
	F8	Generación de Ingresos (Empleo)	5 / 5	4 / 3	6 / 7	2 / 3	3 / 4	4 / 5	5 / 5	4 / 5	1 / 2	160

	F9	Calidad de Vida	**-3** / **3**		**-3** / **4**		**-3** / **3**	**-3** / **3**	**-3** / **3**	**-4** / **4**	**-3** / **4**	-76
	F10	Alt. Tráfico Vehicular	**-5** / **5**		**-6** / **6**		**-5** / **6**	**-4** / **5**	**-3** / **4**		**-2** / **2**	-127
	F11	Alt. Ambiente Laboral (Seguridad Laboral)	**-2** / **2**	**-2** / **2**	**-2** / **2**	**5** / **5**	**-2** / **2**	**-1** / **2**	**-1** / **2**	**-1** / **2**	**-1** / **2**	-45
			-89	0	-45	21	-82	-40	-26	-57	-60	

ANALISIS

- **Signo.-** Identifica si la acción es beneficiosa (+), o es perjudicial (-)
- Como se puede apreciar en la matriz no se producirá daño en el medio ambiente a largo plazo, ya que mediante esta matriz se protegerá en un mayor grado de cuidado la posible amenaza.
- Los efectos negativos son de menor magnitud sin mucha incidencia ya que las zonas afectadas son vías existentes sin mucha fauna.
- En base a esta matriz se puede concluir que la importancia de las acciones positivas, son menores, pero de mayor magnitud e importancia. Por esta razón el balance total del proyecto de Alcantarillado Pluvial no refleja amenaza alguna para el medio ambiente.

4.3.3.2 ASPECTOS AMBIENTALES, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Si al realizar la operación y mantenimiento del proyecto en forma adecuada, desde el punto de vista ambiental, se debe acoger y ejecutar medidas atenuantes que están contempladas en el Plan de Manejo Ambiental y Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental.

Se tomará en cuenta los siguientes aspectos:

- Control de las descargas del sistema, para asegurar el cumplimiento del marco legal existente, en cuanto se refiere al vertido de aguas lluvias y el uso del cuerpo receptor aguas abajo,

- Medidas de control de deforestación, erosión, sedimentación y control de la contaminación en las cuencas de los recursos hídricos receptores de aguas lluvias.
- Aplicar recomendaciones dadas a los constructores en lo relacionado a la calibración de motores de la maquinaria, para evitar la contaminación a la atmósfera, así como la disposición adecuada de los desechos de mantenimiento de la maquinaria. Se dará especial interés al manejo y disposición adecuada de los escombros y los desechos de construcción, así como a las especificaciones técnicas constructivas, enfocadas desde el punto de vista ambiental.

Tabla 12: Matriz de Acciones de la Fase de Operación y Mantenimiento

	MATRIZ CUASA-EFECTO			ACCIONES EN LA FASE DE OPERCION Y MANTENIMIENTO	
MEDIO	CODIGO	FACTORES AMBIENTALES	COMPONENTE	OPERACIÓN Y FUNCIONAMIENTO	MANTENIMIENTO
FISICO	F1	Calidad del Aire (Contaminación por polvo, gases y ruido)	AIRE		
	F2	Calidad del Agua Superficial	AGUA		
	F3	Calidad del Suelo	SUELO		
	F4	Erosión			
BIOTICO	F5	Alt. Flora Terrestre	FLORA TERRESTRE		
	F6	Alt. Fauna Terrestre	FUANA TERRESTRE		
SOCIAL	F7	Alt. Del Paisaje	PERCEPCION DEL PAISAJE		
	F8	Generación de Ingresos (Empleo)	ECONOMIA Y PRODUCCION	+	+
	F9	Calidad de Vida	BIENESTAR	+	+
	F10	Alt. Tráfico Vehicular			
	F11	Alt. Ambiente Laboral (Seguridad Laboral)		+	+

4.3.3.3 IMPACTOS POSITIVOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN.

Durante esta etapa se generarán fuentes de trabajo, las mismas que pueden ser ocupadas por los habitantes de la misma parroquia, generando ingresos económicos para su subsistencia.

Los hábitos y costumbres de los habitantes irán mejorando paulatinamente conforme el proyecto vaya avanzando, y mejorarán el estilo de vida de los pobladores.

Se incentivará a los habitantes de la parroquia, a tomar medidas preventivas para preservar su salud, por medio de charlas sanitarias, con el fin de modificar hábitos y costumbres para la adecuada utilización del nuevo sistema de alcantarillado.

4.3.3.4. IMPACTOS POSITIVOS DURANTE LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Con el inicio del proyecto, el estilo de vida de la población cambiará notablemente, debido al mejoramiento de las prácticas de hábito e higiene.

En esta fase también existe la posibilidad de generar fuentes de trabajo, para los habitantes de la zona, quienes son llamados al manejo operacional del mismo.
Al contar con eficiente sistema de alcantarillado y garantizar su buen mantenimiento durante la vida útil del mismo, se producirá un incremento poblacional, y mejoramiento de la infraestructura lo que traerá consigo la revalorización de la zona (plusvalía).

4.4. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

4.4.1. Medidas para Mitigar Impactos Ambientales negativos durante la ejecución del proyecto.

Las medidas de mitigación tienen por objetivo, prevenir los posibles impactos ambientales, en cada etapa del proyecto antes de realizarlos, con esto se reduce y se

controla los posibles daños al medio ambiente en la parroquia. A continuación se indicará las medidas a tomar para cada medio:

4.4.1.1. Medio Físico.

Hidrología.

La hidrología de la Parroquia La Unión, no se verá afectada, por tratarse de un sistema de alcantarillado pluvial, solo evacuará aguas provenientes de las precipitaciones de aguas lluvias que se produzcan en el sector.

Es importante siempre realizar pruebas de laboratorio, para determinar que los materiales a utilizar estén en buenas condiciones (pruebas de resistencia de tubería), así como también pruebas hidrológicas en el terreno y en la zona de descarga.

Relieve, Uso y Calidad del Suelo

El suelo constituye un medio físico, que va a ser más afectado por impactos ambientales, al momento de construir el sistema de alcantarillado pluvial para la Parroquia La Unión.

En la excavación, es importante separar la primera capa superficial del terreno de la zanja, con el fin de utilizar el mismo suelo al momento de rellenar la zanja, después de realizar el entubado.

Calidad del Aire.

Para evitar contaminación en el aire en el proceso constructivo, se tendrá en cuenta los tiempos necesarios, de uso de maquinaría para la excavación, esto se evitará en lo

posible el aumento del ruido, la contaminación por smog, y se disminuirá las dispersión de partículas que generan polvo y ácaros.

Es importante mencionar, que al utilizar maquinaria pesada, se debe tener un control adecuado en el mantenimiento de los motores, con el fin de disminuir la contaminación del aire.

4.4.1.2 Medio Social.

Ambiente Social.

De acuerdo a la matriz Causa - Efecto, en todas las etapas del sistema de alcantarillado, los impactos ambientales a los seres humanos son positivos, pero para obtener estos resultados, es necesario utilizar la mayor cantidad de mano de obra de pobladores de la parroquia y de sus alrededores, con ello incrementar el nivel de empleo en la zona del proyecto.

Es importante tener medidas de seguridad al momento de la construcción, con el fin de evitar enfermedades y accidentes a los trabajadores, para esto se deberá realizar charlas preventivas, indicando la obligación de utilizar mascarillas, chalecos de identificación, lentes protectores, cascos, botas, guantes, gafas y contar con un botiquín de primeros auxilios al alcance de todos los trabajadores.

Será necesaria la participación de promotores sanitarios durante la vida útil del sistema, con el fin de motivar a los habitantes de su buen uso y mejorar así sus

condiciones de vida y salud. Se deberá organizar charlas periódicas con el propósito de educar a la población para evitar que se arroje basura y desechos sólidos a los sumideros y pozos de revisión.

Se recomienda que se cumpla con las ordenanzas municipales, para la evacuación de aguas, de tipo industrial cercanas a la zona, para no contaminar las aguas lluvias que se descargan, directamente en el río sin tratamiento previo porque no lo requieren.

CAPITULO V

PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRAS

Se entiende por presupuesto de una obra o proyecto la estimación del costo, luego de terminados los estudios totales de dicha obra o proyecto, que se requiere para realizarla, y fundamentalmente se toma como base la experiencia adquirida en otras construcciones o proyectos similares.

El presupuesto es una lista detallada de los costos de las obras y servicios, materiales, equipos y todos los suministros necesarios para la ejecución de los trabajos, montaje y servicios especializados cuando lo requieran.

5.1 Componentes de Precios Unitarios

El Precio Unitario es la unidad de medida de un rubro específico, cada rubro es un análisis de precio unitario que comprende en materiales, mano de obra, equipo y transporte.

Este mismo está sujeto a dos elementos fundamentales que son: el costo directo y el costo indirecto

5.1.1 Costos Directos

Son los valores económicos que se requieren para la realización de una obra y que deben constar en la Lista de cantidades y precios que sirve para realizar planillas y cobrar por los trabajos realizados en base a las medidas de obra ejecutada, esto quiere decir que todas las partes de la obra deben tener las cantidades de obra.

Los precios unitarios están sujetos a una variable fundamental en su análisis que es el rendimiento, que debe ser estimado a un buen criterio y basándose en experiencia de otras obras similares.

La mano de obra de todo el personal necesario para la obra deberá ser afiliado según la ley de Seguro Social y Código del Trabajador, así como regirse a los salarios mínimos establecidos por la Contraloría General del Estado, y así poder tener el costo horario de cada personal.

Se tiene que el costo de los materiales y maquinaria se debe establecer según un estudio de proveedores en la zona, si no existe ni los materiales o a su vez maquinaria hay que hay que considerar en el costo el transporte hacia el lugar de construcción

Los costos directos se los puede reunir en los siguientes grupos:

- Mano De Obra
- Equipo

- Materiales
- Transporte

5.1.2 Costos Indirectos

Son los valores de aquellos trabajos, acciones o servicios que se realizan para la realización de una obra pero no tienen un rubro específico en el presupuesto como parte de la obra y por tanto no pueden constar en la planilla de cobro. Estos valores se deben relacionar y considerarles como un porcentaje del costo directo y con ello incrementar en el costo directo del rubro para el cobro de planillas.

Los porcentajes que resultan de estos costos dependen de varios factores tales como la ubicación de la obra, experiencia del contratista, tamaño de la empresa constructora, cantidad de trabajos que realizan concomitantemente, técnicas de construcción, número de personal de planta y contratado para trabajos específicos, capacidad económica y crediticia, organización administrativa y operativa, costos de elaboración de oferta y de suscripción del contrato, pago de seguros, cerramientos, bodegas, campamentos, equipos y suministros de seguridad laboral, guardianía y seguridad privada, sistemas de comunicaciones, equipos en propiedad o alquilados; y en general los costos de todo tipo de acciones que se tiene que realizar para obtener el contrato, ejecución de las obras hasta la entrega – recepción definitiva.

Estos valores pueden agruparse en los siguientes conceptos:

- Costos administrativos.
- Costos de la contratación.
- Costos de seguridad.
- Costos financieros.
- Costos de promoción.
- Utilidad

Para el cálculo de los costos indirectos del alcantarillado pluvial de la cabecera parroquial de La Unión se ha estimado tentativamente los factores arriba mencionados y se han establecido un porcentaje de 25% que podrían aplicarse para la elaboración de las hojas de análisis de precios unitarios.

5.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Es la elaboración de cada uno de los rubros que comprenden la obra, luego de esto se determina la unidad de medida de la cantidad o los volúmenes de obra y el detalle con cantidades de la mano de obra, suministro de materiales, equipos y herramientas y finalmente el transporte. La suma de estos valores nos da el total del costo directo del rubro de obra al que se le aumenta el porcentaje del costo indirecto y la suma total de esos dos valores da el valor final unitario del rubro de obra que constará en el Tabla de Cantidades y Precios que formará parte del contrato de construcción.

A continuación se detallan los cuadros de volúmenes de obra y el análisis de precios unitarios de cada rubro.

5.4 PRESUPUESTO GENERAL DE LA OBRA

DISENO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

ELABORADO POR: OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

UBICACION : ESMERALDAS, ATACAMES, LA UNION

FECHA :ABRIL/2016

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
	ALCANTARILLADO PLUVIAL "LA UNION"				
1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	2.611,90	2,15	5.615,59
2	REPLANTEO Y NIVELACION DE ZANJAS	M2	2.611,90	2,35	6.137,97
3	EXCAVACION POZO 0-4M TIERRA	M3	62,40	32,05	1.999,92
4	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75M (EN TIERRA)	M3	2.716,40	9,70	26.349,08
5	ENTIBADO DE ZANJAS	M2	1.236,35	11,65	14.403,48
6	RASANTEO DE ZANJA A MANO	M2	2.611,90	1,69	4.414,11
7	ENCAMADO TUBERIAS MATERIAL FINO	M3	86,20	30,35	2.616,17
8	TUBERIA PVC 250MM UNION ELASTOMERICA	ML	1.485,10	15,19	22.558,67
9	TUBERIA PVC 300MM UNION ELASTOMERICA	ML	259,80	20,69	5.375,26
10	TUBERIA PVC 400mm UNION ELASTOMERICA	ML	430,90	36,14	15.572,73
11	TUBERIA PVC 450mm UNION ELASTOMERICA	ML	223,60	53,90	12.052,04
12	TUBERIA PVC 500mm UNION ELASTOMERICA	ML	100,00	95,74	9.574,00
13	TUBERIA PVC 600mm UNION ELASTOMERICA	ML	53,20	118,48	6.303,14
14	TUBERIA PVC 700mm UNION ELASTOMERICA	ML	59,30	147,48	8.745,56
15	HORMIGON SIMPLE f´c=140 Kg/cm2	M3	2,10	141,30	296,73
16	POZO DE REVISION 0.00 - 2.00 M	U	32,00	685,50	21.936,00
17	TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=700mm CON CERCO	U	31,00	181,49	5.626,19
18	ENTIBADO POZOS	M2	1.010,54	18,96	19.159,84
19	SUMIDERO REJILLA HIERRO, TAZA HORMIGON, TUBERIA 200 mm, 6m.	U	72,00	383,55	27.615,60
20	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	M3	2.037,30	9,18	18.702,41
	TOTAL SIN IVA				**235.054,49**
				12,00%	28.206,54
	TOTAL CON IVA				**263.261,03**

SON :DOSCIENTOS SESENTA Y TRES MIL DOCIENTOS SESENTA Y UN dolares, TRES centavos

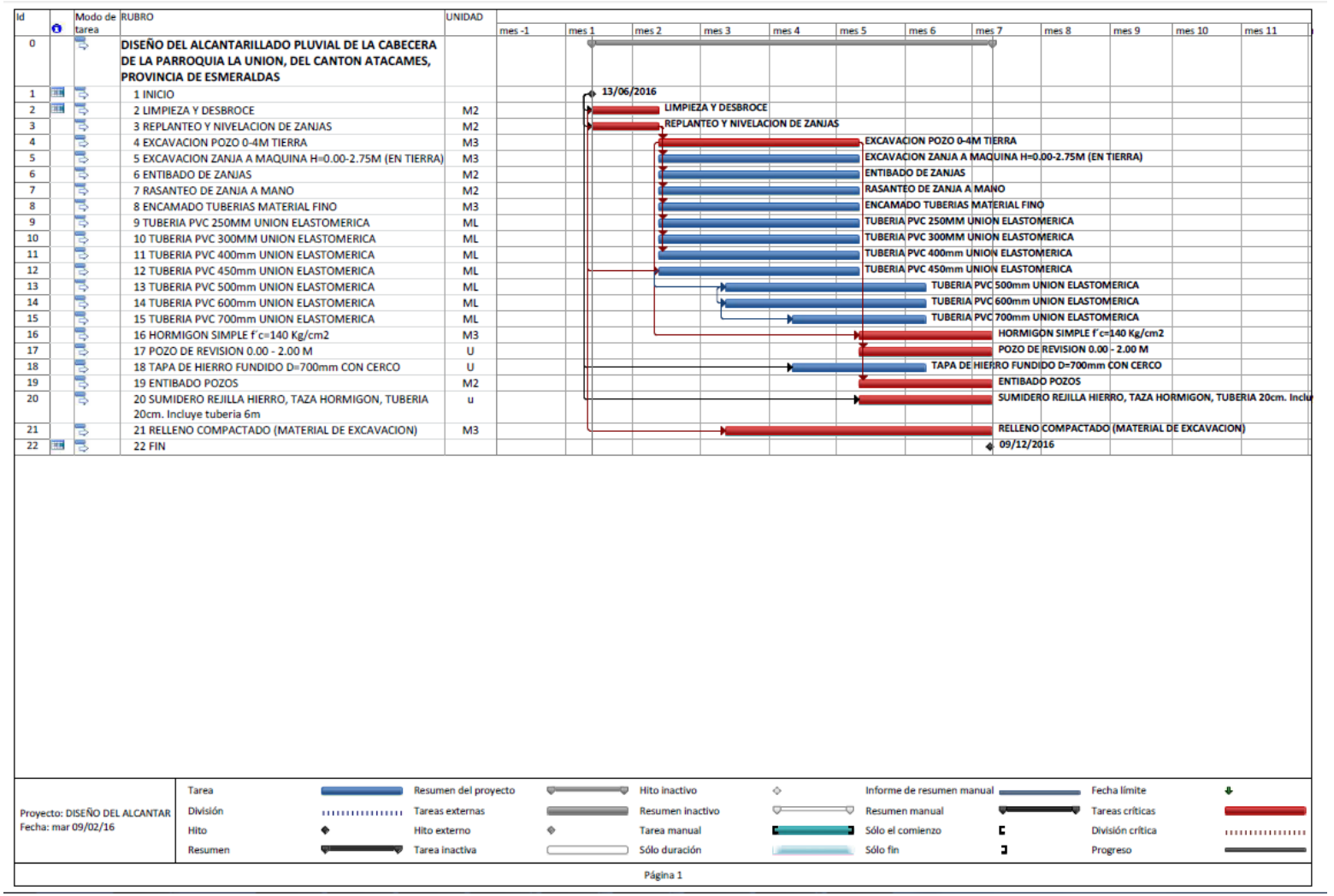
5.5 MATERIALES

MATERIALES DEL PROYECTO					
	PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL "LA UNION"				
	ELABORADO POR: OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI				
	UBICACION : ESMERALDAS, ATACAMES, LA UNION				
	FECHA DE ELABORACION : Abril/2016				
N°	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**PRECIO**	**TOTAL**
1	Cemento portland tipo 1	KG	23,875.67	0.15	3,581.35
2	Arena puesta en obra	M3	131.93	16.70	2,203.15
3	Ripio puesto en obra	M3	59.60	16.67	993.45
4	Rieles para encofrado 4 usos	U	1,010.54	0.70	707.38
5	Acero de refuerzo f´y = 4200kg/cm2	KG	686.08	1.25	857.60
6	Alambre galvanizado #18	KG	6.40	2.50	16.00
7	Estribos de hierro fi 16 mm para pozos, pintura anticorrosiva	U	256.00	4.50	1,152.00
8	Pingo de eucalipto 4 usos	M	5,531.27	1.12	6,195.02
9	Tabla dura de encofrado 0,20m 4 usos	M	11,234.45	0.81	9,099.90
10	Tira de eucalipto 2,5x2 cm	M	195.89	0.50	97.95
11	Cerco y tapa de hf para pozo d=600mm	U	32.00	120.00	3,840.00
12	Rejilla de calzada hf. 550x360mm - con cerco	U	72.00	115.00	8,280.00
13	Aceite quemado	GL	404.22	0.50	202.11
14	Agua	M3	121.24	0.50	60.62
15	Clavos de 2 a 8"	KG	770.27	2.50	1,925.67
16	Estacas y piolas	GLB	130.60	0.50	65.30
17	Sumidero prefabricado de calzada	U	72.00	123.20	8,870.40
18	Lubricante	GLO	2,611.90	1.60	4,179.04
19	Encofrado metálico para pozos interior y exterior d= 1.0 m	ML	64.00	12.00	768.00
20	Tubería PVC 250 mm U/E alcantarillado	ML	1,485.10	7.50	11,138.25
21	Tubería PVC 400 mm U/E alcantarillado	ML	430.90	22.36	9,634.92
22	Tubería PVC 200 mm U/E alcantarillado	ML	432.00	6.30	2,721.60
23	Tubería PVC 600 mm U/E alcantarillado	ML	53.20	86.80	4,617.76
24	Tubería PVC 700 mm U/E alcantarillado	ML	59.30	110.00	6,523.00
25	Tubería PVC 450mm U/E alcantarillado	ML	223.60	33.71	7,537.56
26	Cerco y tapa de hf para pozo d=700mm	u	31.00	132.00	4,092.00
27	Tubería PVC 500 mm U/E alcantarillado	ML	100.00	66.84	6,684.00
28	Tubería PVC 315 mm U/E alcantarillado	ML	259.80	11.40	2,961.72
				TOTAL :	**109,005.74**

5.6 EQUIPO

EQUIPO DEL PROYECTO					
	PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL "LA UNION"				
	ELABORADO POR: OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI				
	UBICACION : ESMERALDAS, ATACAMES, LA UNION				
	FECHA: Abril/2016				
N°	**DESCRIPCION**	**UNIDAD**	PRECIO UNITARIO	HORAS TOTAL	PRECIO TOTAL
1	Herramienta manual	H	0.18	8,086.95	1,455.65
2	Concretera 1 saco	H	6.00	122.10	732.60
3	Vibrador de hormigón 8 hp	H	4.50	60.00	270.00
4	Equipo de topografía	H	3.50	339.55	1,188.41
5	Vibroapisonador a gasolina	H	4.50	814.92	3,667.14
6	Tecle	H	0.80	357.72	286.18
7	Retroexcavadora llantas	H	30.00	570.44	17,113.32
8	Elevador a gasolina	H	6.25	68.64	429.00
				TOTAL :	**25,142.30**

5.6 RUTA CRÍTICA



5.7 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS
OBRA: ALCANTARILLADO PLUVIAL "LA UNION"

N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
	ALCANTARILLADO PLUVIAL "LA UNION"				235,054.49						
1	LIMPIEZA Y DESBROCE	M2	2,611.90	2.15	5,615.59	5,615.59					
2	REPLANTEO Y NIVELACION DE ZANJAS	M2	2,611.90	2.35	6,137.97	6,137.97					
3	EXCAVACION POZO 0-4M TIERRA	M3	62.4	32.05	1,999.92		499.98	999.96	499.98		
4	EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75M (EN TIERRA)	M3	2,716.40	9.7	26,349.08		6,587.27	13,174.54	6,587.27		
5	ENTIBADO DE ZANJAS	M2	1,236.35	11.65	14,403.48		3,600.87	7,201.74	3,600.87		
6	RASANTEO DE ZANJA A MANO	M2	2,611.90	1.69	4,414.11		1,103.53	1,103.53	2,207.06		
7	ENCAMADO TUBERIAS MATERIAL FINO	M3	86.2	30.35	2,616.17			654.04	1,308.09	654.04	
8	TUBERIA PVC 250MM UNION ELASTOMERICA	ML	1,485.10	15.19	22,558.67		4,511.73	6,767.60	11,279.34		
9	TUBERIA PVC 300MM UNION ELASTOMERICA	ML	259.8	20.69	5,375.26		1,075.05	1,612.58	2,687.63		
10	TUBERIA PVC 400mm UNION ELASTOMERICA	ML	430.9	36.14	15,572.73		3,114.55	4,671.82	3,893.18	3,893.18	
11	TUBERIA PVC 450mm UNION ELASTOMERICA	ML	223.6	53.9	12,052.04			2,410.41	3,615.61	6,026.02	
12	TUBERIA PVC 500mm UNION ELASTOMERICA	ML	100	95.74	9,574.00				1,914.80	4,787.00	2,872.20
13	TUBERIA PVC 600mm UNION ELASTOMERICA	ML	53.2	118.48	6,303.14				1,260.63	3,151.57	1,890.94
14	TUBERIA PVC 700mm UNION ELASTOMERICA	ML	59.3	147.48	8,745.56					6,121.89	2,623.67
15	HORMIGON SIMPLE f´c=140 Kg/cm2	M3	2.1	141.3	296.73					89.02	207.71
16	POZO DE REVISION 0.00 - 2.00 M	U	32	685.5	21,936.00					6,580.80	15,355.20
17	TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=700mm CON CERCO	U	31	181.49	5,626.19		2,813.10				2,813.10
18	ENTIBADO POZOS	M2	1,010.54	18.96	19,159.84				11,495.90	7,663.94	
19	SUMIDERO REJILLA HIERRO, TAZA HORMIGON, TUBERIA 20cm. Incluye tub	u	72	383.55	27,615.60		13,807.80				13,807.80
20	RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)	M3	2,037.30	9.18	18,702.41			1,870.24	3,740.48	5,610.72	7,480.96
					235,054.49						
	MONTO PARCIAL					11,753.56	37,113.87	40,466.46	54,090.83	44,578.19	47,051.58
	PORCENTAJE PARCIAL					5	15.79	17.22	23.01	18.97	20.02
	MONTO ACUMULADO					11,753.56	48,867.43	89,333.89	143,424.73	188,002.91	235,054.49
	PORCENTAJE ACUMULADO					5	20.79	38.01	61.02	79.98	100

CAPITULO VI

CONCLUCIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- La base de los estudios de este proyecto de Alcantarillado Pluvial, están centramos principalmente en mejorar la calidad de vida de los habitantes de la parroquia La Unión, permitiendo la correcta evacuación de aguas.
- Al tener sistemas independientes de alcantarillados, nos brinda ventajas técnicas y ambientales, ya que optimizarían recursos para la construcción de la planta de tratamiento, en base a que el caudal a tratarse sería menor y con una mayor eficiencia del manejo de aguas negras.
- Este sistema de alcantarillado pluvial nos proporciona una correcta evacuación de aguas superficiales, previniendo cualquier tipo de inundación y estancamiento de aguas que albergar bacterias, mosquitos causantes de muchas enfermedades infecciosas.
- El material de tubería fue tomado para el diseño de PVC ya que este nos ofrece una vida útil de 50 años, una mayor capacidad de conducción hidráulica, a su vez facilita la instalación y el proceso de auto limpieza.
- De acuerdo con gobierno de turno no tan solo se logrará el beneficio salubre, si no a su vez generar fuentes de empleo mediante la construcción, ejecución y mantenimiento de este proyecto.

6.2 Recomendaciones

- El diseño de alcantarillado Pluvial para la parroquia La Unión, se basa en obtener resultados finales como la realización de proyecto ya que aporta con el desarrollo y calidad de vida de los habitantes.
- Al momento de realizar el proyecto con la Municipalidad, se debe considerar los estudios realizados, el cual permita ser ejecutado en el tiempo establecido, sin des actualizarse ya que los costos variarían implicando una nueva realización del mismo.
- Se debe realizar un buen manejo de planificación de desarrollo Urbano que estabilice el crecimiento territorial en sitios donde no llega el sistema.
- Mediante charlas informativas, capacitación de procesos de construcción del sistema de Alcantarillado Pluvial, se ayudaría a la ciudadanía a integrarse en el proyecto para beneficio económico y laboral en futuros trabajos de la misma índole.
- En un proceso de concientización con la población acerca del cuidado y buen uso del sistema, se podrá evitar que residuos sólidos tapen las alcantarillas logrando un buen drenaje de aguas superficiales.

BIBLIOGRAFIA

- Araque, Miguel. Apuntes de la materia Obras civiles. PUCE, Quito, 2012.
- Burbano, Guillermo. Apuntes de la materia Sanitaria III. PUCE, Quito, 2012.
- Castro, Fernando. Apuntes de la materia Impacto Ambiental. PUCE, Quito, 2012.
- Páez, Estuardo. Apuntes de la materia Ingeniería de costos. PUCE, Quito, 2012.
- Burbano, Guillermo. Criterios Básicos De Diseño para Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. PUCE, Quito, 1993.
- Diccionario Enciclopédico Dominicano de Medio Ambiente, "Diccionario". Internet. http://www.dominicanaonline.org/DiccionarioMedioAmbiente/es/definicionVer.asp?id=468. .
- Word Reference, "Diccionario de la lengua española". Internet. http://www.wordreference.com/definicion/calado.
- INEC, 2009; IGM, 1981, 2005; MAE, 2010
- INEC-CPV 2010 DIAG. CEPESIU-2014
- I.G.M. Instituto Geográfico Militar, SENAGUA, INAMHI
- Anuario Hidrológico N° 50-2012, pág. 12.
- INAMHI, Anuario Hidrológico N° 50-2012, pág. 115.
- INAMHI (2000-2008), INOCAR (2008), MAGAP, Agosto 2012
- EsIA, Relleno Sanitario, Bolivar Coloma, Agosto 2005, EsIA Promarisco Noviembre 2010.
- Reyes P. y Michaud F. (2012**). Mapa Geológico de la Margen Costanera Ecuatoriana** (1:500000), IGM-2012-08-PC-5.
- INEC – CPV 2010, DIAG. CEPESIU-2014
- Instituto e Obras Sanitarias, 1993 pág. 275d
- Hidrología de la Ingeniería, Ing. Germán Monsalve, 2008 cuadro 6.2, pág. 214
- Plastigama, 2013
- Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Vicente Conesa Fdez, 2000

ANEXOS

ANEXO A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN Y MATERIALES

Las especificaciones técnicas que se enuncian a continuación, están basadas en los respectivos documentos que la Empresa Municipal de Alcantarillado y Agua Potable de Quito (EMAAP-Q) genera desde su departamento técnico para uso general y libre y son tomadas porque son las más actualizadas y se están ejecutando sin problemas y con la aceptación de los contratistas.

A.1 Replanteo y Nivelación

A.1.1 Definición

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base de los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

A.1.2 Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberán colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

A.1.3 Forma De Pago

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y por metro cuadrado en el caso de estructuras. El Pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

A.2 Limpieza y Desbroce

A.2.1 Definición

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción los árboles, incluidas sus raíces, arbustos, hierbas, etc., y cualquier vegetación en las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento y proceder a la disposición final en forma satisfactoria para el fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

A.2.2 Especificaciones

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.
Todo el material proveniente del desbroce y limpieza deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción, en los sitios donde señale el ingeniero fiscalizador o los planos.
Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al Pago por metro cúbico de desbosque.

A.2.3 Forma De Pago

El desbroce y limpieza se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de Pago el desbroce y limpieza que efectúe el constructor fuera de las áreas que se indiquen en el proyecto, o disponga el ingeniero fiscalizador de la obra.

A.3 Excavaciones

A.3.1 Definición

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar elementos estructurales, la planta de tratamiento, las tuberías y colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar éstas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

A.3.2 Especificaciones

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos, en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del ingeniero fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0,A0 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0,80 m; la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado será 0,7A m más el diámetro exterior del tubo más 0,10 m al fondo que corresponderán al espacio necesario para conformar la cama de arena de apoyo para la tubería.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de A cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta del constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el ingeniero fiscalizador.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el ingeniero fiscalizador y a costo del contratista.

Todos los planos y mediciones entregados en este trabajo se han realizado tomando como nivel superior el antes mencionado, por esto, el ingeniero fiscalizador deberá

constatar el estado de los sitios de futuras excavaciones y/o rellenos, ya que existe la posibilidad de que sobre los niveles actuales se realicen obras de infraestructura vial que hagan variar los niveles utilizados como base para los cálculos presentados en esta memoria técnica y por ende las cantidades de obra.

Excavación a mano en tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los Acm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación con presencia de agua (fango)

La realización de esta excavación en zanja se ocasiona por la presencia de aguas cuyo origen puede ser por diversas causas, como el agua dificulta el trabajo y disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores; bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación

de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Excavación a máquina con presencia de agua (en fango)

La realización de excavación a máquina de zanjas, con presencia de agua, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes por diversas causas.

Como el agua dificulta el trabajo y disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones pueden ser bombeo, drenaje, cunetas y otros.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones deberán estar libres de agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua.

Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

A.3.3 Forma De Pago

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m3) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor.

El Pago se realizará por el volumen realmente excavado.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el ingeniero fiscalizador.

Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de subrasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán en metros cuadrados (m2) con aproximación a la décima.

A.4 Rasanteo De Zanjas

A.4.1 Definición

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente.

A.4.2 Especificaciones

El arreglo del fondo de la zanja se realizara a mano, por lo menos en una profundidad de 10cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.
El rasanteo se realizara de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la entidad contratante.

A.4.3 Forma De Pago.

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pág.ará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

A.A Rellenos

A.A.1 Definición

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para cerrar con materiales y técnicas apropiadas las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

A.A.2 Especificaciones

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del ingeniero fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El ingeniero fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del ingeniero fiscalizador. El constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Las estructuras fundidas en sitio no serán cubiertas de relleno hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno, que debe incluir una sección de 0,10 m de espesor con el fin de ser utilizada como cama de apoyo para la tubería, se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras.
Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre ella o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el ingeniero fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en la calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno, varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en las calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 9A % del ASSHTO- T180; en calles de poca importancia o de tráfico menor y, en zonas donde no existen calles ni posibilidad de expansión de la población se requerirá el 90 % de compactación del ASSHTO-T180.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos, si el ancho de la zanja lo permite, se pueden utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad del material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el ingeniero fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que, previo el visto bueno del ingeniero fiscalizador, se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1600 kg/m3. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

a) No debe contener material orgánico.

b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que Acm.

c) Deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador.

A.A.3 Forma De Pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el constructor le será medido para fines de Pago en m3, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al constructor, no será cuantificado para fines de estimación y Pago.

A.6 Acarreo Y Transporte De Materiales

A.6.1 Definición

ACARREO

Se entenderá por acarreo de material producto de excavaciones la operación de cargar y transportar dicho material hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren en la zona de libre colocación, que señale el proyecto y/o el ingeniero fiscalizador.

El acarreo comprenderá también la actividad de movilizar el material producto de las excavaciones, de un sitio a otro, dentro del área de construcción de la obra y a una distancia mayor de 100m, medida desde la ubicación original del material, en el caso de que se requiera utilizar dicho material para reposición o relleno. Si el acarreo se realiza en una distancia menor a 100 m, su costo se deberá incluir en el rubro que ocasione dicho acarreo.

El acarreo se podrá realizar con carretillas, al hombro o mediante cualquier otra forma aceptable para su cabal cumplimiento.

TRANSPORTE

Se entiende por transporte todas las tareas que permiten llevar al sitio de obra todos los materiales necesarios para su ejecución, para los que en los planos y documentos de la obra se indicará cuales son; y el desalojo desde el sitio de obra a los lugares terminados por el fiscalizador, de todos los materiales producto de las excavaciones, que no serán aprovechados en los rellenos y deben ser retirados. Este rubro incluye: carga, transporte y volteo final.

A.6.2 Especificaciones

ACARREO

El acarreo de materiales producto de las excavaciones o determinado por documentos de la obra, autorizados por la fiscalización, se deberá realizar por medio de equipo mecánico adecuado en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción de tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Incluyen las actividades de carga, transporte y volteo.

TRANSPORTE

El transporte se realizará del material autorizado por el fiscalizador y a los sitios dispuestos por la fiscalización, este trabajo se ejecutará con los equipos adecuados, y de tal forma que no cause molestias a los usuarios de las vías ni a los moradores de los sitios de acopio.

A.6.3 Forma De Pago

ACARREO

Los trabajos de acarreo de material producto de la excavación se medirán para fines de Pago en la forma siguiente:

- El acarreo del material producto de la excavación en una distancia dentro de la zona de libre colocación se medirá para fines de Pago en metros cúbicos (m3) con dos decimales de aproximación, de acuerdo a los precios estipulados en el contrato, para el concepto de trabajo correspondiente.
- Por zona de libre colocación se entenderá la zona comprendida entre el área de construcción de la obra y 1 (uno) kilómetro alrededor de la misma.

TRANSPORTE

El transporte para el Pago será calculado como el producto del volumen realmente transportado, por la distancia desde el centro de gravedad del lugar de las excavaciones hasta el sitio de descarga señalado por el fiscalizador.

Para el cálculo del transporte, el volumen transportado será el realmente excavado, medido en metros cúbicos en el sitio de obra, y la distancia en kilómetros y fracción de kilómetro será la determinada por el fiscalizador en la ruta definida desde la obra al sitio de depósito.

A.7 Protección Y Entibamiento

A.7.1 Definición

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

A.7.2 Especificaciones

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, bombeo, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznables, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde se

localizarán viviendas cercanas, se deberán considerar las separaciones y las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerá de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangagua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada.

Esta protección es peligrosa en zanjas donde se hayan iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera. Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machihembradas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

A.7.3 Forma De Pago

La colocación de entibados será medida en m² del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pág. o se hará al constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato.

A.8 Acero De Refuerzo

A.8.1 Definición

Acero en barras

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, pozos, tanques, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, cajas de revisión, etc., de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

A.8.2 Especificaciones

Acero en barras

El constructor suministrará, dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario; estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el ingeniero fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas

corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm2, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 61A o ASTM- A 617. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de acero deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto, o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

A.8.3 Forma De Pago

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima, para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

A.9 Encofrado Y Desencofrado

A.9.1 Definición

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas, que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente, para que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de amoldarlo a la forma prevista.

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retiran los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

A.9.2 Especificaciones.

Los encofrados construidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, que formarán el encofrado, por si solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Antes de depositar el hormigón, las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados, de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón. La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible; para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua, y permitir la más pronto posible, la reparación de los desperfectos del hormigón.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al constructor el cálculo de elementos encofrados que justifiquen esa exigencia.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

A.9.3 Forma De Pago

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m2) con aproximación de dos decimales.

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de Pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el Pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del ingeniero fiscalizador.

A.10 Hormigones

A.10.1 Definición

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

A.10.2 Especificaciones

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas incluyen todas las características que deberán cumplir los materiales que formarán parte del hormigón a ser fabricado, así como los procesos que se tendrán que seguir para obtener un hormigón correctamente dosificado, transportado, manipulado y vertido. De esta manera se obtendrán los acabados y resistencias requeridas.

CLASES DE HORMIGÓN

Las clases de hormigón a utilizar en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenadas por el fiscalizador. La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen 3 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

Tabla 13. Tipos de hormigón

TIPO DE HORMIGON	f ´c (Kg/cm²)
HS	210
HS	180
HS	140

Fuente: EMAAP-Q

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en estructuras, pozos o tanques.
El hormigón de 180 kg/cm2 está destinado al uso en cajas de revisión domiciliarias o sumideros.

El hormigón de 140 kg/cm2 está destinado al uso en replantillos.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la entidad contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 1A2.
Requisitos: no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos portland: Rocafuerte, Chimborazo, Holcim y Lafarge.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1A04.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

Tabla 14. Tipos de ensayo

TIPO DE ENSAYO	**ENSAYO INEN**
Análisis químico	INEN 1A2
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 1A8, 1A9
Consistencia normal	INEN 1A7
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Fuente: EMAAP-Q

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado. Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

AGREGADO FINO

Los agregados finos para hormigón de cemento portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Aridos para hormigón. **Requisitos:** El módulo de finura no será menor que 2,4 ni mayor que 3,1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0,2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma IN EN 8A6.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 8A8.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 8AA. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares.

También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 9A%.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 69A.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Tabla 15. Porcentajes permisibles substancias indeseables

AGREGADO FINO	**% DEL PESO**
Material que pasa el tamiz No. 200	3,00
Arcillas y partículas desmenuzables	0,A0
Hulla y lignite	0,2A
Otras substancias dañinas	2,00
Total máximo permisible	4,00

Fuente: EMAAP-Q

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

AGREGADO GRUESO

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Pórtland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de éstas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas y otras substancias perjudiciales; para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 1A % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

Tabla 16. Granulometría requerida

TAMIZ INEN	**% EN MASA QUE DEBE PASAR POR LOS TAMICES**		
Aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	1½ a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90 -100
2" (A0 mm)		100	20 - AA
11/2" (38 mm)		90 - 100	0-10
1" (2A mm)	100	20 - 4A	0-A
%(19mm)	90 -100	0-10	
3/8(10mm)	30-AA	0-A	
No. 4(4.8mm)	0-A		

Fuente: EMAAP-Q

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Pórtland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 8A7.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados, los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

Tabla 17. Porcentajes permisibles de substancias indeseables

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12,00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	3A,00
Material que pasa tamiz No. 200:	0,A0
Arcilla:	0,2A
Hulla V lignito:	0,2A
Partículas blandas o livianas:	2,00
Otros:	1,00

Fuente: EMAAP-Q

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipulan en la norma INEN 872.

AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas y aceites; tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108.

Agua Potable:

Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra. En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 1A2

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que ésta exige.

Amasado de Hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina en lo posible.

El hormigón se mezclará hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. En caso de utilizar hormigoneras no se sobrecargará su capacidad; el tiempo mínimo de mezclado será de 1,A minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

MANIPULACIÓN Y VACIADO DEL HORMIGÓN

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Antes del vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario, tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - A9 o las ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios; así mismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes; en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa; los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

- ✓ Vaciado del hormigón bajo agua: se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el ingeniero fiscalizador y que

el hormigón contenga veinticinco (2A) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pág.ará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a A°C.

- ✓ Vaciado del hormigón en tiempo cálido: la temperatura de los agregados, agua y cemento será mantenida al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de A0°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
- ✓ La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específica mente por la supervisión, debido a condiciones excepcionales, la. temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
- ✓ Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

Consolidación.

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado en intervalos horizontales, con una separación máxima entre inmersión e inmersión del aparato de 7Acm; por períodos cortos de A a 1A segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de consistencia y resistencia.

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 1A,3cm (6") de diámetro por 30,Acm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, C172, C192, C31 Y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de los ensayos (a los 7 días y a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizar será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, uno roto a los 7 días y los tres a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se hará en caja de madera.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39.

Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o

incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

Curado del Hormigón.

El constructor deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua deberá realizarse durante un tiempo mínimo de 14 días.

El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizar.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

Tolerancias

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado:
a) Desviación de la vertical (plomada) En 3 m 6mm
En 6 m 10 mm
b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes: En menos 6 mm
En más 12 mm

c) Reducción en espesores: menos del A% de los espesores especificados
d) Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: en construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación de acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:
Con A0 mm de recubrimiento: 6mm
Con 76 mm de recubrimiento: 12 mm
b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

Dosificación

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados

C= Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libres de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría. El agua será libre de aceites, sales, ácidos y otras impurezas.

A.10.3 Forma De Pago

El hormigón será medido en metros cúbicos con dos decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes. Las estructuras de hormigón prefabricado se medirán en unidades.

A.11 Rótulos Y Señales

A.11.1 Definición

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará el Municipio de Atacames.

A.11.2 Especificaciones

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del fiscalizador.

LOCALIZACIÓN

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

A.13.3 Forma De Pago

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

A.14 Peldaños

A.14.1 Definición

Se entenderá por estribo o peldaño de hierro, el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos a las varillas de acero y luego colocarlas en las paredes de las estructuras de sistemas de alcantarillado, con la finalidad de tener acceso a ellos.

A.14.2 Especificaciones

El constructor suministrará, dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos; estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el ingeniero fiscalizador de la obra. El acero usado o instalado por el constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero deberá ser doblado en forma adecuada y en las dimensiones que indiquen los planos, previamente a su empleo en las estructuras de tanques, cámaras o pozos.

Las distancias a que deben colocarse los estribos de acero será las que se indique en los planos, la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser los que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, los estribos de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden empotrados en la pared de hormigón del pozo. El empotramiento de los estribos deberá ser simultáneo con la fundición de las paredes de manera que quede como una unión monolítica.

A.14.3 Forma De Pago

La colocación de estribos de acero se medirá en unidades; el Pago se hará de acuerdo con los precios unitarios estipulados en el contrato.

A.1A Trabajos Finales

A.1A.1 Definición

El trabajo de limpieza final de obra consiste en la eliminación de basura, escombros y materiales sobrantes de la construcción en toda el área, dentro de los límites de la obra.

A.1A.2 Especificaciones

La limpieza final de la obra se llevará a cabo con el equipo adecuado a las condiciones particulares del terreno, lo cual deberá decidirse de común acuerdo con el fiscalizador.

No se permitirá la quema de la basura, los restos de materiales y residuos producto de las obras deberán ser dispuestos en sitios aprobados por El Municipio de Atacames y conforme con la fiscalización.

A.1A.3 Forma De Pago

La medida será el número de metros cuadrados de limpieza con aproximación de dos decimales. El Pago será por la cantidad de metros cuadrados de limpieza ejecutados, al precio establecido en el contrato.

A.16 Suministro, Instalación De Tubería Plástica PVC de Alcantarillado.

A.16.1 Definición

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado, la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

A.16.2 Especificaciones

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

- ✓ INEN 20A9 segunda revisión "tubos de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado"

Requisitos. El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 20A9 SEGUNDA REVISIÓN, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes y permitir optimizar el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar se deberán incluir las uniones correspondientes.

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se las hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido. A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes:

Las tuberías de plástico de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpian primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo

exceso, si es necesario se aplicarán dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el ingeniero fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales 1,00m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a A,0 milímetros, de la alineación o nivel del proyecto. Cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera y/o soportes de cualquier otra índole.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante:

a) Adecuación del fondo de la zanja.

A costo del contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b) Juntas.

Las juntas de las tuberías de plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 20A9.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, en el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la ex filtración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el constructor en presencia del ingeniero fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate, deberán llenar los siguientes requisitos:

- ✓ Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- ✓ Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- ✓ Resistencia a roturas.
- ✓ Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- ✓ Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- ✓ No deben ser absorbentes.
- ✓ Economía de costos de mantenimiento.

PRUEBA HIDROSTÁTICA ACCIDENTAL

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el ingeniero fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el ingeniero fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el ingeniero fiscalizador, reciba provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia, se puedan ocasionar movimientos en las juntas; en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

PRUEBA HIDROSTÁTICA SISTEMÁTICA

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de A m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 1Acm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el ingeniero fiscalizador apruebe.

El ingeniero fiscalizador solamente recibirá del constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de permeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

A.16.3 Forma De Pago

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su Pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

A.17 Suministro, Instalación Accesorios PVC Tubería Alcantarillado

A.17.1 Definición

Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan sillas, silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

A.17.2 Especificaciones

Las sillas a utilizar deberán cumplir con las siguientes normas:

INEN 20A9 SEGUNDA REVISIÓN "tubos de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliar se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas que consten en el plano de detalles.

La inclinación de los accesorios entre 4A y 90° dependerá de la pr0fundidad a la que esté instalada la tubería.

A.17.3 Forma De Pago

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

A.18 Construcción De Pozos De Revisión

A.18.1 Definición

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

A.18.2 Especificaciones

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el ingeniero fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o Construcción de colectores.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple f´c = 210 kg/cm2 y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- ✓ Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- ✓ Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el Pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones y deberá incluir en el costo de este rubro los siguientes materiales: hierro, cemento, agregados, agua, encofrado del pozo, cerco y tapa de hierro fundido.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20cm y colocados a 40cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 1Acm

por 30cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

La construcción de los pozos de revisión incluye la instalación del cerco y la tapa. Los cercos y tapas pueden ser de hierro fundido u hormigón armado. Los cercos y tapas de hierro fundido cumplirán con la Norma ASTM-C48 tipo C. La armadura de las tapas de hormigón armado estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de f´c = 210kg/cm2.

A.18.3 Forma De Pago

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del ingeniero fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

La construcción del pozo incluye: losa de fondo, paredes, estribos, cerco y tapa de hierro fundido. La altura que se indica en estas especificaciones corresponde a la altura libre del pozo. El Pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

A.20 Construcción Sumideros De Calzada

A.20.1 Definición

Se entiende por sumideros de calzada o de acera, la estructura que permite la concentración y descarga del agua lluvia a la red de alcantarillado. El constructor deberá realizar todas las actividades para construir dichas estructuras, de acuerdo con los planos de detalle y en los sitios que indique el proyecto y/u ordene el ingeniero fiscalizador, incluye suministro, transporte e instalación.

A.20.2 Especificaciones

Los sumideros de calzada para aguas lluvias serán construidos en los lugares señalados en los planos y de acuerdo a los perfiles longitudinales transversales y planos de detalles; estarán localizados en la parte más baja de la calzada favoreciendo la concentración de aguas lluvias en forma rápida e inmediata.

Los sumideros de calzada irán localizados en la calzada propiamente dicha, junto al bordillo o cinta gotera y generalmente al iniciarse las curvas en las esquinas.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión y únicamente en caso especial o detallado en los planos a la tubería. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la pared interior del pozo formando con este una superficie lisa.

Para el enchufe en el pozo no se utilizarán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado.

La conexión del sumidero al pozo será mediante tubería de 31Amm de diámetro. En la instalación de la tubería se deberá cuidar que la pendiente no sea menor del 2% ni mayor del 20%.
El cerco y rejilla se asentarán en los bordes del sumidero utilizando mortero cemento arena 1:3 Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

Rejilla

De acuerdo con los planos de detalle, las rejillas deben tener una sección de 0,60 m x 1,00m , las rejillas se colocarán sujetas al cerco mediante goznes de seguridad con pasadores de d=1 ,60cm puestos a presión a través de los orificios dejados en el cerco. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa

gruesa de pintura bitumástica uniforme, que en frío de una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa). La fundición de los cercos y rejillas de hierro fundido para alcantarillado debe cumplir con la Norma ASTM A 48.

A.20.3 Forma De Pago

La construcción de sumideros de calzada o acera, en sistemas de alcantarillado, se medirá en unidades. Al efecto se determinará en obra el número de sumideros construidos de acuerdo a los planos y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

En el precio unitario se deberá incluir materiales como cemento, agregados, encofrado, el cerco y la rejilla (en el caso de que el rubro considere la provisión del cerco y la rejilla). Se deberá dar un acabado liso a las paredes interiores del sumidero.

A.21 Tapas y Cercos

A.21.1 Definición

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al. conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

A.21.2 Especificaciones

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido y de hormigón armado; su localización y tipo a emplear se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de hierro fundido para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma ASTM-A48. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso

normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); llevarán las marcas ordenadas para cada caso.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia fy = 4200 kg/cm2 y el hormigón mínimo de f´c= 210 kg/cm2. Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1 :3.

A.21.3 Forma De Pago

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

A.22 Empates

A.22.1 Definición

Se entiende por construcción de empate a colector, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor, para hacer la perforación en el colector a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros. Se entiende por construcción de empate a tubería, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor, para hacer la perforación en la tubería a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros. Se entiende por construcción de empate a pozo, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor, para hacer la perforación en pozos a fin de enchufar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.

A.22.2 Especificaciones

Los tubos de conexión deben ser enchufados al colector o tubería, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes del colector al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. Se emplearán las piezas especiales que se necesiten para realizar el empate.

A.22.3 Forma De Pago

La construcción de empate a colectores, tuberías, pozos, se medirá en unidades. Al efecto se determinará directamente en la obra el número de empates hechos por el constructor.

A.23 Mantenimiento

A.23.1 Definición

Se entiende por mantenimiento al conjunto de acciones que deberá realizar el Municipio de Atacames o la entidad encargada de dicha actividad para conservar en buenas condiciones el sistema de alcantarillado diseñado.

A.23.2 Especificaciones

Debido al bajo caudal que el sistema presenta en algunos sectores del recinto, ciertos tramos de la red presentan velocidades inferiores a 0.30 m/s, lo cual no permite que el flujo por su propia acción genere una labor de auto limpieza. Por esto, la entidad encargada de mantener la red deberá, tras la verificación de velocidades existentes en planos, determinar los tramos de tubería que requieren de aumentos de caudales periódicos que aseguren la limpieza y buen funcionamiento de las tuberías mediante el método que la mencionada empresa estime conveniente. Los períodos de tiempo que deben transcurrir entre mantenimiento y mantenimiento estarán relacionados al sistema que la empresa elija para cumplir el propósito ya expuesto.

A.23.3 Forma De Pago

La medición del trabajo de mantenimiento estará en relación directa al sistema elegido por la entidad ejecutora de dicha acción para cumplir el mencionado propósito.

A.24 Medidas Para Control De Polvo

A.24.1 Definición

Esta medida consiste en la aplicación de agua como paliativo para controlar el polvo que se producirá por la construcción de la obra, por el tráfico público que transita por el proyecto, etc.

A.24.2 Especificaciones

El agua será distribuida de modo uniforme por un carro cisterna el cual irá a una velocidad máxima de A km/h equipado con un sistema de rociador a presión. La hora de aplicación será determinada de acuerdo con el grado de afectación, el cual se establecerá en obra.

Para evitar la generación de polvo al transportar material producto de excavaciones, movimiento de tierra, movimiento de escombros, construcción de la red y sus estructuras, se cubrirá con lona el material transportado por los volquetes.

Se ejecutará este procedimiento mientras dure la obra, especialmente el movimiento de tierra y escombros.

A.24.3 Forma De Pago

La unidad es por miles de litros o m3 y se pagará a los precios que consten en el contrato.

A.2A Medidas para la prevención y control de contaminación del aire

A.2A.1 Definición

Establece pautas para prevenir y controlar los efectos ambientales negativos que se generan por efecto de las emisiones de gases contaminantes producidos por la maquinaria, equipos a combustión y vehículos de transporte pesado, que son utilizados para la ejecución del proyecto.

A.2A.2 Especificaciones

El contratista está obligado a controlar las emisiones de humos y gases mediante un adecuado mantenimiento de sus equipos y maquinaria propulsados por motores de combustión interna.

A.2A.3 Forma de Pago

Los trabajos que deban realizarse dentro de esta medida, por su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se consideran en los rubros del contrato.

A.26 Medidas para la prevención y control de ruidos y vibraciones

A.26.1 Definición

El ruido es todo sonido indeseable percibido por el receptor y que al igual que las vibraciones puede generar repercusiones en la salud humana y también en la fauna que habita en el sector y animales domésticos.

A.26.2 Especificaciones

Por orden del fiscalizador, la maquinaria, equipos y vehículos de transporte que genere ruidos superiores a 7Adb, deben ser movilizados desde los sitios de obra a los talleres para ser reparados y solo retornar una vez que se cumpla la norma.

A.26.3 Forma De Pago

Estos trabajos no serán medidos ni pagados, dado que está bajo responsabilidad del contratista el mantenimiento y buen estado en lo que respecta al funcionamiento de sus equipos y maquinaria.

A.27 Medidas para la construcción o adecuación de campamento y talleres

A.27.1 Definición

De acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Ministerio de Obras Públicas, este rubro comprende las construcciones provisionales y obras conexas que el contratista debe realizar con el fin de proporcionar alojamiento y facilidades para el desempeño del personal que ejecuta la obra.

En el campamento y taller de máquinas deben amoblarse: oficina, bodegas, vivienda ocasional para porteros y guardianes, sitios de primeros auxilios, etc.

A.27.2 Especificaciones.

El campamento deberá estar provisto de instalaciones sanitarias básicas como son, agua potable, servicios sanitarios, duchas, energía eléctrica; se debe proveer un sitio cómodo para cuidar la salud de los trabajadores.

Ubicación: El campamento debe estar ubicado en el sitio mismo del proyecto, este campamento debe ser de fácil desmontaje.

Operación:

Ya en operación, el contratista garantizará que el campamento satisfaga las necesidades sanitarias, higiénicas y de seguridad, lo cual se logrará únicamente contando con sistemas adecuados de provisión de servicios básicos ya detallados.

Desmantelamiento:

El procedimiento de levantar el campamento debe cumplir con las normas establecidas para el efecto.

A.27.3 Forma De Pago

Los trabajos descritos en esta sección se medirán por unidad completa o sea los montos globales incluidos en el Contrato.

A.28 Medidas ambientales para el tratamiento de escombreras

A.28.1 Definición

Se trata de los sitios destinados al depósito de escombros o botaderos, los cuales recibirán el material que se extraerá en la excavación de tierra para la construcción de la red de alcantarillado separado y la planta de tratamiento.

A.28.2 Especificaciones

EI lugar de depósito de material producto de las excavaciones que se ejecutarán en la obra lo determinará el Municipio de Atacames, en sitios donde crea conveniente dicha acción.

Procedimiento de Trabajo: El procedimiento de esta actividad lo determinará la autoridad competente del Municipio de Atacames, responsable de la reubicación y utilización de estos materiales.

A.28.3 Forma de Pago

Los trabajos descritos en esta sección se medirán por unidad completa o sea los montos globales incluidos en el Contrato.

A.29 Educación y concienciación ambiental

A.29.1 Definición

Este programa conlleva la ejecución por parte del Municipio de Atacames de una serie de actividades cuya finalidad es la de fortalecer el conocimiento y puesta en práctica de principios de convivencia en los grupos focales: la población directamente involucrada y el personal técnico y obrero que ejecuta y está en contacto permanente con la obra y el entorno.

A.29.2 Especificaciones

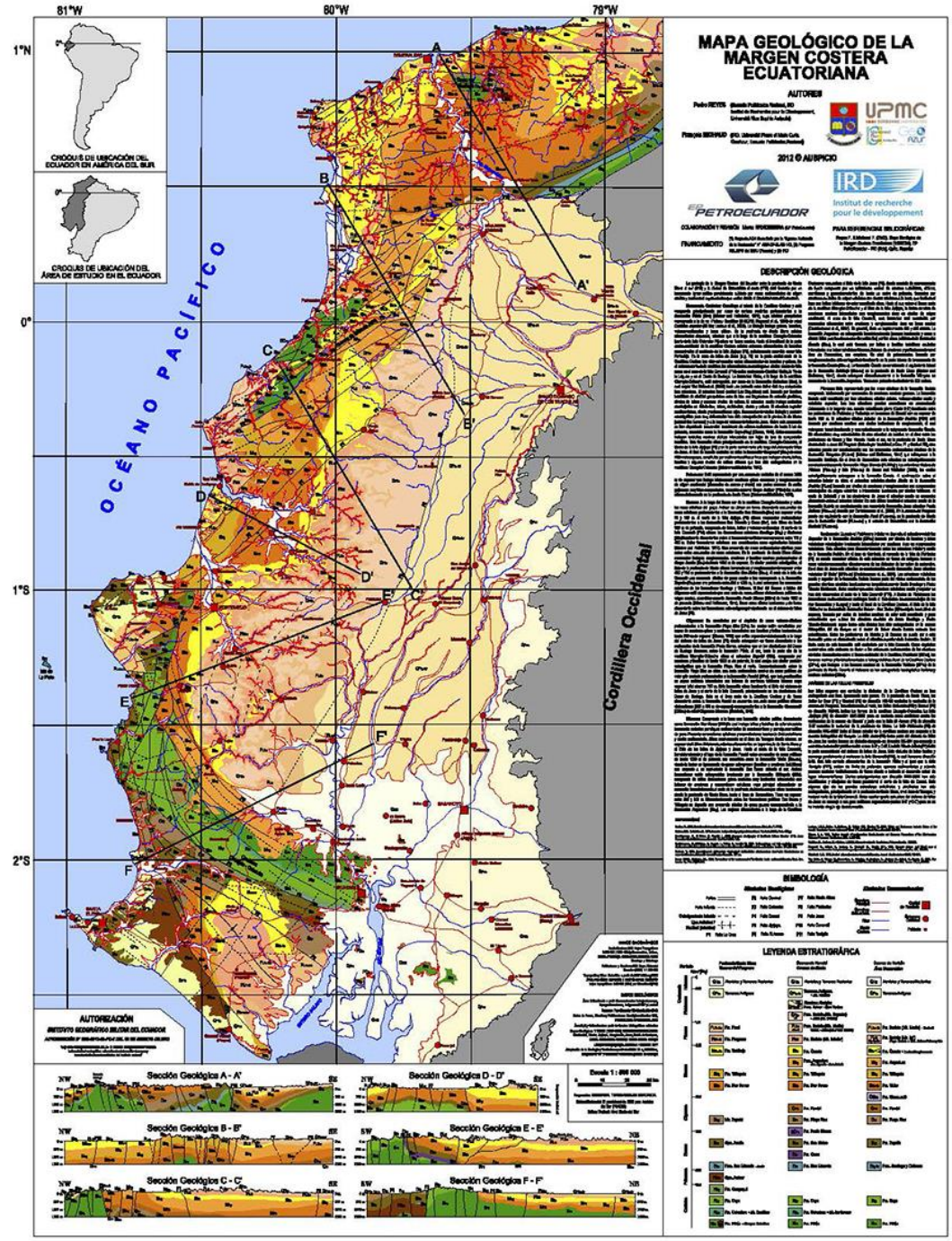
El cumplimiento de esta medida debe ser realizado de una manera planificada y pondrá a consideración los contenidos, cronograma y metodología de ejecución para su aprobación. Se utilizará principalmente el método de charlas de concientización, las cuales estarán dirigidas a los habitantes del sector que están directamente relacionados tanto con el desarrollo de la obra civil como con su funcionamiento y explotación final.

Los temas a desarrollar en estas charlas se especificarán en el estudio definitivo de impacto ambiental.

A.29.3 Forma De Pago

Por estar a cargo del Municipio Atacames, este rubro no será pagado.

ANEXO B Mapa Geológico Costa Ecuador



ANEXO C PRECIOS UNITARIOS

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 1 UNIDAD: M2

DETALLE: LIMPIEZA Y DESBROCE

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,5000	0,09
SUBTOTAL M					0,09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	1,00	3,26	3,26	0,5000	1,63
SUBTOTAL N					1,63
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,72
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	0,43
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2,15
VALOR OFERTADO:		2,15

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2 UNIDAD: M2

DETALLE: REPLANTEO Y NIVELACION DE ZANJAS

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,1300	0,02
Equipo de topografia	1,00	3,50	3,50	0,1300	0,46
SUBTOTAL M					0,48
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	1,00	3,26	3,26	0,1300	0,42
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,1300	0,43
Topografo 2 (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,1300	0,48
SUBTOTAL N					1,33
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Tira de eucalipto 2,5x2 cm		M	0,0750	0,50	0,04
Estacas y piolas		GLB	0,0500	0,50	0,03
SUBTOTAL O					0,07
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	0,47
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		2,35
VALOR OFERTADO:		2,35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3 UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION POZO 0-4M TIERRA

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	4,00	0,18	0,72	1,1000	0,79
Elevador a gasolina	1,00	6,25	6,25	1,1000	6,88
SUBTOTAL M					7,67

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	4,00	3,26	13,04	1,1000	14,34
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	1,1000	3,63
SUBTOTAL N					17,97

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL O				

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		25,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	6,41
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		32,05
VALOR OFERTADO:		32,05

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4 UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACION ZANJA A MAQUINA H=0.00-2.75M (EN TIERRA)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora llantas	1,00	30,00	30,00	0,2100	6,30
SUBTOTAL M					6,30
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Engrasador / Ayudante (EO D2)	1,00	3,30	3,30	0,2100	0,69
Operador Equipo Pesado 1 (EO C1 G	1,00	3,66	3,66	0,2100	0,77
SUBTOTAL N					1,46
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7,76
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	1,94
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		9,70
VALOR OFERTADO:		9,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 5 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5 UNIDAD: M2

DETALLE: ENTIBADO DE ZANJAS

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,3000	0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	2,00	3,26	6,52	0,3000	1,96
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,3000	0,99
SUBTOTAL N					2,95
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Pingo de eucalipto 4 usos	M	2,0000	1,12	2,24	
Clavos de 2 a 8"	KG	0,0100	2,50	0,03	
Tabla dura de encofrado 0,20m 4 usos	M	5,0000	0,81	4,05	
SUBTOTAL O				6,32	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		9,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	2,33
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		11,65
VALOR OFERTADO:		11,65

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6 UNIDAD: M2

DETALLE: RASANTEO DE ZANJA A MANO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,2000	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	1,00	3,26	3,26	0,2000	0,65
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,2000	0,66
SUBTOTAL N					1,31
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL O					
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		1,35
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	0,34
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		1,69
VALOR OFERTADO:		1,69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 7 UNIDAD: M3

DETALLE: ENCAMADO TUBERIAS MATERIAL FINO

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	1,0000	0,18
SUBTOTAL M					0,18

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	1,0000	3,30
SUBTOTAL N					6,56

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
Arena puesta en obra	M3	1,0500	16,70	17,54
SUBTOTAL O				17,54

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		24,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	6,07
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		30,35
VALOR OFERTADO:		30,35

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 8 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 250MM UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,2300	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,2300	2,25
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,2300	0,76
SUBTOTAL N					3,01
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lubricante	GLO	1,0000	1,60	1,60	
Tuberia PVC 250 mm U/E alcantarillado	ml	1,0000	7,50	7,50	
SUBTOTAL O				9,10	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Incluido en el precio del Material	glo	1	0	0	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		12,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	3,04
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		15,19
VALOR OFERTADO:		15,19

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 9 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 300MM UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,2000	0,04
Tecle	1,00	0,80	0,80	0,2000	0,16
SUBTOTAL M					0,20
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,2000	1,96
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,2000	0,66
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,2000	0,73
SUBTOTAL N					3,35
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Lubricante		GLO	1,0000	1,60	1,60
Tuberia PVC 315 mm U/E alcantarillado		ml	1,0000	11,40	11,40
SUBTOTAL O					13,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Incluido en el precio del Material		glo	1	0	0
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		16,55
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	4,14
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		20,69
VALOR OFERTADO:		20,69

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 10 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 10 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 400mm UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,2800	0,05
Tecle	1,00	0,80	0,80	0,2800	0,22
SUBTOTAL M					0,27
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,2800	2,74
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,2800	0,92
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,2800	1,02
SUBTOTAL N					4,68
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Lubricante		GLO	1,0000	1,60	1,60
Tuberia PVC 400 mm U/E alcantarillado		m	1,0000	22,36	22,36
SUBTOTAL O					23,96
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Incluido en el precio del Material		glo	1	0	0
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		28,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	7,23
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		36,14
VALOR OFERTADO:		36,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 11 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 450mm UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,4410	0,08
Tecle	1,00	0,80	0,80	0,4410	0,35
SUBTOTAL M					0,43
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,4410	4,31
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,4410	1,46
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,4410	1,61
SUBTOTAL N					7,38
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Lubricante		GLO	1,0000	1,60	1,60
Tuberia PVC 450mm U/E alcantarillado		m	1,0000	33,71	33,71
SUBTOTAL O					35,31
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Incluido en el precio del Material		glo	1	0	0
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		43,12
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	10,78
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		53,90
VALOR OFERTADO:		53,90

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 12 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 12 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 500mm UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,4600	0,08
Tecle	1,00	0,80	0,80	0,4600	0,37
SUBTOTAL M					0,45
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,4600	4,50
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,4600	1,52
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,4600	1,68
SUBTOTAL N					7,70
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lubricante	GLO	1,0000	1,60	1,60	
Tuberia PVC 500 mm U/E alcantarillado	m	1,0000	66,84	66,84	
SUBTOTAL O				68,44	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Incluido en el precio del Material	glo	1	0	0	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		76,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	19,15
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		95,74
VALOR OFERTADO:		95,74

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 13 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 13 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 600mm UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,3600	0,06
Tecle	1,00	0,80	0,80	0,3600	0,29
SUBTOTAL M					0,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,3600	3,52
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,3600	1,19
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,3600	1,32
SUBTOTAL N					6,03
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Lubricante		GLO	1,0000	1,60	1,60
Tuberia PVC 600 mm U/E alcantarillado		m	1,0000	86,80	86,80
SUBTOTAL O					88,40
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Incluido en el precio del Material		glo	1	0	0
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		94,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	23,70
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		118,48
VALOR OFERTADO:		118,48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

Hoja 14 de 20

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 14 UNIDAD: ML

DETALLE: TUBERIA PVC 700mm UNION ELASTOMERICA

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	0,3600	0,06
Tecle	1,00	0,80	0,80	0,3600	0,29
SUBTOTAL M					0,35
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	3,00	3,26	9,78	0,3600	3,52
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,3600	1,19
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	0,3600	1,32
SUBTOTAL N					6,03
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Lubricante		GLO	1,0000	1,60	1,60
Tuberia PVC 700 mm U/E alcantarillado		m	1,0000	110,00	110,00
SUBTOTAL O					111,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Incluido en el precio del Material		glo	1	0	0
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		117,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	29,50
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		147,48
VALOR OFERTADO:		147,48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 15 UNIDAD: M3

DETALLE: HORMIGON SIMPLE f´c=140 Kg/cm2

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concretera 1 saco	1,00	6,00	6,00	1,0000	6,00
Herramienta manual	9,00	0,18	1,62	1,0000	1,62
SUBTOTAL M					7,62

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	9,00	3,26	29,34	1,0000	29,34
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	2,00	3,30	6,60	1,0000	6,60
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					39,60

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
Cemento portland tipo 1	KG	260,0000	0,15	39,00
Arena puesta en obra	M3	0,6500	16,70	10,86
Ripio puesto en obra	M3	0,9500	16,67	15,84
Agua	M3	0,2400	0,50	0,12
SUBTOTAL O				65,82

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		113,04
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	28,26
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		141,30
VALOR OFERTADO:		141,30

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 16 UNIDAD: U

DETALLE: POZO DE REVISION 0.00 - 2.00 M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concretera 1 saco	1,00	6,00	6,00	3,7500	22,50
Herramienta manual	0,50	0,18	0,09	3,7500	0,34
Vibrador de hormigon 8 hp	0,50	4,50	2,25	3,7500	8,44
SUBTOTAL M					31,28
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	4,00	3,26	13,04	7,5000	97,80
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	7,5000	24,75
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	7,5000	27,45
SUBTOTAL N					150,00
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento portland tipo 1	KG	700,0000	0,15	105,00	
Arena puesta en obra	M3	1,2000	16,70	20,04	
Ripio puesto en obra	M3	1,8000	16,67	30,01	
Acero de refuerzo f'y = 4200kg/cm2	KG	21,4400	1,25	26,80	
Alambre galvanizado #18	KG	0,2000	2,50	0,50	
Estribos de hierro fi 16 mm para pozos alc pintura anticorrosi	U	8,0000	4,50	36,00	
Pingo de eucalipto 4 usos	M	4,0000	1,12	4,48	
Cerco y tapa de hf para pozo d=600mm	U	1,0000	120,00	120,00	
Agua	M3	0,5800	0,50	0,29	
Encofrado metalico para pozos interior y exterior d= 1.0 m	ML	2,0000	12,00	24,00	
SUBTOTAL O				367,12	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		548,40
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	137,10
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		685,50
VALOR OFERTADO:		685,50

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 17 UNIDAD: U

DETALLE: TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=700mm CON CERCO

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	1,0000	0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	2,00	3,26	6,52	1,0000	6,52
Maestro Mayor (EO C1)	1,00	3,66	3,66	1,0000	3,66
SUBTOTAL N					10,18
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Cemento portland tipo 1		KG	15,4500	0,15	2,32
Arena puesta en obra		M3	0,0300	16,70	0,50
Agua		M3	0,0100	0,50	0,01
Cerco y tapa de hf para pozo d=700mm		u	1,0000	132,00	132,00
SUBTOTAL O					134,83
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		145,19
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	36,30
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		181,49
VALOR OFERTADO:		181,49

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 18 UNIDAD: M2

DETALLE: ENTIBADO POZOS

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	1,00	0,18	0,18	1,0000	0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	1,00	3,26	3,26	1,0000	3,26
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	0,5000	1,65
SUBTOTAL N					4,91
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Rieles para encofrado 4 usos		U	1,0000	0,70	0,70
Tabla dura de encofrado 0,20m 4 usos		M	5,0000	0,81	4,05
Aceite quemado		GL	0,4000	0,50	0,20
Clavos de 2 a 8"		KG	0,7500	2,50	1,88
Pingo de eucalipto 4 usos		M	2,9000	1,12	3,25
SUBTOTAL O					10,08
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	3,79
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		18,96
VALOR OFERTADO:		18,96

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 19 UNIDAD: u

DETALLE: SUMIDERO REJILLA HIERRO, TAZA HORMIGON, TUBERIA 20cm. Incluye tuberia 6m

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramienta manual	0,50	0,18	0,09	3,0000	0,27
SUBTOTAL M					0,27

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	2,00	3,26	6,52	3,0000	19,56
Albañil / Plomero / Electricista (EO D2	1,00	3,30	3,30	3,0000	9,90
SUBTOTAL N					29,46

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
Cemento portland tipo 1	KG	6,2600	0,15	0,94
Arena puesta en obra	M3	0,0100	16,70	0,17
Rejilla de calzada hf. 550x360mm - con cerco	U	1,0000	115,00	115,00
Agua	M3	0,0000	0,50	0,00
Sumidero prefabricado de calzada	U	1,0000	123,20	123,20
Tuberia PVC 200 mm U/E alcantarillado	ml	6,0000	6,30	37,80
SUBTOTAL O				277,11

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		306,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	76,71
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		383,55
VALOR OFERTADO:		383,55

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA CABECERA DE LA PARROQUIA LA UNION, DEL CANTON ATACAMES, PROVINCIA DE ESMERALDAS

NOMBRE DEL OFERENTE: **OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI**

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 20 UNIDAD: M3

DETALLE: RELLENO COMPACTADO (MATERIAL DE EXCAVACION)

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Vibroapisonador a gasolina	1,00	4,50	4,50	0,4000	1,80
Herramienta manual	4,00	0,18	0,72	0,4000	0,29
SUBTOTAL M					2,09
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peon (EO E2)	4,00	3,26	13,04	0,4000	5,22
SUBTOTAL N					5,22
MATERIALES					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Agua		M3	0,0500	0,50	0,03
SUBTOTAL O					0,03
TRANSPORTE					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
SUBTOTAL P					

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		7,34
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	25,00%	1,84
OTROS INDIRECTOS:		
COSTO TOTAL DEL RUBRO:		9,18
VALOR OFERTADO:		9,18

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN EL IVA

Abr-16

OSWALDO SANTIAGO QUIRANZA CAHUASQUI

ANEXO D Planos

Y=622.400
Y=622.500
Y=622.600
Y=622.700
Y=622.800
Y=622.900
Y=623.000
Y=623.100
Y=623.200

X=85.300
X=85.400
X=85.500
X=85.600
X=85.700
X=85.800
X=85.900
X=86.000



PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA PARROQUIA UNION DE ATACAMES CANTON ATACAMES	**COLABORACION:** Ing. Paul Enrriquez PUCE	**FECHA:** JUNIO 2015	**ESCALA:** 1:2000
ELABORADO POR: Santiago Quiranza C.	**LEV. TOPOGRAFICO:** Santiago Quiranza C.	**CONTIENE:** Topografía del Barrio La Union	**LAMINA:** 1
REVISADO POR: Ing. Miguel Areque	**APROBADO POR:** Ing. Miguel Areque	**AUTOCAD:**	**DE: 4**
		UBICACION: La Unión de Atacames - Atacames - Esmeraldas	

Y=622,600
Y=622,700
Y=622,800
Y=622,900
Y=623,000
Y=623,100

X=85,300
X=85,400
X=85,500
X=85,600
X=85,700
X=85,800
X=85,900
X=86,000

AREA TOTAL DE SERVICIO 12.05 HECTAREAS

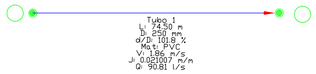


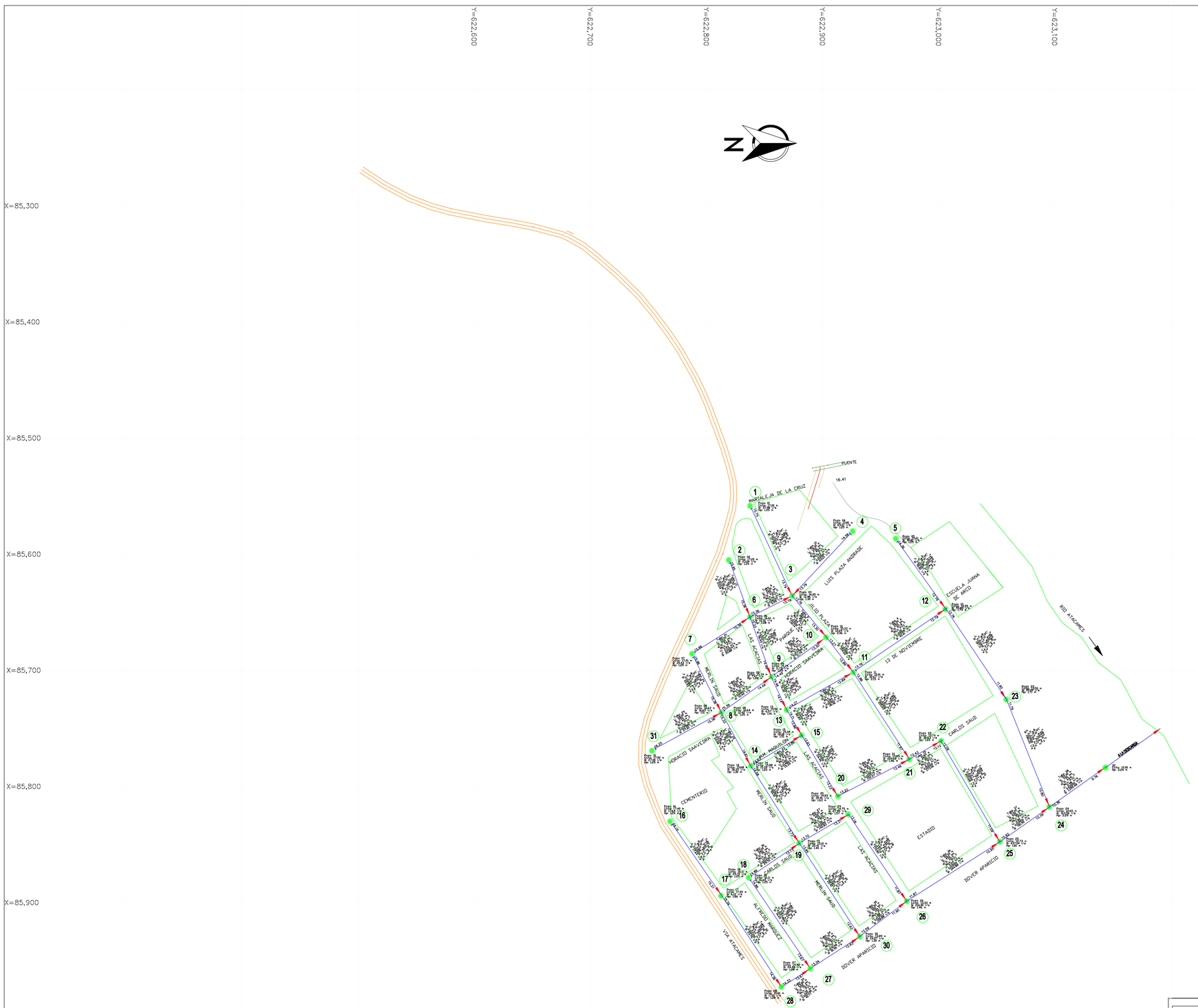
SIMBOLOGIA AREAS APORTACION

	TUBERIA PVC
2	NUMERO DEL POZO
	POZO DE REVISION
	SENTIDO DE FLUJO
	LIMITE DE AREA DE APORTACION
0.250 hec.	AREA DE APORTACION EN HECTAREAS
	AREA DE SERVICIO
12.55	COTA TERRENO (msnm)

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA PARROQUIA UNION DE ATACAMES CANTON ATACAMES		**COLABORACION:** Ing. Paul Enriquez PUCE	**FECHA:** JUNIO 2015
ESCALA: 1:2000			
ELABORADO POR: Santiago Quiranza C.	**LEV. TOPOGRAFICO:** Santiago Quiranza C.	**CONTIENE:** AREAS DE APORTACION	**LAMINA:** 2
REVISADO POR: Ing. Miguel Areque	**APROBADO POR:** Ing. Miguel Areque	**AUTOCAD:**	**DE:** 4
		UBICACION: La Unión de Atacames - Atacames - Esmeraldas	

DETALLES HIDRAULICOS



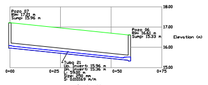


SIMBOLOGIA

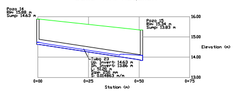
- TUBERIA PVC
- (2) NUMERO DEL POZO
- POZO DE REVISION
- SENTIDO DE FLUJO
- 15.52 COTA DE TERRENO (msnm)
- L LONGITUD EN METROS
- Φ DIAMETRO EN MM
- J PENDIENTE 1/1000
- 23,15 COTA LLEGADA
- 28,12 COTA SALIDA
- COTA DE RELLENO (msnm)

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA PARROQUIA UNION DE ATACAMES CANTON ATACAMES	**COLABORACION:** Ing. Paul Enrriquez PUCE	**FECHA:** JUNIO 2015	**ESCALA:** 1:2000
ELABORADO POR: Santiago Quiranza C.	**LEV. TOPOGRAFICO:** Santiago Quiranza C.	**CONTIENE:** PLANIMETRIA DE LA RED	**LAMINA:** 3 DE: 4
REVISADO POR: Ing. Miguel Areque	**APROBADO POR:** Ing. Miguel Areque	**AUTOCAD:**	
		UBICACION: La Unión de Atacames - Atacames - Esmeraldas	

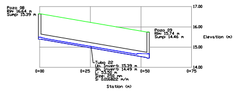
Calle: Luis Plaza Andrade



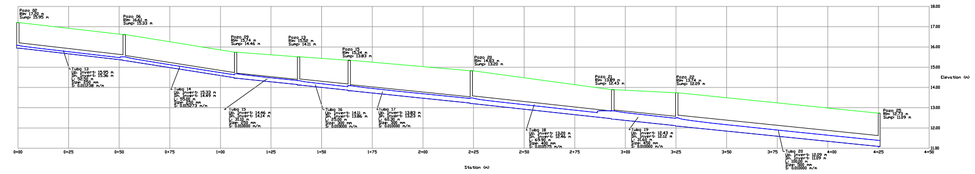
Calle: M.M. Maquilon



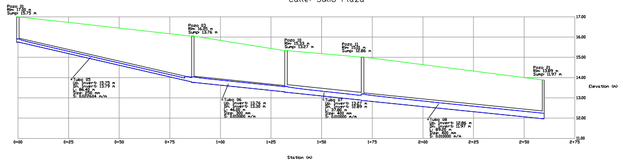
Calle: Horacio Saavedra



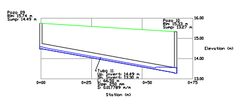
Calle: Las Acacias y Carlos Saud



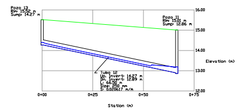
Calle: Julio Plaza



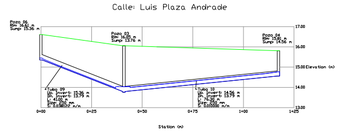
Calle: Horacio Saavedra



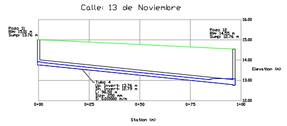
Calle: 13 de Noviembre



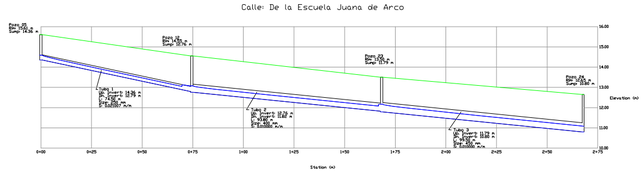
Calle: Luis Plaza Andrade



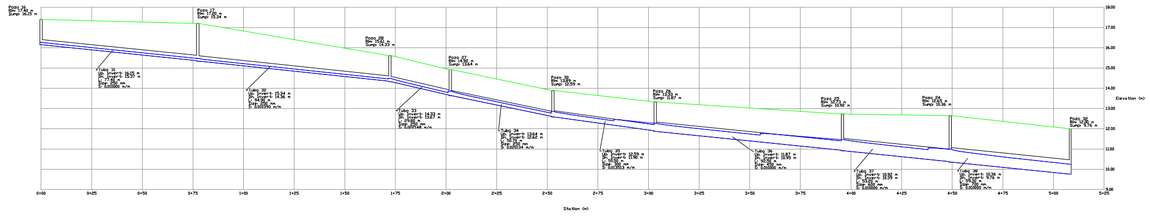
Calle: 13 de Noviembre



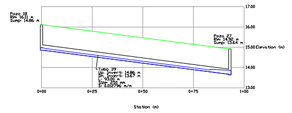
Calle: De la Escuela Juana de Arco



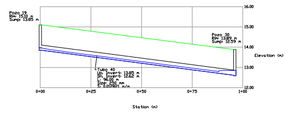
Calle: Dober Aparicio



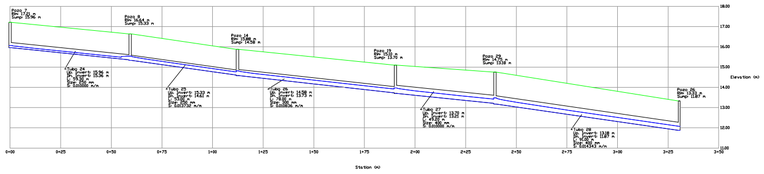
Calle: Alfredo Marquez



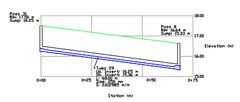
Calle: Merlin Saud



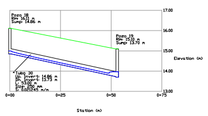
Calles: Merlin Saud, Carlos Saud y Las Acacias



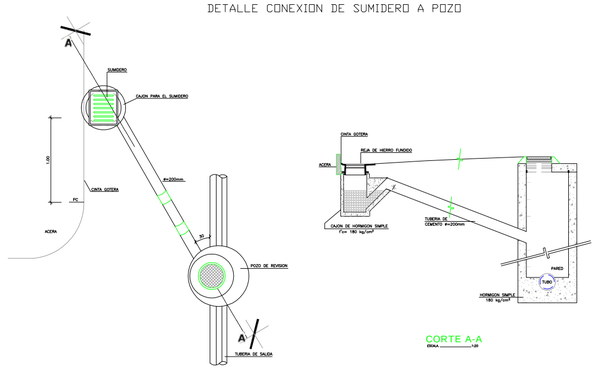
Calle Horacio Saavedra



Calle: Carlos Saud

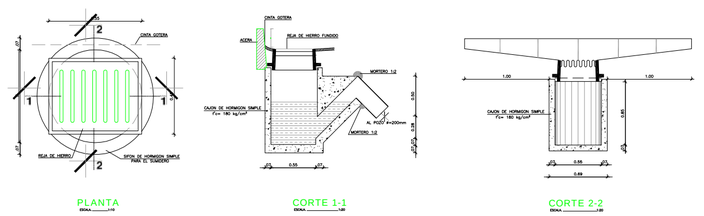


DETALLE CONEXION DE SUMIDERO A POZO



CORTE A-A

SUMIDERO DE CALZADA



PLANTA

CORTE 1-1

CORTE 2-2

PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA PARROQUIA UNION DE ATACAMES CANTON ATACAMES	**COLABORACION:** Ing. Miguel Areque, PUCE	**FECHA:** JUNIO 2015	**ESCALA:** S/N
ELABORADO POR: Santiago Quiranza C.	**LEV. TOPOGRAFICO:** Santiago Quiranza C.	**CONTIENE:** PERFILES DE LA RED, DETALLE DE POZOS Y SUMIDEROS	**LAMINA:** 4
REVISADO POR: Ing. Miguel Areque	**APROBADO POR:** Ing. Miguel Areque	**AUTOCAD:**	**DE:** 4
		UBICACION: La Unión de Atacames - Atacames - Esmeraldas	