



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE CIVIL

**DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA
COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES, ZONA B,
SECTOR PLAYA ANCHA, CANTÓN ATACAMES.**

Margarita Peña Garrido
Andrés Ordóñez Jaramillo

**Disertación de grado previo a la obtención del Título de
Ingeniero Civil**

Quito - 2010

**DISEÑO DEL ALCANTARILLADO PLUVIAL DE LA COOPERATIVA
HUERTOS FAMILIARES, ZONA B, SECTOR PLAYA ANCHA, CANTÓN
ATACAMES.**

Por: Margarita Peña Garrido y Andrés Ordóñez Jaramillo

Disertación de grado propuesta para la obtención del Título de Ingeniero Civil

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Aprobada por: Ing. Hernán Romero _____
Director de la disertación de grado

Revisada por: Ing. Guido Merino _____
Revisor de la disertación de grado

Ing. Miguel Araque _____
Revisor de la disertación de grado

Programa autorizado para obtener el título de Ingeniero Civil de la Pontificia
Universidad Católica del Ecuador

Fecha : _____

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Resumen

El presente trabajo se realizó como disertación de grado previa a la obtención del título de Ingeniero Civil.

El estudio consiste en el diseño del Sistema de Alcantarillado Pluvial para el Sector de Playa Ancha, Zona B, de la Cooperativa Huertos Familiares del Cantón Atacames, Provincia Esmeraldas. El dotar de servicio de alcantarillado pluvial es de vital importancia ya que es una necesidad sentida de la población. El agua proveniente de la lluvia obedece su cauce natural, con el crecimiento de la población y para la conservación de las fuentes hidráulicas, salud pública y desarrollo económico, ha sido necesario diseñar el alcantarillado pluvial.

El tipo de tubería que tradicionalmente se ha utilizado para la construcción de alcantarillados es de hormigón simple o armado, pero hoy en día, cada vez más se utilizan los sistemas de tuberías de PVC, debido a su facilidad de instalación y los bajos costos de mantenimiento que generan.

El área a la cual está determinado el estudio y proyecto de Alcantarillado tiene una extensión de 27 Hectáreas, donde están ubicados 80 Lotes con un área de 1800 m² aproximadamente cada uno, en algunos de ellos se encuentran edificaciones altas, con el pasar del tiempo todos estos lotes serán habitados con Edificaciones o Conjuntos Residenciales como se dispone en el Informe de Regulación Municipal, permitiendo construcciones de hasta 10 pisos y con un Coeficiente de Ocupación del 50 %.

El proyecto comprende la recopilación de la información preliminar para el diseño, investigaciones de campo realizadas, especificaciones técnicas de diseño y constructivas, diseño hidráulico de la red con la utilización del programa SEWERCAD, presupuesto y

cronograma de construcción de la obra. Con el presente estudio se pretende contribuir a la solución de uno de los problemas de saneamiento ambiental e inundaciones, que afectan a esta Zona.

El diseño y posteriormente la construcción de la Red de Alcantarillado Pluvial, complementará la infraestructura básica existente, resolviendo un problema cuya solución estará enfocada al mejoramiento del saneamiento ambiental de la población y beneficiará la salud pública.

DEDICATORIA

A mi querido Papito, quien me ha guiado y ha estado a mi lado siempre, Te Quiero.

Margarita Peña Garrido

DEDICATORIA

A mi Querida Madre, quién considero me ha dado un verdadero ejemplo de vida.

Andrés Ordóñez Jaramillo

AGRADECIMIENTO

Son tantas personas a las cuales debo parte de este triunfo, de alcanzar mi culminación académica, por lo que quiero expresarles mi eterno agradecimiento.

A mi Dios por permitirme lograr una de las metas más importantes de mi vida.

Mi hermosa Familia, mis Padres por todo su amor, cariño, comprensión, y enseñanzas en todo momento los llevo conmigo.

Mi Hermano por la compañía y apoyo que me has brindado.

A quien conocí en la U, que me ha apoyado, ayudado en todo momento y ha hecho mis días más bonitos, gracias Andrés.

A la Facultad de Ingeniería donde crecí profesionalmente y como persona.

Al Ing. Hernán Romero por su gran disposición de ayudarme en todo momento.

Al Ing. Miguel Araque por sus consejos y apoyo en la culminación de este proyecto.

Al Ing. Guido Merino por sus jaladas de oreja y todas sus enseñanzas para ser una gran profesional.

A mis tíos, primos, Mi Vane a la distancia gracias por ayudarme con los deberes.

A mis amigas, amigos y compañeros con quienes compartí inolvidables momentos durante la carrera.

Margarita Peña Garrido

AGRADECIMIENTO

Agradezco a todas y cada una de las personas que hicieron posible que esto saliera adelante.

A mi hermosa familia, la mama, mi brother, la tiita linda, mi marti que te adoro, a todos ustedes que siempre han estado ahí para mi y han sabido demostrarme cuanto me quieren.

A los Ingenieros, Romero, Araque, Merino, por su tiempo, dedicación, paciencia y por saber compartir sus conocimientos para este objetivo.

A Ramiro Peña, por su constante ayuda, su compromiso y por impulsar a que esto se lleve de la mejor manera.

A mi Maga, quién como ella, simplemente me llena el corazón.

A mi Hermosa Facultad, que ha sido como mi segundo hogar y me ha dado tan buenas experiencias.

Y como no!, a todos mis brotheres, Morabowen, loco Hugo, Gustavito, Andresito, Ranchín, Pakirry, Peluca, Poli, Tavinho, Culebreros, Tico, Asdru, Saskiola, con quienes he compartido inolvidables anécdotas.

Andrés Ordóñez Jaramillo

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.....	iv
CAPITULO I.....	1
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	5
CAPITULO II	6
2. INVESTIGACIONES Y TRABAJOS DE CAMPO	6
2.1 Determinación de las Áreas a Servir.....	6
2.2 Hidrología	6
2.3 Climatología.....	7
2.4 Estudios Topográficos.....	7
2.4.1 Planimetría del Área.....	8
2.4.2 Altimetría del Área.....	8
2.5 Geología del Sector	9
2.6 Población.....	10
CAPITULO III.....	13
3. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL	13
3.1. Objetivo y Alcance.....	13
3.2 Disposiciones Generales de Diseño	13
3.3 Disposiciones Específicas de Diseño.....	15
3.4 Bases de Diseño	18
3.4.1 Caudal de Diseño	18
3.4.2 Áreas Tributarias.....	19
3.4.3 Coeficiente de Escurrimiento.....	19
3.4.4 Intensidad de Lluvia.....	21
3.5 Hidráulica del Sistema de Alcantarillado.....	24
3.5.1 Recomendaciones para el Diseño de Red Alcantarillado Pluvial	24
3.5.2 Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado Pluvial.....	26
3.6 Diseño de estructuras de descarga.....	35
CAPITULO IV.....	36
4. EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	36
4.1 Necesidades de Evaluación de los impactos	36
4.2 Determinación y Evaluación en los Sistemas de Alcantarillado.....	36
4.2.1 Bases de Diseño	36
4.2.2 Metodología de Evaluación.....	37
4.2.3 Factores Ambientales	37
4.2.3.1 Análisis Ambiental del Sistema de Alcantarillado.....	38
4.2.3.2. Aspectos Ambientales Operación y Mantenimiento.....	41
4.2.3.3 Impactos Positivos durante la construcción.....	43
4.2.3.4 Impactos Positivos durante la operación y mantenimiento.....	43
4.3 Medidas de Mitigación.....	44

4.3.1 Medidas para Mitigar Impactos Ambientales negativos durante la ejecución	44
CAPITULO V	48
5.ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION Y MATERIALES...	48
5.1 Especificaciones Técnicas de la Construcción.....	48
5.1.1 REPLANTEO Y NIVELACION.....	48
5.1.2 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA.....	48
5.1.3 EXCAVACIONES.....	49
5.1.4 RASANTEO DE ZANJAS	53
5.1.5 RELLENOS	54
5.1.6 ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES	59
5.1.7 PROTECCION Y ENTIBADO	61
5.1.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	63
5.1.9 HORMIGONES	65
5.1.10 TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO.....	68
5.1.11 CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN.....	73
5.1.12 CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS DE CALZADA.....	75
5.1.13 LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIALES	76
5.2 Especificaciones Técnicas de Materiales	77
5.2.1 CEMENTO	77
5.2.2 AGREGADO FINO	78
5.2.3 AGREGADO GRUESO	81
5.2.4 PIEDRA	83
5.2.5 AGUA	84
5.2.6 ADITIVOS	84
5.2.7 ACERO DE REFUERZO	85
5.2.8 TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS	87
CAPITULO VI.....	92
6.PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRA	92
6.1 Componentes de Precios Unitarios	92
6.2 Costos básicos de los materiales y mano de obra	93
6.3 Análisis de Precios Unitarios	97
6.4 Presupuesto de Obra.....	162
6.5 Cronograma de Ejecución.....	163
6.5.1 Cronograma Ejecución de la construcción del Alcantarillado Pluvial....	163
6.5.2 Metodología de la Construcción	167
CAPITULO VII	169
7.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	169
7.1 Conclusiones	169
7.2 Recomendaciones.....	170
BIBLIOGRAFIA	171
ANEXOS	172
ANEXO A.....	173
A1. Precipitación máxima en 24 horas (Esmeraldas Aer.)	174
A2. Intensidades máximas de precipitación (Esmeraldas Aer.).....	175
A3. Isolíneas de intensidades de precipitación para TR=25 años.....	176
A4. Intensidades máximas Zona 6	177

A5. Cuadros de coeficientes de escorrentía	178
ANEXO B	179
B1.Resultados del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001 para	183
el Cantón de Atacames	183
B2.Informe de laboratorio de mecánica de suelos GEOSUELOS para la construcción de Edificio Ing. Ramiro Peña Parroquia Tonsupa	185
B3.Informe de laboratorio de mecánica de suelos GEOSUELOS	189
para Puente de Tonsupa Hidalgo & Hidalgo.....	189
B4.Informe de laboratorio de mecánica de suelos GEOSUELOS para Edificio New Vacation Parroquia Tonsupa	193
ANEXO C	194
C1. Foto 1. Calle Quinta acceso a la Zona B, fotografía sobre el Estero.....	195
C1. Foto 2. Vista al Estero dirección Noroeste desde el acceso a la Zona B, Calle Quinta.....	195
C2. Foto 3. Vista frontal al Estero dirección Oeste desde el acceso a la Zona B, Calle Quinta.	196
C2. Foto 4. Vista al Estero dirección Noreste desde el acceso a la Zona B, Calle Quinta.....	196
C3. Foto 5. Proyecto de la Zona, Calle 26 y Av. E.....	197
C3. Foto 6. Proyecto de la Zona, Calle 26 y Av. E.....	197
C4. Foto 7. Problemática de la Zona: Acumulación de Agua Lluvia, Calle 26, entre Estero y Av. E.	198
C4. Foto 8. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero	198
C5. Foto 9. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero	199
C5. Foto 10. Intersección Av. E y Calle 26 hacia calle 25 limite del proyecto ...	199
C6. Foto 11. Intersección Av. E y Calle 26 hacia calle 25	200
C6. Foto 12. Av. E y Calle 26, acumulación de aguas lluvia.....	200
C7. Foto 13. Av. E y Calle 27 hacia el Océano.	201
C7. Foto 14. Av. E y Calle 27, entrada al Club del Pacífico.....	201
C8. Foto 15. Vista Frontal Calle 27 entrada al Club del Pacífico.....	202
C8. Foto 16. Calle 27 hacia Hacienda Nora.(5)	202
C9. Foto 17. Av. E y Calle B en dirección al Océano Pacífico.	203
C9. Foto 18. Av. E y Calle B problemática con la evacuación de aguas lluvias. (c9)	203
C10. Foto 19. Calle B y Pasaje Público 10 hacia Hacienda Nora.....	204
C10. Foto 20. Calle B y entre Pasaje Público 10 y 11, Club del Pacífico. (c10-20)	204
C11. Foto 21. Vista Calle B y Pasaje Público 10, Club del Pacífico. (c11).....	205
C11. Foto 22. Calle B, Club del Pacífico. (c21-11)	205
C12. Foto 23. Calle B desde el Club del Pacífico hacia Hacienda Nora.	206
C12. Foto 24. Calle 27 hacia Hacienda Nora.....	206
C13. Foto 25. Calle 27 hacia el Estero.....	207
C13. Foto 26. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero	207
C14. Foto 27. Límite del proyecto, Calle 27 Lindero con Hacienda Nora. C14. Foto 28. . Límite del proyecto, Calle 27 Lindero con Hacienda Nora, hacia el Océano Pacífico.	208

C15. Foto 29. Calle B y pasaje 11 límite Nor - occidental hacia el estero	209
C15. Foto 30. Calle B, acceso principal al Club del Pacífico,.....	209
C16. Foto 31. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia Hacienda Nora.(5)	210
C16. Foto 32. Desarrollo de la Zona y acumulación de aguas lluvias.	210
C17. Foto 33. Por la mañana, Calle 26 hacia Hacienda Nora.....	211
C17. Foto 34. Av. E y Calle 25 hacia el Estero	211
C18. Foto 35. Av. E y Calle 25, problemática de la zona.....	212
C18. Foto 36. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 25 hacia el Estero	212
C19. Foto 37. Límite sur oriental del proyecto, Calle 25 en el estero, vista hacia hacienda Nora.....	213
C19. Foto 38. Límite del proyecto desde la intersección en la Calle 25 sobre el estero	213
C20. Foto 39. Vista Frontal de la Av. E desde la intersección con la Calle 25 límite este	214
C20. Foto 40. Vista Frontal desde la Calle 26 hacia Hacienda Nora en el límite norte del proyecto.....	214
C21. Foto 41. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero	215
C21. Foto 42. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero	215
C22. Foto 43. Condiciones de la zona, acceso Calle Quinta.....	216
C22. Foto 44 Acumulación de Agua Lluvia en la Calle Quinta (5).....	216
LÁMINAS	217
L1. Planimetría y Altimetría de la Zona B Sector Playa Ancha	218
L2. Áreas de aportación de aguas lluvias.....	219
L3. Diseño hidráulico de la red de alcantarillado pluvial	220
(1era Descarga)	220
L4. Diseño hidráulico de la red de alcantarillado pluvial	221
(2da Descarga)	221
L5. Perfil longitudinal Primer Tramo(1era Descarga)	222
L6. Perfil longitudinal Segundo Tramo (1era Descarga).....	223
L7. Perfil longitudinal Tercer Tramo (1era Descarga).....	224
L8. Perfil longitudinal Cuarto Tramo (1era Descarga)	225
L9. Perfil longitudinal Primer Tramo (2da Descarga)	226
L10. Perfil longitudinal Segundo Tramo (2da Descarga)	227
L11. Perfil longitudinal Tercer Tramo (2da Descarga).....	228
L12. Detalles estructuras de descarga	229
L13. Detalles de sumideros	230

LISTA DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Número

1. Localización Geográfica del Cantón Atacames Cap.1
2. Población económicamente activa Cap. 1
3. Valores usuales del Coeficiente de EscorrentíaCap. 3
4. Valores Medios de Coeficiente de Escorrentía para Zonas Urbanas ...Cap.3
5. Intensidades máximas en 24 horas para la Estación Esmeraldas Aer. ...Cap. 3
6. Ecuaciones representativas de la Estación Esmeraldas Aer.Cap. 3
7. Periodos de retorno empleados en el diseñoCap. 3
8. Tiempo de recorrido superficialCap. 3
9. Cuadro de velocidades máximasCap. 3
10. Cuadro de Costos de MaterialesCap. 6
11. Cuadro de Costos de Mano de ObraCap. 6
12. Cuadro de Costos de EquiposCap. 6
13. Cuadro de Costos de IndirectosCap. 6

CAPITULO I

1. GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

El Cantón Atacames, en la Provincia de Esmeraldas, constituye el eje de desarrollo de la Industria Turística de la zona Noroeste del país, en particular de la zona costera, caracterización dada por la construcción de importantes Edificaciones, de tipo Residencial, Vacacional, Hotelería y Restaurantes, que tiene habitabilidad principalmente en la época vacacional, también, el turismo da una gran afluencia de personas y turistas, tanto nacionales como extranjeros. Este auge de desarrollo se debe a sus playas, espacios naturales, clima y adicionalmente a ello su ubicación estratégica en la zona Norte del país a una distancia de 320 Km de la Ciudad de Quito.

En el Cantón Atacames, Parroquia Tonsupa se encuentra el Sector Playa Ancha, que cuenta actualmente con servicios de Electricidad, Telefonía, y Agua Potable, careciendo del Alcantarillado, por lo que se utiliza Fosas Sépticas. En épocas de más afluencia turística, no logra satisfacer las necesidades de Agua Potable y Electricidad, y constituye una necesidad imperiosa el Proyecto de Alcantarillado. No posee de alcantarillado pluvial, lo cual deriva en grandes inconvenientes de orden sanitario (inundaciones, presencia de plagas, polvo, deterioro en las obras civiles, malestar constante, etc.) para la población.

En consecuencia, el diseño y posteriormente la construcción de la Red de Alcantarillado Pluvial, complementará la infraestructura básica existente, resolviendo un problema cuya solución estará enfocada al mejoramiento del saneamiento ambiental de la población y beneficiará por ende a su salud pública.

1.2 Objetivo y Alcance

OBJETIVOS

Realizar un diseño, ajustado a la realidad, con las actuales recomendaciones técnicas y económicas de Alcantarillado Pluvial de este sector.

Aportar al mejoramiento de las condiciones sanitarias básicas de la población para que ésta pueda planificar su desarrollo.

Realizar una aplicación práctica, en beneficio de la comunidad, empleando los conocimientos adquiridos en la formación académica de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica del Ecuador.

ALCANCE

El Sector de Playa Ancha requiere de la Construcción del Alcantarillado por cuanto en esta última década se ha generado un gran desarrollo de edificaciones como Hoteles, Restaurantes, que tiene una ocupación bastante importante durante todo el año y en mayor cantidad durante la época de feriados o vacacional, por ello se debe complementar la infraestructura existente lo cual permitiría ofrecer servicio total.

El área a la cual está determinado el estudio y proyecto de Alcantarillado tiene una extensión de 27 Hectáreas, donde están ubicados 80 Lotes con un área de 1800 m² aproximadamente cada uno, en algunos de ellos se encuentran edificaciones altas, y

con el pasar del tiempo todos estos lotes tendrán Edificaciones o Conjuntos Residenciales como se dispone en el Informe de Regulación Municipal, permitiendo construcciones de hasta 10 pisos y con un Coeficiente de Ocupación del 50 %.

En el desarrollo de esta disertación se presentará las investigaciones efectuadas en el campo, referentes a la determinación de áreas a servirse, levantamientos topográficos, muestras de suelos. Se describirá las normas vigentes empleadas en el diseño, así como también se presentará todo el proceso de cálculo empleado. Además, se expresarán algunas recomendaciones a distintas acciones a mitigar por posibles impactos ambientales que pudieran producirse. Adicionalmente se presentará las especificaciones técnicas de construcción y materiales que deberán utilizarse para la ejecución del proyecto. Se presentará el análisis de precios unitarios de cada uno de los rubros que intervendrán en la obra, así como el presupuesto y cronograma de construcción de la misma. Finalmente se sacará conclusiones y se expondrá los diferentes criterios constructivos a manera de recomendación.

1.3 Descripción General de la zona

La zona de estudio es un área relativamente plana, se encuentra completamente lotizada y pertenece a la Cooperativa Huertos Familiares, cuenta con vías de acceso amplias y en forma ortogonal, lo cual facilitaría al Proyecto de Alcantarillado para una adecuada recolección y descarga de las aguas para el Alcantarillado Pluvial, el mismo que es inexistente y se presenta como una necesidad fundamental.

1.3.1 Situación Geográfica

Provincia: Esmeraldas

Cantón: Atacames

Parroquia: Tonsupa

Sector: Playa Ancha

Altura: 00 m.s.n.m.

Ubicación: 26 Km al suroeste de Esmeraldas.

Temperatura: La temperatura de esta zona fluctúa entre 20 °C y 25 °C.

Límites: Suroeste: Esmeraldas Noreste: Atacames.

El Sector de Playa Ancha como hemos indicado anteriormente está ubicado en la Parroquia de Tonsupa, en el Cantón Atacames, a 00°53'54" de latitud norte y 79°48'15" de longitud oeste. Se encuentra aproximadamente a una distancia de 320 Km de la Ciudad de Quito.



Posee una excelente red vial que la une a todo el País. Se puede acceder también vía aérea, para lo cual cuenta con el Aeropuerto General Rivadeneira, ubicado en Tachina. El aeropuerto se encuentra a una distancia de 28 km. aproximadamente de la Parroquia de Tonsupa.

Acompañamos una descripción objetiva en la lamina correspondiente entregado por el Instituto Geográfico Militar.

Relieve e Hidrografía

Tonsupa se sitúa en tierras bajas, en donde las mayores altitudes no sobrepasan los 600 msnm; está atravesada por varias estribaciones que son prolongaciones de la cordillera occidental de los Andes; al este se encuentran las cordilleras de Cayapas y Toisán; y al oeste las montañas de Muisne, Atacames y Cojimíes.

El sistema hidrográfico es importante ya que varios de sus ríos se han convertido en vías de acceso natural para el transporte de productos a distintos lugares, tanto al interior como al exterior de la provincia. Entre los principales están: Cayapas, Santiago, Esmeraldas y Blanco.

1.3.2 Situación Socioeconómica

Existe al momento diferentes tipos de niveles económicos, debido al tipo de construcciones existentes y a la proyección de ellos en el futuro, principalmente corresponderá a un sector económico medio-alto, inclusive en la zona de playa, un nivel económicamente alto.

CAPITULO II

2. INVESTIGACIONES Y TRABAJOS DE CAMPO

2.1 Determinación de las Áreas a Servir

Para determinar las áreas a servirse con el sistema de alcantarillado pluvial se realizó una investigación de campo y un reconocimiento general de la población. Conjuntamente con COOPERATIVA ATACAMES – PROYECTUR S.A. en base a los planos de los terrenos de propiedad comunal, se establecieron los límites de expansión y linderos de lo que corresponde la Zona B para el diseño de la red del proyecto.

2.2. Hidrología

Esmeraldas junto con la Región Amazónica registra las mayores precipitaciones y se convierten en las zonas más lluviosas con totales anuales que fluctúan entre los 3000 y 4000 mm. Para este estudio se recopiló todo tipo de información hidrológica existente relativa de la zona, precipitaciones máximas en 24 horas, precipitaciones mensuales, e intensidades de precipitaciones para la población del Cantón Atacames. (Ver Anexo)

Fuentes:

- Cartografía del Instituto Geográfico Militar, IGM
- Biblioteca y Departamento Técnico del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI.

2.3 Climatología

La Región Litoral o Costa por estar cerca del Océano Pacífico recibe su acción térmica modificadora del clima. La Corriente Cálida de El Niño, para la zona de estudio, influye en el clima de nuestra región Litoral desde el Norte hasta el Cabo Pasado, haciéndolo más cálido, aumentando grandemente el régimen de lluvias en este sector. Entre las variables principales del clima tenemos: temperatura, humedad, lluvia, heliofanía, evaporación, tensión del vapor, dirección y fuerza del viento, radiación solar, etc.

* Heliofanía.- Se entiende por heliofanía (insolación), el número de horas en que el sol se hace presente en un lugar determinado. En toda la llanura litoral hasta una altura de 500 m en la ladera de la cordillera Occidental, el promedio anual de horas de brillo solar fluctúa entre las 600 y 1700 horas, siendo las más favorables de este número las zonas más secas. La Temperatura en Zona se establece como media anual entre los 24 °C y 26°C, con extremos que raramente sobrepasan los 36°C o bajan a menos de los 14°C. La zona se encuentra dentro de las regiones subtropicales y tiene un clima subtropical semi-húmedo.

Fuente:

- Biblioteca y Departamento Técnico del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, INAMHI.

2.4 Estudios Topográficos

La topografía de la zona es en su totalidad casi plana, característica de los accidentes fluviales de playa, con relieves débiles, colinas de baja altitud que alcanzan los 50 m

de altura, y cimas casi planas. Al encontrarse situada muy cerca al Océano Pacífico se han podido formar lo que se conoce como una planicie litoral con pendientes moderadas hacia el oeste que no sobrepasan el 3%. A su alrededor cuenta con colinas y pequeños escarpes hacia el norte, que dan lugar a lechos y al estero convirtiéndolo en la potencial zona de descargue.

Se pudo recopilar copias de la topografía para desarrollo de la zona (Ver Anexo)*

(*) Información otorgada por el Ilustre Municipio de Atacames.

2.4.1 Planimetría del Área

Se pudo recopilar copias de planimetrías efectuadas en estudios anteriores.¹ (Ver Anexo)

2.4.2 Altimetría del Área

La Altimetría de la Población Cantón Atacames, fue otorgada por la Ilustre Municipalidad del Cantón, conjuntamente se procedió a realizar un levantamiento complementario, considerándose las áreas de expansión correspondientes al diseño establecidas con anterioridad y los requerimientos que el sistema pudiese demandar. (Ver Anexo)

Fuente:

- Planimetría de la Población Cantón Atacames, Cooperativa Huertos Familiares, Escala 1:2000
- PLAN DE DESARROLLO DE LA ZONA, Ilustre Municipalidad de Atacames

2.5 Geología del Sector

Las playas de Atacames y conjuntamente Tonsupa son un depósito de sedimentos no consolidados que varían entre arena y grava, excluyendo el fango ya que no es un plano aluvial o costa de manglar, que se extiende desde la base de la duna o el límite donde termina la vegetación hasta una profundidad de 7m donde los sedimentos ya no se mueven. Esta profundidad varía entre playa y playa dependiendo de la batimetría, geomorfología y el oleaje. Las playas de la Zona Norte del Ecuador son formadas por sedimentos mixtos, sedimentos terrígenos, silicatos (tanto claros como oscuros), micas, minerales oscuros sobre todo hierro y magnesio, transportados por los ríos (Río Esmeraldas principalmente) desde tierra adentro hasta la costa y sedimentos biogénicos producidos de los restos de las partes duras de carbonato de calcio de los organismos marinos que existen en el área.

Según estudios de suelos realizados en diferentes puntos de la zona de estudio, indican un suelo Limo arenoso ligeramente compresible, color amarillo, poco húmedo, dilatancia lenta, tenacidad ligera, resistencia seca media. Consistencia media a muy firme, en una profundidad de 3.50 metro. Y Limo arcilloso de alta compresibilidad, color amarillo, muy húmedo, dilatancia muy lenta, tenacidad alta, resistencia seca alta. Consistencia firme, a una profundidad de a una profundidad de 7 metros. Y El nivel freático a una profundidad de 5.60 – 6.00 metros.

Se recopilaron estudios de suelo realizados anteriormente en varios sectores de la población. (Ver Anexos)

Fuente:

- Informes de Laboratorio de Mecánica Suelos de la Empresa

GEOSUELOS, realizados en el Cantón Atacames.

2.6 Población

La población del Cantón ATACAMES, según el Censo del 2001, representa el 7,9% del total de la Provincia de Esmeraldas; ha crecido en el último período intercensal 1990-2001, a un ritmo del 4,7% promedio anual. El 67,7% de su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 47,5% son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por edades y sexo.

CANTÓN ATACAMES			
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO			
SEGÚN GRUPOS OCUPACIONALES		SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD	
GRUPOS DE OCUPACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	10.375	8.062	2.313
MIEMBROS, PROFESIONALES			
TÉCNICOS	457	277	180
EMPLEADOS DE OFICINA	248	126	122
TRAB. DE LOS SERVICIOS	1.744	1.078	666
AGRICULTORES	1.986	1.886	100
OPERARIOS Y OPERADORES			
DE MAQUINARIAS	2.175	2.001	174
TRAB. NO CALIFICADOS	2.772	1.984	788
OTROS	993	710	283

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	10.375	8.062	2.313
AGRICULTURA, GANADERÍA			
CAZA, PESCA, SILVICULTURA	3.237	3.063	174
MANUFACTURA	632	517	115
CONSTRUCCIÓN	1.172	1.149	23
COMERCIO	1.402	1.020	382
ENSEÑANZA	193	62	131
OTRAS ACTIVIDADES	3.739	2.251	1.488

Se obtuvo información poblacional actualizada para la zona en estudio. (Ver Anexo B4.)

Fuente:

- Datos del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001, del Instituto

Nacional de

Estadísticas y Censos, INEC

Características y Aspectos Importantes de la Población

Vías

Las vías de Tonsupa en su mayor parte son con capa de rodadura de tierra o lastradas, en el malecón presenta un recubrimiento de adoquín y la vía que une Atacames con Esmeraldas y que atraviesa de oeste a este a Tonsupa se encuentra asfaltada y en buenas condiciones. Sobre el río Tonsupa existe un puente estrecho y a lo largo de esta vía principal existen alcantarillas.

Sistema de abastecimiento de agua

El servicio de agua potable de Tonsupa, proviene del sistema regional de agua potable Esmeraldas administrado por INABROMCO. Las aguas provienen del río Esmeraldas, las que mediante un sistema de tratamiento convencional son potabilizadas en el sector de San Mateo, lugar desde el cual se distribuyen hacia Esmeraldas, Tonsupa, Atacames, Súa, Same y Tonchigüe.

Tonsupa tiene un tanque de reserva de 2500 m³. El servicio de agua potable es irregular, la zona de la playa recibe el servicio en forma permanente, mientras que en el sector alto el desabastecimiento es continuo.

En temporada alta son los tanqueros que provienen de Esmeraldas los que ayudan a reducir el déficit, sin embargo la calidad del agua transportada no es segura.

Sistema de eliminación de aguas servidas

Tonsupa no dispone de una red pública de recolección de aguas residuales. La mayor parte de la población utiliza tanques sépticos, letrinas. Las viviendas ubicadas junto al río Tonsupa, disponen de tuberías de PVC que descargan las aguas residuales directamente al estero.

Referencias:

- Datos del IV Censo de Población y V de Vivienda 2001, del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, INEC
- Ilustre Municipio de Atacames

CAPITULO III

3. DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

3.1. Objetivo y Alcance

OBJETIVO

Diseñar el Sistema de Alcantarillado Pluvial, la disposición final de aguas, el programa de construcción y el análisis de impacto ambiental para la Zona B de la Cooperativa Huertos Familiares apoyada en las recomendaciones técnicas y económicas correspondientes.

ALCANCE

El presente estudio encierra la globalidad del área urbana de la Zona B de la Cooperativa Huertos Familiares, Sector Playa Ancha, Cantón Atacames, además de los posibles puntos de influencia que puedan incidir durante precipitaciones de gran magnitud que deben ser oportunamente direccionadas a los puntos de desfogue.

3.2 Disposiciones Generales de Diseño

Los sistemas de alcantarillado pueden ser de tres clases: separados, combinados y mixtos.

Los sistemas de alcantarillado separado consisten en dos redes independientes; la primera, para recoger exclusivamente aguas negras y la segunda, para recoger aguas de escorrentía pluvial.

Los sistemas de alcantarillado combinado conducen todas las aguas residuales producidas por un área urbana y, las aguas de escorrentía pluvial en la misma tubería.

Los sistemas mixtos de alcantarillado son una combinación de los dos anteriores dentro de una misma área urbana; esto es, una zona tiene alcantarillado separado y otra combinado.

Con el propósito de facilitar el tratamiento de las aguas negras y de este modo, reducir el grado de contaminación de los cursos receptores, los nuevos sistemas de alcantarillado se diseñarán preferentemente con dos redes separadas, la primera para aguas negras y la segunda, para aguas de escorrentía pluvial.

Sin embargo en muchos casos los Municipios no disponen de recursos necesarios para realizar la Construcción de Alcantarillados Separados, y es por esta razón que predominantemente se construyen Alcantarillados Combinados, o Alcantarillado Separado pero en distintas etapas.

En la mayoría de las ciudades se tiene la necesidad de evacuar las aguas de lluvia para evitar que se inunden las viviendas, los comercios, las industrias y otras áreas de interés.

Por otra parte, la construcción de edificios, casas, calles estacionamientos y otros modifican el entorno natural y, tiene como algunas de sus tantas consecuencias, la creación de superficies poco permeables (que favorece a la presencia de una mayor

cantidad de agua sobre el terreno) y la eliminación de los cauces naturales (que reduce la capacidad de desalajo de las aguas pluviales y residuales).

Así, la urbanización incrementa los volúmenes de agua de lluvia que escurren superficialmente, debido a la impermeabilidad de las superficies de concreto y pavimento.

El alcantarillado tiene como su principal función la conducción de aguas residuales y pluviales en forma unitaria o combinada, hasta sitios donde no provoquen daños e inconvenientes a los habitantes de poblaciones de donde provienen o a las cercanas.

El sistema de alcantarillado pluvial está constituido por una red de conductos e instalaciones pluviales complementarias que permiten la operación, mantenimiento y reparación del mismo. Su objetivo es la evacuación de las aguas pluviales, que escurren sobre las calles y avenidas, evitando con ello su acumulación y propiciando el drenaje de la zona a la que sirven. De este modo se impide la generación de daños materiales y la propagación de enfermedades relacionadas con las aguas contaminadas.

3.3 Disposiciones Específicas de Diseño

Por la razón antes expuesta, se realizó el Diseño de Alcantarillado Pluvial para la Zona B del Sector Huertos Familiares, pues el Municipio de Atacames tiene planificado realizar el proyecto de saneamiento de la zona por etapas pues no cuenta

con los recursos suficientes, y tiene la necesidad imperiosa de evitar inundaciones en la época invernal.

El presente diseño se fundamentó principalmente en el texto “Criterios Básicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado” del Ing. Guillermo Burbano y las normas nacionales existentes a la fecha producidas por la Subsecretaría de Saneamiento ambiental. Conjuntamente se consideró la situación económica de la comunidad, la topografía y el tipo de abastecimiento existente. La categorización de los distintos niveles se lo hizo de acuerdo a los siguientes parámetros:

Nivel 1: El diseño de las calles ha sido realizado por el Municipio de Atacames, por lo que el diseño de alcantarillado se basó en estos parámetros.

Nivel 2: Se diseñaron las calles con cunetas de suficiente capacidad para acarrear la escorrentía superficial. No se diseñaron ningún sistema de tuberías especiales. La escorrentía superficial drenará directamente al curso receptor. Para evitar el acarreo excesivo de sólidos en suspensión hacia el curso receptor, se recubrirán las calles seleccionando algún tipo de pavimento económico, como adoquines, empedrado, etc.

Nivel 3: Se utilizaron canales laterales, en uno o ambos lados de la calzada, cubiertos con rejillas metálicas que impidan el paso de sólidos grandes al interior de la cuneta y que, al mismo tiempo, resistan el peso de vehículos. El espaciamiento libre que normalmente se puede utilizar es de 0,03 m a 0,07 m entre barros y una dimensión típica de estos podría ser 0,005 m x 0,05 m. Las calles deberán ser adoquinadas o

empedradas para mejorar la calidad de la escorrentía pluvial. Su sección transversal tendrá pendientes hacia las cunetas laterales de modo que se facilite el flujo rápido de la escorrentía hacia ellas. Los canales se construirán en ambos lados de cada calle. Si sus dimensiones así lo justificaren, especialmente para colectores, se utilizarán tuberías de hormigón simple convencionales.

En todo caso, para evitar el aumento en la longitud del canal, se utilizará la ruta más corta hacia el curso receptor. La pendiente mínima que deberán tener estos canales será la necesaria para obtener su auto limpieza (0,90 m/s a sección llena.)

Las tuberías se diseñarán a profundidades que sean suficientes para recoger las aguas lluvias de las casas más bajas a uno u otro lado de la calzada. Cuando la tubería deba soportar tránsito vehicular, para su seguridad se considerará en relleno mínimo de 1,20 m de alto sobre la clave del tubo.

El diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado del nivel 3 será 0,25 m para alcantarillado pluvial.

La velocidad mínima en alcantarillados pluviales, calculada para que la tubería funcione a sección llena, será de 0,90 m/s.

El diseño hidráulico de las tuberías de alcantarillado puede realizarse utilizando la fórmula de Manning. Se recomienda las velocidades máximas reales y los coeficientes de rugosidad correspondientes a cada material indicado en la tabla anterior.

3.4 Bases de Diseño

Para el cálculo del caudal de escorrentía a ser evacuado por el sistema de alcantarillado, se podrá utilizar el método racional.

Para el cálculo del gasto en sistemas de alcantarillado pluviales o combinados, el tiempo mínimo de precipitación será de cinco minutos y se fijará en cada caso, de acuerdo con las condiciones locales.

Método Racional

Se aplicó para áreas totales de drenaje inferiores a 300 ha, por medio de la siguiente fórmula:

$$Q = C \times I \times A$$

Donde:

Q: Caudal de diseño (m³/d)

C: Coeficiente de escurrimiento o de impermeabilidad (adimensional)

I: Intensidad de lluvia (mm/h)

A: Área tributaria (ha)

*Extraído de: Criterios Básicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado, por el Ing. Guillermo Burbano.

3.4.1 Caudal de Diseño

Los caudales que deben considerarse en el diseño de un sistema de alcantarillado pluvial para un determinado período se basarán en el estudio de las curvas de intensidad, duración y frecuencia propias de la población o de las zonas que tengan

condiciones climáticas semejantes. Igualmente en la Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

No se preverá capacidad para aguaceros excepcionales y de poca frecuencia. La frecuencia o intervalo de recurrencia de lluvias intensas se eligió de acuerdo con la importancia de la población y con los daños o molestias que puedan ocasionar las inundaciones periódicas en las calles.

3.4.2 Áreas Tributarias

Las áreas tributarias o áreas de aportación se calcularon directamente de los planos topográficos. Dichas áreas se calcularon con la ayuda del programa de dibujo AutoCad.

Siendo una zona relativamente plana con manzanas sensiblemente rectangulares, se divide el rectángulo en dos mitades por los lados menores y posteriormente se trazan rectas inclinadas a 45 grados desde las esquinas, teniendo como base los dos lados menores para formar triángulos y trapecios que corresponden a dichas áreas. (Ver Lamina L3.)

3.4.3 Coeficiente de Escurrimiento

El coeficiente de escurrimiento es la relación entre el agua que se escurre y la precipitación total, y depende de factores como la impermeabilidad, tipo de zona y otros factores.

Los valores más aceptados de coeficientes de escurrimiento para distintos tipos de condiciones de un área drenada se dan en la siguiente tabla.

Valores Usuales del Coeficiente de Escorrentía C

TIPO DE SUPERFICIE	C
Cubierta metálica o teja vidriada	0,95
Cubierta con teja ordinaria o impermeabilizada	0,90
Pavimentos asfálticos en buenas condiciones	0,85 a 0,90
Pavimentos de hormigón	0,80 a 0,85
Empedrados (juntas pequeñas)	0,75 a 0,80
Empedrados (juntas ordinarias)	0,40 a 0,50
Pavimentos de macadam	0,25 a 0,60
Superficies no pavimentadas	0,10 a 0,30
Parques y jardines	0,05 a 0,25

Si se toma en consideración el tipo de zonificación de donde se obtendrá el agua a drenar, se pueden fijar valores medios del coeficiente de escurrimiento de acuerdo a los valores recomendados en la siguiente tabla.

Valores Medios del Coeficiente de Escorrentía para Distintos Tipos de Zonas

Urbanas

TIPO DE ZONA	C
Zonas comerciales o densamente pobladas	0,70 a 0,90
Zonas adyacentes a las anteriores	0,50 a 0,70
Zonas residenciales con casas separadas	0,25 a 0,50
Zonas suburbanas no desarrolladas totalmente	0,11 a 0,25

En la aplicación del método racional se utilizará un valor constante del coeficiente C. A partir de datos pluviométricos existentes en la zona de estudio, se prepararán las curvas de intensidad, duración y frecuencia correspondientes que servirán para la determinación de la intensidad de la lluvia.

El Coeficiente de Escorrentía que se escogió para la determinada zona fue de 0.35

3.4.4 Intensidad de Lluvia

La intensidad de las precipitaciones se obtiene de un análisis regional de los datos registrados en las estaciones pluviográficas y pluviométricas instaladas en el país.

Se empleó las ecuaciones representativas de las intensidades máximas basándose en la zonificación de intensidades desarrollada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) y publicadas en el Estudio de Lluvias Intensas en el año 1999.

La única estación pluviográfica más cercana a la Zona B del Sector Playa Ancha, es la estación de Esmeraldas Aer. (código M-058), ubicada a una latitud de 00°58'45" N, a una longitud de 79°37'28" W y a una altura de 7 metros sobre el nivel del mar.

Esta estación registra las siguientes intensidades máximas en 24 horas para cada período de retorno

Código	Estación	Tr (años)				
		5	10	25	50	100
M-058	Esmeraldas Aer.	4.18	4.89	5.72	6.31	6.87

Para la Estación Pluviografica Esmeraldas Aer. Se tiene las siguientes ecuaciones representativas de:

M-058	ESMERALDAS	5 min < 30 min	$I_{TR} = 19.305 t^{-0.1332} I_{d_{TR}}$
		30 min < 1440 min	$I_{TR} = 115.4 t^{-0.6546} I_{d_{TR}}$

(Ver Anexo A.2)

Donde:

ITR = Intensidad de precipitación para cualquier período de retorno en mm/h.

IdTR = Intensidad diaria para un período de retorno dado en mm/h.

TR = Período de retorno.

t = Tiempo de duración de la lluvia en minutos.

n = Constante de ajuste determinado aplicando mínimos cuadrados.

Las ecuaciones de intensidades están en función de la ITR/IdTR, por lo que para calcular la intensidad de la lluvia determinada de la zona en estudio, se obtiene del mapa de isolíneas de intensidades de precipitación, el valor de IdTR para el período de retorno considerado y se reemplaza en la ecuación de la zona correspondiente.

Periodo de Retorno

Los intervalos de recurrencia a utilizarse en el cálculo de la esorrentía pluvial se eligieron tomando en consideración los posibles daños que se podrían ocasionar a la comunidad si se permite que la capacidad del alcantarillado pluvial sea excedida. Estos períodos, dependiendo del tipo de comunidad, nivel económico, nivel de urbanización existente y otros factores socio-económicos, se escogen entre 1 y 10 años como extremos y entre 2 y 5 años, más comúnmente.

Periodos de Retorno Empleados en el Diseño

Elemento	Intervalo (años)
Tuberías y subcolectores	10
Colectores	10
Obras espaciales (sifones invertidos, protección contra inundaciones, descargas, colectores especiales, aliviaderos)	25

El periodo de retorno empleado en el presente diseño fue de 10 años.

Tiempo de Concentración

El tiempo de concentración se compone por el tiempo de recorrido superficial o de desagüe t_1 , el tiempo de flujo dentro de la alcantarilla desde la entrada (o sumidero) t_2 .

$$t = t_1 + t_2$$

Se tienen los siguientes valores de tiempo en recorrido superficial:

TIPO DE AREA	Tiempo de Recorrido Superficial (min)
Áreas densamente desarrolladas en las que exista un alto porcentaje de zonas impermeables y con sumideros cercanos entre sí.	5
Áreas desarrolladas y con pendientes más o menos planas	10 - 15
Zonas residenciales de topografía plana con sumideros lejanos entre sí.	20 - 30

El tiempo de concentración tomado para el cálculo del presente diseño es de 20 minutos, ya que se considera únicamente el tiempo de recorrido superficial, ya que se considera para el diseño tubería de PVC.

Período de Diseño

Es el periodo de tiempo durante el cual la estructura deberá funcionar satisfactoriamente, con la misma calidad con la que inicialmente fue construida, sin necesidad de realizar ampliaciones o modificaciones a la misma.

Periodo de Diseño y Vida Útil: 50 Años (PVC)

3.5 Hidráulica del Sistema de Alcantarillado

3.5.1 Recomendaciones para el Diseño de Red Alcantarillado Pluvial

Durante el diseño de la red de alcantarillado, se pretendió que los costos de construcción no sean elevados y, por otra parte, que la red sea funcional en aspectos relacionados con la operación y el mantenimiento de la misma.

En general, la red de alcantarillado ha sido diseñada:

1. Las pendientes de las tuberías dan al flujo velocidades aceptables en un rango específico donde se evita por una parte, la sedimentación y azolve de las tuberías, y por otra, la erosión en las paredes de los conductos.
2. Se tienen volúmenes de excavación reducidos, procurando dar a las tuberías la profundidad mínima indispensable para resistir cargas vivas y evitar sus rupturas.
3. Es sencillo inspeccionar y dar un mantenimiento adecuado a la red de tuberías.
4. Las características anteriores permiten un diseño económico y funcional de la red en aspectos relacionados con la construcción y operación de la misma.

A continuación se precisan los lineamientos de diseño:

El diámetro mínimo que se recomienda en alcantarillado pluvial es de 250mm, con objeto de evitar frecuentes obstrucciones en las tuberías abatiendo por consiguiente los costos de conservación y operación del sistema.

Las velocidades límite del escurrimiento son aquellas para las cuales, por una parte se evita la sedimentación y azolvamiento de la tubería y por otra, se evita la erosión de las paredes del conducto. A estas velocidades se les llama mínima y máxima, respectivamente.

A tubo parcialmente lleno, la velocidad mínima permisible es de 60 cm/s; cuando el flujo es a tubo lleno, es de 90 cm/s. La velocidad máxima permisible varía de 3 a 5 m/s, e incluso más dependiendo de la resistencia del material de la tubería.

Tipo de tubería	Velocidad máxima (m/s)
Concreto simple hasta 45 cm de diámetro	3.0
Concreto reforzado de 61 cm de diámetro o mayores	3.5
Fibrocemento	5.0
Poli (cloruro de vinilo) P V C	5.0
Polietileno de alta densidad	5.0

La pendiente de las tuberías son lo más semejante, como sea posible, a las del terreno natural con objeto de tener excavaciones mínimas, pero tomando en cuenta lo siguiente:

Pendientes mínimas

Son en las que se dispone del desnivel topográfico necesario. Se acepta como pendiente mínima la que produce una velocidad de 90 cm/s a tubo lleno.

Pendientes máximas

Son aquellas pendientes que producen velocidades máximas de 3 a 5 m/s, trabajando normalmente.

En el presente diseño, la pendiente máxima es del 10%.

Zanjas para la instalación de tuberías

Las tuberías se instalan enterradas. A una profundidad mínima de 1.20m.

3.5.2 Cálculos Hidráulicos de la Red de Alcantarillado Pluvial

El programa SEWERCAD es un Software para diseño y modelación de sistemas de alcantarillado, nos permite realizar un análisis de carga para flujos sanitarios y pluviales que será detallado a continuación:

Datos que el programa requiere:

El SEWERCAD requiere como dato principal el Caudal Pluvial del área de aportación para cada tramo Q_p (l/s), la longitud del tramo L (m), y la elevación de cada pozo de revisión EL (m).

Para ello utilizando los criterios hidráulicos mencionados anteriormente en este capítulo se realizó la hoja de cálculo en la que se detalla, calle, pozo, tramo, longitud de tramo, cotas de terreno inicial y final, áreas de aporte tanto de izquierda y derecha en dirección de cómo se pretende funcione el sistema, el detalle se presentará a continuación:

RESULTADOS DEL SISTEMA

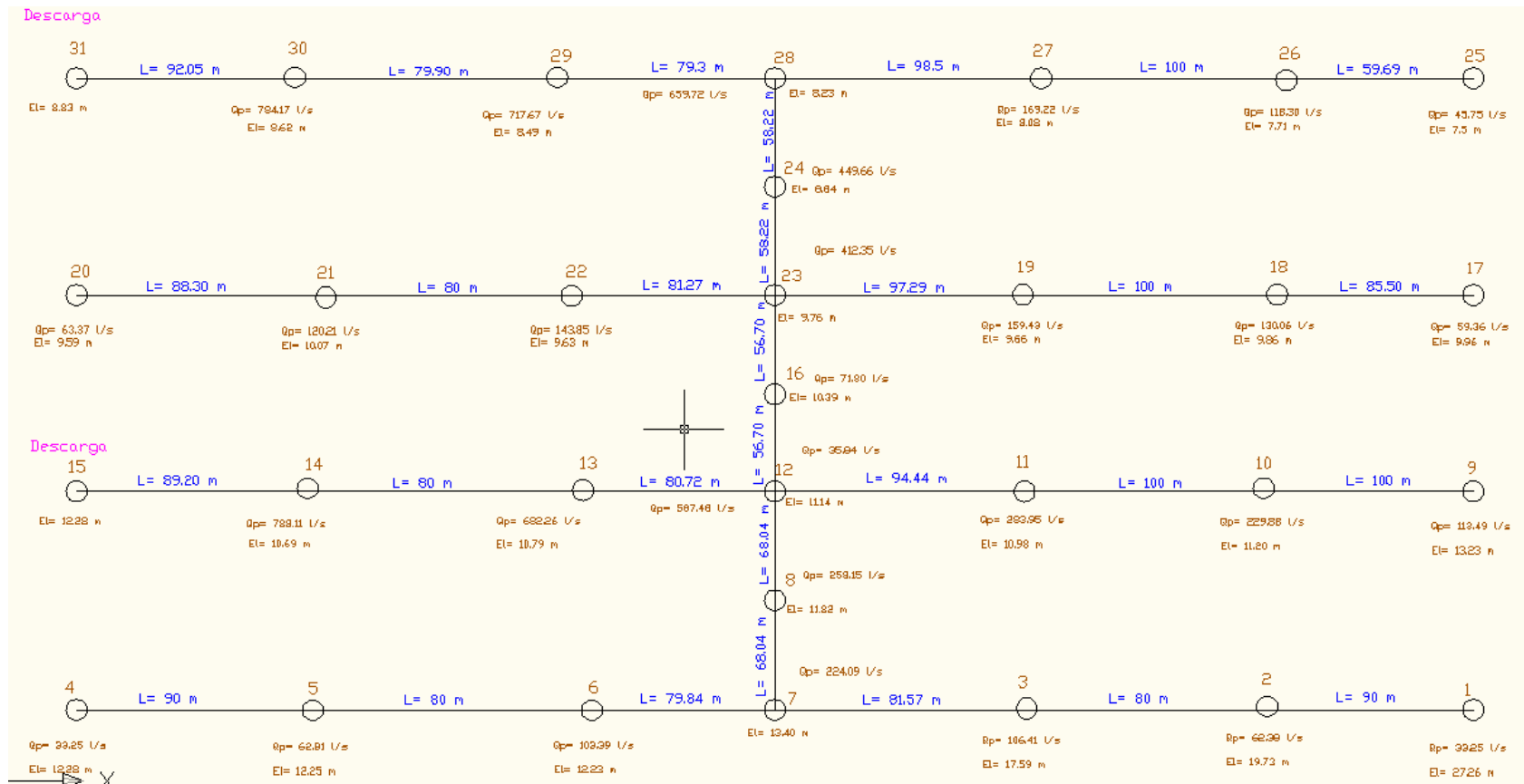
CALLE	POZO	TRAMO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (m)	ÁREAS (Ha)		TOTAL (Ha)	ACUMULADA (Ha)	CAUDAL PLUVIAL Qp Parcial (l/s)	CAUDAL PLUVIAL Qp (l/s)	Comentario
					IZQUIERDA	DERECHA					
Calle 25	1	1 - 2	90	27.26	0.54		0.54	0.54	33.25	33.25	Lateral
	2			19.73							
Calle 25	2	2 - 3	80	19.73	0.473		0.473	1.013	29.13	62.38	Suma tramos 1-2
	3			17.59							
Calle 25	3	3 - 7	81.57	17.59	0.489	0.226	0.715	1.728	44.03	106.41	Suma tramos 2-3
	7			13.4							
Calle 25	4	4 - 5	90	12.28		0.54	0.54	0.54	33.25	33.25	Lateral
	5			12.25							
Calle 25	5	5 - 6	80	12.25		0.48	0.48	1.02	29.56	62.81	Suma tramos 4-5
	6			12.23							
Calle 25	6	6 - 7	79.84	12.23	0.18	0.479	0.659	1.679	40.58	103.39	Suma tramos 5-6
	7			13.4							

CALLE	POZO	TRAMO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (m)	ÁREAS (Ha)		TOTAL (Ha)	ACUMULADA (Ha)	CAUDAL PLUVIAL Parcial (l/s)	CAUDAL PLUVIAL Qp (l/s)	Comentario
					IZQUIERDA	DERECHA					
Avenida E	7	7-8	68.04	13.4	0.116	0.116	0.232	3.639	14.29	224.09	Suma tramos 3-7 y 6-7
	8			11.82							
	8			11.82							
Avenida E	12	8-12	68.04	11.14	0.248	0.305	0.553	4.192	34.05	258.15	Suma tramos 7-8
	9			13.23							
Calle 5ta	10	9-10	100	11.2	1.308	0.535	1.843	1.843	113.49	113.49	Lateral
	10			11.2							
Calle 5ta	11	10-11	100	10.98	1.33	0.56	1.89	3.733	116.39	229.88	Suma tramos 9-10
	11			10.98							
Calle 5ta	12	11-12	94.44	11.14	0.646	0.232	0.878	4.611	54.07	283.95	Suma tramos 10-11
	12			11.14							
Calle 5ta	13	12-13	80.72	10.79	0.548	0.189	0.737	9.54	45.39	587.48	Suma tramos 8-12 y 11-12
	13			10.79							
Calle 5ta	14	13-14	80	10.69	1.085	0.454	1.539	11.079	94.77	682.26	Suma tramos 12-13
	14			10.69							
Calle 5ta	15	14-15	89.2	10.35	1.214	0.505	1.719	12.798	105.86	788.11	Suma tramos 13-14 (Descarga)
	15			10.35							

CALLE	POZO	TRAMO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (m)	ÁREAS (Ha)		TOTAL (Ha)	ACUMULADA (Ha)	CAUDAL PLUVIAL Qp Parcial (l/s)	CAUDAL PLUVIAL Qp (l/s)	Comentario
					IZQUIERDA	DERECHA					
Avenida E	12	12 – 16	56.7	11.14	0.08	0.08	0.582	0.582	35.84	35.84	Lateral
	16			10.39	0.189	0.233					
Avenida E	16	16 – 23	56.7	10.39	0.08	0.08	0.584	1.166	35.96	71.80	Suma tramos 15-16
	23			9.76	0.19	0.234					
Calle 27	17	17 – 18	85.5	9.96	0.495	0.469	0.964	0.964	59.36	59.36	Lateral
	18			9.86							
Calle 27	18	18 – 19	100	9.86	0.56	0.588	1.148	2.112	70.70	130.06	Suma tramos 17-18
	19			9.66							
Calle 27	19	19 – 23	97.29	9.66	0.234	0.243	0.477	2.589	29.37	159.43	Suma tramos 18-19
	23			9.76							
Calle 27	20	20 – 21	88.3	9.59	0.526	0.503	1.029	1.029	63.37	63.37	Lateral
	21			10.07							
Calle 27	21	21 – 22	80	10.07	0.469	0.454	0.923	1.952	56.84	120.21	Suma tramos 20-21
	22			9.63							
Calle 27	22	22 – 23	81.27	9.63	0.194	0.19	0.384	2.336	23.65	143.85	Suma tramos 21-22
	23			9.76							

CALLE	POZO	TRAMO	LONGITUD (m)	COTA TERRENO (m)	ÁREAS (Ha)		TOTAL (Ha)	ACUMULADA (Ha)	CAUDAL PLUVIAL Qp Parcial (l/s)	CAUDAL PLUVIAL Qp (l/s)	Comentario
					IZQUIERDA	DERECHA					
Avenida E	23	23-24	58.22	9.76	0.085	0.085	0.605	6.696	37.26	412.35	Suma tramos 19-23, 22-23 y 16-23
	24			8.84	0.193	0.242					
Avenida E	24	24-28	58.22	8.84	0.085	0.085	0.606	7.302	37.32	449.66	Suma tramos 23-24
	28			8.23	0.192	0.244					
Calle B	25	25-26	59.69	7.5	0.391	0.352	0.743	0.743	45.75	45.75	Lateral
	26			7.71							
Calle B	26	26-27	100	7.71	0.588	0.59	1.178	1.921	72.54	118.30	Suma tramos 25-26
	27			8.08							
Calle B	27	27-28	98.5	8.08	0.244	0.583	0.827	2.748	50.93	169.22	Suma tramos 26-27
	28			8.23							
Calle B	28	28-29	79.73	8.23	0.191	0.472	0.663	10.713	40.83	659.72	Suma tramos 24-28 y 27-28
	29			8.49							
Calle B	29	29-30	79.9	8.49	0.469	0.472	0.941	11.654	57.95	717.67	Suma tramos 28-29
	30			8.62							
Calle B	30	30-31	92.05	8.62	0.537	0.543	1.08	12.734	66.51	784.17	Suma tramos 29-30 (Descarga)
	31			8.83							

ESQUEMA DE DATOS INGRESADOS A SEWERCAD



RESULTADOS DEL DISEÑO

1era Descarga:

REPORTE DE POZO

POZO	Ground Elevation (m)	Rim Elevation (m)	Sump Elevation (m)	Total Flow (l/s)	Hydraulic Grade Line In (m)	Hydraulic Grade Line Out (m)
MH-10	13.23	13.23	11.98	113.49	12.22	12.22
MH-11	11.20	11.20	9.74	229.85	10.08	10.08
MH-12	10.98	10.98	8.71	283.92	9.08	9.08
MH-5	12.28	12.28	11.03	33.25	11.17	11.17
MH-6	12.25	12.25	10.10	62.81	10.30	10.30
MH-7	12.23	12.23	9.27	103.39	9.51	9.51
MH-1	27.26	27.26	26.01	33.25	26.15	26.15
MH-2	19.73	19.73	18.45	62.38	18.65	18.65
MH-3	17.59	17.59	16.31	106.41	16.55	16.55
MH-4	13.40	13.40	8.44	224.09	8.77	8.77
MH-8	11.82	11.82	7.73	258.15	8.08	8.08
MH-9	11.14	11.14	7.02	587.45	7.51	7.51
MH-13	10.79	10.79	6.18	682.22	6.71	6.71
MH-14	10.69	10.69	5.35	788.07	5.91	5.91

INFORME DE TUBERIA A GRAVEDAD

RAMC	Upstream Node	Upstream Invert Elevation (m)	Downstream Node	Downstream Invert Elevation (m)	Constructed Slope (m/m)	Length (m)	Section Shape	Material	Section Size	Total Flow (l/s)	Design Capacity (l/s)	Excess Design Capacity (l/s)	Hydraulic Grade Line In (m)	Hydraulic Grade Line Out (m)	Gravity Element Headloss (m)
P-9	MH-10	11.98	MH-11	9.77	0.022032	100.00	Circular	PVC	250 mm	113.49	119.71	6.22	12.22	10.08	2.14
P-10	MH-11	9.74	MH-12	8.74	0.010000	100.00	Circular	PVC	450 mm	229.85	386.66	156.81	10.08	9.08	0.99
P-11	MH-12	8.71	MH-9	7.05	0.017641	94.44	Circular	PVC	450 mm	283.92	513.56	229.64	9.08	7.51	1.57
P-4	MH-5	11.03	MH-6	10.13	0.010000	90.00	Circular	PVC	250 mm	33.25	80.65	47.40	11.17	10.30	0.87
P-5	MH-6	10.10	MH-7	9.30	0.010000	80.00	Circular	PVC	250 mm	62.81	80.65	17.84	10.30	9.51	0.78
P-6	MH-7	9.27	MH-4	8.47	0.010000	79.84	Circular	PVC	300 mm	103.39	131.15	27.76	9.51	8.77	0.74
P-1	MH-1	26.01	MH-2	18.48	0.083667	90.00	Circular	PVC	250 mm	33.25	233.28	200.03	26.15	18.65	7.50
P-2	MH-2	18.45	MH-3	16.34	0.026375	80.00	Circular	PVC	250 mm	62.38	130.98	68.60	18.65	16.55	2.10
P-3	MH-3	16.31	MH-4	8.47	0.096094	81.57	Circular	PVC	250 mm	106.41	250.01	143.60	16.55	8.77	7.78
P-7	MH-4	8.44	MH-8	7.76	0.010000	68.04	Circular	PVC	450 mm	224.09	386.66	162.57	8.77	8.01	0.76
P-8	MH-8	7.73	MH-9	7.05	0.010000	68.04	Circular	PVC	450 mm	258.15	386.66	128.51	8.08	7.51	0.57
P-12	MH-9	7.02	MH-13	6.21	0.010000	80.72	Circular	PVC	600 mm	587.45	832.73	245.28	7.51	6.71	0.81
P-13	MH-13	6.18	MH-14	5.38	0.010000	80.00	Circular	PVC	600 mm	682.22	832.73	150.51	6.71	5.80	0.91
P-14	MH-14	5.35	O-1	4.46	0.010000	89.20	Circular	PVC	600 mm	788.07	832.73	44.66	5.91	4.93	0.98

2da Descarga:

INFORME DE POZOS

POZOS	Ground Elevation (m)	Rim Elevation (m)	Sump Elevation (m)	Total Flow (l/s)	Hydraulic Grade Line In (m)	Hydraulic Grade Line Out (m)
MH-11	7.50	7.50	6.25	45.75	6.42	6.42
MH-12	7.71	7.71	5.62	118.30	5.88	5.88
MH-13	8.08	8.08	4.59	169.22	4.89	4.89
MH-7	9.96	9.96	8.71	59.36	8.90	8.90
MH-8	9.86	9.86	7.82	130.06	8.09	8.09
MH-9	9.66	9.66	6.79	159.46	7.09	7.09
MH-4	9.59	9.59	8.34	63.37	8.54	8.54
MH-5	10.07	10.07	7.42	120.21	7.69	7.69
MH-6	9.63	9.63	6.59	143.85	6.88	6.88
MH-1	11.14	11.14	9.89	35.84	10.04	10.04
MH-2	10.39	10.39	9.11	72.80	9.32	9.32
MH-3	9.76	9.76	5.75	413.91	6.18	6.18
MH-10	8.84	8.84	5.14	451.22	5.59	5.59
MH-16	8.23	8.23	3.57	661.24	4.10	4.10
MH-14	8.49	8.49	2.75	718.79	3.29	3.29
MH-15	8.62	8.62	1.92	785.29	2.48	2.48

INFORME DE TUBERIA A GRAVEDAD

RAMC	Upstream Node	Upstream Invert Elevation (m)	Downstream Node	Downstream Invert Elevation (m)	Constructed Slope (m/m)	Length (m)	Section Shape	Material	Section Size	Total Flow (l/s)	Design Capacity (l/s)	Excess Design Capacity (l/s)	Hydraulic Grade Line In (m)	Hydraulic Grade Line Out (m)	Gravity Element Headloss (m)
P-10	MH-11	6,25	MH-12	5,65	0,01000	59,65	Circular	PVC	250 mm	45,75	83,11	37,36	6,42	5,88	0,54
P-11	MH-12	5,62	MH-13	4,62	0,01000	100	Circular	PVC	300 mm	118,3	135,14	16,84	5,88	4,89	0,99
P-17	MH-13	4,59	MH-16	3,6	0,01000	98,5	Circular	PVC	350 mm	169,22	195,4	26,18	4,89	4,1	0,79
P-6	MH-7	8,71	MH-8	7,85	0,01000	85,5	Circular	PVC	250 mm	59,36	83,11	23,75	8,9	8,09	0,81
P-7	MH-8	7,82	MH-9	6,82	0,01000	100	Circular	PVC	300 mm	130,06	135,14	5,08	8,09	7,07	1,02
P-8	MH-9	6,79	MH-3	5,78	0,01039	97,29	Circular	PVC	350 mm	159,46	199,16	39,7	7,09	6,18	0,9
P-3	MH-4	8,34	MH-5	7,45	0,01000	88,3	Circular	PVC	250 mm	63,37	83,11	19,74	8,54	7,69	0,85
P-4	MH-5	7,42	MH-6	6,62	0,01000	80	Circular	PVC	300 mm	120,21	135,14	14,93	7,69	6,85	0,83
P-5	MH-6	6,59	MH-3	5,78	0,01000	81,27	Circular	PVC	350 mm	143,85	195,4	51,55	6,88	6,18	0,69
P-1	MH-1	9,89	MH-2	9,14	0,01323	56,7	Circular	PVC	250 mm	35,84	95,58	59,74	10,04	9,32	0,72
P-2	MH-2	9,11	MH-3	5,78	0,05865	56,7	Circular	PVC	250 mm	72,8	201,27	128,47	9,32	6,18	3,14
P-9	MH-3	5,75	MH-10	5,17	0,01000	58,22	Circular	PVC	500 mm	413,91	505,82	91,91	6,18	5,52	0,66
P-16	MH-10	5,14	MH-16	3,6	0,02634	58,22	Circular	PVC	500 mm	451,22	820,94	369,72	5,59	4,1	1,49
P-18	MH-16	3,57	MH-14	2,78	0,01000	79,3	Circular	PVC	600 mm	661,24	858,08	196,84	4,1	3,19	0,91
P-14	MH-14	2,75	MH-15	1,95	0,01000	79,9	Circular	PVC	600 mm	718,79	858,08	139,29	3,29	2,39	0,9
P-15	MH-15	1,92	O-1	1	0,01000	92,05	Circular	PVC	600 mm	785,29	858,08	72,79	2,48	1,47	1,01

3.6 Diseño de estructuras de descarga

La disposición final de las aguas captadas por el sistema de alcantarillado representa una parte fundamental del proyecto de alcantarillado. Su importancia radica en que si no se define con anterioridad a la construcción del proyecto el destino de las aguas residuales o pluviales, entonces se pueden provocar graves daños al medio ambiente e incluso a la población servida.

El destino que se le dará al agua captada por el sistema de alcantarillado se verterá a una corriente natural que pueda conducir y degradar los contaminantes del agua.

La corriente natural en la que se descargará los caudales pluviales, es un Estero, próximo al área a desarrollarse el proyecto de Alcantarillado Pluvial, en el cual existirán 2 descargas, con tubería de 600mm, en cotas de 12.28m y 8.83m respectivamente.

Se colocará a los costados de la tubería, muros de gaviones, como protección de la misma, y evitar la erosión del estero.

Bajo la tubería se colocará una rampa de hormigón armado, como especie de colchón rompe presiones. (Ver Lamina L12)

CAPITULO IV

4. EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

4.1 Necesidades de Evaluación de los impactos

Las actividades a desarrollarse en la implementación del proyecto ocasionan efectos, positivos y negativos, en los diferentes factores del medio ambiente, por lo cual este apartado tiene como objeto identificar, describir y evaluar los impactos ambientales positivos y negativos que se generarán en el desarrollo e implementación del proyecto.

4.2 Determinación y Evaluación en los Sistemas de Alcantarillado

4.2.1 Bases de Diseño

Factor Ambiental

Son los diversos componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta, son el soporte de toda actividad humana; son susceptibles de ser modificados, estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, es difícil valorarlas ya que se producen a mediano y largo plazo.

Actividades del proyecto

Son las diversas acciones ejecutadas durante la Construcción y Operación del Proyecto de Alcantarillado Pluvial para el Sector B de la Cooperativa Huertos Familiares.

Impacto ambiental

Es todo cambio neto, positivo o negativo, que se pronostica se producirá en el medio ambiente como resultado de una acción o actividad del proyecto a ejecutarse.

4.2.2 Metodología de Evaluación

La construcción del alcantarillado pluvial para el Sector B de la Cooperativa Huertos Familiares, involucrará ciertos efectos ambientales, por lo que se desarrollarán matrices de causa efecto.

Determinación de impactos

Iniciamos con la configuración de una matriz tipo causa-efecto para la determinación de impactos; definiendo las Acciones/Actividades del Proyecto y los factores ambientales susceptibles de recibir impactos y sus interacciones entre causas (Acciones/ Actividades) y efectos (Factores Ambientales).

4.2.3 Factores Ambientales

Son los diversos componentes del medio ambiente entre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta, son el soporte de toda actividad humana; son susceptibles de ser modificados, y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas.

Los factores ambientales susceptibles de recibir impacto se identificaron en la siguiente tabla, que tendrán una posible afectación por las acciones/actividades del

proyecto en la fase de construcción del proyecto y en la fase de operación y mantenimiento.

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

4.2.3.1 Análisis Ambiental del Sistema de Alcantarillado

La evaluación ambiental identifica maneras de mejorar ambientalmente el proyecto y minimizar, atenuar, o compensar los impactos adversos.

El Proyecto de Alcantarillado Pluvial tendrá un impacto ambiental y social neto positivo, puesto que se proveerá a un amplio Sector de Playa Ancha, Tonsupa.

Proveyendo de este servicios a 2500 personas que hoy no cuentan con el mismo, y mitigando al mismo tiempo los severos impactos que hoy se producen en el ambiente debido a esta situación: inundaciones, deterioro en la salud de la población, pésimo estado de las vías y otros.

A continuación, se analizan los impactos ambientales y sociales, con énfasis en los impactos negativos, a efectos de determinar sus medidas de prevención, mitigación o compensación.

En el procedimiento de análisis se definieron las acciones de la actividad que podrían ocasionar impactos en los factores ambientales, las acciones seleccionadas se presentan en las matrices de identificación. Las acciones seleccionadas fueron las siguientes para la fase de Construcción:

CODIGO	ACCION O ACTIVIDAD DEL PROYECTO
A1	Movimiento de tierras
A2	Excavaciones
A3	Almacenamiento temporal de las tuberías y accesorios
A4	Colocación de las tuberías
A5	Construcción de obras civiles complementarias
A6	Rellenos de las zonas de excavación
A7	Compactación de las zonas de excavación
A8	Nivelación de las calles
A9	Construcción de las obras complementarias
A10	Campamentos temporales de apoyo a las actividades a ejecutarse
A11	Maquinaria (uso y movimiento)

				ACCIONES O ACTIVIDADES EN LA FASE DE CONSTRUCCION											
				Movimiento de Tierras	Excavaciones	temporal de las tuberías y	Colocación de las tuberías	Construcción de obras civiles complementarias	Rellenos de las zonas de excavación	Compactación de las zonas de excavación	Nivelación de las calles	Construcción de las obras complementarias	Campamentos temporales de apoyo a las actividades a ejecutarse	Maquinaria (uso y movimiento)	
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	CODIGO	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	
FISICO	AIRE	Calidad del Aire (Contaminación por polvo, gases y ruido)	F1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
	AGUA	Calidad del Agua Superficial	F2	---	---			---	---			---			
	SUELO	Calidad del Suelo	F3	---	---			---	---	---		---	---	---	
		Erosión	F4	---	---										
BIOTICO	FLORA TERRESTRE	Alt. Flora Terrestre	F5	---	---										
	FAUNA TERRESTRE	Alt. Fauna Terrestre	F6	---	---										
SOCIAL	PERCEPCION DEL PAISAJE	Alt. del Paisaje	F7	---	---	---	---	---				---	---		
	ECONOMIA Y RODUCCION	Generación de Ingresos (Empleo)	F8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	BIENESTAR	Calidad de Vida	F9	---	---	---	---	---	---	---	---				
		Alt. Tráfico Vehicular	F10	---	---		---	---				---	---		---
		Alt. Ambiente Laboral (Seguridad Laboral)	F11	---	---	+	---	---	---	---	---	---	---	+	---

MATRIZ CAUSA – EFECTO

4.2.3.2. Aspectos Ambientales Operación y Mantenimiento

A continuación, se analizan los impactos ambientales y sociales, con énfasis en los impactos negativos, a efectos de determinar sus medidas de prevención, mitigación o compensación.

Contrariamente con lo que acontece en la etapa anterior, en la de operación y mantenimiento se aprecian en mayor número e intensidad los impactos positivos del proyecto, contrarrestando los efectos de los impactos negativos:

CODIGO	ACCION O ACTIVIDAD DEL PROYECTO
A1	Operación y Funcionamiento
A2	Mantenimiento

MATRIZ CAUSA – EFECTO

				ACCIONES O ACTIVIDADES EN LA FASE DE OPERACION Y MANTENIMIENTO	
				Operación y Funcionamiento	Mantenimiento
MEDIO	COMPONENTE	FACTORES AMBIENTALES	CODIGO	A1	A2
FISICO	AIRE	Calidad del Aire (Contaminación por polvo, gases y ruido)	F1		
	AGUA	Calidad del Agua Superficial	F2		
	SUELO	Calidad del Suelo	F3		
		Erosión	F4		
BIOTICO	FLORA TERRESTRE	Alt. Flora Terrestre	F5		
	FAUNA TERRESTRE	Alt. Fauna Terrestre	F6		
SOCIAL	PERCEPCION DEL PAISAJE	Alt. del Paisaje	F7		
	ECONOMIA Y PRODUCCION	Generación de Ingresos (Empleo)	F8	+	+
	BIENESTAR	Calidad de Vida	F9	+	+
		Alt. Tráfico Vehicular	F10		
		Alt. Ambiente Laboral (Seguridad Laboral)	F11	+	+

4.2.3.3 Impactos Positivos durante la construcción

En la etapa de construcción se ha identificado la mayor parte de los impactos negativos del proyecto, con escasa presencia de impactos positivos.

Una parte significativa de los impactos negativos de la etapa de construcción se vinculará con las acciones de cierre de vías para excavación de zanjas e instalación de tuberías que interrumpirán o dificultarán substancialmente el tráfico vehicular y peatonal.

También es muy previsible que las obras de ejecución del proyecto afecten negativamente el recurso paisajes y panoramas del entorno en el que se desarrollan.

Como contrapartida, desde el mismo comienzo toda ejecución de trabajos de mejoramiento provoca un impacto positivo, pues genera expectativas que intervienen en el incremento del valor de los inmuebles del sector beneficiado.

La generación de fuentes de trabajo para personas que residen por el Sector, es un impacto positivo, y la mejora de calidad de vida con la finalización del proyecto.

4.2.3.4 Impactos Positivos durante la operación y mantenimiento

Durante la operación y mantenimiento del sistema se receptorán todos los beneficios relacionados con la evacuación y tratamiento de aguas lluvia, a través de cuyo impacto positivo, se benefician los usuarios.

En otras palabras, el nivel de vida de los habitantes del área. Adicionalmente, se robustece y consolida la tendencia hacia la valoración inmobiliaria y el impulso del desarrollo del Sector Playa Ancha.

4.3 Medidas de Mitigación

4.3.1 Medidas para Mitigar Impactos Ambientales negativos durante la ejecución

Ruido y Vibraciones

Las tareas a realizar en la etapa constructiva que impliquen generación de ruidos y vibraciones deberán ser ejecutadas **durante el día**, fuera de los horarios de descanso, a fin de minimizar los efectos negativos de los ruidos y vibraciones producidos. Durante la construcción las molestias por ruido pueden ser minimizadas a través de programaciones y restricciones específicas para actividades que son fuentes de ruido y vibración, tales como:

- La implementación de controles de rutina y mantenimiento para los equipos usados durante la construcción y transporte para prevenir niveles de ruido aceptables. No se permitirá el uso de equipos que produzcan ruidos inusuales, éstos deberán ser ingresados a mantenimiento.
- En las áreas de construcción, la vibración excesiva de la maquinaria pesada deberá ser evitada para reducir cualquier daño en los alrededores.
- El uso de excavación manual debe ser considerado en áreas sensibles.

Gases y Polvo

El aumento del parque automotor en la zona y el funcionamiento de las maquinas, generarán gases de combustión, con contenidos de azufre (vehículos y maquinas a diesel), de igual manera el paso de las maquinarias, la excavación de zanjas y el relleno de las zanjas, levantará polvos finos, aumentando la concentración de material particulado en la zona.

Las tareas constructivas adicionarán otros elementos de control, entre los que tenemos: manejo **de maquinarias en horas laborables, tapado con lonas** de los camiones y volquetas que transportan o evacuan el material de relleno. En el día se estará **humedeciendo** de manera permanente el material, para disminuir el levantamiento por acción del viento.

- Humedecer las áreas intervenidas, durante el tiempo que dure el proceso de operación en un sector determinado.
- El transporte de material o escombros de un determinado frente de trabajo debe ser trasportado hasta los sitios de bote con las debidas seguridades de transporte.
- Al finalizar las actividades en un determinado frente se debe limpiar totalmente el área intervenida. Con la finalidad que no queden restos de material en la zona.

Desalojo del Material

- El desalojo de materiales no deseados, escombros y otros deben ser desalojados diariamente.

- El transporte de materiales debe realizarse con las seguridades necesarias.

Seguridad y Salud de Trabajadores

Se debe elaborar y socializar las veces que sean necesaria a un manual de procedimientos para la ejecución de cada una de las actividades que se van a realizar en el proyecto, con la finalidad que el personal tenga conocimiento y capacidad para ejecutar las actividades con seguridad, solvencia y conocimiento pleno.

Entregar las prendas de protección personal, necesarias e indispensables a cada trabajador, de acuerdo a la función que cumple; la responsabilidad de custodia será de cada uno de ellos y velaran por su calidad y limpieza.

Al efectuar los procesos de entrega de las prendas de seguridad industrial se deben realizar procesos de capacitación, para que el usuario sepa como es el uso de cada prenda.

Los trabajadores deben ser sometidos a chequeos médicos antes de ingresar a realizar las actividades y durante el proceso de ejecución de las obras.

En el proyecto debe existir un botiquín que debe permanecer en un sitio accesible a los frentes de trabajo, que cuente con las medicinas indispensables para una emergencia y que pueda ser utilizado de una manera ágil y efectiva

Dependiendo de las condiciones del suelo se debe prever sistemas de entibado apuntalamiento o tablestacas durante la tarea de excavación con el fin de proteger las paredes de la misma, para evitar derrumbes o deslizamientos de tierra.

Señalización Ambiental y de Seguridad Industrial

Implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de las actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en las zonas de trabajo del proyecto y seguridad para los trabajadores y ciudadanía en general.

Se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

Implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter: informativa, preventiva y de restricciones.

Para el efecto se utilizarán:

- Señales informativas:
- Letreros informativos fijos
- Señales preventivas:
- Vallas
- Pasos peatonales
- Pasos vehiculares
- Conos de señalización
- Letreros preventivos
- Señales restrictivas
- Cinta reflexiva

CAPITULO V

5.ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION Y MATERIALES

5.1 Especificaciones Técnicas de la Construcción

5.1.1 REPLANTEO Y NIVELACION

DEFINICION.-

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos; como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES.-

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

5.1.2 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

DEFINICION.-

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra, 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 incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce, limpieza y desbosque.

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.

5.1.3 EXCAVACIONES

DEFINICION.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y

drenes, elementos estructurales, alojar 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 las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.-

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles.

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 0.50 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 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

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 5 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.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a mano.

Se entenderá por excavación a mano, aquella que se realice sin la participación de equipos mecanizados ni maquinarias pesadas, en materiales que pueden ser removidos mediante la participación de mano de obra y herramienta menor.

Excavación a máquina.

Es la excavación que se realiza mediante el empleo de equipos mecanizados, y maquinaria pesada.

Excavación en tierra

Se entenderá por excavación en tierra 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 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación en material altamente consolidado

Se entenderá por excavación en material altamente consolidado, el trabajo de remover y desalojar de la zanja, aquellos materiales granulares o finos, que han sufrido un proceso de endurecimiento extremo como consecuencia de la presencia de

material cementante u otro proceso geológico natural (flujos y oleadas piroclásticas, clastolavas, lahares consolidados) y que requieren métodos alternos para su remoción.

Excavación en conglomerado

Se entenderá por excavación en conglomerado, el trabajo de remover y desalojar fuera de la zanja los materiales, que no pueden ser aflojados por los métodos ordinarios; entendiéndose por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferentes granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión de baja a media, aceptando la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm.

Excavación en roca.

Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 600 dm³, y que requieren el uso de explosivos, barrenos neumáticos, sustancias químicas y/o equipo especial para su excavación y desalojo.

Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 600 dm³.

Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobreexcavará una altura conveniente y se colocará replantillo con material adecuado.

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, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, siendo necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tablaestacados, ataguías, 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 no deberán tener 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.

5.1.4 RASANTEO DE ZANJAS

DEFINICION.-

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la conformación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura del lecho, de tal manera que la tubería quede asentada sobre una superficie uniforme y consistente.

ESPECIFICACIONES.-

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, 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 los planos

5.1.5 RELLENOS

DEFINICION.-

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir 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.

ESPECIFICACIONES.-

Relleno

Se debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

En el relleno se utilizará preferentemente el material producto de la propia excavación, solamente cuando éste no sea apropiado, o lo dispongan los planos, se autorizará el empleo de material de préstamo para la ejecución del relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos 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 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 simultáneamente los dos costados, cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras.

Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

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 la misma.

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.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa

el tablaestacado sea relleno completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

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; en las calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere el 95 % del ASSHTOT180; 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 puede utilizar rodillos pata de cabra.

Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de 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 rellena y compactada, se deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material.

Material para relleno 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 a 5 cm.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas con mezcla de tierra y cemento (terrocemento), las proporciones y especificaciones de la mezcla estarán determinados en los planos, la tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

Iluminación

Se debe suministrar la suficiente y necesaria iluminación en todos los frentes de excavación subterránea y en toda la longitud de las obras excavadas, incluido cruces y refugios, para que el personal pueda transmitir por cualquier zona con la visibilidad que demande su trabajo y garantice su seguridad.

En los lugares de trabajo se debe disponer de una iluminación superior a 100 lux y en el resto de las zonas dicha iluminación no debe bajar de 50 lux. Los cables conductores deberán estar bien aislados e instalados en sitios seguros y las lámparas eléctricas perfectamente protegidas.

Ventilación

Se debe suministrar, instalar y mantener un sistema de ventilación suficiente para obtener y mantener aire puro en las excavaciones subterráneas y permitir la visibilidad adecuada para el normal desenvolvimiento de todos los trabajos.

El suministro de aire fresco en cada frente de trabajo será por lo menos de tres (3) metros cúbicos por minuto, por cada hombre que se encuentre en el área de excavación o el requerido para producir una velocidad lineal promedio de 5 m por minuto en todo el tramo.

El equipo que se utilizará para este evento estará compuesto por un compresor de 200 P.S.I. como mínimo.

Entibamiento

Entibamiento y protección son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes e impedir o retardar el ingreso del agua subterránea.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro en el caso de protección 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 casi completamente impermeable al agua, usando tablas machihembrados, tabla estacas, 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 podrá causar un deslizamiento a lo largo de la zanja, mientras que el movimiento de un larguero independiente de los demás no tendrá ningún efecto sobre estos.

5.1.6 ACARREO Y TRANSPORTE DE MATERIALES

DEFINICION.-

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.

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 100 m, 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 dentro del rubro que ocasione dicho acarreo.

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

En los proyectos en los que no se puede llegar hasta el sitio mismo de construcción de la obra con materiales pétreos y otros, sino que deben ser descargados cerca de ésta debido a que no existen vías de acceso carrozables, el acarreo de estos materiales será considerado dentro del análisis del rubro que lo requiere.

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 fuera de la zona de libre colocación, determinados en los planos, 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,

ESPECIFICACIONES.-

ACARREO

Se entenderá por acarreo, la operación de carga, transporte y volteo, del material producto de las excavaciones y del que señalen los planos, hasta los bancos de desperdicio o almacenamiento que se encuentren dentro de la zona de libre colocación, que señale el proyecto.

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, cuando las condiciones impongan la necesidad de volver a ocupar dicho material en los rellenos o reposiciones.

El acarreo, 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.

TRANSPORTE

Llámesse transporte, a la operación de carga, desalojo y volteo, fuera de la zona libre de colocación señalada en el proyecto o fijada por el fiscalizador, de todos los materiales que deban ser retirados del área de la obra.

5.1.7 PROTECCION Y ENTIBADO

DEFINICION.-

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, para conseguir su estabilidad, y proteger y dar seguridad a los trabajadores y estructuras colindantes.

ESPECIFICACIONES.-

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznales, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde hubieren viviendas cercanas, se deberán considerar 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 dependerán 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 cangahua, 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 haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

Protección en caja

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablonés y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en caja se va colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

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 machiembradas, tablaestacas, 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.

5.1.8 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

DEFINICION.-

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 retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

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 los suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que 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.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. 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 impermeable para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

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.

5.1.9 HORMIGONES

DEFINICION.-

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños.

ESPECIFICACIONES.-

GENERALIDADES

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos y están relacionadas 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 varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON $f'c$ (Kg/cm²)

- HS 280
- HS 210
- HS 180
- HS 140
- H Ciclópeo 60% HS ($f'c=180$ K/cm²) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con el empleo del tipo de cemento adecuado para fraguado rápido.

- El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
- El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
- El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
- Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado.

NORMAS

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

CURADO DEL HORMIGON

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 realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

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 utilizarse.

5.1.10 TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO

DEFINICION.-

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.

ESPECIFICACIONES.-

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

TUBERIA DE PVC:

INEN 2059 TERCERA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA

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

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.

Es necesario tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la 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.

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

Se limpia 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 aplicará 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.

.- Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

.- Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m 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 5,00 (cinco) 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 descansa en toda su longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o una cama de material granular fino preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando 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.

Como lo indiquen los planos se adecuará el fondo de la zanja utilizando el material propio de la excavación cuando éste es aceptable, o una cama de apoyo para el tubo utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: INEN 2059.- TERCERA REVISIÓN; INEN 2360:2004; ASTM D4161, o la que se señale en la norma correspondiente.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas.

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 hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 30 cm a 40 cm por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 90% del PROCTOR STANDARD. Luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, 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 exfiltración.

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

- a) 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.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.

- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

5.1.11 CONSTRUCCIÓN DE POZOS DE REVISIÓN

DEFINICIÓN

Se entenderán por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza y mantenimiento.

ESPECIFICACIONES

Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señales el proyecto y/o indique el supervisor durante el transcurso de la instalación de las tuberías.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías. Todos los pozos deberán ser construidos sobre una fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también a la calidad del terreno soportante.

Cuando la subrasante está formada por material por material poco resistente será necesario renovarla y reemplazarla con piedra picada, cascajo, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada.

La planta y zócalo de los pozos de revisión serán construidos preferentemente de hormigón armado, de conformidad con los materiales de la localidad y diseños especiales. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de “media caña” correspondientes, debiendo pulirse y acabarse y pulirse perfectamente.

Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero de cemento-arena en la proporción 1:3 en volumen y un espesor de 1cm, terminado tipo liso, pulido fino. La altura del enlucido mínimo será de 0,8 m a partir de la base del pozo, según los planos de detalle.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de acero de 15 mm (5/8”) de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en una longitud de 0,2 m y colocados a 35 cm de espaciamiento.

Los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm por 30 cm de ancho. Deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

Los saltos de desvío serán construidos cuando la diferencia de altura entre las acometidas laterales y el colector pase de 0,9 m y se realicen con el fin de evitar la erosión: se sujetarán a los planos de detalle del proyecto.

5.1.12 CONSTRUCCIÓN DE SUMIDEROS DE CALZADA

DEFINICIÓN

Se entiende por construcción de sumideros de calzada, al conjunto de operaciones que debe realizar el constructor para poner en obra la tubería que une el pozo de revisión con el sumidero de calzada propiamente dicho.

ESPECIFICACIONES

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 la curva de las esquinas. Serán utilizados para calles que tengan una pendiente del 2 al 5 %, especialmente en los mayores al 5 %.

Los sumideros se conectarán directamente a los pozos de revisión. El tubo de conexión deberá quedar perfectamente recortado en la parte interior del pozo, formando con este una superficie lisa. Para el enchufe en el pozo no se emplearán piezas especiales y únicamente se realizará el orificio en el mismo, a fin de obtener el enchufe mencionado, el mismo que deberá ser perfectamente realizado con mortero cemento –arena 1:2.

La tubería de conexión del sumidero será de 200 mm de diámetro. La pendiente no será menor del 2% ni mayor del 20%. Se unirá a la salida del sifón del sumidero con mortero cemento-arena 1:2. El sifón del sumidero será construido de hormigón simple 1:2:4 en volumen o 1:2:4,6 en peso. El pico o salida del sifón debe tener un diámetro interior de 200 mm para poder unir a la tubería de conexión y estar en la dirección en la que se va a colocar la tubería. El cerco y sumideros se asentarán en los bordes del sifón utilizando mortero cemento arena 1:3. Se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en la calzada.

5.1.13 LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIALES

DEFINICIÓN

Se denominará limpieza y desalojo de materiales el conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza.

ESPECIFICACIONES

Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras o desperdicios; los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos de desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor de la obra.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos, el Ingeniero Supervisor podrá ordenar este desalojo y limpieza a expensas del Constructor de la obra, deduciendo el importe de los gastos, de los saldos que el Constructor tenga en su favor en las liquidaciones.

5.2 Especificaciones Técnicas de Materiales

5.2.1 CEMENTO

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Cemento Portland, 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, Guapán y Selva Alegre.

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 1504.

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.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente muestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

Resistencia a la compresión de morteros INEN 488

Resistencia a la flexión que a la compresión de mortero INEN 198

Resistencia a la tracción AASHTO T-132

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.

5.2.2 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, sílica (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: Áridos 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. Áridos para hormigón.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856. Áridos para hormigón.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858. Áridos para hormigón.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, se aplicará el método de ensayo INEN 855. 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 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va a estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

El árido fino que requerido para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

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

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

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

Agregado Fino % DEL PESO

Material que pasa el tamiz No. 200 3.00

Arcillas y partículas desmenuzables 0.50

Hulla y lignito 0.25

Otras sustancias dañinas 2.00

Total máximo permisible 4.00

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. Áridos para hormigón requeridos.

5.2.3 AGREGADO GRUESO

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

Para los trabajos de hormigón, la roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias 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 15 % 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:

TAMIZ INEN PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES

(aberturas cuadradas) No.4 a 3/4"(19 mm) 3/4" a 1 1/2"(38mm) 1 1/2 a 2" (76mm)

3" (76 mm) 90-100

2" (50 mm) 100 20- 55

1 1/2" (38 mm) 90-100 0- 10

1" (25 mm) 100 20- 45 0- 5

3/4(19mm) 90-100 0- 10

3/8(10mm) 30- 55 0- 5

No. 4(4.8mm) 0- 5

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland 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 mediante el ensayo granulométrico según la Norma INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.-

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

Agregado Grueso % DEL PESO

Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos: 12.00

Abrasión - Los Ángeles (pérdida): 35.00

Material que pasa tamiz No. 200: 0.50

Arcilla: 0.25

Hulla y lignito: 0.25

Partículas blandas o livianas: 2.00

Otros: 1.00

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

5.2.4 PIEDRA

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión realizado según norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Luego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

5.2.5 AGUA

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias 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.

5.2.6 ADITIVOS

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de 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. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

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 NTE INEN 0152:05

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490).

5.2.7 ACERO DE REFUERZO

DEFINICION.-

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos

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. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas INEN 102:03 varillas con resaltes de acero al carbono laminadas en caliente para hormigón armado Requisitos. 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 procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

Malla electrosoldada:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de éstas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

5.2.8 TRANSPORTE DE MATERIALES Y EQUIPOS

DEFINICIÓN

Se entenderá por transporte de materiales y equipos para sistemas de agua potable y alcantarillado, la transportación de los mismos por parte del Constructor, desde la fábrica o lugar de compra, hasta el sitio de su utilización en las obras objeto del Contrato, incluyendo las maniobras respectivas de carga y descarga.

ESPECIFICACIONES

Transporte de tubería y equipos para sistemas de Agua Potable y alcantarillado.

Cuando de acuerdo con lo señalado por el Contrato correspondiente al Constructor suministrar las tuberías y equipo de cualquier clase que éstas sean, los fletes de lugar de compra y fabricación, hasta el sitio de su instalación en las obras objeto del Contrato, le serán pagados al Constructor dentro de los precios unitarios establecidos en el mismo para suministro de tuberías. Como base de pago se tomarán las tarifas de transportación que rijan en el país.

Por "transporte local" se entenderá la transportación que ejecute el Constructor, bien sea empleando medios de transporte propio o subcontratado a un tercero con las limitaciones siguientes:

1. Transportes realizados en las inmediaciones de la obra objeto del contrato y dentro de una distancia igual o menor que la específicamente señalada por el Contrato correspondiente, como límite de acarreo local (por ejemplo límite urbano de una ciudad.)

2. Transportes a distancias iguales o menores que 50 (cincuenta) kilómetros empleando las vías de comunicación más cortas y que existan en la región, salvo que el Contrato estipule otra distancia límite. Invariablemente en todo contrato deberá especificarse lo que para los fines del mismo se entenderá como limitación de transporte local, señalando así mismo las tarifas o precios unitarios a que se ejecutarán los transportes locales.

La descarga de las tuberías y equipos en los sitios en que indique el Constructor, y en general, todas las descargas deberán realizarse adoptando todas las precauciones

razonables y las recomendadas por los fabricantes de las mismas para no causarles daños y deterioros.

Cuando las tuberías y equipos sean transportados hasta el sitio de las obras empleando camiones; su descarga preferiblemente se hará a la orilla de las zanjas o excavaciones en que posteriormente serán instalados, salvo que el Ingeniero Supervisor ordene que se almacenen provisionalmente en algún sitio predeterminado por el mismo.

Las maniobras de carga y descarga se hará a mano auxiliándose con el equipo y herramientas necesarios, como vigas, cadenas, etc., pero adoptando las medidas necesarias encaminadas a que tales herramientas no entren en contacto directo con los tubos causándoles deterioros, por lo que las superficies metálicas deberán ser forradas con materiales adecuados.

Queda estrictamente prohibido el arrojar la tubería desde las plataformas de los vehículos hasta el terreno natural o desde éste al fondo de las excavaciones. Cuando por descuido el Constructor no cumpla con esta Especificación, todos los daños y perjuicios causados a las tuberías serán reparados por su cuenta, reparación que incluso llegarán a consistir hasta en la reposición del material dañado parcial o totalmente.

Para la transportación de las tuberías y equipos si del piso de los camiones o plataformas sobresalen remaches, tornillos, y en general piezas metálicas, se clavarán

previamente tiras de madera, sobre la plataforma para evitar que los tubos tengan contacto con las piezas metálicas. Es conveniente acolchar el piso y las paredes laterales de las cajas de transportación, empleando para ellos sacos de paja, arena u otro material adecuado.

Las tuberías deberán quedar rígidamente sujetas con la finalidad de que durante su transportación no sufran movimientos y se dañen unas con otras. Las tuberías no deberán sobresalir de las plataformas de los vehículos y deberán quedar apoyadas en toda su longitud sobre la plataforma o sobre capas adyacentes. Entre cada capa de tubería se colocarán tablonces de 20 a 25 mm de espesor con 200 y 300 mm de ancho, según sea lo más conveniente, espaciados como máximo 120 cm de eje a eje.

Las tuberías de hormigón con espiga y campana, deberán acomodarse, tanto en las cajas de transportación como en los sitios de estiba, en forma cuatrapeada, esto es, que las campanas de una capa descansen sobre las espigas de la subyacente, y así sucesivamente.

Las tuberías de hormigón de caja y espiga serán acomodadas en la caja de transportación de los vehículos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante de las mismas, tomando las providencias aconsejables para que no sufran daños.

Las tuberías de hierro fundido y acero serán cargadas en los vehículos siguiendo las instrucciones de su fabricante, para evitar, tanto deformaciones, como deterioros en sus revestimientos anticorrosivos.

En las cajas de transportación de los vehículos solamente se deberán colocar tubos en número igual al recomendado por el fabricante de las mismas. Todos los daños que sufran las tuberías durante su transportación o durante las maniobras auxiliares de la misma serán reparados por cuenta y cargo del Constructor.

Transporte de Cercos, Tapas y Rejillas de Hierro Fundido.

El transporte de cercos, tapas y rejillas de hierro fundido se ejecutará tomando las precauciones necesarias para evitar daños y deterioros a las mismas.

CAPITULO VI

6.PRESUPUESTO Y PROGRAMACION DE OBRA

6.1 Componentes de Precios Unitarios

Los precios unitarios de los rubros de construcción se obtienen en base al análisis de:

Componentes de Costos Directos

- Equipos y Herramientas
- Mano de Obra de Construcción
- Materiales
- Transporte

Componentes de Costo Indirecto

- Dirección de Obra
- Administrativos
- Locales provisionales

- Vehículos
- Servicios públicos
- Garantías o Pólizas de Seguro
- Seguros
- Costos Financieros
- Utilidad

El Costo Total de un rubro de construcción corresponde a la sumatoria del costo directo más el costo indirecto.

6.2 Costos básicos de los materiales y mano de obra

Los costos de los materiales de construcción, se tiene como referencia en los boletines de las Cámaras de la Construcción de cada localidad, es indispensable realizar un estudio de mercado.

Los costos de mano de obra están determinados, por los salarios que anualmente establece el Gobierno Nacional, para las diferentes categorías de trabajadores.

COSTOS DE MATERIALES						
Descripción	Unidad	Precio Unitario	Cantidad	Precio Total	% Parcial	% Acumulado
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 600MM	m	98.88	501.17	49,555.69	33.34	33.34
TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 450MM	m	80.00	330.52	26,441.60	17.79	51.13
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 250MM	m	16.28	868.42	14,137.88	9.51	60.64
TUBO PLASTICO	m	38.20	277.06	10,583.69	7.12	67.76

ALC.D.INTERNO 350MM						
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 300MM	m	24.75	359.84	8,906.04	5.99	73.75
TUBO PLASTICO ALC.D.INT. 500MM	m	68.25	116.44	7,947.03	5.35	79.10
TUBO PLASTICO ALC.D.INTERNO 200MM	m	11.35	474.00	5,379.90	3.62	82.72
CEMENTO	kg	0.12	44,437.66	5,332.52	3.59	86.31
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	35.03	100.05	3,504.82	2.36	88.67
TAPA DE HF PARA POZO D=600MM	u	113.80	30.00	3,414.00	2.30	90.97
REJILLA CON ANCLAJE DE HIERRO FUNDIDO 0.6X0,6M CON CERCO	u	73.45	46.00	3,378.70	2.27	93.24
ARENA	m3	10.00	236.38	2,363.81	1.59	94.83
RIPIO	m3	10.00	121.21	1,212.11	0.82	95.65
ACERO DE REFUERZO FC=4200KG/CM2	kg	1.20	867.01	1,040.41	0.70	96.35
TABLA DE ENCOFRADO 0,20M PINGOS	m	0.36	2,874.00	1,034.64	0.70	97.05
	m	0.81	1,172.40	949.64	0.64	97.69
ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO	m2	52.57	18.00	946.26	0.64	98.33
CERCO DE HIERRO FUNDIDO D=600MM	u	20.00	30.00	600.00	0.40	98.73
GAVIÓN ELECTROSOLDADO ESTANDAR 2X1X1	u	26.94	18.00	484.92	0.33	99.06
ESTRIBOS DE HIERRO (POZOS ALC.)	u	1.66	208.00	345.28	0.23	99.29
PIEDRA BOLA	m3	6.00	39.60	237.60	0.16	99.45
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	m	0.23	862.20	198.31	0.13	99.58
TUBO H.S. CLASE 2 0250MM	m	5.42	23.00	124.66	0.08	99.66
TUBERIA TORTUGA 600MM	m	36.14	2.50	90.35	0.06	99.72
BANDAS DE PVC DE	m	7.21	9.20	66.33	0.04	99.76

18MM						
ESTACAS	glb	0.37	122.67	45.39	0.03	99.79
ALAMBRE GALVANIZADO NO. 18	kg	1.00	41.29	41.29	0.03	99.82
ACC. CONEX. DOMICILIARIAS AGUA POTABLE	u	5.00	7.00	35.00	0.02	99.84
TABLERO CONTRACHAPADO "B" 15MM	u	27.12	1.28	34.63	0.02	99.86
TIRA DE EUCALIPTO	m	0.15	196.28	29.44	0.02	99.88
SAQUILLO DE YUTE	u	0.14	200.00	28.00	0.02	99.90
AGUA	m3	0.92	28.91	26.60	0.02	99.92
ALAMBRE GALVANIZADO NO.12	kg	1.22	18.00	21.96	0.01	99.93
TUBO POLIETILENO 1/2"	m	0.89	20.00	17.80	0.01	99.94
TABLA DE MONTE 0,30M	m	0.79	16.70	13.19	0.01	99.95
ALFAJIA 3X6CM	m	0.45	25.00	11.25	0.01	99.96
MATERIAL DE PRESTAMO (TIERRA)	m3	1.13	8.00	9.04	0.01	99.97
UNION PVC U/R 1/2"	u	0.40	20.00	8.00	0.01	99.98
CLAVOS	kg	0.76	8.79	6.68	0.00	99.98
ENCOFRADO METALICO	hor	0.02	275.69	5.51	0.00	99.98
ACEITE QUEMADO	gl	0.50	7.60	3.80	0.00	99.98
ALFAJIA EUCALIPTO 7X7	m	0.90	3.80	3.42	0.00	99.98
POLIPEGA	gl	35.50	0.02	0.71	0.00	99.98

COSTOS DE MANO DE OBRA						
Descripción	Categoría	Salario o Hora	Horas Total	Precio Total	% Parcial	% Acumulado
Peón	Categoría I	2.13	11,228.90	23,917.55	73.57	73.57
Albañil	Categoría Iii	2.13	1,248.77	2,659.88	8.18	81.75
Maestro de obra	Categoría Iv	2.13	670.38	1,427.91	4.39	86.14
Ayudante de maquinaria	Sin Titulo Ayudante Maquinaria	2.13	626.79	1,335.06	4.11	90.25
Operador retroexcavadora	Operador Equipo Pesado 1	2.13	618.77	1,317.98	4.05	94.30
Topógrafo 1	Topógrafo 1	2.13	523.37	1,114.77	3.43	97.73
Ayudante en general	Categoría Ii	2.13	217.48	463.23	1.42	99.15
Chofer licencia "e"	Chofer Licencia "E"	2.66	44.47	118.28	0.36	99.51
Fierrero	Categoría Iii	2.13	21.47	45.73	0.14	99.65
Inspector	Categoría V Inspector De Obra	2.13	17.32	36.89	0.11	99.76
Carpintero	Categoría Iii	2.13	15.20	32.38	0.10	99.86
Ayudante de fierrero	Categoría Ii	2.13	10.73	22.86	0.07	99.93

COSTOS DE EQUIPOS							
Descripción	Unidad	Tarifa	Total	Horas Total	Precio Total	% Parcial	% Acumulado
Retroexcavadora	Hora	25.00	25.00	618.77	15,469.27	59.49	59.49
Plancha vibroapisonadora	Hora	2.00	2.00	3,146.33	6,292.66	24.20	83.69
Equipo de topografía	Hora	3.00	3.00	523.37	1,570.10	6.04	89.73
Herramienta menor	Hora	0.20	0.20	6,735.47	1,347.09	5.18	94.91
Volqueta 8 m3	Hora	17.00	17.00	43.74	743.53	2.86	97.77
Motosierra	Hora	18.00	18.00	11.60	208.80	0.80	98.57
Cargadora frontal	Hora	25.00	25.00	7.29	182.24	0.70	99.27
Bomba de agua	Hora	2.00	2.00	40.00	80.00	0.31	99.58
Concreteira 1 saco	Hora	2.10	2.10	31.20	65.52	0.25	99.83
Vibrador	Hora	1.00	1.00	31.20	31.20	0.12	99.95
Cortadora dobladora de hierro	Hora	1.00	1.00	10.73	10.73	0.04	99.99
Operador de cargadora	Operador Equipo Pesado 1	2.13	8.02	17.08	0.05	99.98	

6.3 Análisis de Precios Unitarios

Está conformado por la determinación del costo directo mas el costo indirecto, teniendo en consideración el rendimiento para cada uno de los rubros.

Los componentes de los costos indirectos corresponden a:

Dirección de obra: El salario del Ingeniero Superintendente, Ingeniero Residente, por el periodo de ejecución de la obra.

Administrativos: Personal como Asistentes, Secretaria, Mensajero, Equipamiento de Oficina para el proyecto.

Locales Provisionales: Bodega de materiales y oficinas de campamento.

Vehículos: Camionetas de movilización

Servicios públicos: Al pago de provisión de energía eléctrica y agua potable.

Garantías o Pólizas de Seguro: Corresponde al pago de la comisión por pólizas de anticipo recibido, fiel cumplimiento del contrato, y buena calidad de materiales, por el periodo de ejecución de la obra.

Seguros: Responsabilidad Civil y protección de trabajadores.

Costos Financieros: Pago de intereses por financiamiento económico.

Utilidad: Corresponde al beneficio económico de la Obra.

Ítem	Componentes del Costo Indirecto	Porcentaje
1	Dirección de Obra	2.50
2	Administrativos	1.50
3	Locales Provisionales	1.00
4	Vehículos	0.50
5	Servicios Públicos	0.50
6	Garantías	1.50
7	Seguros	1.50
8	Costos Financieros	1.00
9	Utilidad	10.00
	TOTAL:	20.00

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓNEZ Pagina 1 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75m
 UNIDAD RUBRO: m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/un C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	1,8200	0,36	
PARCIAL M				0,36	7,79

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	1,8200	3,88	83,98
Maestro de obra	1,00	2,13	0,1800	0,38	8,23
PARCIAL P				4,26	92,21

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	4,62	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,16
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,78	
VALOR PROPUESTO	5,78	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 2 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)
 UNIDAD RUBRO: m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,4000	0,08	
Plancha vibroapisonadora	1,00	2,00	0,4000	0,80	
PARCIAL M				0,88	32,96

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,4000	1,70	63,67
Maestro de obra	1,00	2,13	0,0400	0,09	3,37
PARCIAL P				1,79	67,04

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	2,67	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,67
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,34	
VALOR PROPUESTO	3,34	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 3 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: ACARREO MECANICO DE MATERIAL DISTANCIA= 1 km
 UNIDAD RUBRO: m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Volqueta 8 m3	1,00	17,00	0,0200	0,34	
Cargadora frontal	1,00	25,00	0,0200	0,50	
PARCIAL M				0,84	84,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Chofer licencia "e"	1,00	2,66	0,0220	0,06	6,00
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	0,0220	0,05	5,00
Operador de cargadora	1,00	2,13	0,0220	0,05	5,00
PARCIAL P				0,16	16

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	1,00	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,25
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,25	
VALOR PROPUESTO	1,25	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 4 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: SOBRECARRERO MECANICO
 UNIDAD RUBRO: m3-km

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Volqueta 8 m3	1,00	17,00	0,0100	0,17	
PARCIAL M				0,17	85,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Chofer licencia "e"	1,00	2,66	0,0100	0,03	15,00
PARCIAL P				0,03	15

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	0,20	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,05
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,25	
VALOR PROPUESTO	0,25	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 6 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: SUMIDERO DE CALZADA
 UNIDAD RUBRO: u

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Vibrador	1,00	1,00	0,5000	0,50	
Concretera 1 saco	1,00	2,10	0,5000	1,05	
Herramienta menor	1,00	0,20	0,5000	0,10	
PARCIAL M				1,65	1,47

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
REJILLA CON ANCLAJE DE HIERRO FU	u	1,00	73,45	73,45	65,41
AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=210 KG/C	m3	0,50	59,46	29,73	26,47
PARCIAL N				103,18	91,88

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	5,00	2,13	0,5000	5,33	4,75
Albañil	1,00	2,13	0,5000	1,07	0,95
Maestro de obra	1,00	2,13	0,5000	1,07	0,95
PARCIAL P				7,47	6,65

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	112,30	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	28,08
COSTO TOTAL DEL RUBRO	140,38	
VALOR PROPUESTO	140,38	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 7 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: EMPATE A POZO MORTERO 1:3
 UNIDAD RUBRO: u

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,12	
PARCIAL M				0,12	1,63

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
TUBO H.S. CLASE 2 0250MM	m	0,50	5,42	2,71	36,92
AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	m3	0,03	72,50	2,18	29,70
PARCIAL N				4,89	66,62

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	0,8750	1,86	25,34
Maestro de obra	1,00	2,13	0,2000	0,43	5,86
Inspector	1,00	2,13	0,0200	0,04	0,54
PARCIAL P				2,33	31,74

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)		7,34	99,99
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,84	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9,18	
VALOR PROPUESTO		9,18	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 9 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

DESBROCE Y LIMPIEZA

UNIDAD RUBRO:

m2

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,06	
PARCIAL M				0,06	5,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	0,5365	1,14	95,00
PARCIAL P				1,14	95

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)		1,20	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,30	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,50	
VALOR PROPUESTO		1,50	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:	MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ	Página 10 de 47
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA	
RUBRO N°:		
DESCRIPCION RUBRO:	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75m	
UNIDAD RUBRO:	m3	

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/uni C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	1,8200	0,36	
PARCIAL M				0,36	7,79

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	1,8200	3,88	83,98
Maestro de obra	1,00	2,13	0,1800	0,38	8,23
PARCIAL P				4,26	92,21

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	4,62	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,16
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,78	
VALOR PROPUESTO	5,78	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 11 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=2.76-3.99m
 UNIDAD RUBRO: m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	1,2300	0,25	
PARCIAL M				0,25	4,56

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	1,2300	2,62	47,72
Maestro de obra	1,00	2,13	1,2300	2,62	47,72
PARCIAL P				5,24	95,45

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	5,49	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,37
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,86	
VALOR PROPUESTO	6,86	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 12 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=4.00-6.00m

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,40	
PARCIAL M				0,40	4,77

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	1,2500	5,33	63,53
Maestro de obra	1,00	2,13	1,2500	2,66	31,70
PARCIAL P				7,99	95,23

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)		8,39	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	2,10	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10,49	
VALOR PROPUESTO		10,49	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 13 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0.00-2.75m

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Retroexcavadora	1,00	25,00	0,0500	1,25	
PARCIAL M				1,25	79,11

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	0,0500	0,11	6,96
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	0,0500	0,11	6,96
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	0,0500	0,11	6,96
PARCIAL P				0,33	20,89

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	1,58	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,40
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,98	
VALOR PROPUESTO	1,98	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 14 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=2.76-3.99m

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Retroexcavadora	1,00	25,00	0,0600	1,50	
PARCIAL M				1,50	79,37

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	0,0600	0,13	6,88
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	0,0600	0,13	6,88
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	0,0600	0,13	6,88
PARCIAL P				0,39	20,63

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	1,89	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,47
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,36	
VALOR PROPUESTO	2,36	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 15 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00m

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Retroexcavadora	1,00	25,00	0,0800	2,00	
PARCIAL M				2,00	74,63

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,0800	0,34	12,69
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	0,0800	0,17	6,34
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	0,0800	0,17	6,34
PARCIAL P				0,68	25,37

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	2,68	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,67
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,35	
VALOR PROPUESTO	3,35	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 16 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H>6m

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Retroexcavadora	1,00	25,00	0,1060	2,65	
PARCIAL M				2,65	74,44

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,1060	0,45	12,64
Ayudante de maquinaria	1,00	2,13	0,1060	0,23	6,46
Operador retroexcavadora	1,00	2,13	0,1060	0,23	6,46
PARCIAL P				0,91	25,56

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	3,56	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,89
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,45	
VALOR PROPUESTO	4,45	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 17 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCIÓN RUBRO:

RASANTEO DE ZANJA A MANO

UNIDAD RUBRO:

m2

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,0800	0,02	
Equipo de topografía	1,00	3,00	0,0800	0,24	
PARCIAL M				0,26	27,66

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	0,0800	0,17	18,09
Albañil	1,00	2,13	0,0800	0,17	18,09
Maestro de obra	1,00	2,13	0,0800	0,17	18,09
Topografo 1	1,00	2,13	0,0800	0,17	18,09
PARCIAL P				0,68	72,34

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	0,94	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	26,00%	0,24
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,18	
VALOR PROPUESTO	1,18	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 20 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

SOBREACARREO

UNIDAD RUBRO:

m3-km

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/uni C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Volqueta 8 m3	1,00	17,00	0,0100	0,17	
PARCIAL M				0,17	85,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Chofer licencia "e"	1,00	2,66	0,0100	0,03	15,00
PARCIAL P				0,03	15

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	0,20	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,05
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,25	
VALOR PROPUESTO	0,25	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 21 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

ENTIBADO DE ZANJA

UNIDAD RUBRO:

m2

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,2000	0,04	
PARCIAL M				0,04	0,78

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
CLAVOS	kg	0,01	0,76	0,01	0,19
PINGOS	m	2,00	0,81	1,62	31,52
TABLA DE ENCOFRADO 0,20M	m	5,00	0,36	1,80	35,02
TIRA DE MADERA DE 4X4CM	m	1,50	0,23	0,35	6,81
PARCIAL N				3,78	73,54

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,2000	0,85	16,54
Albañil	1,00	2,13	0,2000	0,43	8,37
Maestro de obra	1,00	2,13	0,0200	0,04	0,78
PARCIAL P				1,32	25,68

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	5,14	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,29
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,43	
VALOR PROPUESTO	6,43	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 36 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO

UNIDAD RUBRO:

m2

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	1,0000	0,20	
PARCIAL M				0,20	2,27

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
AUX: ENCOFRADO TABLERO CONTRA	m2	1,00	4,13	4,13	46,93
PARCIAL N				4,13	46,93

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	1,0000	2,13	24,20
Maestro de obra	1,00	2,13	0,1000	0,21	2,39
Carpintero	1,00	2,13	1,0000	2,13	24,20
PARCIAL P				4,47	50,8

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	8,80	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	2,20
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,00	
VALOR PROPUESTO	11,00	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 40 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

MURO DE GAVIONES

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	3,00	0,20	2,0000	1,20	
PARCIAL M				1,20	2,48

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ALAMBRE GALVANIZADO NO.12	kg	0,50	1,22	0,61	1,26
PIEDRA BOLA	m3	1,10	6,00	6,60	13,67
GAVIÓN ELECTROSOLDADO ESTANDA	u	0,50	26,94	13,47	27,89
PARCIAL N				20,68	42,82

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	4,00	2,13	2,0000	17,04	35,29
Albañil	2,00	2,13	2,0000	8,52	17,64
Inspector	0,20	2,13	2,0000	0,86	1,76
PARCIAL P				26,41	54,69

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	48,29	99,99
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	26,00%	12,07
COSTO TOTAL DEL RUBRO	60,36	
VALOR PROPUESTO	60,36	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 42 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCIÓN RUBRO:

DESVIO CON TUBERIA PLASTICA 600 mm (4 USOS)

UNIDAD RUBRO:

m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,15	
PARCIAL M				0,15	0,99

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
AGUA	m3	0,00	0,92	0,00	0,00
ALFAJIA 3X6CM	m	2,50	0,45	1,13	7,46
ARENA	m3	0,01	10,00	0,11	0,73
CEMENTO	kg	2,78	0,12	0,33	2,18
POLIPEGA	gl	0,00	35,50	0,07	0,46
TABLA DE MONTE 0,30M	m	1,67	0,79	1,32	8,71
TUBERIA TORTUGA 600MM	m	0,25	36,14	9,04	59,67
PARCIAL N				12,00	79,21

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid) C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,4700	2,00	13,20
Albañil	1,00	2,13	0,4700	1,00	6,60
PARCIAL P				3	19,8

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)		15,15	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	3,79	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18,94	
VALOR PROPUESTO		18,94	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 43 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

BOMBEO AGUA IGUAL/MAYOR 2"

UNIDAD RUBRO:

hora

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Bomba de agua	1,00	2,00	1,0000	2,00	
PARCIAL M				2,00	48,43

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	1,0000	2,13	51,57
PARCIAL P				2,13	51,57

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	4,13	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,03
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,16	
VALOR PROPUESTO	5,16	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 45 de 47
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: DERROCAMIENTO DE HORMIGON SIMPLE
 UNIDAD RUBRO: m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				1,10	
PARCIAL M				1,10	4,78

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	4,9000	20,87	90,70
Maestro de obra	1,00	2,13	0,4900	1,04	4,52
PARCIAL P				21,91	95,22

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)		23,01	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	5,75	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		28,76	
VALOR PROPUESTO		28,76	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 46 de 47

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUMAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

SAQUILLO YUTE (TIERRA)

UNIDAD RUBRO:

u

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D = A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,1400	0,03	
PARCIAL M				0,03	3,53

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
MATERIAL DE PRESTAMO (TIERRA)	m3	0,04	1,13	0,05	5,88
SAQUILLO DE YUTE	u	1,00	0,14	0,14	16,47
PARCIAL N				0,19	22,35

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	ENDIM.(horas/unida C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,1400	0,60	70,59
Maestro de obra	1,00	2,13	0,0140	0,03	3,53
PARCIAL P				0,63	74,12

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	0,85	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,21
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,06	
VALOR PROPUESTO	1,06	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCIÓN RUBRO: ENCOFRADO/DESENCOFRADO METALICO POZO DE REVISION
 UNIDAD RUBRO: m2

Página 2 de 16

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	1,0000	0,20	
PARCIAL M				0,20	4,35

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ENCOFRADO METALICO	hor	1,00	0,02	0,02	0,43
PARCIAL N				0,02	0,43

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	2,00	2,13	0,5000	2,13	46,30
Ayudante en general	1,00	2,13	0,5000	1,07	23,26
Albañil	1,00	2,13	0,5000	1,07	23,26
Maestro de obra	1,00	2,13	0,0500	0,11	2,39
PARCIAL P				4,38	95,22

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	4,60	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	1,16
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,75	
VALOR PROPUESTO	5,75	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 3 de 16

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCIÓN RUBRO:

INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 200MM

UNIDAD RUBRO:

m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,0110	0,00	
PARCIAL M				0,00	0,00

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,03	10,00	0,30	44,12
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,01	35,03	0,35	51,47
PARCIAL N				0,65	95,59

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0010	0,00	0,00
Albañil	1,00	2,13	0,0130	0,03	4,41
PARCIAL P				0,03	4,41

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	0,68	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,17
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,85	
VALOR PROPUESTO	0,85	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 4 de 16

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCION RUBRO:

INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 250MM

UNIDAD RUBRO:

m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,0130	0,00	
PARCIAL M				0,00	0,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,04	10,00	0,40	49,38
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,01	35,03	0,35	43,21
PARCIAL N				0,75	92,59

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0140	0,03	3,70
Albañil	1,00	2,13	0,0140	0,03	3,70
PARCIAL P				0,06	7,41

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	0,81	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,20
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,01	
VALOR PROPUESTO	1,01	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:	MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ	Página 5 de 16
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA	
RUBRO N°:		
DESCRIPCIÓN RUBRO:	INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 300MM	
UNIDAD RUBRO:	m	

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,0150	0,00	
PARCIAL M				0,00	0,00

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,05	10,00	0,50	31,06
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,03	35,03	1,05	65,22
PARCIAL N				1,55	96,27

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0150	0,03	1,86
Albañil	1,00	2,13	0,0150	0,03	1,86
PARCIAL P				0,06	3,73

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	1,61	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,40
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,01	
VALOR PROPUESTO	2,01	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 6 de 16
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 450MM
 UNIDAD RUBRO: m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,00	
PARCIAL M				0,00	0,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,07	10,00	0,68	24,37
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,06	35,03	2,03	72,76
PARCIAL N				2,71	97,13

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0200	0,04	1,43
Albañil	1,00	2,13	0,0200	0,04	1,43
PARCIAL P				0,08	2,87

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	2,79	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,70
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,49	
VALOR PROPUESTO	3,49	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 7 de 16
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 600MM
 UNIDAD RUBRO: m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,01	
PARCIAL M				0,01	0,26

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,08	10,00	0,75	19,48
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,08	35,03	2,91	75,58
PARCIAL N				3,66	95,06

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	1,00	2,13	0,0260	0,06	1,56
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0260	0,06	1,56
Albañil	1,00	2,13	0,0260	0,06	1,56
PARCIAL P				0,18	4,68

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)		3,85	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,96	
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,81	
VALOR PROPUESTO		4,81	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:	MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ	Pagina 8 de 16
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA	
RUBRO N°:		
DESCRIPCION RUBRO:	AUX: HORMIGON SIMPLE F'C=140 KG/CM2	
UNIDAD RUBRO:	m3	

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
PARCIAL M					

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,65	10,00	6,50	12,20
RIPIO	m3	0,95	10,00	9,50	17,82
AGUA	m3	0,24	0,92	0,22	0,41
CEMENTO	kg	309,00	0,12	37,08	69,57
PARCIAL N				53,30	100,00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL P					

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	53,30	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	13,33
COSTO TOTAL DEL RUBRO	66,63	
VALOR PROPUESTO	66,63	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:	MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ	Pagina 12 de 16
PROYECTO:	ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA	
RUBRO N°:		
DESCRIPCION RUBRO:	AUX: MORTERO CEMENTO:ARENA 1:3	
UNIDAD RUBRO:	m3	

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
PARCIAL M					

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
CEMENTO	kg	515,00	0,12	61,80	85,24
ARENA	m3	1,04	10,00	10,40	14,34
AGUA	m3	0,32	0,92	0,30	0,41
PARCIAL N				72,50	100,00

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL P					

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	72,50	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	18,13
COSTO TOTAL DEL RUBRO	90,63	
VALOR PROPUESTO	90,63	

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO:

MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ

Página 13 de 16

PROYECTO:

ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA

RUBRO N°:

DESCRIPCIÓN RUBRO:

AUX: HORMIGONADO POZOS DE REVISIÓN (MANO DE OBRA)

UNIDAD RUBRO:

m3

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor	9,00	0,20	1,0000	1,80	
PARCIAL M				1,80	6,84

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
PARCIAL N					

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Peon	9,00	2,13	1,0000	19,17	72,89
Albañil	2,00	2,13	1,0000	4,26	16,20
Maestro de obra	1,00	2,13	0,5000	1,07	4,07
PARCIAL P				24,5	93,16

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	26,30	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	6,58
COSTO TOTAL DEL RUBRO	32,88	
VALOR PROPUESTO	32,88	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 15 de 16
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 350MM
 UNIDAD RUBRO: m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor	1,00	0,20	0,0160	0,00	
PARCIAL M				0,00	0,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,06	10,00	0,60	35,09
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,03	35,03	1,05	61,40
PARCIAL N				1,65	96,49

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0160	0,03	1,75
Albañil	1,00	2,13	0,0160	0,03	1,75
PARCIAL P				0,06	3,51

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	1,71	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,43
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,14	
VALOR PROPUESTO	2,14	

ANALISIS DE PRECIO UNITARIO

ELABORADO: MARGARITA PEÑA Y ANDRÉS ORDÓÑEZ Pagina 16 de 16
 PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA
 RUBRO N°:
 DESCRIPCION RUBRO: INSTALACION TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.INTERNO 500MM
 UNIDAD RUBRO: m

EQUIPO Y HERRAMIENTA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	RENDIM.(horas/ur C	TOTAL COSTO D= A*B*C	%
Herramienta menor (5.00% M.O.)				0,00	
PARCIAL M				0,00	0,00

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO/U. B	TOTAL COSTO C=A*B	%
ARENA	m3	0,07	10,00	0,71	25,18
PEGAMENTO TUBERIAS PLASTICAS	gl	0,06	35,03	2,03	71,99
PARCIAL N				2,74	97,16

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA/U B	DISTANCIA C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
PARCIAL O						

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	S.R.H. B	RENDIM.(horas/unid C	TOTAL COSTO D=A*B*C	%
Ayudante en general	1,00	2,13	0,0200	0,04	1,42
Albañil	1,00	2,13	0,0200	0,04	1,42
PARCIAL P				0,08	2,84

TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)	2,82	100
INDIRECTOS Y UTILIDAD%	25,00%	0,71
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,53	
VALOR PROPUESTO	3,53	

6.4 Presupuesto de Obra

Es el cálculo correspondiente a la cantidad de obra de cada uno de los rubros multiplicada por el valor de su precio unitario, totalizando.

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

COL.1	COD.ESP	CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL
			CA01 CONEXIONES SUMIDEROS				
1	01.004.02.02	500013	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75m	m3	168,61	5,78	974,57
2	01.006.01.02	500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	161,17	3,34	538,31
3	01.015.02.02	500102	ACARREO MECANICO DE MATERIAL DISTANCIA= 1 km	m3	7,45	1,25	9,31
4	01.015.02.05	500103	SOBREACARREO MECANICO	m3-km	74,46	0,25	18,62
5	05.003.03.09	502417	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM (MAT.TRAN.INST)	m	474,00	15,04	7.128,96
6	...	510098	SUMIDERO DE CALZADA	u	46,00	140,38	6.457,48
7	05.013.01.01	502626	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	46,00	9,18	422,28
			CA02 MOVIMIENTO DE TIERRAS				
8	03.002.01.01	500002	REPLANTEO Y NIVELACION	m	2.453,45	1,75	4.293,54
9	02.002.01.01	500004	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	1.568,66	1,50	2.352,99
10	01.004.02.02	500013	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75m	m3	19,92	5,78	115,14
11	01.004.02.07	500014	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=2.76-3.99m	m3	8,45	6,86	57,97
12	01.004.02.10	500015	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=4.00-6.00m	m3	11,02	10,49	115,60
13	01.004.02.19	500036	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0.00-2.75m	m3	1.390,37	1,98	2.752,93
14	01.004.02.23	500037	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=2.76-3.99m	m3	1.956,74	2,36	4.617,91
15	01.004.02.27	500038	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00m	m3	2.611,37	3,35	8.748,09
16	01.004.02.31	500039	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H>6m	m3	2.103,19	4,45	9.359,20
17	...	510052	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	2.248,55	1,18	2.653,29
18	01.006.01.02	500060	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	7.704,65	3,34	25.733,53
19	01.015.02.02	500102	ACARREO MECANICO DE MATERIAL DISTANCIA=1 km	m3	357,03	1,25	446,29
20	01.015.02.05	500103	SOBREACARREO	m3-km	3.570,29	0,25	892,57
21	01.007.01.02	500126	ENTIBADO DE ZANJA	m2	574,80	6,43	3.695,96
			CA03 TUBERIAS				
22	05.003.03.10	502418	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MAT.TRAN.INST)	m	868,42	21,36	18.549,45
23	05.003.03.11	502419	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN.INST)	m	359,84	32,95	11.856,73
24	05.003.03.13	502441	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 350MM (MAT.TRAN.INST)	m	277,06	51,40	14.240,88
25	05.003.03.15	502421	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT.TRAN.INST)	m	330,52	103,50	34.208,82
26	05.003.03.17	502442	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 500MM (MAT.TRAN.INST)	m	116,44	88,85	10.345,69
27	05.003.03.21	502423	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 600MM (MAT.TRAN.INST)	m	501,17	128,39	64.345,22
			CA04 POZOS DE REVISION TIPO B1				
28	05.006.02.02	502550	POZO REVISION H.S. H=1.26-1.75M	u	11,00	455,68	5.012,48
29	05.006.02.03	502551	POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M	u	4,00	506,05	2.024,20
30	05.006.02.04	502552	POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M	u	2,00	554,51	1.109,02
31	05.006.02.05	502559	POZO REVISION H.S. H=2.76-3.25M	u	3,00	607,83	1.823,49
32	05.006.02.06	502553	POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M	u	2,00	652,51	1.305,02
33	05.006.02.07	502554	POZO REVISION H.S. H=3.76-4.25M	u	2,00	658,25	1.316,50
34	05.006.02.11	502560	POZO REVISION H.S. H= 4.25-6.00M	u	6,00	914,25	5.485,50
			CAS DESCARGA				
35	01.011.02.03	500136	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	213,12	1,78	379,35
36	...	510053	ENCOFRADO/DESENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	15,20	11,00	167,20
37	01.008.01.01	500212	HORMIGON SIMPLE f'c=140kg/cm2	m3	1,00	106,04	106,04
38	01.008.01.04	500215	HORMIGON SIMPLE f'c=240 kg/cm2	m3	7,20	118,13	850,54
39	01.018.01.02	500278	JUNTAS IMPERMEABLES DE PVC 18 CM	m	8,00	12,04	96,32
40	...	507470	MURO DE GAVIONES	m3	36,00	60,36	2.172,96
			CA6 TRABAJOS VARIOS				
41	...	510153	DESTRONQUE DE ARBOLES	u	10,00	60,36	603,60
42	01.022.02.04	500540	DESIVIO CON TUBERIA PLASTICA 600 mm (4 USOS)	m	10,00	18,94	189,40
43	...	510054	BOMBEO AGUA IGUAL/MAYOR 2"	hora	40,00	5,16	206,40
44	...	510056	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	18,00	65,71	1.182,78
45	01.005.01.01	500673	DERROCAMIENTO DE HORMIGON SIMPLE	m3	2,00	28,76	57,52
46	...	510055	SAQUILLO YUTE (TIERRA)	u	200,00	1,06	212,00
47	04.024.18.03	503719	REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE	u	20,00	9,66	193,20
			TOTAL:				259.424,85

6.5 Cronograma de Ejecución

6.5.1 Cronograma Ejecución de la construcción del Alcantarillado Pluvial

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

ELABORADO POR: ANDRÉS ORDÓÑEZ Y MARGARITA PEÑA

PROYECTO: ALCANTARILLADO PLUVIAL SECTOR PLAYA ANCHA, ZONA B, DE LA COOPERATIVA HUERTAS FAMILIARES, PARROQUIA TONSUPA, CANTON ATACAMES

CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.UNITARIO	TOTAL	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
CA01 CONEXIONES SUMIDEROS					15.549,53				
1	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75m	m3	168,61	5,78	974,57			487,29	487,29
								84,31	84,31
2	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	161,17	3,34	538,31			269,16	269,16
								80,59	80,59
3	ACARREO MECANICO DE MATERIAL DISTANCIA= 1 km	m3	7,45	1,25	9,31			4,66	4,66
								3,73	3,73
4	SOBREACARREO MECANICO	m3-km	74,46	0,25	18,62			9,31	9,31
								37,23	37,23
5	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 200MM (MAT.TRAN.INST)	m	474	15,04	7.128,96			3.564,48	3.564,48
								237	237
6	SUMIDERO DE CALZADA	u	46	140,38	6.457,48			3.228,74	3.228,74
								23	23
7	EMPATE A POZO MORTERO 1:3	u	46	9,18	422,28			211,14	211,14
								23	23
CA02 MOVIMIENTO DE TIERRAS					65.835,01				
8	REPLANTEO Y NIVELACION	m	2.453,45	1,75	4.293,54	2.146,77	2.146,77		
						1.226,73	1.226,73		
9	DESBROCE Y LIMPIEZA	m2	1.568,66	1,5	2.352,99	705,9	705,9	941,2	
						470,6	470,6	627,46	
10	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=0.00-2.75m	m3	19,92	5,78	115,14	57,57	57,57		
						9,96	9,96		
11	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=2.76-3.99m	m3	8,45	6,86	57,97	28,99	28,99		
						4,23	4,23		

12	EXCAVACION DE ZANJAS A MANO EN TIERRA H=4.00-6.00m	m3	11,02	10,49	115,6	57,8	57,8		
						5,51	5,51		
13	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=0.00-2.75m	m3	1.390,37	1,98	2.752,93	825,88	825,88	550,59	550,59
						417,11	417,11	278,07	278,07
14	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=2.76-3.99m	m3	1.956,74	2,36	4.617,91	1.385,37	1.385,37	923,58	923,58
						587,02	587,02	391,35	391,35
15	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H=4.00-6.00m	m3	2.611,37	3,35	8.748,09	2.624,43	2.624,43	1.749,62	1.749,62
						783,41	783,41	522,27	522,27
16	EXCAVACION DE ZANJAS A MAQUINA EN TIERRA H>6m	m3	2.103,19	4,45	9.359,20	2.807,76	2.807,76	1.871,84	1.871,84
						630,96	630,96	420,64	420,64
17	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m2	2.248,55	1,18	2.653,29	663,32	663,32	663,32	663,32
						562,14	562,14	562,14	562,14
18	RELLENO COMPACTADO (MAT. EXCAVACION)	m3	7.704,65	3,34	25.733,53	5.146,71	6.433,38	6.433,38	7.720,06
						1.540,93	1.926,16	1.926,16	2.311,40
19	ACARREO MECANICO DE MATERIAL DISTANCIA=1 km	m3	357,03	1,25	446,29	111,57	111,57	111,57	111,57
						89,26	89,26	89,26	89,26
20	SOBREACARREO	m3-km	3.570,29	0,25	892,57	223,14	223,14	223,14	223,14
						892,57	892,57	892,57	892,57
21	ENTIBADO DE ZANJA	m2	574,8	6,43	3.695,96	923,99	923,99	923,99	923,99
						143,7	143,7	143,7	143,7
CA03 TUBERIAS					153.546,79				
22	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 250MM (MAT.TRAN.INST)	m	868,42	21,36	18.549,45			5.564,84	12.984,62
								260,53	607,89
23	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 300MM (MAT.TRAN.INST)	m	359,84	32,95	11.856,73			4.742,69	7.114,04
								143,94	215,9
24	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 350MM (MAT.TRAN.INST)	m	277,06	51,4	14.240,88			5.696,35	8.544,53
								110,82	166,24
25	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 450MM (MAT.TRAN.INST)	m	330,52	103,5	34.208,82		13.683,53	10.262,65	10.262,65
							132,21	99,16	99,16

26	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 500MM (MAT.TRAN.INST)	m	116,44	88,85	10.345,69		3.103,71	5.172,85	2.069,14
							34,93	58,22	23,29
27	TUBERIA PLASTICA ALCANTARILLADO D.N.I. 600MM (MAT.TRAN.INST)	m	501,17	128,39	64.345,22	32.172,61	25.738,09	6.434,52	
						250,59	200,47	50,12	
CA04 POZOS DE REVISION TIPO B1					18.076,21				
28	POZO REVISION H.S. H=1.26-1.75M	u	11	455,68	5.012,48		1.253,12	1.253,12	2.506,24
							2,75	2,75	5,5
29	POZO REVISION H.S. H=1.76-2.25M	u	4	506,05	2.024,20		506,05	506,05	1.012,10
							1	1	2
30	POZO REVISION H.S. H=2.26-2.75M	u	2	554,51	1.109,02			554,51	554,51
								1	1
31	POZO REVISION H.S. H=2.76-3.25M	u	3	607,83	1.823,49			911,75	911,75
								1,5	1,5
32	POZO REVISION H.S. H=3.26-3.75M	u	2	652,51	1.305,02			652,51	652,51
								1	1
33	POZO REVISION H.S. H=3.76-4.25M	u	2	658,25	1.316,50		658,25	658,25	
							1	1	
34	POZO REVISION H.S. H= 4.25-6.00M	u	6	914,25	5.485,50	822,83	1.371,38	1.371,38	1.919,93
						0,9	1,5	1,5	2,1
CA5 DESCARGA					3.772,41				
35	ACERO DE REFUERZO fy=4200 kg/cm2	kg	213,12	1,78	379,35	189,68	189,68		
						106,56	106,56		
36	ENCOFRADO/DEENCOFRADO TABLERO CONTRACHAPADO	m2	15,2	11	167,2	83,6	83,6		
						7,6	7,6		
37	HORMIGON SIMPLE f'c=140kg/cm2	m3	1	106,04	106,04		106,04		
							1		
38	HORMIGON SIMPLE f'c=240 kg/cm2	m3	7,2	118,13	850,54		850,54		
							7,2		

39	JUNTAS IMPERMEABLES DE PVC 18 CM	m	8	12,04	96,32		96,32		
							8		
40	MURO DE GAVIONES	m3	36	60,36	2.172,96			434,59	1.738,37
								7,2	28,8
CA6 TRABAJOS VARIOS					2.644,90				
41	DESTRONQUE DE ARBOLES	u	10	60,36	603,6	603,6			
						10			
42	DESVIO CON TUBERIA PLASTICA 600 mm (4 USOS)	m	10	18,94	189,4	47,35	47,35	47,35	47,35
						2,5	2,5	2,5	2,5
43	BOMBEO AGUA IGUAL/MAYOR 2"	hora	40	5,16	206,4	51,6	51,6	51,6	51,6
						10	10	10	10
44	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	m2	18	65,71	1.182,78	1.182,78			
						18			
45	DERROCAMIENTO DE HORMIGON SIMPLE	m3	2	28,76	57,52	57,52			
						2			
46	SAQUILLO YUTE (TIERRA)	u	200	1,06	212	53	53	53	53
						50	50	50	50
47	REPARACION CONEXION DOMICILIARIA 1/2" AGUA POTABLE	u	20	9,66	193,2	48,3	48,3	48,3	48,3
						5	5	5	5
					259.424,85				
MONTO PARCIAL						53.022,05	66.836,41	66.583,29	72.983,09
PORCENTAJE PARCIAL						20,44	25,76	25,67	28,13
MONTO ACUMULADO						53.022,05	119.858,47	186.441,76	259.424,85
PORCENTAJE ACUMULADO						20,44	46,2	71,87	100

6.5.2 Metodología de la Construcción

Corresponde al periodo de ejecución de la obra, basado en una planificación cronológica de actividades o rubros, y el diagrama de barras Gantt.

Organización de los Trabajos

El procedimiento cronológico de las actividades correspondientes a la construcción de un Alcantarillado Pluvial, está determinado principalmente por las siguientes actividades:

- Replanteo y Nivelación.
- Excavación de zanjas a mano
- Excavación de zanjas a máquina
- Entibado de zanja
- Rasanteo de zanja a mano
- Tendido de la tubería PVC y colocación de accesorios
- Pruebas hidráulicas
- Relleno compactado
- Excavación a mano para pozos
- Colocación de encofrado metálico para pozo.
- Colocación de acero de refuerzo
- Fundición del pozo con hormigón

- Colocación de tapas
- Protección del Medio Ambiente, teniendo en cuenta las medidas pertinentes.

En el proceso constructivo se tendrá los equipos necesarios, como Retroexcavadora y Volquetas, la utilización de materiales calificados, y se realizarán las pruebas hidrostáticas correspondientes, a fin de dar cumplimiento a las especificaciones técnicas.

CAPITULO VII

7.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 Conclusiones

El proyecto de Alcantarillado Pluvial de la Cooperativa Huertos Familiares, Zona B, Sector Playa Ancha, Cantón Atacames, se refiere a la etapa de construcción y operación.

El área del proyecto se ubica en una zona de urbana y de expansión urbana del Sector de Playa Ancha, cuya población se verá favorecida por el proyecto de manera positiva.

Sobre la base de los criterios expuestos y de su percepción social, se puede establecer que el proyecto, es ambiental y socialmente viable, en razón de que permitirá mejorar las actuales condiciones de vida, con la menor afectación al medio.

La ejecución de los Sistemas de alcantarillado de aguas lluvias, motiva impactos negativos poco significativos al ambiente, los mismos que serán debidamente mitigados.

De los impactos negativos que serán producidos, los relacionados con la Salud y Seguridad de los trabajadores, son considerados de mayor importancia.

La realización del proyecto del sistema de alcantarillado es urgente para mejorar las condiciones ambientales, ya que además de la disminución de los índices de enfermedades; también se estaría contribuyendo a mejorar las condiciones para el turismo.

La topografía del Sector Playa Ancha, es adecuada para la implementación de este proyecto, por lo que es factible que en un futuro podrían anexarse los sectores aledaños.

7.2 Recomendaciones

Precautelar la seguridad y salud de los trabajadores, ya que son los expuestos a la ocurrencia de los efectos negativos de la construcción.

Concientizar al Contratista de la obra, Ingenieros y Arquitectos responsables de la ejecución del proyecto, como también a los operadores de maquinarias y trabajadores en general es la parte fundamental, de eso dependerá el éxito de un proyecto con menos impactos negativos al entorno y a la seguridad de sus trabajadores.

Evitar que se genere contaminación de distinto índole en la flora y fauna del sector, tanto en la construcción como en la operación de los sistemas de alcantarillado.

Capacitar al personal de Ingenieros, técnicos y trabajadores que operarán el Sistemas de alcantarillado de aguas lluvias.

Se recomienda al Municipio de Atacames, buscar en forma inmediata el financiamiento con entidades Gubernamentales y no Gubernamentales para la realización del proyecto, ya que la necesidad de su ejecución es importante para el desarrollo económico y social de sus pobladores, porque con esto estarían ofreciendo mejores servicios a los visitantes, con un ambiente adecuado, ya que una de las principales fuentes de ingreso en este municipio es el turismo.

BIBLIOGRAFIA

- **Far-Geyer-Okun.** *Abastecimiento de agua y remoción de aguas residuales.* AID, 1968.
- **Krochin Sviatoslav.** *Diseño hidráulico*, 2ª ed. Quito, EPN, 1986.
- **CINERHI.** *Problemas y soluciones de los drenajes pluviales en centros urbanos del Ecuador.* Quito, Programa BIDFUNDACYT, 1997.
- **Materon, Hernán.** *Obras hidráulicas rurales.* Cali, Universidad del Valle, 1998.
- **Ven Te Chow.** *Hidráulica de canales abiertos*, 1ª ed. México, Editorial Diana, 1983.
- **McGhee, Terence J.** *Abastecimiento de agua y alcantarillado*, 6ª ed. Colombia, Editorial McGraw-Hill, 1999.
- **Burbano, Guillermo.** *Criterios básicos de diseño para sistemas de agua potable y alcantarillado.* Quito, PUCE, 1993.
- **Cámara de la Construcción de Quito.** *Manual de costos de la construcción*, Quito, 2009.

ANEXOS

ANEXO A

INTENSIDADES MAXIMAS EN 24 HORAS
DETERMINADAS CON INFORMACION PLUVIOGRAFICA
PERIODO : 1964-1998

CODIGO	ESTACION	COORDENADAS		ALTITUD (mts)	Tr (años)				
		LATITUD	LONGITUD		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

A1. Precipitación máxima en 24 horas (Esmeraldas Aer.)

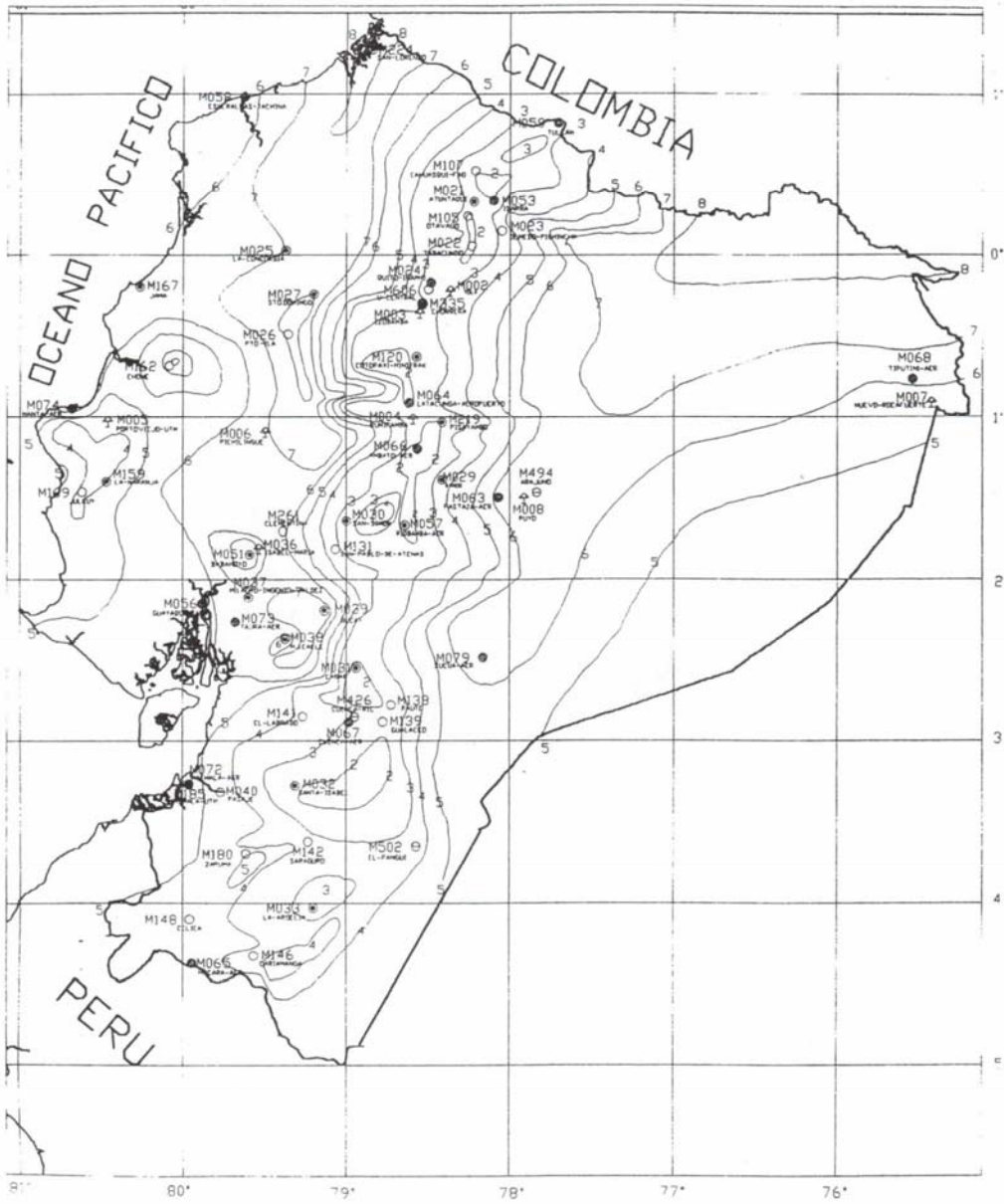
INTENSIDADES MAXIMAS

ECUACIONES REPRESENTATIVAS DE ESTACIONES PLUVIOGRAFICAS

CODIGO	ESTACION	DURACION	ECUACION
M-031	CAÑAR	5 min < 36 min	$I_{TR} = 157.96 t^{\wedge} - 0.5729 Id_{TR}$
		36 min < 1440 min	$I_{TR} = 347.4 t^{\wedge} - 0.798 Id_{TR}$
M-032	SANTA ISABEL	5 min < 43 min	$I_{TR} = 121.82 t^{\wedge} - 0.4903 Id_{TR}$
		43 min < 1440 min	$I_{TR} = 473.1 t^{\wedge} - 0.8529 Id_{TR}$
M-033	LA ARGELIA	5 min < 43 min	$I_{TR} = 92.854 t^{\wedge} - 0.4083 Id_{TR}$
		43 min < 1440 min	$I_{TR} = 480.47 t^{\wedge} - 0.8489 Id_{TR}$
M-036	ISABEL MARIA	5 min < 120 min	$I_{TR} = 40.598 t^{\wedge} - 0.3437 Id_{TR}$
		120 min < 1440 min	$I_{TR} = 396.82 t^{\wedge} - 0.819 Id_{TR}$
M-037	MILAGRÒ	5 min < 80 min	$I_{TR} = 55.209 t^{\wedge} - 0.3508 Id_{TR}$
		80 min < 1440 min	$I_{TR} = 478.32 t^{\wedge} - 0.8449 Id_{TR}$
M-038	M.J. CALLE	5 min < 118 min	$I_{TR} = 40.752 t^{\wedge} - 0.3406 Id_{TR}$
		118 min < 1440 min	$I_{TR} = 462.21 t^{\wedge} - 0.8455 Id_{TR}$
M-039	BUCAJ	5 min < 82 min	$I_{TR} = 42.863 t^{\wedge} - 0.3561 Id_{TR}$
		82 min < 1440 min	$I_{TR} = 262.59 t^{\wedge} - 0.7655 Id_{TR}$
M-040	PASAJE	5 min < 120 min	$I_{TR} = 46.711 t^{\wedge} - 0.3539 Id_{TR}$
		120 min < 1440 min	$I_{TR} = 490.46 t^{\wedge} - 0.8462 Id_{TR}$
M-051	BABAHOYO	5 min < 155 min	$I_{TR} = 87.677 t^{\wedge} - 0.4796 Id_{TR}$
		155 min < 1440 min	$I_{TR} = 850.65 t^{\wedge} - 0.9257 Id_{TR}$
M-053	IBARRA	5 min < 120 min	$I_{TR} = 166.22 t^{\wedge} - 0.5818 Id_{TR}$
		120 min < 1440 min	$I_{TR} = 875.28 t^{\wedge} - 0.9333 Id_{TR}$
M-056	GUAYAQUIL	5 min < 85 min	$I_{TR} = 35.17 t^{\wedge} - 0.3063 Id_{TR}$
		85 min < 1440 min	$I_{TR} = 288.42 t^{\wedge} - 0.7779 Id_{TR}$
M-057	RIOBAMBA	5 min < 23 min	$I_{TR} = 166.67 t^{\wedge} - 0.5157 Id_{TR}$
		23 min < 1440 min	$I_{TR} = 460.79 t^{\wedge} - 0.8449 Id_{TR}$
M-058	ESMERALDAS	5 min < 30 min	$I_{TR} = 19.305 t^{\wedge} - 0.1332 Id_{TR}$
		30 min < 1440 min	$I_{TR} = 115.4 t^{\wedge} - 0.6546 Id_{TR}$
M-059	TULCAN	5 min < 38 min	$I_{TR} = 66.553 t^{\wedge} - 0.2135 Id_{TR}$
		38 min < 1440 min	$I_{TR} = 895.8 t^{\wedge} - 0.9289 Id_{TR}$
M-063	PASTAZA	5 min < 120 min	$I_{TR} = 75.204 t^{\wedge} - 0.4828 Id_{TR}$
		120 min < 1440 min	$I_{TR} = 371.89 t^{\wedge} - 0.8152 Id_{TR}$
M-064	LATACUNGA	5 min < 50 min	$I_{TR} = 143.71 t^{\wedge} - 0.4607 Id_{TR}$
		50 min < 1440 min	$I_{TR} = 909.87 t^{\wedge} - 0.9344 Id_{TR}$
M-065	MACARA	5 min < 115 min	$I_{TR} = 115.98 t^{\wedge} - 0.4844 Id_{TR}$
		115 min < 1440 min	$I_{TR} = 1223.8 t^{\wedge} - 0.9751 Id_{TR}$

A2. Intensidades máximas de precipitación (Esmeraldas Aer.)

GRAFICO N° 6

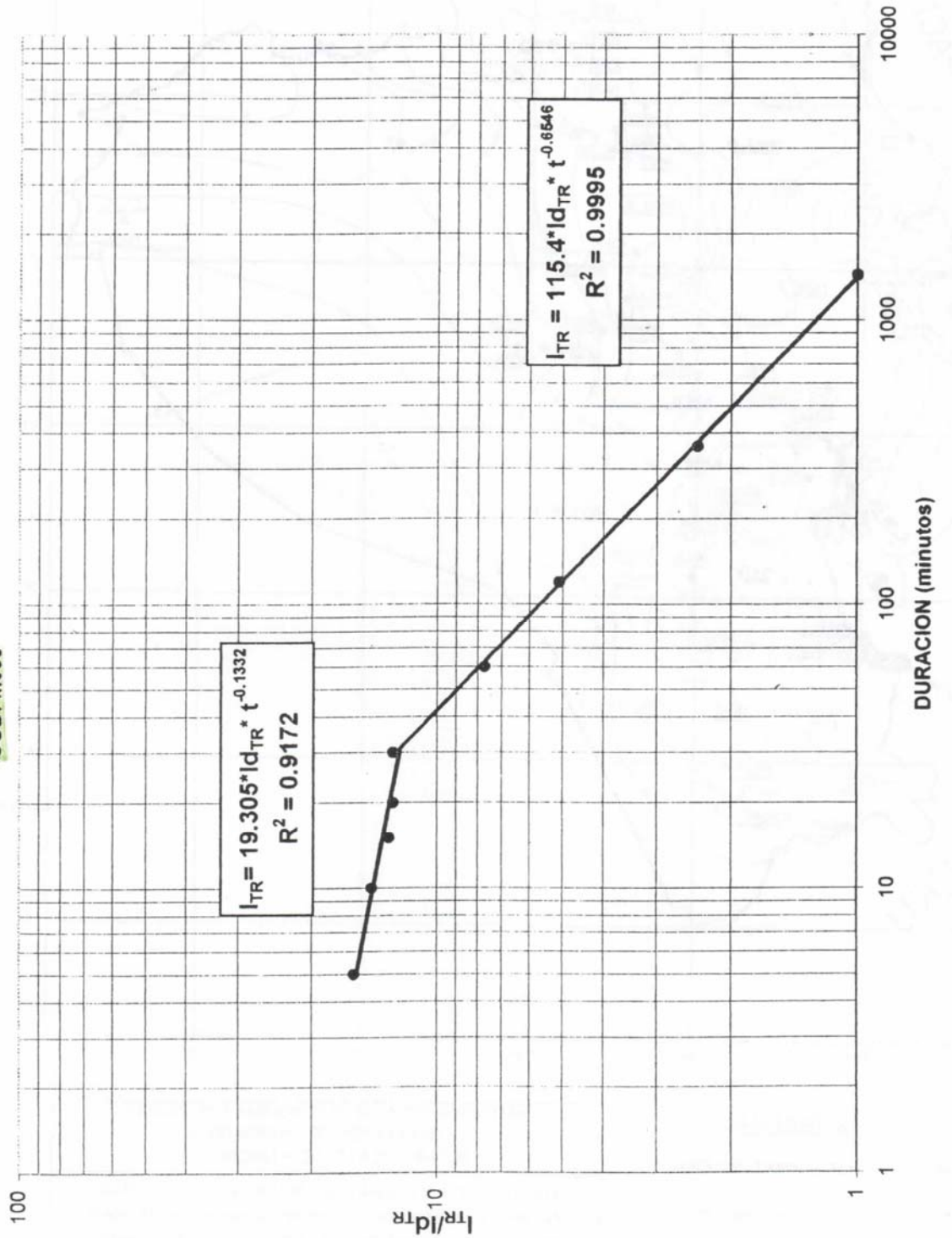


- SIMBOLOGÍA**
- △ EST AGROMET PRINCIPAL
 - EST CLIMAT PRINCIPAL
 - EST CLIMAT ORDINARIA
 - EST PLUVIOGRAFICA
 - EST PLUVIOMETRICA

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA DIRECCION DE HIDROLOGIA DEPARTAMENTO DE HIDROMETRIA		
ISOLINEAS DE INTENSIDADES DE PRECIPITACION PARA VARIOS PERIODOS DE RETORNO EN FUNCION DE LA MAXIMA EN 24 HORAS REGISTRO DE INFORMACION 1964-1998 TR= 25 AÑOS		
MAPA N° 4		MAYO 1999
ELABORACION	REVISADO	APROBADO
DPTO HIDROMETRIA	ING. LUIS RODRIGUEZ F JEFE DPTO HIDROMETRIA	ING. MILTON SILVA C DIRECTOR DE HIDROLOGIA

A3. Isolíneas de intensidades de precipitación para TR=25 años

INTENSIDADES MAXIMAS
ESTACION : ESMERALDAS
COD: M058



A4. Intensidades máximas Zona 6

Valores Usuales del Coeficiente de Escorrentía C

TIPO DE SUPERFICIE	C
Cubierta metálica o teja vidriada	0,95
Cubierta con teja ordinaria o impermeabilizada	0,90
Pavimentos asfálticos en buenas condiciones	0,85 a 0,90
Pavimentos de hormigón	0,80 a 0,85
Empedrados (juntas pequeñas)	0,75 a 0,80
Empedrados (juntas ordinarias)	0,40 a 0,50
Pavimentos de macadam	0,25 a 0,60
Superficies no pavimentadas	0,10 a 0,30
Parques y jardines	0,05 a 0,25

Valores Medios del Coeficiente de Escorrentía para Distintos Tipos de Zonas Urbanas

TIPO DE ZONA	C
Zonas comerciales o densamente pobladas	0,70 a 0,90
Zonas adyacentes a las anteriores	0,50 a 0,70
Zonas residenciales con casas separadas	0,25 a 0,50
Zonas suburbanas no desarrolladas totalmente	0,11 a 0,25

A5. Cuadros de coeficientes de escorrentía

ANEXO B

Cantón ATACAMES



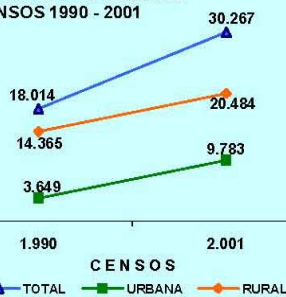
PRESENTACIÓN

El Instituto Nacional de Estadística y Censos, tiene el agrado de poner a consideración de la población del Cantón Atacames y de las entidades públicas y privadas de la Provincia, los resultados definitivos de algunas de las variables investigadas en el VI Censo de Población y V de Vivienda, realizado el 25 de noviembre del año 2001.

La población del Cantón ATACAMES, según el Censo del 2001, representa el 7,9% del total de la Provincia de Esmeraldas; ha crecido en el último período intercensal 1990-2001, a un ritmo del 4,7% promedio anual. El 67,7% de su población reside en el Área Rural; se caracteriza por ser una población joven, ya que el 47,5% son menores de 20 años, según se puede observar en la Pirámide de Población por edades y sexo.

POBLACIÓN POR ÁREAS

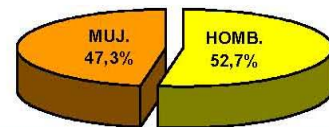
CENSOS 1990 - 2001



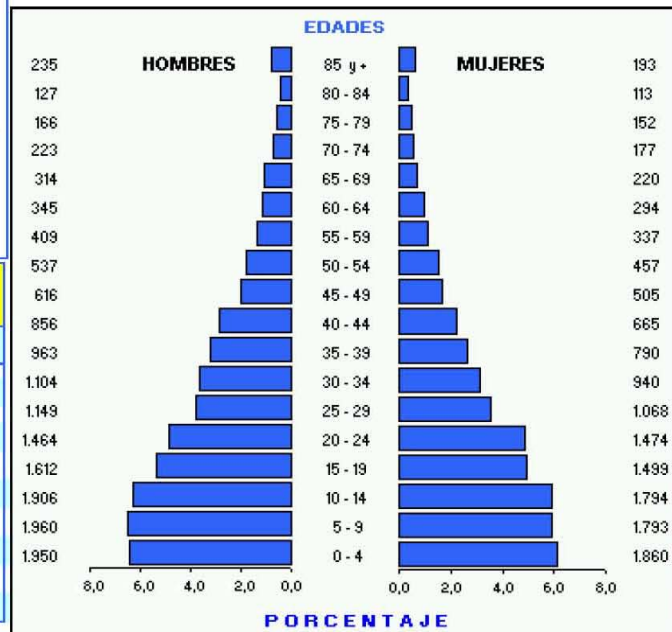
POBLACIÓN DEL CANTÓN ATACAMES CENSO 2001

ÁREAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	30.267	15.936	14.331
URBANA	9.783	5.108	4.675
RURAL	20.484	10.828	9.656

POBLACIÓN POR SEXO



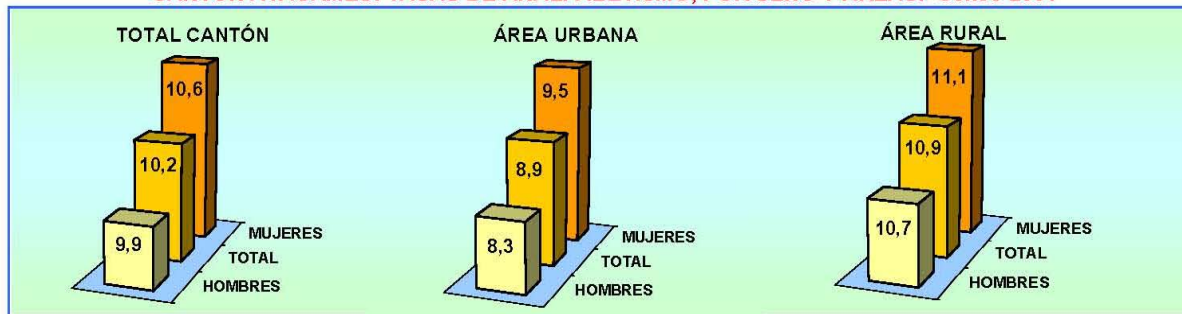
PIRÁMIDE DE POBLACIÓN. Censo 2001



DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN ATACAMES, SEGÚN PARROQUIAS

PARROQUIAS	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	30.267	15.936	14.331
ATACAMES (URBANO)	9.783	5.108	4.675
ÁREA RURAL	20.484	10.828	9.656
PERIFERIA	1.468	789	679
LA UNIÓN	2.192	1.172	1.020
SÚA	3.065	1.624	1.441
TONCHIGÜE	6.610	3.546	3.064
TONSUPA	7.149	3.697	3.452

CANTÓN ATACAMES: TASAS DE ANALFABETISMO, POR SEXO Y ÁREAS. Censo 2001



**CANTÓN ATACAMES: POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO Y ÁREAS,
SEGÚN NIVELES DE INSTRUCCIÓN. Censo 2001**

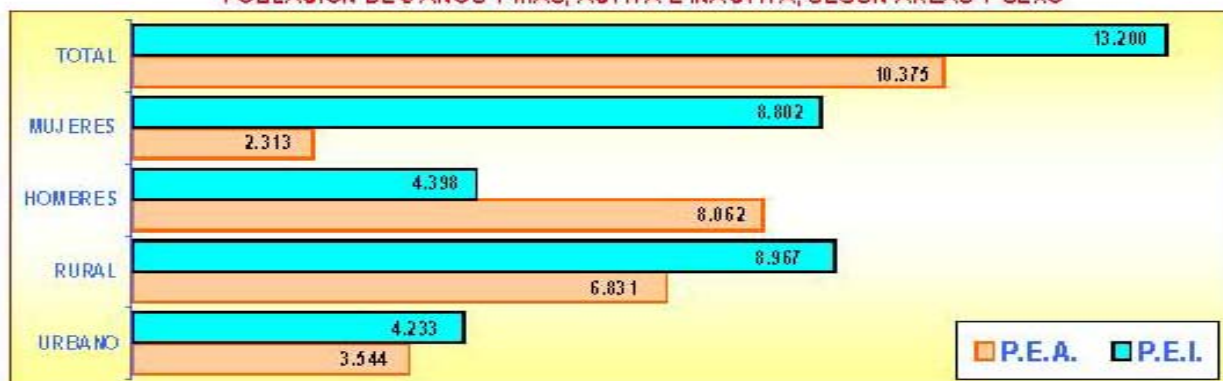
NIVELES DE INSTRUCCIÓN	TOTAL			HOMBRES			MUJERES		
	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL	TOTAL	URBANO	RURAL
TOTAL	26.457	8.595	17.862	13.986	4.472	9.514	12.471	4.123	8.348
NINGUNO	2.295	523	1.772	1.171	250	921	1.124	273	851
CENTRO ALFAB.	102	44	58	47	20	27	55	24	31
PRIMARIO	15.033	4.476	10.557	8.133	2.353	5.780	6.900	2.123	4.777
SECUNDARIO	5.164	2.152	3.012	2.586	1.089	1.497	2.578	1.063	1.515
POST BACHILLERATO	148	96	52	81	56	25	67	40	27
SUPERIOR	826	398	428	391	192	199	435	206	229
POSTGRADO	9	5	4	8	5	3	1	0	1
NO DECLARADO	2.880	901	1.979	1.569	507	1.062	1.311	394	917

El promedio de años aprobados por la población de 10 años y más (escolaridad media) para el Cantón Atacames es de 5,2 años, para la población del área urbana es de 6,0 años y para el área rural 4,7 años. Para hombres 5,1 y para mujeres 5,3 años

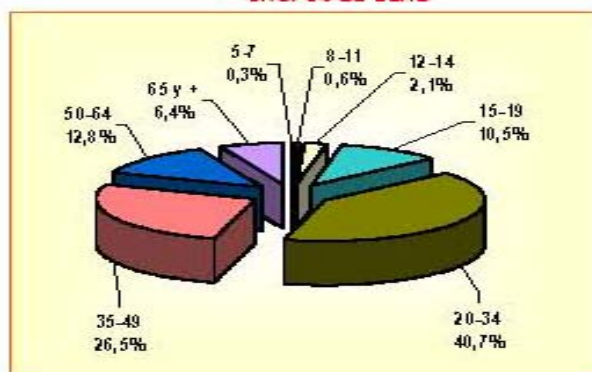
PORCENTAJE DE POBLACIÓN, SEGÚN NIVELES DE INSTRUCCIÓN



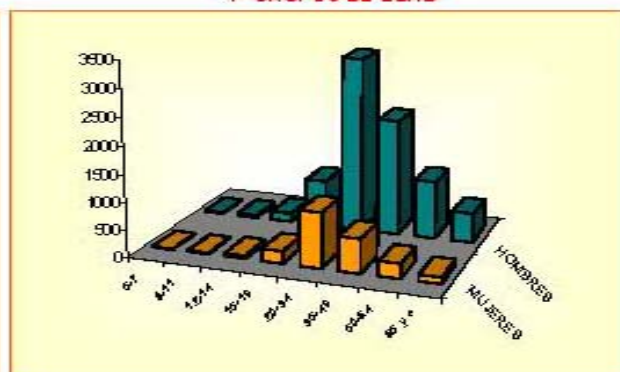
POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, ACTIVA E INACTIVA, SEGÚN ÁREAS Y SEXO



POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, OCUPADA POR GRUPOS DE EDAD



POBLACIÓN DE 5 AÑOS Y MÁS, OCUPADA POR SEXO Y GRUPOS DE EDAD



CANTÓN ATACAMES

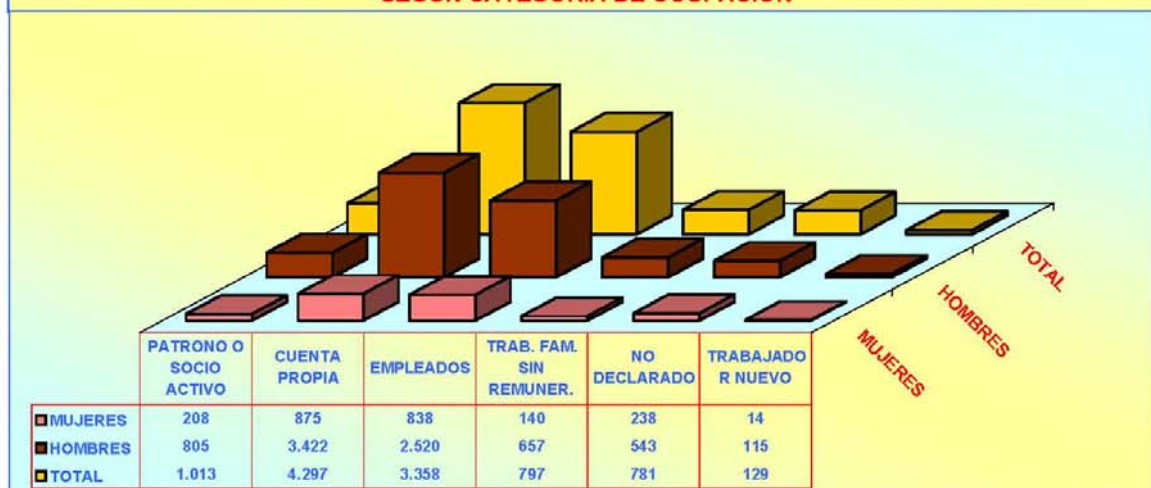
POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO SEGÚN GRUPOS OCUPACIONALES

GRUPOS DE OCUPACIÓN	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	10.375	8.062	2.313
MIEMBROS, PROFESIONALES			
TÉCNICOS	457	277	180
EMPLEADOS DE OFICINA	248	126	122
TRAB. DE LOS SERVICIOS	1.744	1.078	666
AGRICULTORES	1.986	1.886	100
OPERARIOS Y OPERADORES			
DE MAQUINARIAS	2.175	2.001	174
TRAB. NO CALIFICADOS	2.772	1.984	788
OTROS	993	710	283

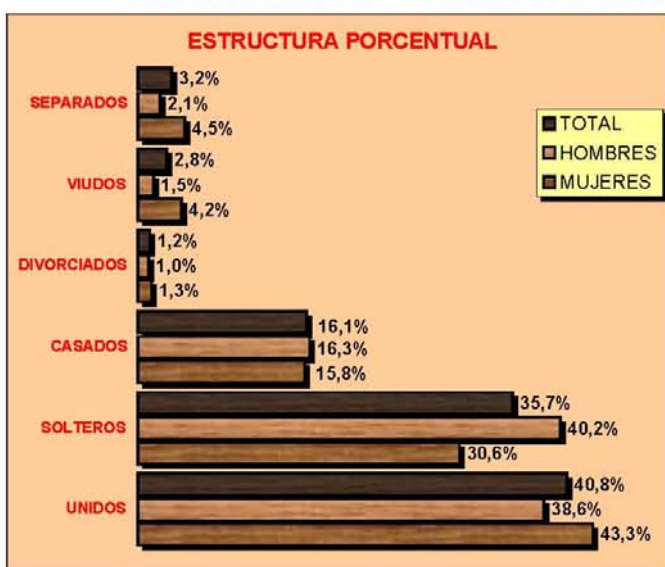
SEGÚN RAMAS DE ACTIVIDAD

RAMAS DE ACTIVIDAD	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	10.375	8.062	2.313
AGRICULTURA, GANADERÍA			
CAZA, PESCA, SILVICULTURA	3.237	3.063	174
MANUFACTURA	632	517	115
CONSTRUCCIÓN	1.172	1.149	23
COMERCIO	1.402	1.020	382
ENSEÑANZA	193	62	131
OTRAS ACTIVIDADES	3.739	2.251	1.488

POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE 5 AÑOS Y MÁS, POR SEXO SEGÚN CATEGORÍA DE OCUPACIÓN



POBLACIÓN DE 12 AÑOS Y MÁS POR ESTADO CIVIL O CONYUGAL, SEGÚN SEXO



VALORES ABSOLUTOS

ESTADO CIVIL	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	21.156	11.234	9.922
UNIDOS	8.630	4.337	4.293
SOLTEROS	7.545	4.512	3.033
CASADOS	3.406	1.834	1.572
DIVORCIADOS	247	116	131
VIUDOS	587	172	415
SEPARADOS	684	241	443
NO DECLARADO	57	22	35

CENSO DE VIVIENDA

CANTÓN ATACAMES							
TOTAL DE VIVIENDAS, OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES, PROMEDIO DE OCUPANTES Y DENSIDAD POBLACIONAL Censo 2001							
ÁREAS	TOTAL DE VIVIENDAS	VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS CON PERSONAS PRESENTES			POBLACIÓN TOTAL	EXTENSIÓN Km ²	DENSIDAD Hab / Km ²
		NÚMERO	OCUPANTES	PROMEDIO			
TOTAL CANTÓN	8.689	6.753	29.967	4,4	30.267	511,4	59,2
ÁREA URBANA	2.831	2.220	9.655	4,3	9.783		
ÁREA RURAL	5.858	4.533	20.312	4,5	20.484		

VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS, POR TIPO DE VIVIENDA, SEGÚN PARROQUIAS									
PARROQUIAS	TOTAL VIVIENDAS	TIPO DE VIVIENDA							
		CASA O VILLA	DEPARTAMENTO	CUARTOS EN INQUIL.	MEDIA-GUA	RANCHO	COVACHA	CHOZA	OTRO
TOTAL CANTÓN	6.753	4.996	335	271	281	693	120	19	38
ATACAMES (URBANO)	2.220	1.720	148	111	61	122	40	-	18
PERIFERIA	303	215	-	-	30	50	8	-	-
LA UNIÓN	475	370	2	11	5	74	12	1	-
SÚA	673	489	12	11	19	125	9	5	3
TONCHIGÜE	1.408	1.055	38	42	63	166	27	3	14
TONSUPA	1.674	1.147	135	96	103	156	24	10	3

VIVIENDAS PARTICULARES OCUPADAS, SEGÚN SERVICIOS QUE DISPONE Y TIPO DE TENENCIA DE LA VIVIENDA

ABASTECIMIENTO DE AGUA		
TOTAL	6.753	100,0
RED PÚBLICA	4.793	71,0
POZO	399	5,9
RÍO O VERTIENTE	1.108	16,4
CARRO REPARTIDOR	160	2,4
OTRO	293	4,3

PRINCIPAL COMBUSTIBLE PARA COCINAR		
TOTAL	6.753	100,0
GAS	5.835	86,4
ELECTRICIDAD	42	0,6
GASOLINA	10	0,1
KÉREX O DIESEL	44	0,7
LEÑA O CARBÓN	714	10,6
OTRO	4	0,1
NO COCINA	104	1,5

ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS		
TOTAL	6.753	100,0
RED PÚBL. DE ALCANTARILLADO	915	13,5
POZO CIEGO	1.534	22,7
POZO SÉPTICO	2.609	38,6
OTRA FORMA	1.695	25,1

TIPO DE TENENCIA		
TOTAL	6.753	100,0
PROPIA	4.335	64,2
ARRENDADA	1.281	19,0
EN ANTICRESIS	45	0,7
GRATUITA	443	6,6
POR SERVICIOS	601	8,9
OTRO	48	0,7

SERVICIO ELÉCTRICO		
TOTAL	6.753	100,0
SI DISPONE	5.621	83,2
NO DISPONE	1.132	16,8

SERVICIO TELEFÓNICO		
TOTAL	6.753	100,0
SI DISPONE	898	13,3
NO DISPONE	5.855	86,7

B1.Resultados del VI Censo de Población y V de Vivienda 2001 para el Cantón de Atacames

SONDEO No.: P-1
UBICACION: Tonsupa - Esmeraldas
DIAMETRO: NW = 76.2 mm
ABSCISA:

FECHA INICIAL: 6 de septiembre del 2002
FECHA FINAL: 6 de septiembre del 2002

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS	
		20	40	60	80					W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F		
0.0																	
1.0																	
-1.0	S					5	Limo arenoso ligeramente compresible, color amarillo, poco húmedo, dilatancia lenta, tenacidad ligera, resistencia seca media. Consistencia media a muy firme.										
2.0																	
-2.0	S					11											
3.0																	
-3.0	S					18		29	44	11	0	10	90	ML			
4.0																	
-4.0	S					8	Limo arcilloso de alta compresibilidad, color amarillo, muy húmedo, dilatancia muy lenta, tenacidad alta, resistencia seca alta. Consistencia firme.										
5.0																	
-5.0	S					14											
6.0																	
-6.0	S					11		48	54	16	0	2	98	MH			
7.0																	
-7.0	S					37	Arena limosa, color gris, poco húmeda, dilatancia rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula. Compacidad relativa densa a muy densa.										
8.0																	
-8.0	S					65		18	-	NP	0	85	15	SM			
9.0							FIN DEL SONDEO										
-9.0																	
10.0																	

LEYENDA:

Sh = Shelby

Perforación destructiva con auger

S = SPT

↓ = Nivel Freático



**REGISTRO DE PERFORACIÓN
EDIFICIO ING. R. PEÑA
TONSUPA - ESMERALDAS**

SONDEO No.: P-2
UBICACION: TONSUPA - ESMERALDAS
DIAMETRO: NW = 76.2 mm
ABSCISA:

FECHA INICIAL: 6 de septiembre del 2002
FECHA FINAL: 6 de septiembre del 2002

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS
		10	20	30	40					W (%)	L.L. (%)	I.P.	G	S	F	
0.0																
1.0																
-1.0	S	10				11	Limo arcilloso de alta compresibilidad, color amarillo, muy húmedo, dilatancia nula, tenacidad alta, resistencia seca alta. Consistencia firme y muy firme.	5.60	44	57	20	0	1	99	MH	
2.0																
-2.0	S	10				14										
3.0																
-3.0	S	10				16										
4.0																
-4.0	S	10				11										
5.0																
-5.0	S	10				13										
6.0																
-6.0	S	10				9										
7.0																
-7.0	S	10	10	10	10	47	Arena fina limosa, color café claro, poco húmeda, dilatancia rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula.									
8.0							Compacidad relativa densa a muy densa.									
-8.0	S	10	10	10	10	51			21	-	NP	0	84	16	SM	
9.0							FIN DEL SONDEO									
-9.0																
10.0																

LEYENDA:

[Sh] = Shelby


[S] = SPT

[X] = Perforación destructiva con auger


[↓] = Nivel Freático


B2. Informe de laboratorio de mecánica de suelos GEOSUELOS para la construcción de Edificio Ing. Ramiro Peña Parroquia Tonsupa


SONDEO No.: P - 2 (M.D) FECHA INICIAL: 07 de Junio del 2006
 UBICACION: PUENTE TONSUPA FECHA FINAL: 08 de Junio del 2006
 DIAMETRO: NW = 76.2 mm HOJA: 2 DE 2
 ABCISIA: 20+488km Revestimiento: 15.0 m


PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			BOUCS
		20	40	60	80					W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F	
-0.346	S					R	 <p>Arena limosa de grano fino no plastica, color café claro. Muy húmeda. Dilatación rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula. Compacidad relativa densa a muy densa.</p> <p>Desde 12.25 metros de profundidad cambia a color gris verdoso y desde los 13.0 hasta los 15.0 metros se presenta pedazos de concha. Presencia de roca en formación a los 14.0 metros.</p>	22	-	N.P.	0	91	9	SP/SM		
11.0	S					R										
-1.3	S					62										
12.0	S					53										
-2.3	S					39			33	-	N.P.	0	72	28	SM	
13.0	S					32										
-3.3	S					R	16.15m									
14.0	S					R										
-4.3	S					R		29	62	27	0	10	90	MH		
15.0	S					R										
-5.3	S															
16.0	S															
-6.3	S															
17.0	S															
-7.3	S															
18.0	S															
-8.3	S															
19.0																
-9.3																
20.0																

LEYENDA:

 = Revestimiento provisional

 = Perforación destructiva con auger

 = SPT

 = Nivel Freático

SONDEO No.: P - 1 (M.I.)
UBICACION: PUENTE TONSUPA
DIAMETRO: NW = 76.2 mm
ABSCISA: 20+507 km
COORDENADAS: N 9810
E 632700.582
COTA: 9.109 m.

FECHA INICIAL: 06 de Junio del 2006
FECHA FINAL: 07 de Junio del 2006

HOJA: 1 DE 2

Revestimiento: 15.0 m

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS
		10	20	30	40					W (%)	L.L. (%)	I.P.	G	S	F	
9.1																
1.0							Lastré y piedra bola Ø=20cm 0.60m									
8.1	S					10										
2.0																
7.1	S					8	Arcilla limosa poco arenosa de alta plasticidad, color café claro con oxidaciones y vetas negras. Poco húmeda. Dilatancia muy lenta, tenacidad media, resistencia seca alta. Consistencia firme.		37	76	41	0	5	95	CH	
3.0																
6.1	S					11										
4.0																
5.1	S					9										
5.0	Sh					Sh	Limos arcillosos poco arenosos altamente compresibles, color café claro con oxidaciones y vetas verdes. Poco húmeda. Dilatancia muy lenta, tenacidad media, resistencia seca alta. Consistencia firme.		43	63	25	0	8	92	MH	
4.1	S					9										
6.0																
3.1	S					4	Arena arcillosa, café claro. De 6.00m a 6.50m	6.00								SC
7.0																
2.1	S					7	Limo arenoso medianamente compresible Color gris verdoso y café amarillento. Muy húmedo. Consistencia media									ML
8.0																
1.1	S					18	Arena limosa de grano fino no plástica pobremente gradada. Color café claro. Muy húmeda. Dilatancia rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula. Compacidad media a densa.		22	-	N.P.	0	91	9	SP/SM	
9.0																
0.1	S					41										
10.0																

LEYENDA:



= Revestimiento provisional



= Perforación destructiva con auger



= SPT



= Nivel Freático

SONDEO No.: P - 1 (M.I.)
UBICACION: PUENTE TONSUPA
DIAMETRO: NW = 76.2 mm

FECHA INICIAL: 06 de Junio del 2006
FECHA FINAL: 07 de Junio del 2006

HOJA: 2 DE 2

ABSCISA: 20+507 km

Revestimiento: 15.0 m

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS
		20	40	60	80					W (%)	L.L. (%)	I.P.	G	S	F	
-0.881	S					67	Arenas limosas de grano fino no plástica. Color café claro. Muy húmeda. Dilatación rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula. Compacidad relativa densa a muy densa.		29	-	N.P.	0	83	17	SM	
11.0	S					88										
-1.9	S					38	Desde 12 metros de profundidad cambia a color gris verdoso y se presenta pedazos de concha.									
12.0	S					33										
-2.9	S					35										
13.0	S															
-3.9	S					R	Limo poco arenoso altamente compresible, color gris verdoso. Muy húmedo. Presencia de pedazos de concha a 16 metros, dilatación nula, tenacidad alta, resistencia seca muy alta. Consistencia dura.									
14.0	S					R										
-4.9	S					R										
15.0	S					R										
-5.9	S						FIN DEL SONDEO									
16.0	S															
-6.9	S															
17.0	S															
-7.9	S															
18.0	S															
-8.9	S															
19.0																
-9.9																
20.0																

LEYENDA:



= Revestimiento provisional



= Perforación destructiva con auger



= SPT







= Nivel Freático

SONDEO No.: P - 2 (M.D) FECHA INICIAL: 07 de Junio del 2006
 UBICACION: PUENTE TONSUPA FECHA FINAL: 08 de Junio del 2006
 DIAMETRO: NW = 76.2 mm
 ABCISA: 20+488 km
 COORDENADAS: N 98115.3 Revestimiento: 15.0 m
 E 632714.194
 COTA: 9.654 m. HOJA: 1 DE 2

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS	
		10	20	30	40					W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F		
9.7																	
1.0																	
8.7	S					4	Arcilla limosa poco arenosa de alta plasticidad, color café claro con oxidaciones. Poco húmeda. Dilatancia muy lenta, tenacidad media, resistencia seca alta. Consistencia media a firme.									CH	
2.0	S					13											
3.0																	
6.7	S					16	Limos arenosos altamente compresibles, color café claro con oxidaciones. Poco húmeda a muy húmeda. Dilatancia muy lenta, tenacidad media, resistencia seca alta. Consistencia media a muy firme. Presencia de gravilla y grava Ømáx 2.0cm	42	56	26	52	25	23		GM		
4.0																	
5.7	S					16											MH
5.0																	
4.7	S					4											
6.0																	
3.7	S					2											
7.0																	
2.7	S					4											
8.0	Sh					Sh										MH	
1.7	S					22	Arena limosa de grano fino no plástica pobremente gradada. Color café claro. Muy húmeda. Dilatancia rápida, tenacidad nula, resistencia seca nula. Compacidad relativa media a densa.										
9.0																	
0.7	S					40										SP/SM	

LEYENDA:

 = Revestimiento provisional  = Perforación destructiva con auger

 = SPT  = Nivel Freático

B3.Informe de laboratorio de mecánica de suelos GEOSUELOS para Puente de Tonsupa Hidalgo & Hidalgo



**REGISTRO DE PERFORACIÓN
EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS
NEW VACATION
TONSUPA**

SONDEO No.: P-1
UBICACION: TONSUPA
DIAMETRO: NW = 76.2 mm
ABSCISA:

FECHA INICIAL: 17 de noviembre del 2004
FECHA FINAL: 17 de noviembre del 2004

HOJA: 1 DE 1

COTA: m. REVESTIMIENTO: m.

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS
		10	20	30	40					W (%)	L.L. (%)	I.P.	G	S	F	
1.0	S	10	15	20	25	12	Arenas limosas no plásticas, color café, muy húmeda, dilatancia rápida, tenacidad y resistencia seca nula. Compacidad relativa suelta.	1.80	36	-	NP	2	44	54	ML	
-1.0	S	10	15	20	25	14										
2.0	S	10	15	20	25	16	Limo arenoso no plástico de mediana compresibilidad, muy húmedo, café verdoso, dilatancia lenta, tenacidad ligera, resistencia seca ligera. Consistencia media y firme.	1.80	44	-	NP	6	43	51	ML	
-2.0	S	10	15	20	25	11										
3.0	S	10	15	20	25	40	Arenas limosas no plásticas, color café, poco húmeda. Compacidad relativa densa.	1.80	21	-	NP	0	79	21	SM	
-3.0	S	10	15	20	25	R										
4.0	S						FIN DEL SONDEO									
5.0																
-5.0																
6.0																
-6.0																
7.0																
-7.0																
8.0																
-8.0																
9.0																
-9.0																
10.0																

LEYENDA:

= Shelby

= Perforación destructiva con auger

= SPT

= Nivel Freático

= Revestimiento

SONDEO No.: P-3
UBICACION: TONSUPA
DIAMETRO: NW = 76.2 mm
ABSCISA:

FECHA INICIAL: 18 de noviembre del 2004
FECHA FINAL: 18 de noviembre del 2004

HOJA: 1 DE 1

COTA: 4.50 m. aprox.

REVESTIMIENTO: m.

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LÍMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS
		10	20	30	40					W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F	
4.5																
1.0																
3.5	S	■				7				28	44	8	0	15	85	ML
2.0																
2.5	S	■	■			14										
3.0																
1.5	S	■				10				36	51	8	0	12	88	ML
4.0																
0.5	S	■				8										
5.0																
-0.5	S	■	■			13										
6.0																
-1.5	S	■				11				6.40						
7.0																
-2.5	S	■				6										
8.0						7	■									
-3.5																
9.0																
-4.5																
10.0																

LEYENDA:

Sh = Shelby

■ = Perforación destructiva con auger

S = SPT

↓ = Nivel Freático

■ = Revestimiento



GEOSUELOS
CIA. LTDA. CONSULTORES

REGISTRO DE PERFORACIÓN
EDIFICIO DE DEPARTAMENTOS
NEW VACATION
TONSUPA

SONDEO No.: P-4
UBICACION: TONSUPA
DIAMETRO: NW = 76.2 mm
ABSCISA:

FECHA INICIAL: 18 de noviembre del 2004
FECHA FINAL: 18 de noviembre del 2004

HOJA: 1 DE 1

COTA: 4.50 m. aprox.

REVESTIMIENTO: m.

PROF NIVEL (m)	TIPO PERFOR	"N" SPT				"N" SPT	PERFIL	DESCRIPCIÓN	N.F.	LIMITES DE ATTERBERG			GRANULOMETRÍA			SUCS	
		10	20	30	40					W (%)	LL (%)	I.P.	G	S	F		
4.5																	
1.0																	
3.5	S	10	15			16	Limo arcilloso de mediana compresibilidad, muy húmedo, café verdoso, dilatancia muy lenta, tenacidad media, resistencia seca media. Consistencia media y firme.										
2.0																	
2.5	S	10	20			22			27	46	11	0	4	96	ML		
3.0																	
1.5	S	10	15			11											
4.0																	
0.5	S	10	15			9		39	45	7	0	11	89	ML			
5.0																	
-0.5	S	10	15			13		32	45	11	0	5	95	ML			
6.0																	
-1.5	S	10	15			8											
7.0																	
-2.5	S	10	15			9											
8.0																	
-3.5																	
9.0																	
-4.5																	
10.0																	

LEYENDA:

Sh = Shelby

S = SPT

Perforación destructiva con auger

Nivel Freático

Revestimiento

B4.Informe de laboratorio de mecánica de suelos GEOSUELOS para Edificio New Vacation Parroquia Tonsupa

ANEXO C



C1. Foto 1. Calle Quinta acceso a la Zona B, fotografía sobre el Estero.



C1. Foto 2. Vista al Estero dirección Noroeste desde el acceso a la Zona B, Calle Quinta.



C2. Foto 3. Vista frontal al Estero dirección Oeste desde el acceso a la Zona B, Calle Quinta.



C2. Foto 4. Vista al Estero dirección Noreste desde el acceso a la Zona B, Calle Quinta.



C3. Foto 5. Proyecto de la Zona, Calle 26 y Av. E.



C3. Foto 6. Proyecto de la Zona, Calle 26 y Av. E



C4. Foto 7. Problemática de la Zona: Acumulación de Agua Lluvia, Calle 26, entre Estero y Av. E.



C4. Foto 8. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero



C5. Foto 9. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero



C5. Foto 10. Intersección Av. E y Calle 26 hacia calle 25 limite del proyecto



C6. Foto 11. Intersección Av. E y Calle 26 hacia calle 25



C6. Foto 12. Av. E y Calle 26, acumulación de aguas lluvia.



C7. Foto 13. Av. E y Calle 27 hacia el Océano.



C7. Foto 14. Av. E y Calle 27, entrada al Club del Pacífico.



C8. Foto 15. Vista Frontal Calle 27 entrada al Club del Pacífico.



C8. Foto 16. Calle 27 hacia Hacienda Nora.



C9. Foto 17. Av. E y Calle B en dirección al Océano Pacífico.



C9. Foto 18. Av. E y Calle B problemática con la evacuación de aguas lluvias.



C10. Foto 19. Calle B y Pasaje Público 10 hacia Hacienda Nora.



C10. Foto 20. Calle B y entre Pasaje Público 10 y 11, Club del Pacífico.



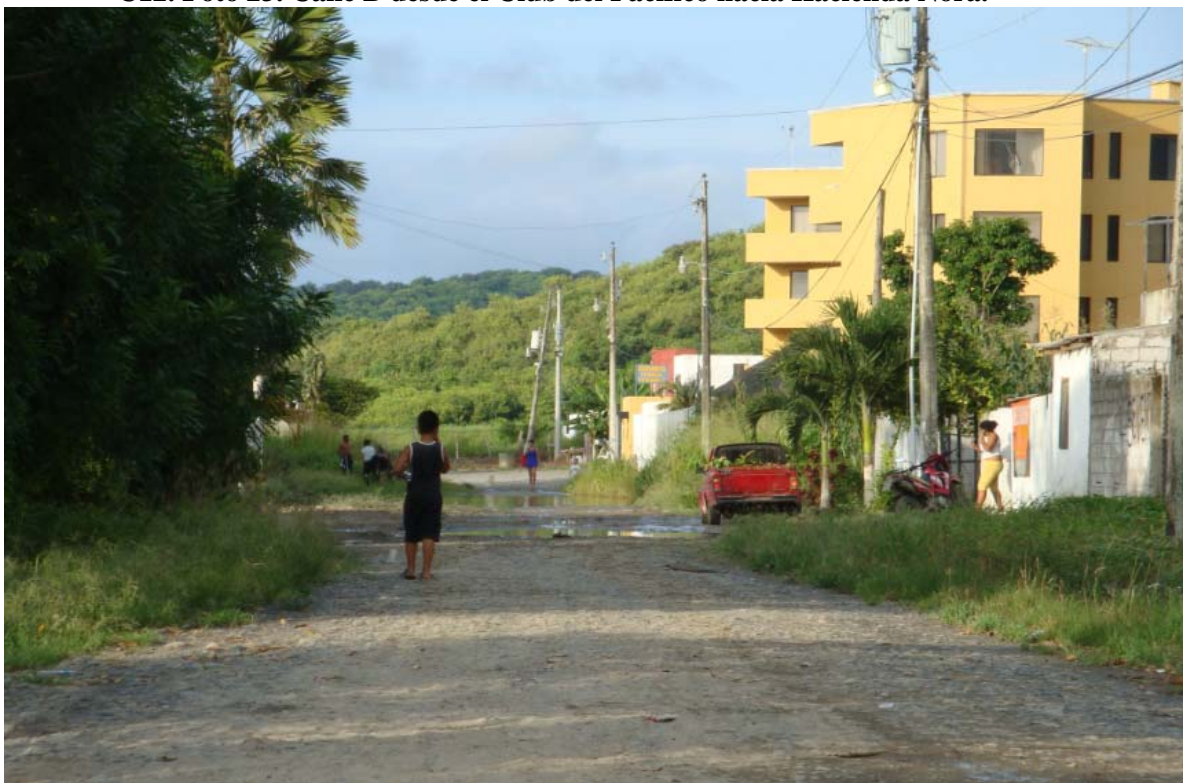
C11. Foto 21. Vista Calle B y Pasaje Público 10, Club del Pacífico.



C11. Foto 22. Calle B, Club del Pacífico.



C12. Foto 23. Calle B desde el Club del Pacífico hacia Hacienda Nora.



C12. Foto 24. Calle 27 hacia Hacienda Nora.



C13. Foto 25. Calle 27 hacia el Estero



C13. Foto 26. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero



C14. Foto 27. Límite del proyecto, Calle 27 Lindero con Hacienda Nora.



C14. Foto 28. . Límite del proyecto, Calle 27 Lindero con Hacienda Nora, hacia el Océano Pacífico.



C15. Foto 29. Calle B y pasaje 11 límite Nor - occidental hacia el estero



C15. Foto 30. Calle B, acceso principal al Club del Pacífico,



C16. Foto 31. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia Hacienda Nora.



C16. Foto 32. Desarrollo de la Zona y acumulación de aguas lluvias.



C17. Foto 33. Por la mañana, Calle 26 hacia Hacienda Nora.



C17. Foto 34. Av. E y Calle 25 hacia el Estero



C18. Foto 35. Av. E y Calle 25, problemática de la zona.



C18. Foto 36. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 25 hacia el Estero



C19. Foto 37. Límite sur oriental del proyecto, Calle 25 en el estero, vista hacia hacienda Nora.



C19. Foto 38. Límite del proyecto desde la intersección en la Calle 25 sobre el estero



C20. Foto 39. Vista Frontal de la Av. E desde la intersección con la Calle 25 límite este



C20. Foto 40. Vista Frontal desde la Calle 26 hacia Hacienda Nora en el límite norte del proyecto.



C21. Foto 41. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero



C21. Foto 42. Vista Frontal desde la intersección Av. E y Calle 26 hacia el Estero



C22. Foto 43. Condiciones de la zona, acceso Calle Quinta

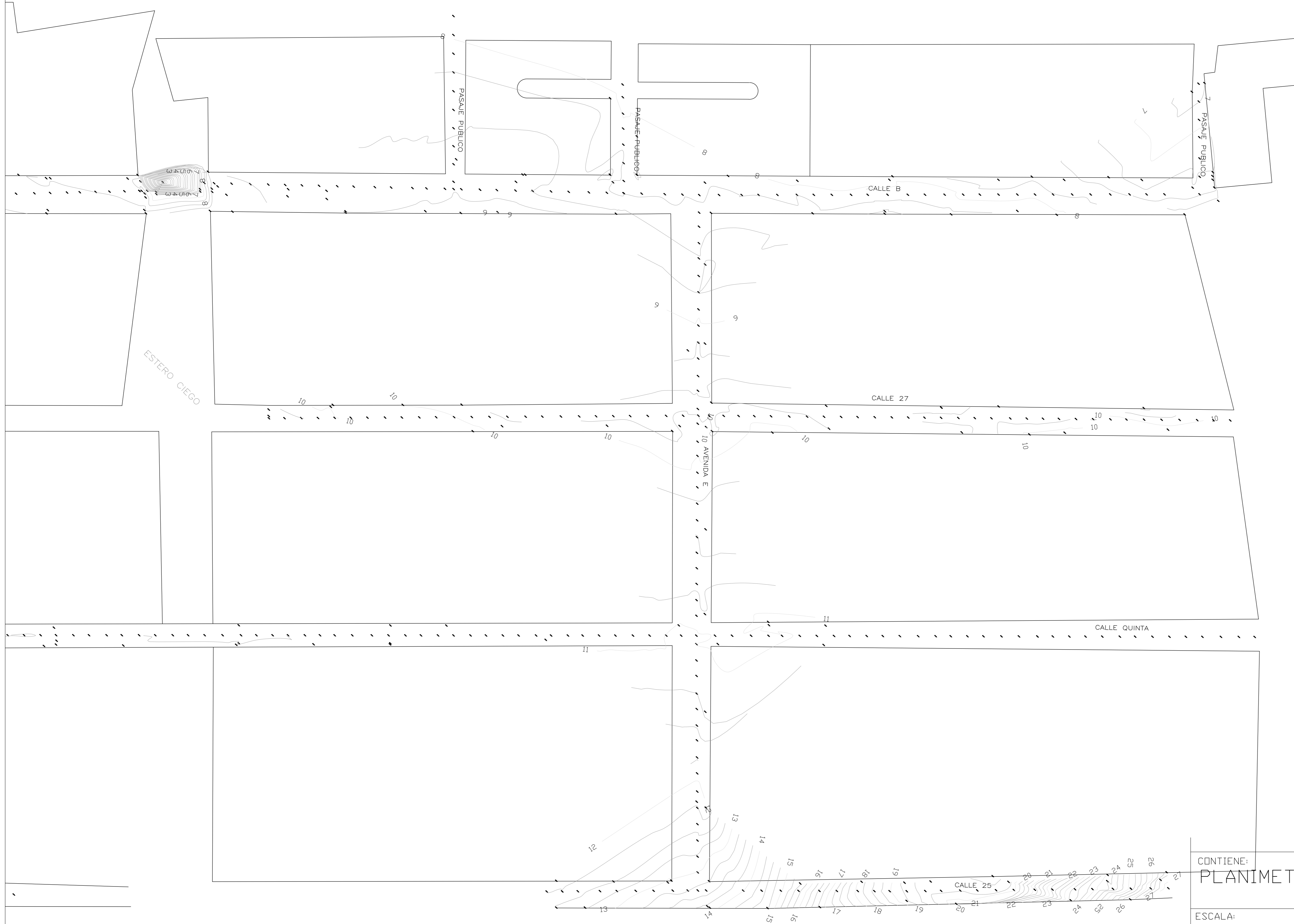


C22. Foto 44 Acumulación de Agua Lluvia en la Calle Quinta (5)

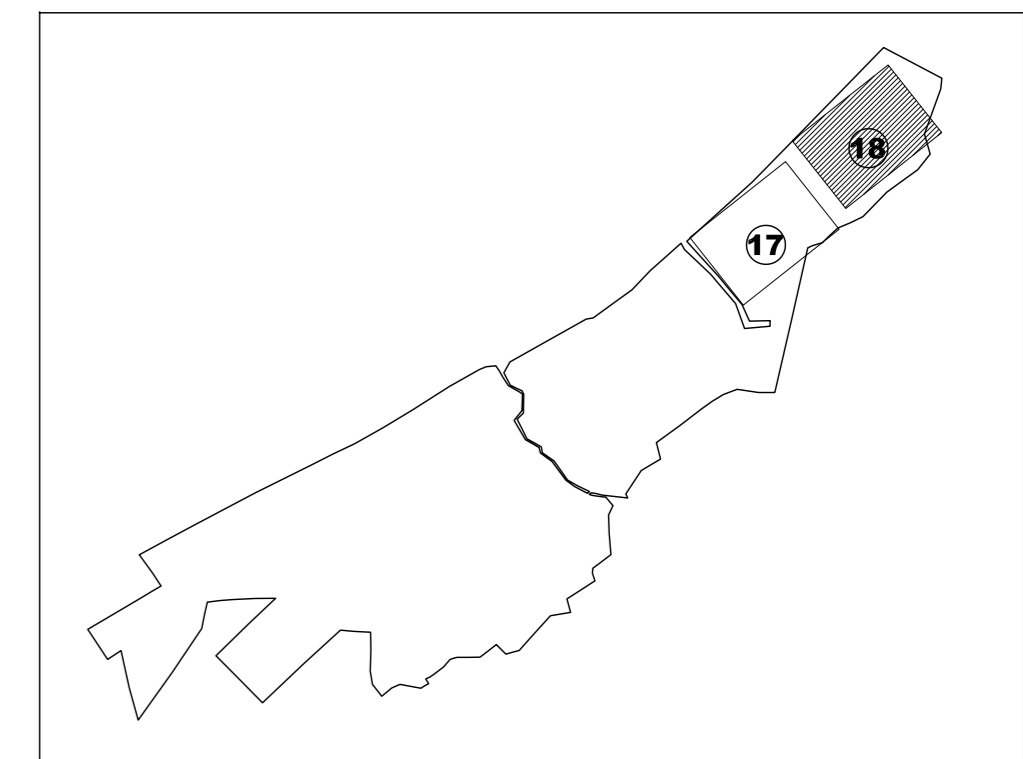
LÁMINAS

L1. Planimetría y Altimetría de la Zona B Sector Playa Ancha

O C É A N O P A C Í F I C O



H A C I E N D A N O R O E S T E

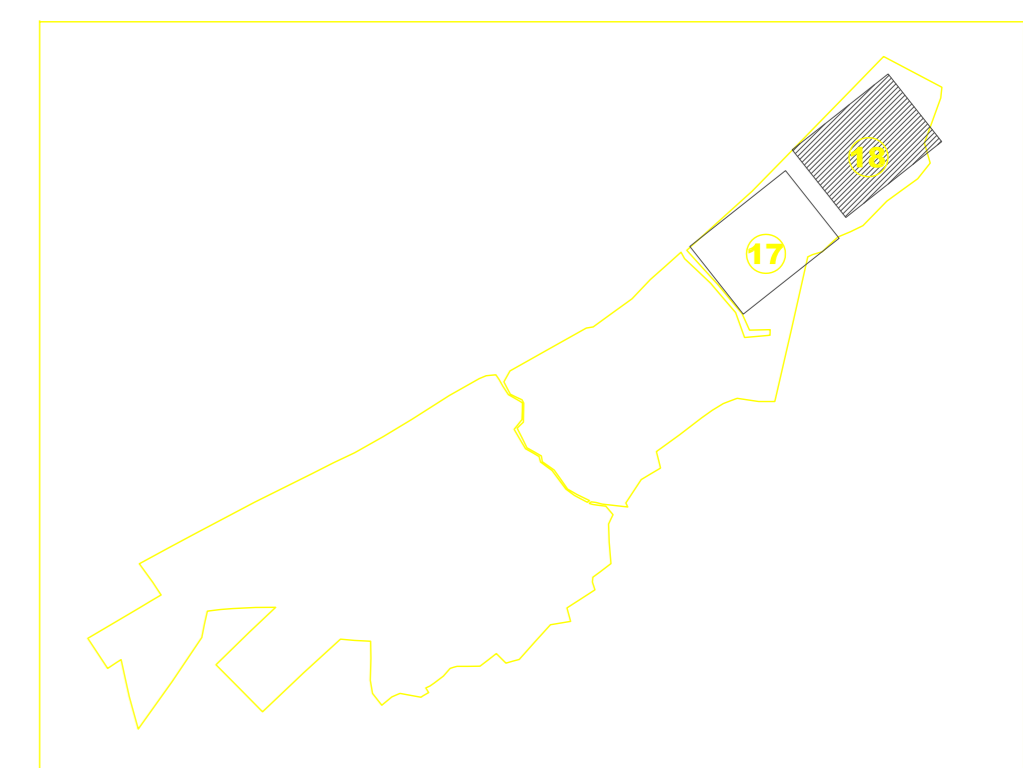
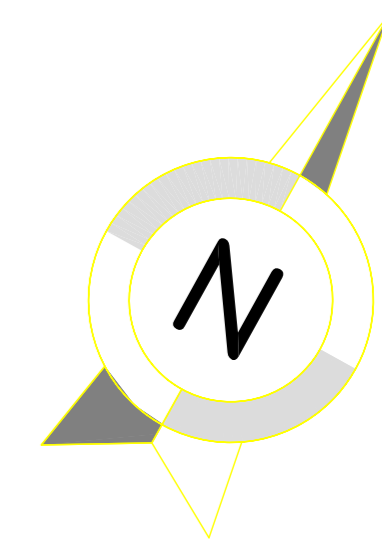
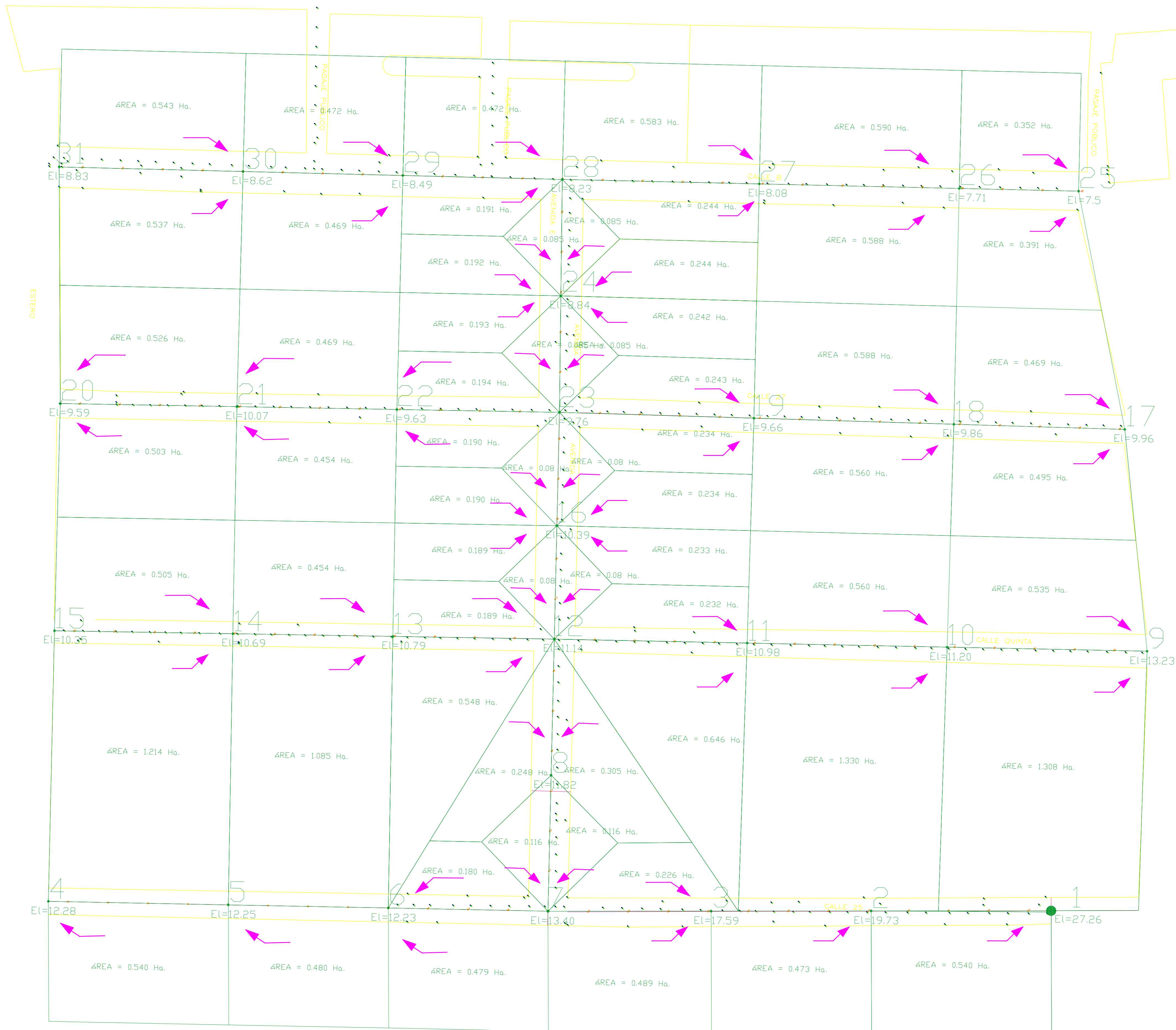


CONTIENE:			PLANIMETRÍA Y ALTIMETRÍA DE LA ZONA B SECTOR PLAYA ANCHA		
ESCALA:		FECHA:		DIBUJO:	
INDICADAS		SEPTIEMBRE / 2010		Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.	
NOTAS:			PLANO:		
			E - 01		
HOJA:		REV.:			
1					
DE:		1			

L2. Áreas de aportación de aguas lluvias

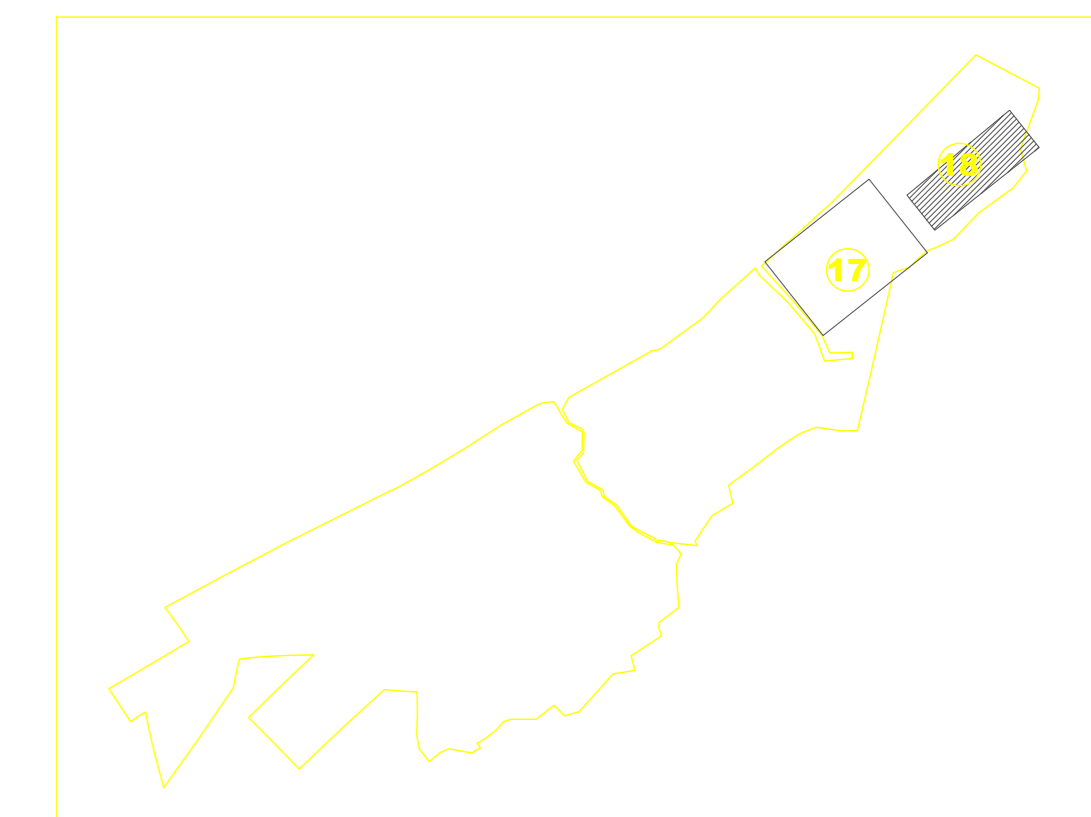
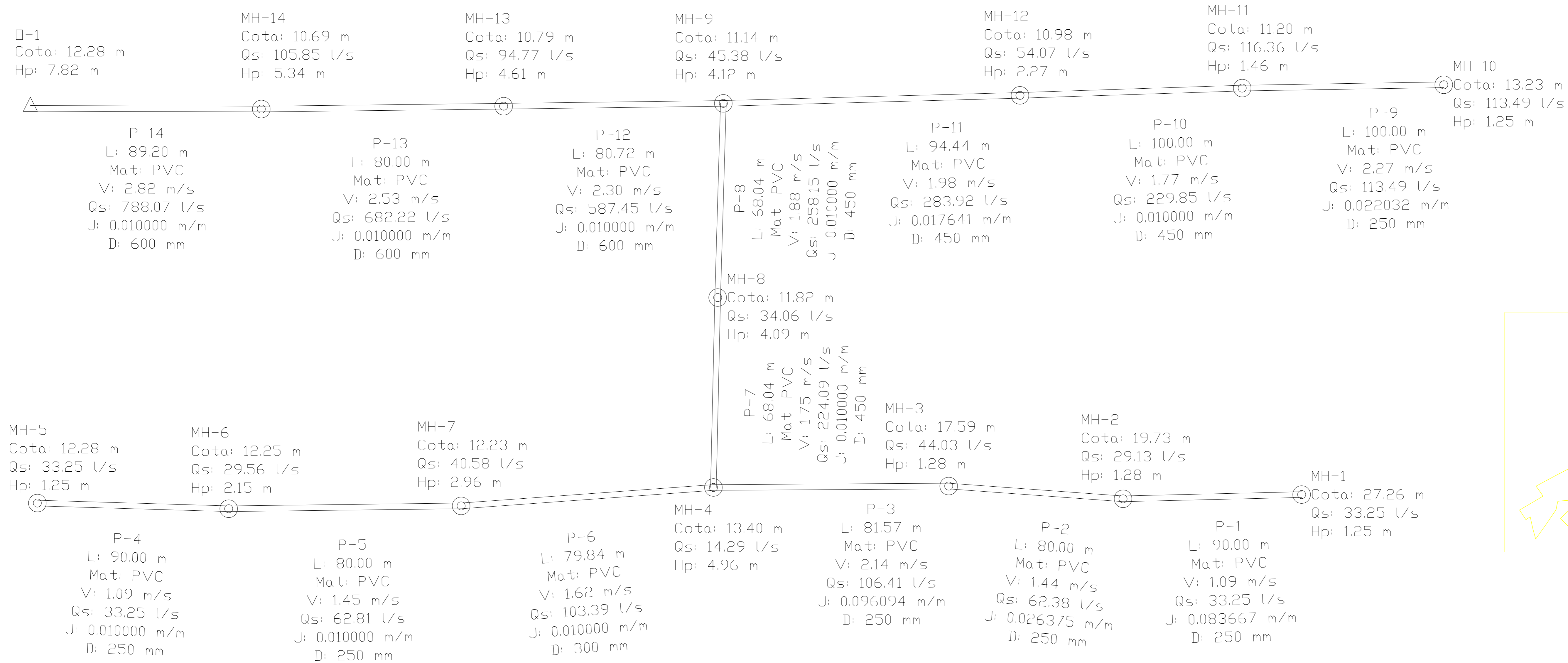
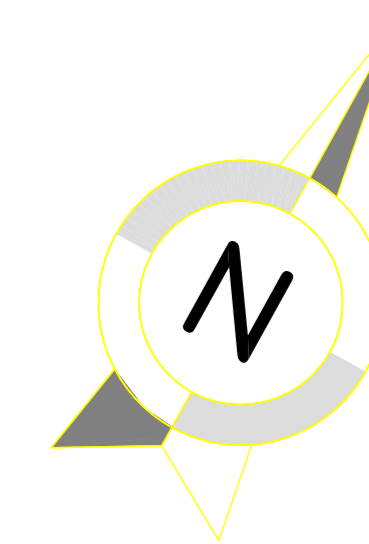
OCEANO PACIFICO

HACIENDA NORRA



RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL		
"COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: ÁREAS DE APORTACIÓN DE AGUAS LLUVIAS SECTOR PLAYA ANCHA		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJÓ: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 02
		HOJA: 1 REV.: DE: 1

L3. Diseño hidráulico de la red de alcantarillado pluvial (1era Descarga)

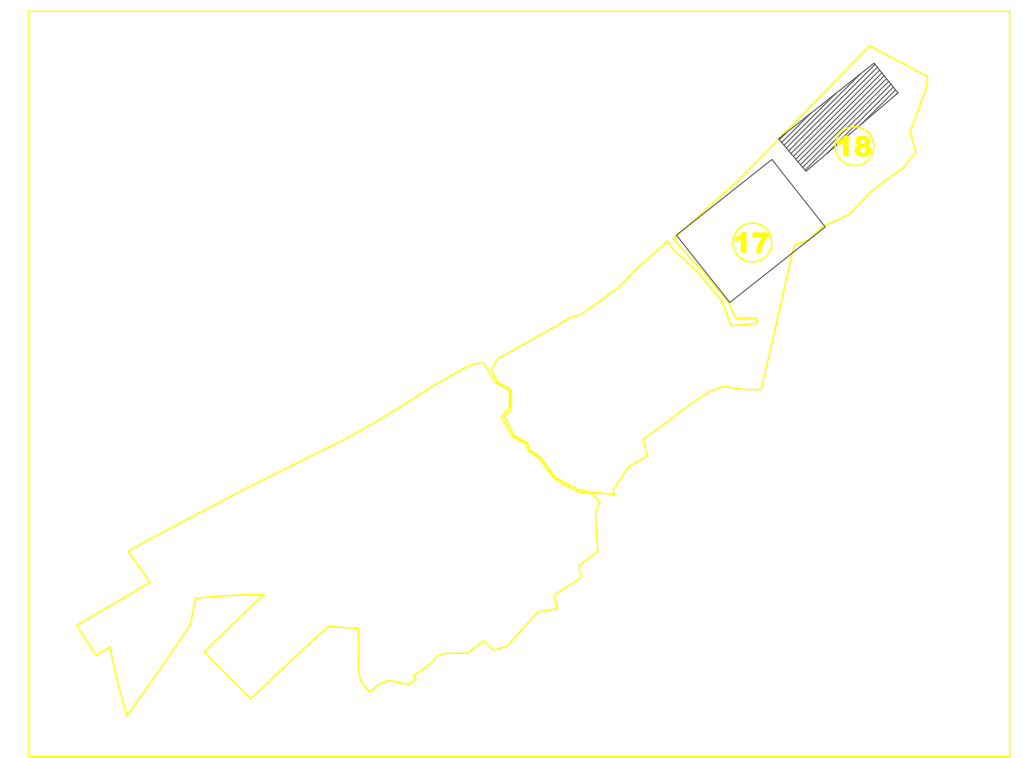
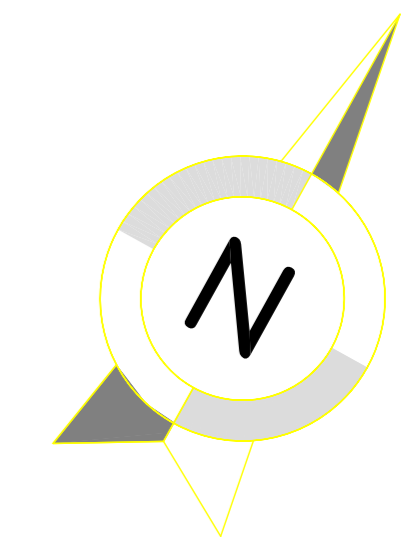


DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL			
"COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"			
CONTIENE:		DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 1ERA DESCARGA	
ESCALA:	INDICADAS	FECHA:	SEPTIEMBRE / 2010
		DIBUJO:	Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:			PLANO:
			E - 03
HOJA:	1	REV.:	
DE:	1		

**L4. Diseño hidráulico de la red de alcantarillado pluvial
(2da Descarga)**



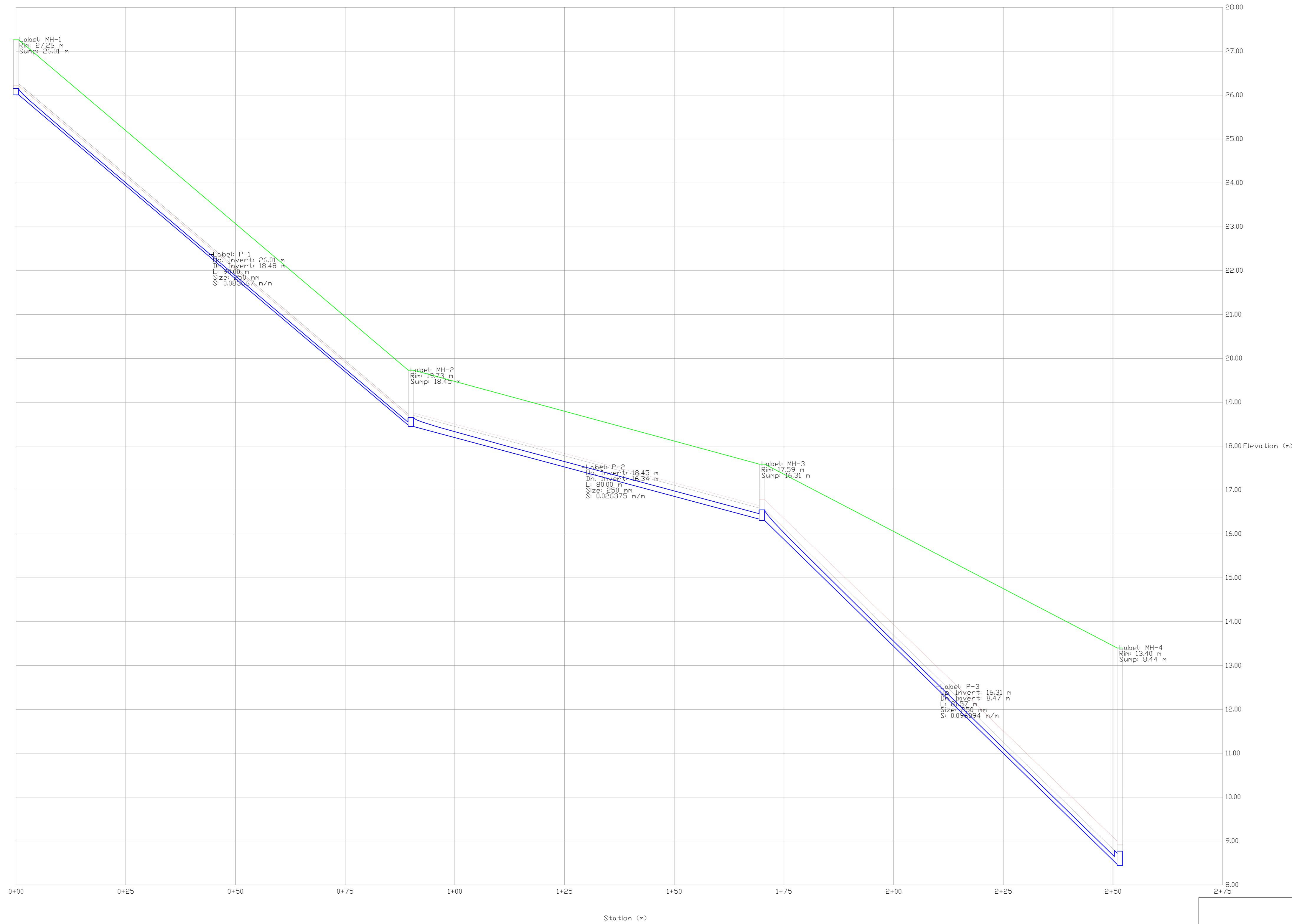
DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 2DA DESCARGA		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 04
		HOJA: 1 DE: 1

L5. Perfil longitudinal Primer Tramo(1era Descarga)

Profile: Profile - 1
 Scenario: Base (0.00 hr)



DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL

"COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"

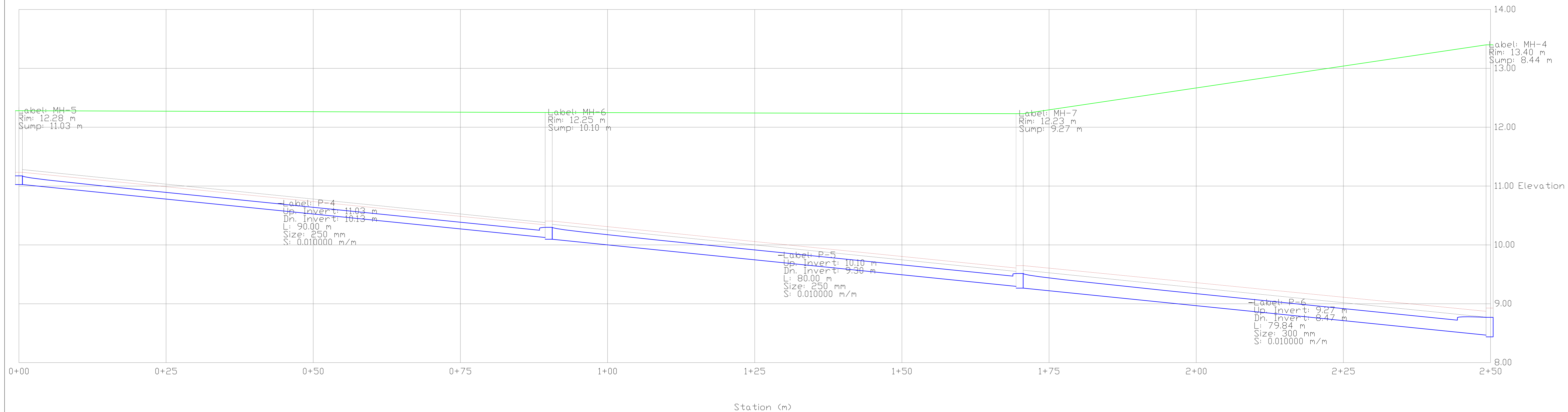
CONTIENE:
DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED
1ERA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 1

ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
----------------------	-----------------------------	---

NOTAS:	PLANO: E - 05
	HOJA: 1 REV: 1
	DE: 1

L6. Perfil longitudinal Segundo Tramo (1era Descarga)

Profile: Profile - 2
 Scenario: Base (0.00 hr)



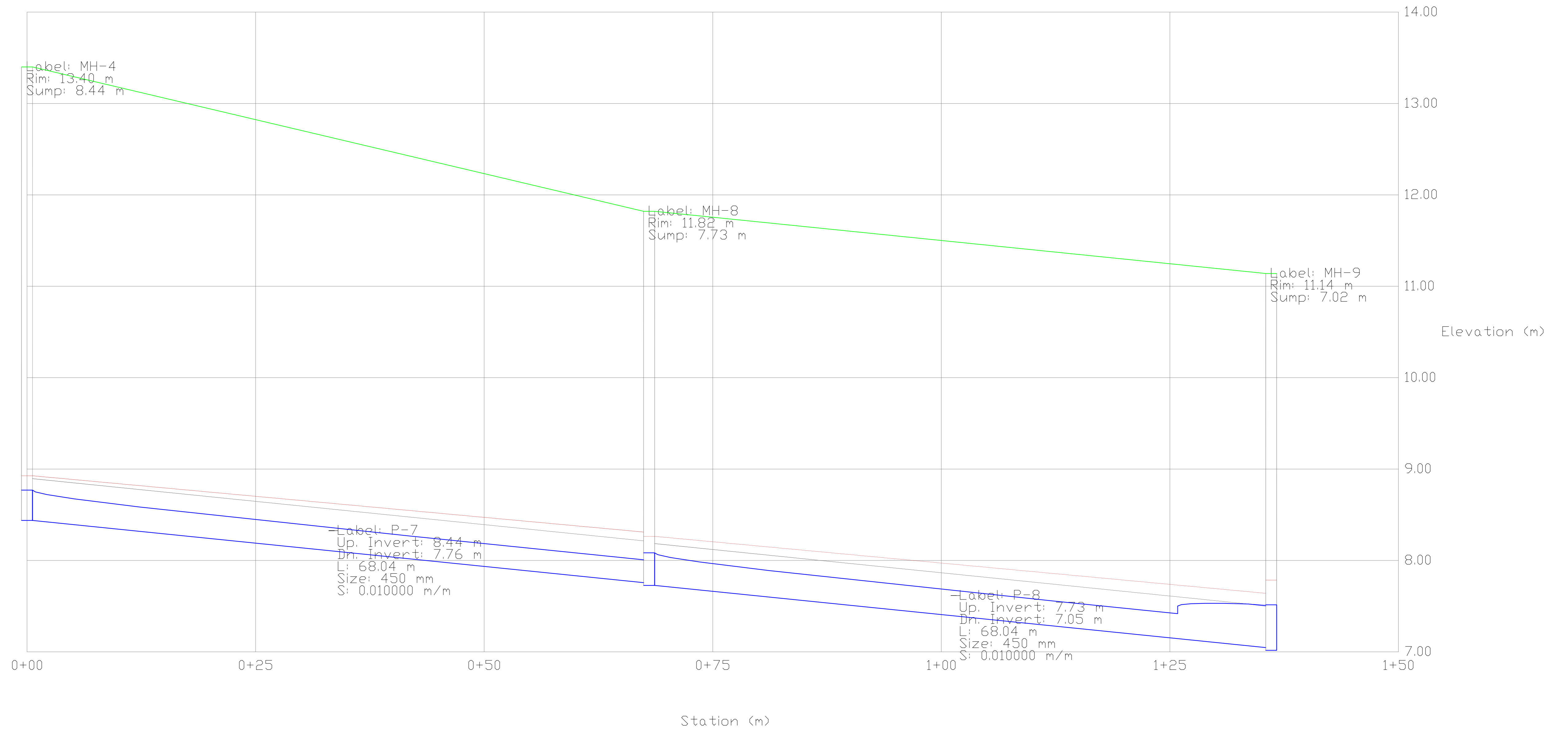
DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 1ERA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 2		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 06
		HOJA: 1 DE: 1

L7. Perfil longitudinal Tercer Tramo (1era Descarga)

Profile: Profile - 3
 Scenario: Base (0.00 hr)



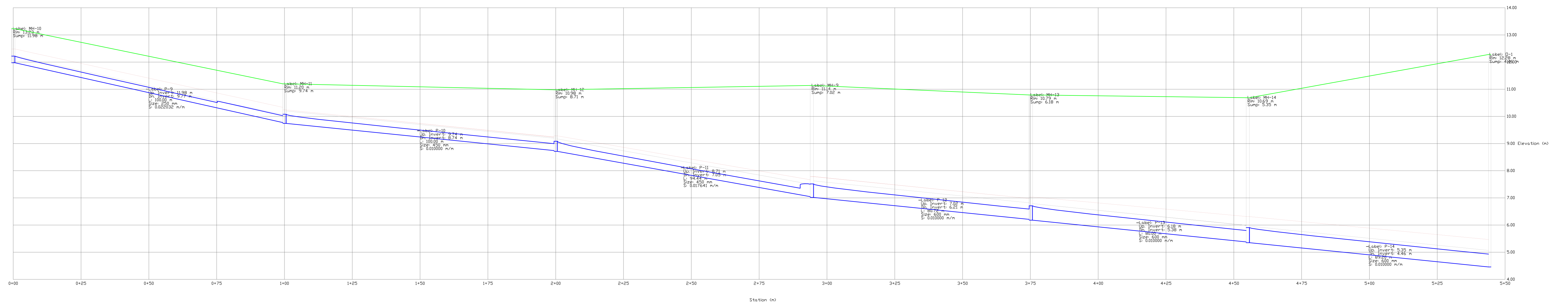
DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 1ERA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 3		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 07
		HOJA: 1 DE: 1

L8. Perfil longitudinal Cuarto Tramo (1era Descarga)

Profile: Profile - 4
 Scenario: Base (0.00 hr)



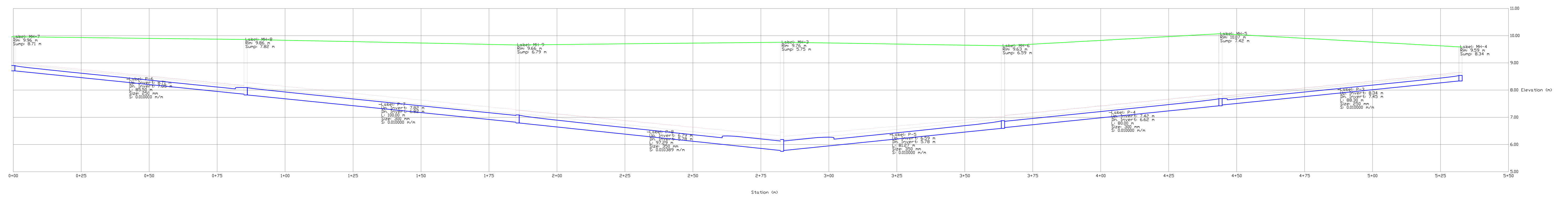
DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 1ERA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 4		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 08
DE: 1		REV:

L9. Perfil longitudinal Primer Tramo (2da Descarga)

Profile: Profile - 1
 Scenario: Base (0.00 hr)



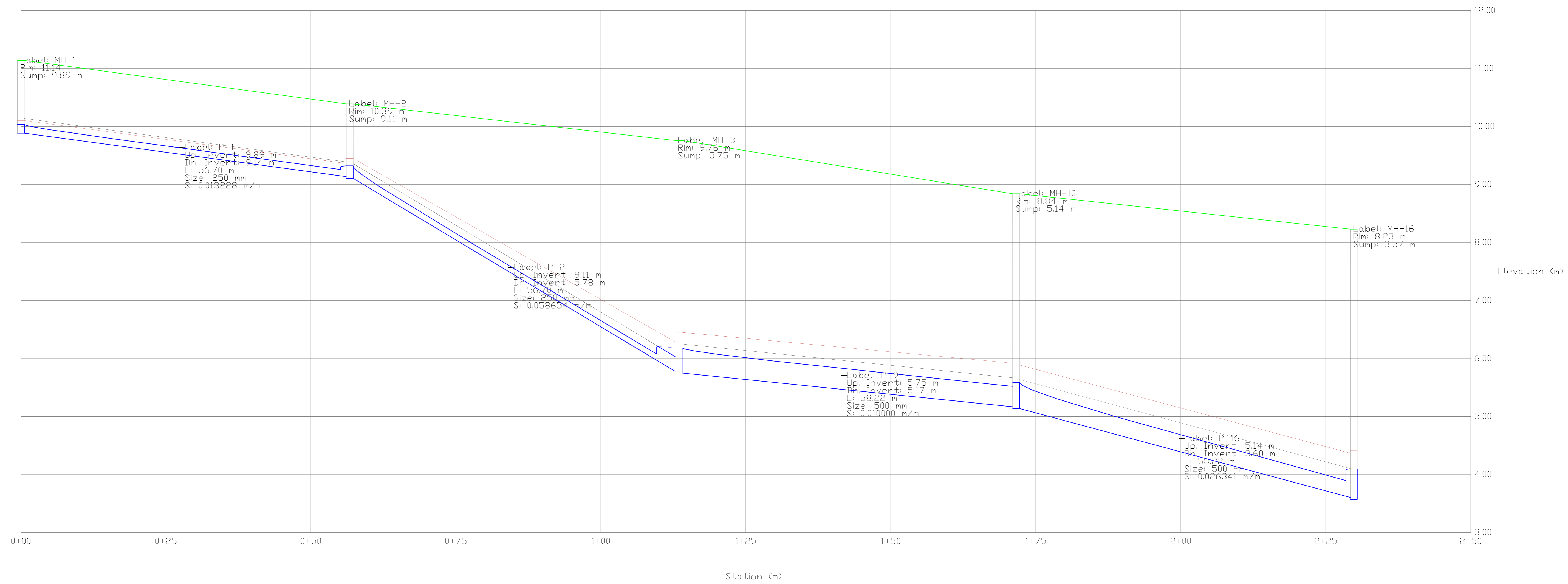
DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 2DA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 1		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 09
		HOJA: 1 REV:
		DE: 1

L10. Perfil longitudinal Segundo Tramo (2da Descarga)

Profile: Profile - 2
 Scenario: Base (0.00 hr)



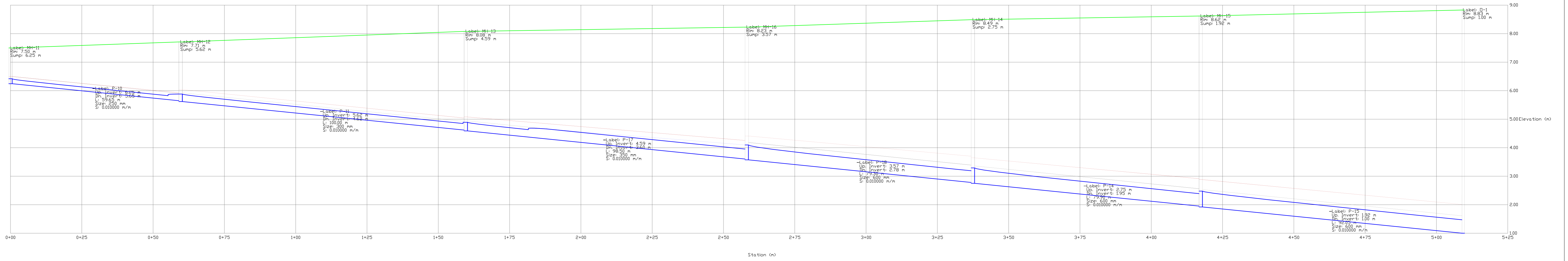
DATOS HIDRAULICOS RED

ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 2DA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 2		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 10
		HOJA: 1 REV.:
		DE: 1

L11. Perfil longitudinal Tercer Tramo (2da Descarga)

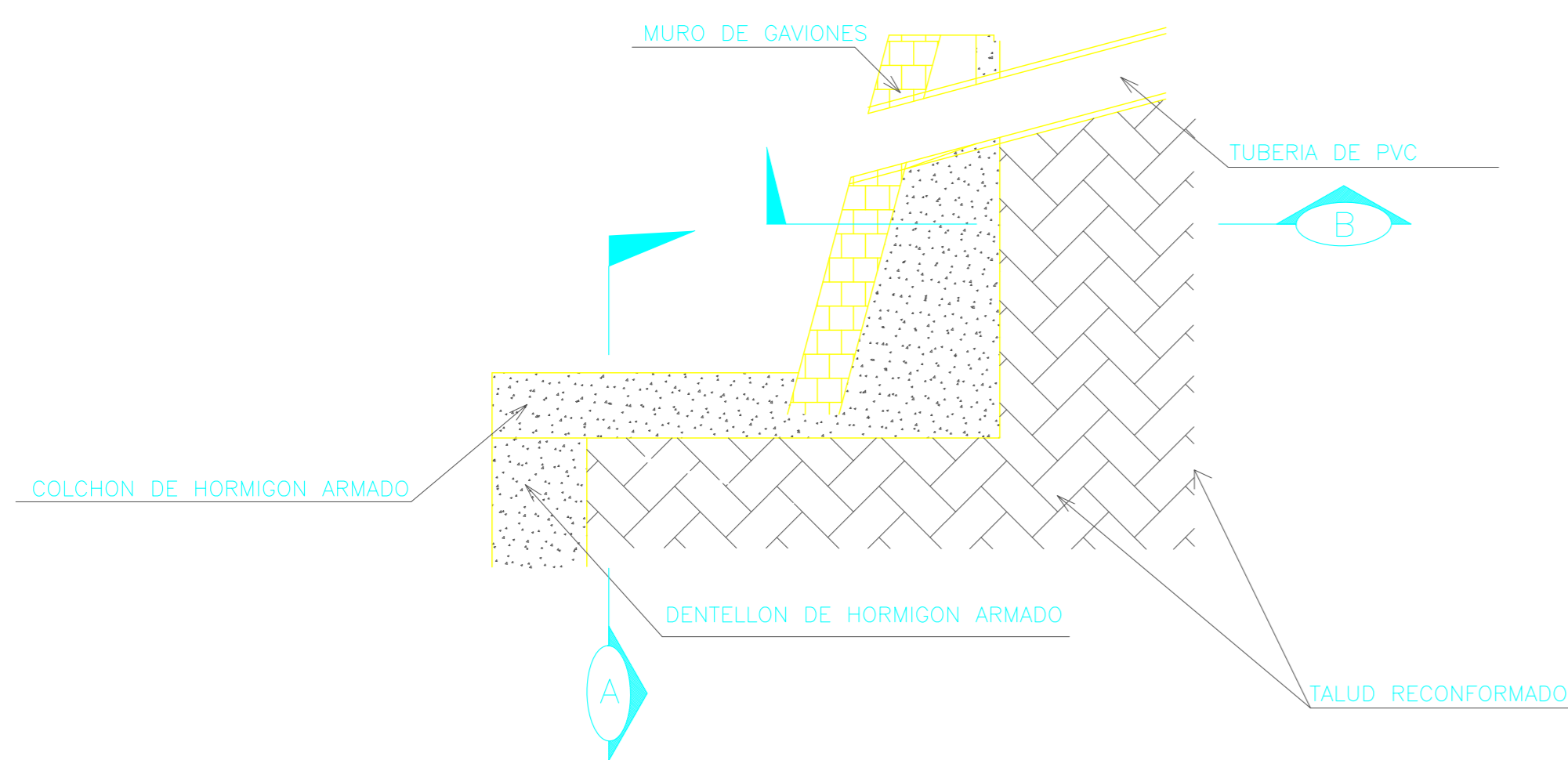
Profile: Profile - 3
 Scenario: Base (0.00 hr)



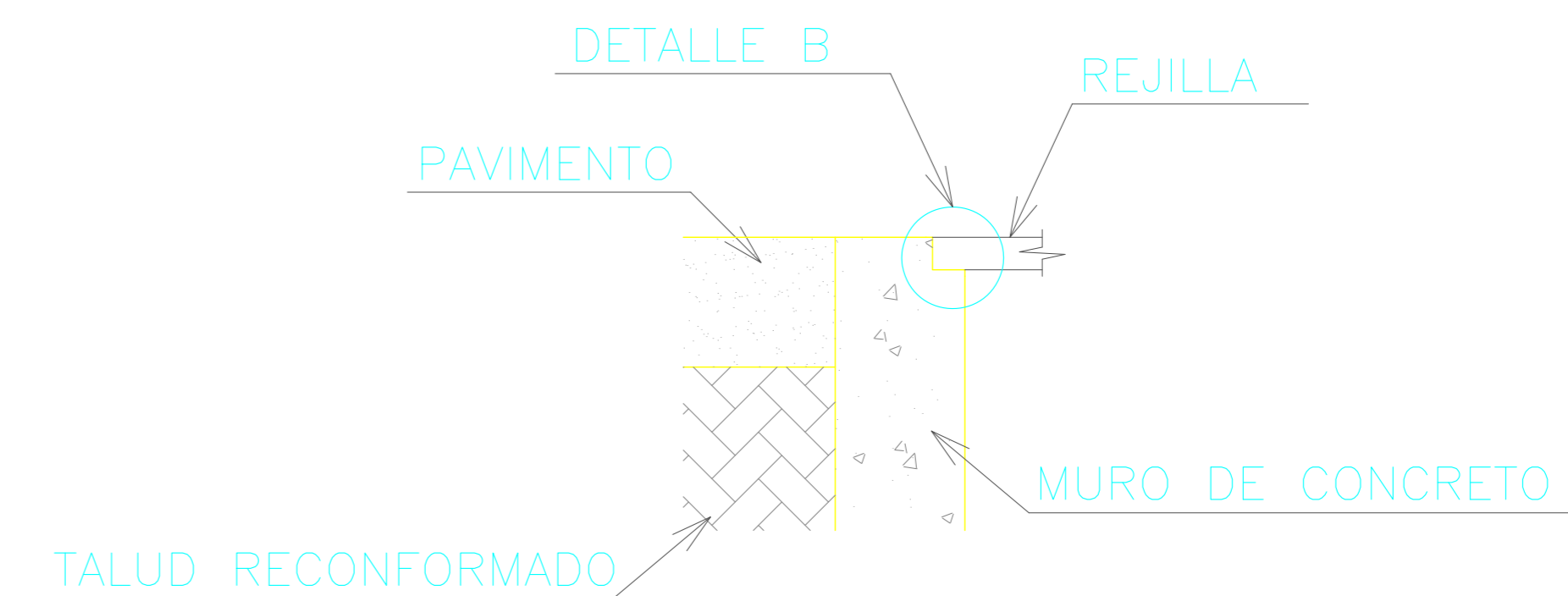
DATOS HIDRAULICOS RED
 ESCALA _____ N/A

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED 2DA DESCARGA PERFIL LONGITUDINAL TRAMO 1		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 11
		HOJA: 1 REV:
		DE: 1

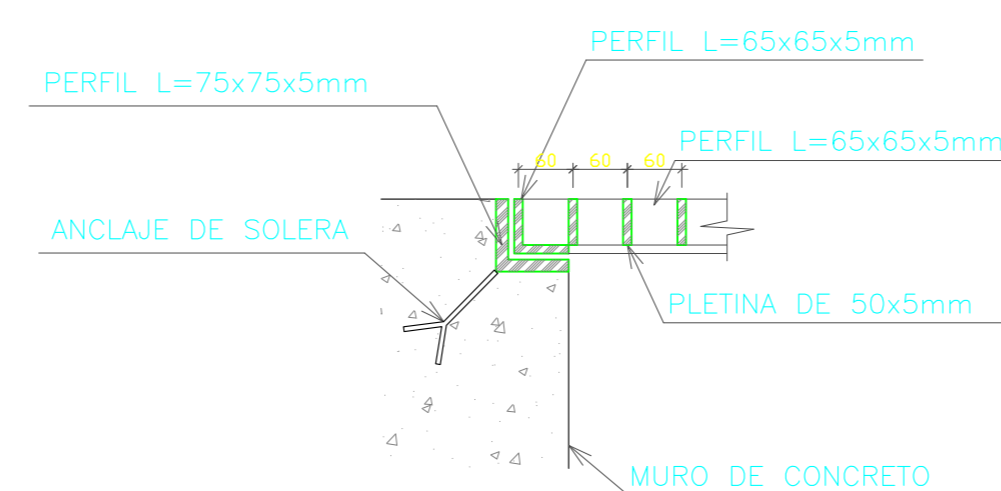
L12. Detalles estructuras de descarga



DETALLE DESCARGA ALCANTARILLADO
 ESC: 1:50



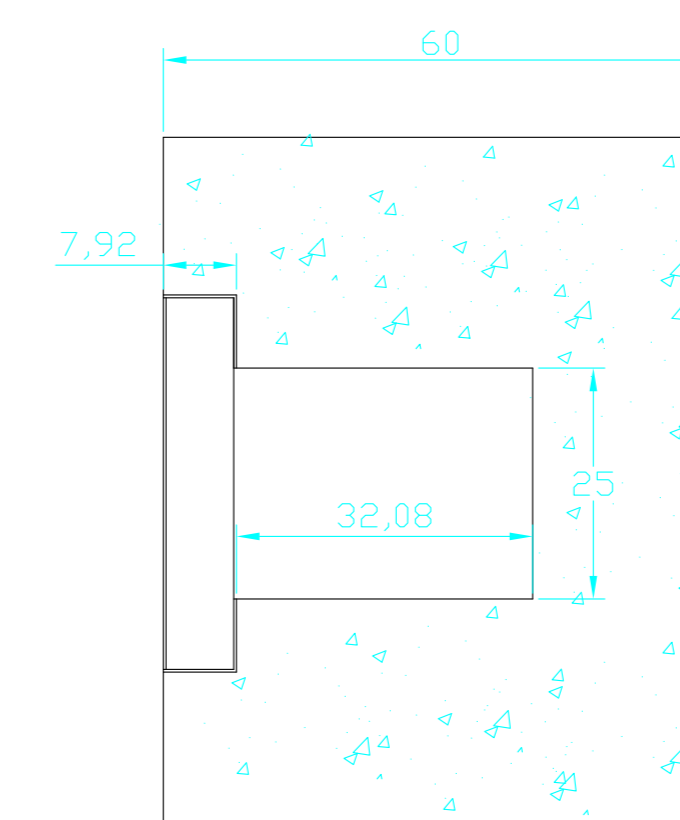
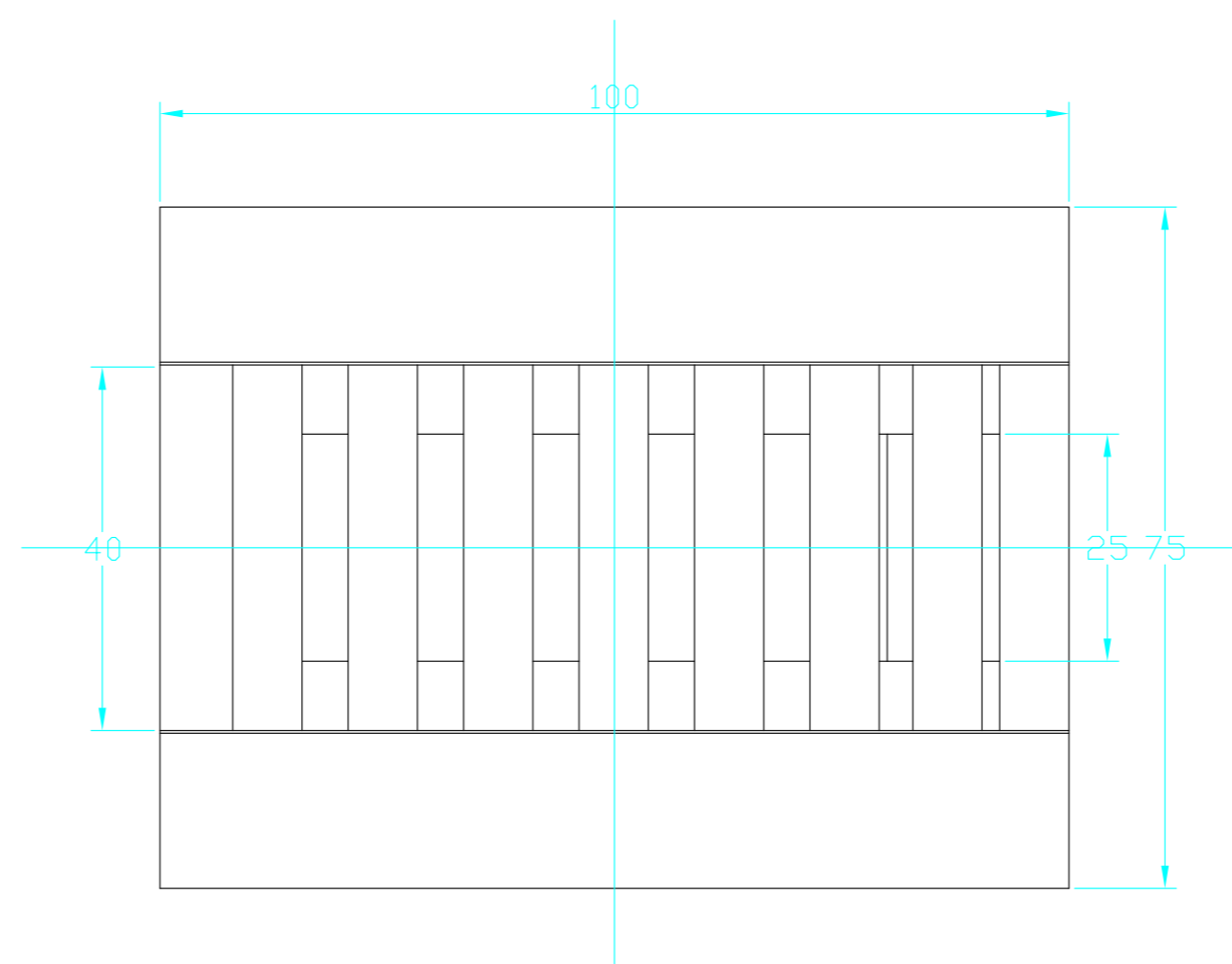
DETALLE A
 ESC: 1:50



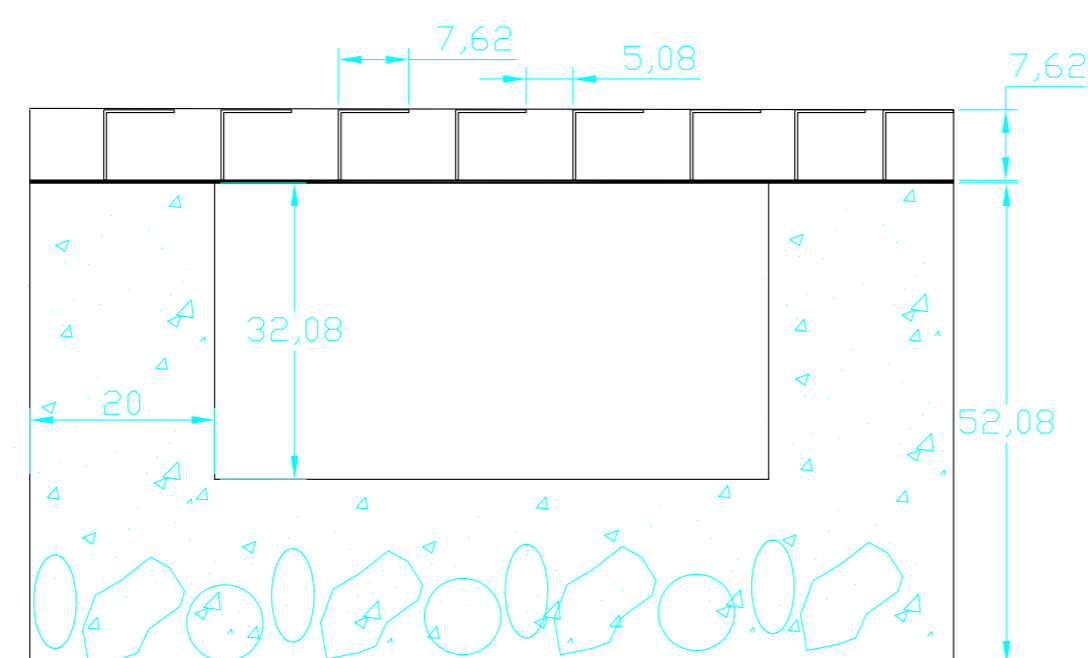
DETALLE B
 ESC: 1:25

RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL "COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"		
CONTIENE: DETALLES Y CORTES DE LA DESCARGA		
ESCALA: INDICADAS	FECHA: SEPTIEMBRE / 2010	DIBUJO: Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.
NOTAS:		PLANO: E - 12
		HOJA: 1 REV:
		DE: 1

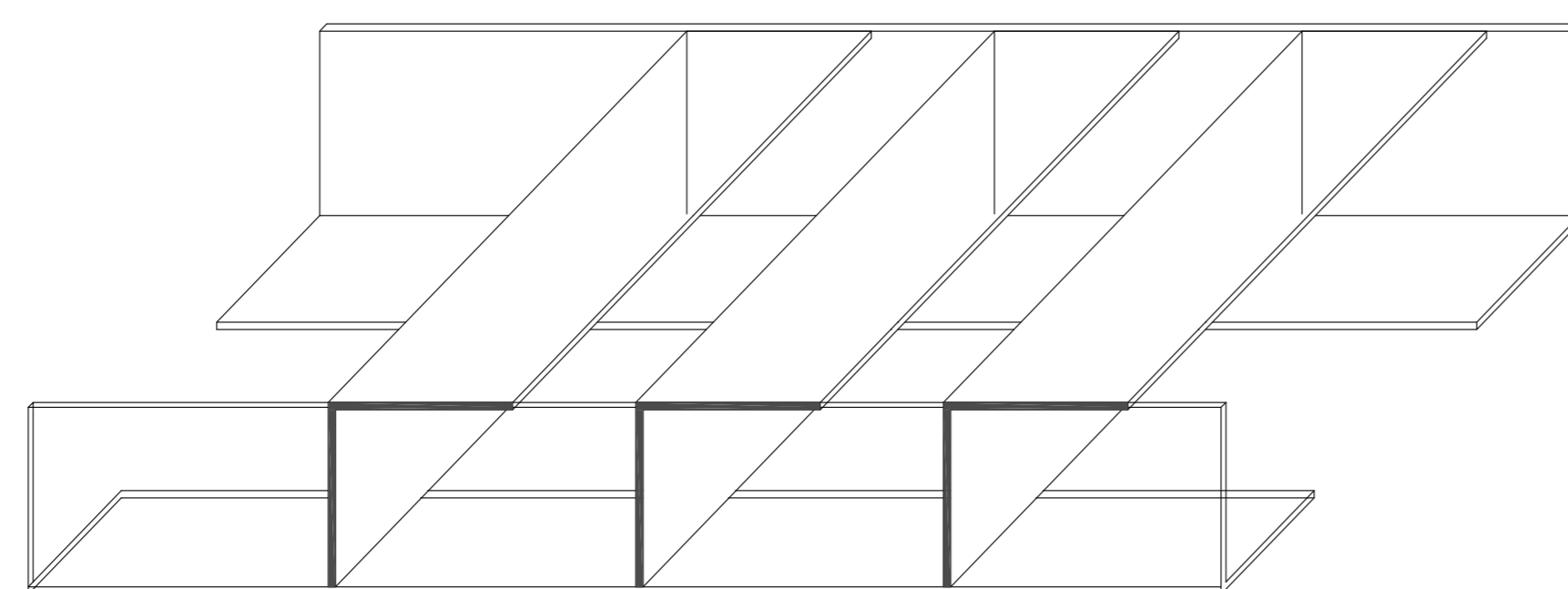
L13. Detalles de sumideros



DETALLE DE PLANTA DE SUMIDERO



CORTE DE SUMIDERO



REJILLA

ANGULAR DE 3" X 3" X 1/8"

<p>RED DE ALCANTRILLADO PLUVIAL</p> <p>"COOPERATIVA HUERTOS FAMILIARES ZONA B"</p>		
<p>CONTIENE:</p> <p>DETALLES Y CORTES DE LOS SUMIDEROS</p>		
<p>ESCALA:</p> <p>INDICADAS</p>	<p>FECHA:</p> <p>SEPTIEMBRE / 2010</p>	<p>DIBUJO:</p> <p>Andrés Ordóñez J. Margarita Peña G.</p>
<p>NOTAS:</p>		<p>PLANO:</p> <p>E - 13</p>
		<p>HOJA: 1</p> <p>REV.: 1</p>