

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL
sector C (PARCON/ZEDE)

INGE - 2683

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero Civil

Presentado por:

Iván Andrés Vega Arias

Patricio Lenin Munzón Encalada

Guayaquil - Ecuador

Año: 2024

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mis padres y familiares, especialmente a mis tres madres: Maricela, Doraliza y Liana, quienes me han brindado amor, sabiduría, y han sido mi mayor apoyo en este camino. Agradezco también a los profesores que me guiaron durante mi formación y a mis amigos, en especial a Angélica, por su compañía y respaldo incondicional.

Este trabajo es el reflejo de mi esfuerzo, dedicación y capacidad para superar obstáculos, demostrando mi compromiso con el aprendizaje y mi pasión por la construcción.

Patricio Lenin Munzón Encalada

Agradecimientos

Agradezco a Dios por darme la fuerza y el valor para afrontar cada desafío. A mi familia, por su amor, educación y los valores que me han formado como persona.

Mi gratitud a los profesores PhD. Mijaíl Arias, Ing. Ingrid Orta, Ing. Lenin Dender e Ing. Paulina Vilela, por su guía y apoyo durante este proyecto.

Finalmente, agradezco a ESPOL por ser mi segundo hogar, donde crecí académica y personalmente, rodeado de grandes personas y profesionales.

Patricio Lenin Munzon Encalada

Dedicatoria

Dedico mi este trabajo a mi familia que siempre me ha apoyado e inspirado con sus acciones y palabras. Mis padres, Tatiana Arias e Iván Vega han sido un pilar fundamental, por inculcarme esfuerzo y perseverancia, y acompañarme en este proceso

Especialmente, quiero honrar a Víctor Arias y a Cristhian Arias, quienes han sido figuras inspiradoras para mi vida, destacándose como referentes de trabajo duro e integridad.

Finalmente, reconozco también a mi pareja y amigos, quienes han sido incondicionales durante este proceso. Su compañía y apoyo me dan el impulso necesario para seguir adelante.

Iván Andrés Vega Arias

Agradecimientos

Agradezco a mi familia, por los principios inculcados en casa y la educación que me brindaron. A mis compañeros que fueron parte de este proceso, especialmente a los que estuvieron desde el comienzo.

A los profesores PhD. Mijaíl Arias e Ing. Ingrid Orta que me guiaron y me apoyaron en todo este proceso. A Ing. Daniel Falquez y PhD. Eduardo Santos, por inspirarme con su pasión por la enseñanza, y su disposición de brindar su apoyo.

Finalmente, agradezco a ESPOL por todas las experiencias vividas, el conocimiento adquirido, y la guía de excelentes profesionales.

Iván Andrés Vega Arias

Declaración Expresa

Nosotros Patricio Lenin Munzon Encalada e Ivan Andres Vega Arias acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique a los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 18 de octubre del 2024.



Patricio Lenin Munzon Encalada



Ivan Andres Vega Arias

Evaluadores



Firmado electrónicamente por:
**INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO**

Ing. Ingrid Tatiana Orta Zambrano

Profesor de Materia



Firmado electrónicamente por:
**MIJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO**

PhD, Mijail Eduardo Arias Hidalgo

Tutor de proyecto

Resumen

El presente proyecto busca mitigar los problemas de inundaciones y el deterioro de infraestructura presente, y futura en el sector C del campus Gustavo Galindo de ESPOL, con un enfoque técnico y sostenible. Con el propósito de, caracterizar las microcuencas que influyen en el área del proyecto, mediante modelación hidrológica. Se evaluó la hidrodinámica del sistema, vía simulación matemática y se diseñó una red de 14 ramales y 12 puntos de descarga, tomando en cuenta: factores técnicos, ambientales, económicos y sociales.

La elaboración del proyecto contempló; visitas de campo, ensayos de laboratorio de suelos; e implementación de normativas de diseño locales e internacionales. De las alternativas evaluadas, la solución mixta (gris y verde-azul) es la más adecuada al reducir la escorrentía e incorporar soluciones sostenibles.

La capacidad del sistema para conducir la escorrentía, mejorar el manejo de agua y fomentar un desarrollo urbano sostenible, son resultados destacables. En conclusión, la propuesta adecuada es la de diseño en la conservación, productividad y sostenibilidad del sector, estableciendo un modelo replicable para futuras expansiones.

Palabras Clave: Aguas lluvia, Escorrentía, Inundaciones, Sostenibilidad, Verde-Azul.

Abstract

This project aims to mitigate flooding issues and the deterioration of present and future infrastructure in Sector C of the Gustavo Galindo campus of ESPOL, through a technical and sustainable approach. For this purpose, the micro-watersheds that influence the project area were characterized through hydrological modeling the hydrodynamics. The system was evaluated through mathematical simulation and a network of 14 branches and 12 discharge points were designed considering: technical, environmental, economic, and social factors.

The project development included field visits, soil laboratory testing, and the implementation of local and international design standards. Among the evaluated alternatives, the mixed solution (gray and green-blue) is the most suitable by reducing runoff and incorporating sustainable solutions

The system's capacity to manage runoff, improve water handling, and promote sustainable urban development are key highlights. In conclusion, the proposed design contributes to the conservation, productivity, and sustainability of the sector, establishing a replicable model for future expansions.

Keywords: Rainwater, Runoff, Flooding, Sustainability, Green-Blue.

Índice general

Resumen	VII
Abstract.....	VIII
Abreviaturas.....	XI
Simbología.....	XII
Índice de figuras	XIII
Índice de tablas	XIV
Índice de Gráficos.....	XV
Índice de Anexos	XV
Capítulo 1	1
1. Introducción.....	2
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Descripción del Problema.....	3
1.3. Justificación del Problema.....	3
1.4. Objetivos.....	4
Capítulo 2	5
2. MATERIALES Y MÉTODOS	6
2.1. Revisión de literatura.....	6
2.2. Área de estudio	8
2.3. Trabajo de campo y laboratorio.....	13
2.4. Análisis de datos	14
2.5. Análisis de opciones.	16
2.6. Selección de alternativa de diseño.....	18
Capítulo 3	20
3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES	21
3.1. Diseños	21
3.1.1. Parámetros Hidrológicos	21
3.1.2. Diseño Hidráulico.....	25

3.1.3. Soluciones verde-azules	46
3.2. Verificaciones.....	47
3.3. Especificaciones Técnicas	52
Capítulo 4	80
4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	81
4.1. Descripción del proyecto	81
4.2. Línea base ambiental	81
4.3. Medio natural	82
4.4. Actividades del proyecto	83
4.5. Identificación de impactos ambientales.....	84
4.6. Valoración de impactos ambientales	86
4.7. Medidas de prevención/mitigación.....	91
Capítulo 5	94
5. PRESUPUESTO	95
5.1. Estructura Desglosada de Trabajo.....	95
5.2. Rubros y análisis de precios unitarios (fusión).....	95
5.3. Descripción de cantidades de obra	99
5.4. Valoración integral del costo del proyecto	102
5.5. Cronograma de obra	105
Capítulo 6	106
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	107
6.1. Conclusiones.....	107
6.2. Recomendaciones	107
Referencias	109
Anexo A.....	112
Anexo B.....	118
Anexo C.....	142

Anexo D.....	205
--------------	-----

Abreviaturas

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ZEDE	Zona Especial de Desarrollo Económico
GIF	Gerencia de Infraestructura Física
PARCON	Parque del Conocimiento
CTI	Centro Tecnológico de Información
AALL	Agua Lluvia
IDF	Intensidad, Duración y Frecuencia
SUDS	Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible
LID	Low – Impact Development
SUCS	Sistema unificado de clasificación de suelos
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
INEN	Servicio Ecuatoriano de Normalización
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
FHWA	Federal Highway Administration

Simbología

Q	Caudal
Q _o	Caudal a sección llena
C _f	Factor de frecuencia
C	Coeficiente de escorrentía
I	Intensidad de precipitación
A	Área
IP	Índice de plasticidad
SC	Arena arcillosa
CH	Arcilla de alta plasticidad
CL	Arcilla
k	Permeabilidad
D ₅₀	Tamaño medio de partículas
TW	Profundidad de cola
S	Pendiente
y	Tirante
g	Gravedad
n	Coeficiente de rugosidad
q	Caudal unitario

Índice de figuras

Figura 2.1 Área delimitada del proyecto (Anexo B-1).....	8
Figura 2.2 Terrazas del proyecto (Anexo B-4)	9
Figura 2.3 Zonas futuras de construcción (Anexo B-3).....	9
Figura 2.4 Áreas de las diferentes zonas de expansión a futuro	10
Figura 2.5 Delimitación zona 1 - zona 2 en ZEDE.....	11
Figura 2.6 Delimitación zona 3 en ZEDE.....	11
Figura 2.7 Delimitación zona 4 en ZEDE.....	12
Figura 2.8 Delimitación zona 5 en ZEDE.....	12
Figura 2.9 Puntos referenciales de las muestras	13
Figura 2.10 Cuencas, microcuencas y lagos (Anexo B-5).....	16
Figura 2.11 Trazado de la red de AALL (Anexo B-6).....	18
Figura 3.1 Velocidades menores a 0.9 m/s	29
Figura 3.2 Velocidades mayores a 3 m/s	29
Figura 3.3 Simulación - Tubería insuficiente	30
Figura 3.4 Verificación de velocidades mínimas	32
Figura 3.5 Verificación de velocidades máximas	33
Figura 3.6 Verificación de colapso.....	33
Figura 3.7 Modelación de la descarga 11 en PARCON parte 2 de HY-8	35
Figura 3.8 Diseño de estructura de transición de salida (Anexo B-11)	37
Figura 3.9 Cámara tipo I - ALC 486	38
Figura 3.10 Boceto de cuneta	39
Figura 3.11 Modelo de ducto cajón para el talud 2 en HY-8	45
Figura 3.12 Diseño de estructuras para conducción de agua de taludes (Anexo B-12) ...	46
Figura 3.13 Detalle de sección de jardines de lluvia (Anexo B-13)	47
Figura 3.14 Esquema de pavimentos permeables propuestos por la FHWA	47
Figura 5.1 Estructura de trabajo	95

Índice de tablas

Tabla 2.1 <i>Coordenadas de las muestras</i>	14
Tabla 2.2 <i>Clasificación (SUCS)</i>	14
Tabla 2.3 <i>Matriz de evaluación y selección de alternativas</i>	19
Tabla 3.1 <i>Dimensiones de tramos y zonas de la red de AALL</i>	21
Tabla 3.2 <i>Tipos de superficies de escorrentía</i>	22
Tabla 3.3 <i>Coeficientes de escorrentía para suelos</i>	23
Tabla 3.4 <i>Coeficientes de escorrentía para las superficies del proyecto</i>	24
Tabla 3.5 <i>Coeficientes de escorrentía para el diseño de las redes de AALL</i>	25
Tabla 3.6 <i>Caudales de descarga para los tramos</i>	26
Tabla 3.7 <i>Tramos, diámetros, velocidades y pendientes (mínimas y máximas) - pre - diseño</i>	27
Tabla 3.8 <i>Ejemplo de cumplimiento de criterio $Q/Q_0 \leq 0.85$</i>	30
Tabla 3.9 <i>Tramos, diámetros y pendientes (mínimas y máximas) - diseño</i>	31
Tabla 3.10 <i>Tabla para dimensionamiento de enrocados</i>	34
Tabla 3.11 <i>Tabla de resultados de profundidad de cola (Tail Water) de HY-8</i>	35
Tabla 3.12 <i>Dimensionamiento requerido para enrocados por el método de la FHWA</i>	36
Tabla 3.13 <i>Tirante en cunetas</i>	39
Tabla 3.14 <i>Tirante en cunetas para cada sumidero</i>	40
Tabla 3.15 <i>Resultados de sumideros</i>	41
Tabla 3.16 <i>Datos requeridos para el diseño de canales rectangulares</i>	43
Tabla 3.17 <i>Tirantes, velocidades y régimen en cada estación</i>	44
Tabla 3.18 <i>Resultados por implementación de soluciones verde - azules</i>	48
Tabla 4.1 <i>Matriz de evaluación y selección de alternativas</i>	83
Tabla 4.2 <i>Identificación de impacto y actividades ambientales</i>	84
Tabla 4.3 <i>Criterio de evaluación positiva</i>	86
Tabla 4.4 <i>Criterio de evaluación negativa</i>	87
Tabla 4.5 <i>Valoración de clasificación del IA</i>	87
Tabla 4.6 <i>Matriz de Leopold para fase constructiva</i>	88
Tabla 4.7 <i>Matriz de Leopold para fase operativa</i>	89
Tabla 5.1 <i>Rubros del proyecto</i>	96

Tabla 5.2 <i>Ejemplo de análisis de precio unitario</i>	98
Tabla 5.3 <i>Cantidades totales del proyecto</i>	99
Tabla 5.4 <i>Ejemplo de obtención de cantidades de movimiento de tierra</i>	101
Tabla 5.5 <i>Ejemplo de obtención de cantidades de metros lineales de tubería</i>	102
Tabla 5.6 <i>Costo total del proyecto</i>	103

Índice de Gráficos

Gráfico 3.1 <i>Escorrentía total promedio</i>	49
Gráfico 3.2 <i>Coefficiente de escorrentía promedio</i>	49
Gráfico 3.3 <i>Caudal máximo promedio</i>	50
Gráfico 3.4 <i>Caudal medio de descarga</i>	51
Gráfico 3.5 <i>Tiempo de drenaje</i>	52

Índice de Anexos

Anexo A-1 <i>Visita de campo bosque Prosperina sector C</i>	113
Anexo A-2 <i>Vista general del bosque protector Prosperina</i>	113
Anexo A-3 <i>Bosque protector Prosperina</i>	114
Anexo A-4 <i>Toma de muestras</i>	114
Anexo A-5 <i>Recolección de muestras</i>	115
Anexo A-6 <i>Preparación de muestras para ensayos</i>	115
Anexo A-7 <i>Tamizaje de las muestras</i>	116
Anexo A-8 <i>Ensayo límite de Atterberg</i>	116
Anexo A-9 <i>Ensayo de permeabilidad</i>	117
Anexo B-1 <i>Ubicación y perímetro de ZEDE</i>	119
Anexo B-2 <i>Ubicación de puntos de muestro</i>	120
Anexo B-3 <i>Planificación y zonas de ZEDE</i>	121
Anexo B-4 <i>Ubicación y cotas de terrazas en ZEDE</i>	122
Anexo B-5 <i>Cuencas de ZEDE</i>	123
Anexo B-6 <i>Trazado de red AALL y puntos de descarga</i>	124
Anexo B-7 <i>Detalle de trazado por zonas</i>	125

<i>Anexo B-8 Perfiles longitudinales de la red</i>	<i>129</i>
<i>Anexo B-9 Detalle de cámara de inspección</i>	<i>133</i>
<i>Anexo B-10 Detalle de sumideros.....</i>	<i>135</i>
<i>Anexo B-11 Estructura de descarga de la red.....</i>	<i>139</i>
<i>Anexo B-12 Estructura de descarga de las zanjas</i>	<i>140</i>
<i>Anexo B-13 Detalle de soluciones verde-azules</i>	<i>141</i>
<i>Anexo C-1 Presupuesto dividido por zonas</i>	<i>143</i>
<i>Anexo C-2 Análisis de precios unitarios.....</i>	<i>153</i>
<i>Anexo C-3 Cronograma</i>	<i>204</i>
<i>Anexo C-4.....</i>	<i>204</i>

Capítulo 1

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Guayaquil es la ciudad más grande y poblada de Ecuador. Durante la temporada de lluvias, que típicamente ocurre entre diciembre y mayo, la ciudad se enfrenta a serios problemas de inundaciones. En este período, la gran cantidad de precipitaciones provoca escorrentías superficiales que afectan la funcionalidad urbana. Dada la intensidad y frecuencia de las precipitaciones, varios sectores de la ciudad han sido víctimas de inundaciones. Entre los más afectados se encuentran las áreas con infraestructura insuficiente o subestimada para captar y conducir las aguas pluviales.

La ciudad creció significativamente sin planificación, por lo que no se previó la presencia de áreas que absorbieran naturalmente el agua de lluvia. Por este motivo, se registró un aumento en la impermeabilización del suelo en la actualidad, lo cual conlleva a un incremento en la escorrentía superficial con la posterior aparición de fenómenos de inundaciones. Los sistemas de alcantarillado y de drenaje pluvial actuales no pueden soportar el nivel de agua existente en la superficie. Además, en la mayoría de los casos se encuentran en condiciones inadecuadas y sufren de basura, lo que también contribuye el factor de deterioro. Como resultado, las inundaciones ocurren de manera más frecuente y con mayor intensidad, lo que hace que varias zonas de la ciudad se vean perjudicadas.

Las inundaciones causan pérdidas económicas significativas, afectando gravemente al comercio, transporte y vivienda. Las autoridades de la ciudad han tratado de implementar medidas para mitigar los efectos de las inundaciones, como mejorar canales de drenaje e implementar medidas para destapar sistemas ya existentes. Estas medidas resultan insuficientes para contrarrestar los efectos de las intensas lluvias en la ciudad, en muchos sectores de la ciudad los drenajes se saturan y colapsan, lo que provoca inundaciones.

Además, del deterioro de la infraestructura, las inundaciones generan costos indirectos que afectan la economía local a largo plazo. La interrupción del transporte público y los embotellamientos incrementan el tiempo de traslado, afectando la productividad laboral. Del mismo modo, la pérdida de mercancías en zonas comerciales y el daño a viviendas aumentan los gastos imprevistos para los ciudadanos, profundizando las desigualdades sociales. En sectores

vulnerables, la acumulación de agua también genera problemas de salud pública, como la propagación de enfermedades transmitidas por vectores, lo que añade presión al sistema sanitario de la ciudad.

El diseño adecuado para un sistema de drenaje pluvial es esencial para controlar la escorrentía en diferentes localidades, donde la caracterización de una cuenca y el aumento de la población proporciona la información necesaria para prevenir posibles riesgos de inundaciones. El cambio climático, ha aumentado la intensidad y frecuencia de las precipitaciones incurriendo a reevaluar las técnicas cotidianas de drenaje pluvial, buscando soluciones alternativas como sustentables (alternativas verdes – azules).

1.2. Descripción del Problema

El diseño de un sistema de drenaje pluvial en el sector C (PARCON) es una necesidad en las edificaciones que se encuentran en la zona de estudio, debido a problemas de inundaciones y afectaciones al terreno. Esto provocaría daños estructurales e impedimentos en el suelo para futuras construcciones por un aumento del nivel freático, lo que generaría un gran impacto para las empresas cercanas, reduciendo la producción y por ende un descenso económico. Además, impediría que los establecimientos del campus cumplan con su labor.

Por otro lado, la vía que se encuentra en la zona de estudio y tiene una conexión directa con Prosperina y la Vía Perimetral resultaría afectada al no disponer de cunetas o sumideros adecuados. Asimismo, el hecho que las edificaciones cercanas no disponen de drenaje pluvial, lo que ocasiona que en tiempos de lluvia el agua alcance un nivel no deseado, averiando la capa asfáltica. Al ocurrir esto, se producirían afectaciones directas en las vías, lo que impediría que las personas que trabajan en la zona no puedan acudir a su trabajo. Adicionalmente, al no disponer este acceso vial ocasionaría un tráfico y posibles accidentes.

1.3. Justificación del Problema

La falta de un sistema de drenaje en el sector C del Campus Gustavo Galindo, representa un problema crítico que debe resolverse para garantizar el cuidado y la funcionalidad de las edificaciones y vías del sector. Del mismo modo, garantizar beneficios a las edificaciones existentes. El sector C es una zona con gran potencial de desarrollo, en la cual han sido planificadas

futuras construcciones. Las inundaciones durante la época de lluvias no solo afectan a la infraestructura del sector, sino también dificultan a la movilidad de los estudiantes, trabajadores y persona en general. Por consiguiente, un sistema de drenaje pluvial evitaría estos problemas.

En caso de no resolver estos problemas, se produciría deterioro en la capa asfáltica, afectando acceso de edificaciones en el campus, lo que puede interrumpir o entorpecer actividades académicas y productivas. Por otra parte, la acumulación de agua en época de lluvia representa un riesgo potencial para las edificaciones e infraestructura existentes y futuras, perjudicando a su vida útil. En este contexto, el proyecto no solo tiene potencial para un impacto económico, sino también de valor humano, porque mejora las condiciones del entorno para uso actual y futuro.

1.4. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema de drenaje pluvial para la ESPOL campus Prosperina sector C (PARCON-ZEDE), mediante modelamiento hidráulico, para el mejoramiento del drenaje pluvial actual y futuro.

Objetivos específicos

- Caracterizar las microcuencas existentes, a través de modelación hidrológica, para la obtención de caudales de escorrentía.
- Evaluar la hidrodinámica del sistema de drenaje, a través de simulación matemática, para la selección de la opción más adecuada.
- Diseñar el sistema de drenaje pluvial para el sector C (PARCON) del campus Gustavo Galindo de ESPOL, considerando diversos factores técnicos, ambientales, económicos y sociales.

Capítulo 2

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Revisión de literatura

Una cuenca hidrográfica es un área delimitada por los puntos más altos en la topografía, donde se drenar el agua de precipitación hacia un punto de salida, como un río; lago; embalse, entre otros (Edwards et al., 2015). Es fundamental tener en cuenta estos conceptos para la planificación y gestión de recursos hídricos, debido a que la hidrodinámica de las cuencas depende de las pendientes; el uso de suelo; y sus propiedades físicas (FHWA, 2009). Es importante una caracterización del suelo, porque dependiendo de sus propiedades de retención y su porosidad, afectan directamente la infiltración en la cuenca (Schoonover & Crim, 2015)

La modelación hidrológica es una herramienta crucial para predecir la interacción entre el agua y la cuenca, permitiendo estimar caudales de escorrentía; infiltración; inundación; y niveles de almacenamiento de agua. La modelación puede llevarse a cabo desde diferentes enfoques; modelos determinísticos, que aplican ecuaciones para simular flujo de agua; y estocásticos que abordan la independencia de parámetros variables (Chow & Maidment, 1998). Estos modelos varían en complejidad y son clave para entender y gestionar recursos hídricos (Singh Vijay P. & Frevert Donald K., 2010). Mediante diferentes casos de estudio, se busca alcanzar un diseño adecuado para el área de estudio.

El método racional es considerablemente utilizado en áreas urbanas, ya que es eficiente al momento de estimar caudales en cuencas pequeñas, menores a 200 hectáreas (Viessman Warren & Lewis Garry L., 1996). De manera simplificada, se emplea la formula presentada en la Ecuación 1.

$$\text{Ecuación 1} \quad Q = 0.00278 * C_f * C * I * A$$

Respecto a las variables de la ecuación se tiene; Q que se refiere al caudal [m^3/s]; C_f es el factor de frecuencia [adimensional]; C es el coeficiente de escorrentía [adimensional]; I es la intensidad de lluvia [mm/h]; y A es el área de aporte [ha].

Donde se asume cuencas de características homogéneas, para una estimación rápida (Butler & Davies, 2004). Para diseños con un periodo de retorno mayor a 10 años se deberá tomar en cuenta también el factor de frecuencia (C_f) que se encuentra entre 1.1 - 1.25 (Gupta, 2017). Este método es uno de los más versátiles debido a su facilidad de uso para el cálculo de aguas pluviales.

El coeficiente de escorrentía (C) indica que porción de precipitación se convertirá en escorrentía superficial. Para efectos prácticos, se asume invariante en la cuenca sin tomar en cuenta las profundidades ni puntos distantes (Mays Larry W., 2004). La intensidad de precipitación (I) representa la cantidad de lluvia que cae sobre una cuenca en un tiempo determinado, y se obtiene de las curvas IDF (Intensidad, Duración y Frecuencia) (Brutsaert Wilfried, 2005). El tiempo de concentración describe cuánto tarda el agua lluvia en ir del punto más alto de la cuenca al más bajo, el caudal pico se produce en este tiempo (Viessman Warren & Lewis Garry L., 1996). Por último, la duración de la precipitación es un factor inversamente relacionado con la intensidad de precipitación, ya que las lluvias de mayor intensidad suceden en tiempos cortos (Raghunath, 2006).

El diseño de drenaje pluvial ofrece alternativas sostenibles como; Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y Low – Impact Development (LID) que mejoran el sistema tradicional de diseño. Esto con el fin, de evitar inundaciones si los métodos tradicionales de diseño resultan deficientes para ciertas localidades. Las técnicas LID pueden mejorar conjuntamente la gestión de las aguas pluviales (Tang et al., 2024). Se evidencia que, las inundaciones pluviales son eventos de lluvia de alta densidad y corta duración, que provocan una rápida saturación de drenaje y que generan inundaciones (Moyano et al., 2023). Por ello, esta alternativa es de gran ayuda para la captación y almacenamiento, evitando elevaciones del nivel de agua.

La sostenibilidad en el drenaje pluvial tiene un gran impacto tanto para la sociedad como para el medio ambiente. En la actualidad, las aguas pluviales se han convertido en una fuente potencial de recursos hídricos, ya que su aprovechamiento supone un beneficio en el ciclo hidrosocial de los entornos urbanos (Almodóvar et al., 2022). Los problemas con la gestión del agua de lluvia en las ciudades aumentan. Por consiguiente, es necesario tomar medidas multilaterales para limitar las consecuencias del cambio climático en las ciudades, como las inundaciones y las sequías (Bak & Barjenbruch, 2022). En ese sentido, emergen como alternativas sostenibles las soluciones verdes – azules.

Los jardines de lluvia, como parte de la metodología (SUDS) proponen una opción para contrarrestar cambios en el nivel de agua ayudando a la comunidad en su implementación. En este contexto, los jardines de lluvia arbolados se ubican en los laterales de los senderos para crear corredores verdes y ciclovías, reduciendo riesgos por inundaciones (Liliana Pérez, 2022). Del

mismo modo, en zonas residenciales, se tiene en cuenta su capacidad para retener, trata e infiltra el agua de lluvia procedente de las cubiertas, regenerando el paisaje (Rodríguez-Rojas et al., 2017).

Por otro lado, las ciudades de todo el mundo enfrentan múltiples desafíos, incluida la expansión de las áreas pavimentadas; la pérdida de cubierta vegetal; y los efectos del cambio climático (Ojeda De La Cruz et al., 2020). Debido a esto el pavimento permeable se puede utilizar como alternativa a las superficies convencionales como carreteras; vías públicas; aparcamientos; y aceras (Costa et al., 2020). De esta manera, se logra mitigar la escorrentía de aguas pluviales y aprovechar el recurso hídrico.

2.2. Área de estudio

Ubicación geográfica

El sector C (PARCON-ZEDE) se encuentra en el campus Gustavo Galindo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en el km 30.2 de la Vía Perimetral (Guayaquil-Guayas). A continuación, se ve en la Figura 2.1 y el Anexo B-1.

Figura 2.1

Área delimitada del proyecto (Anexo B-1)

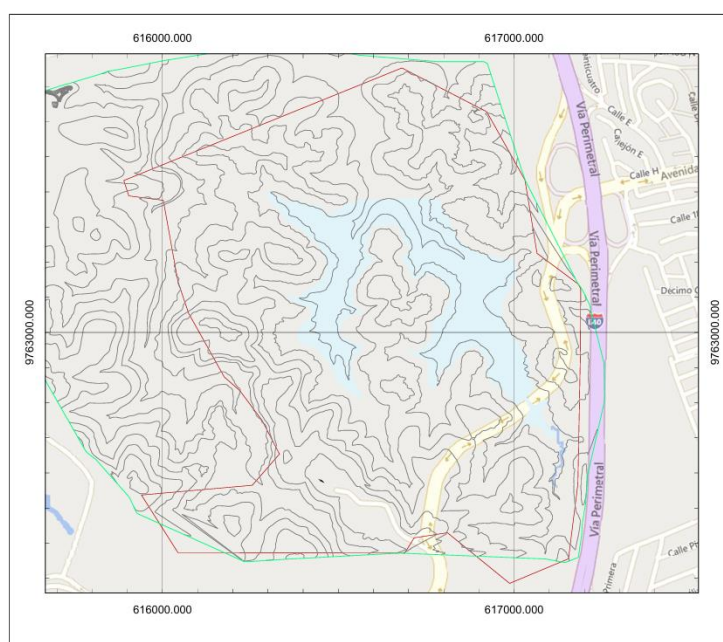
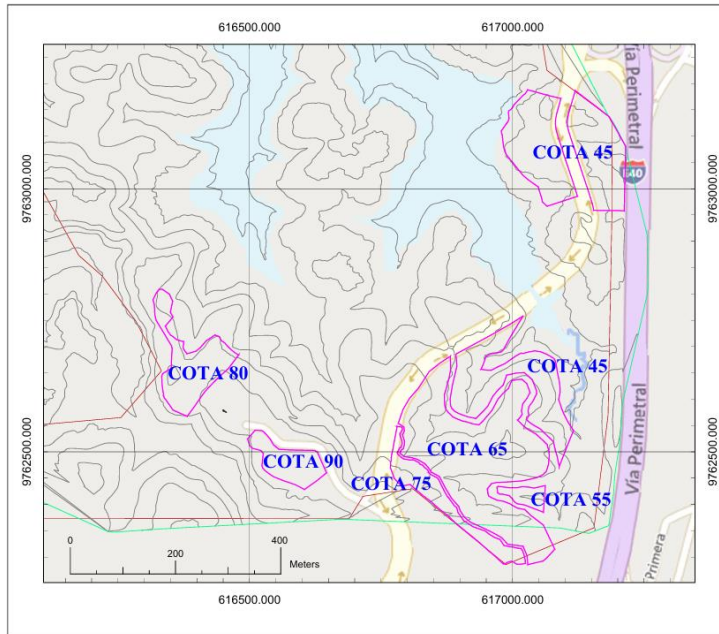
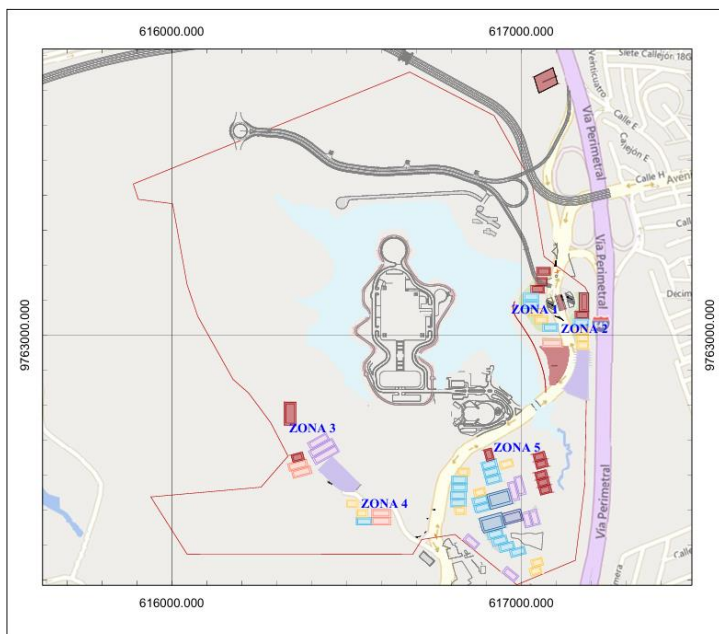


Figura 2.2

Terrazas del proyecto (Anexo B-4)

**Figura 2.3**

Zonas futuras de construcción (Anexo B-3)

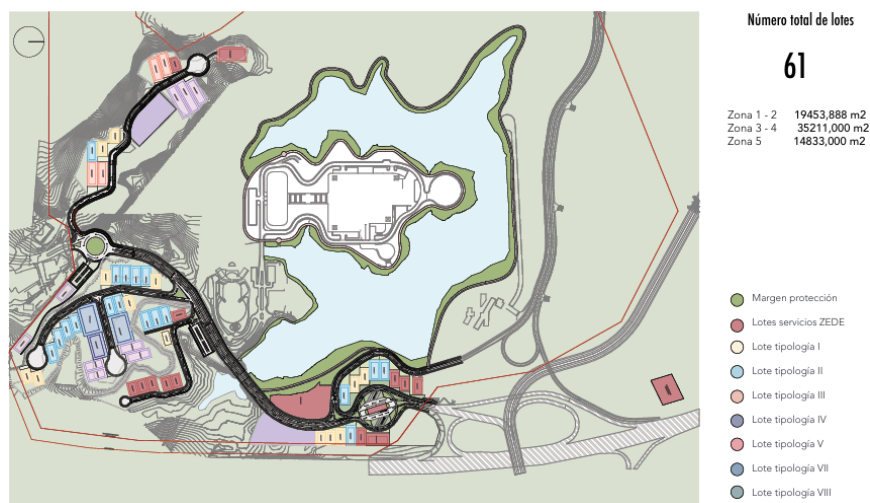


Propuesta arquitectónica del proyecto

El proyecto de ZEDE propone un total de 61 lotes los cuales serán distribuidos en 5 zonas diferentes, con áreas que abarcan desde 14833 m² hasta 35211 m²; como se visualiza en la Figura 2.4.

Figura 2.4

Áreas de las diferentes zonas de expansión a futuro

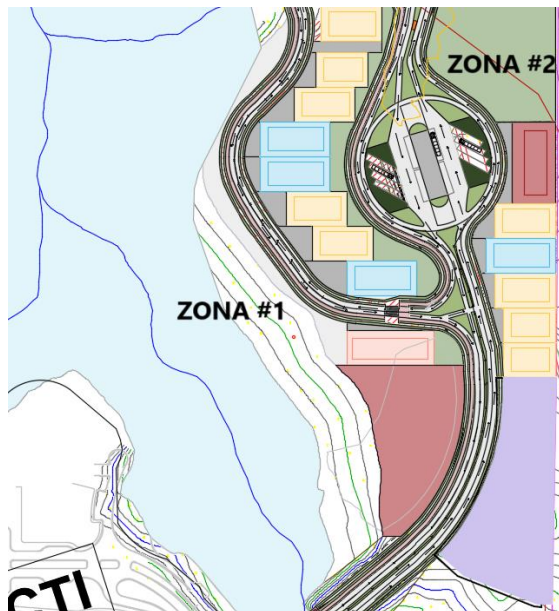


Nota. En la figura se presenta el área total de expansión con todos los lotes y una proyección del sector de PARCON (Zede del litoral).

A continuación, se identifican las zonas de desarrollo en el sector de ZEDE para los próximos años.

Figura 2.5

Delimitación zona 1 - zona 2 en ZEDE

**Figura 2.6**

Delimitación zona 3 en ZEDE

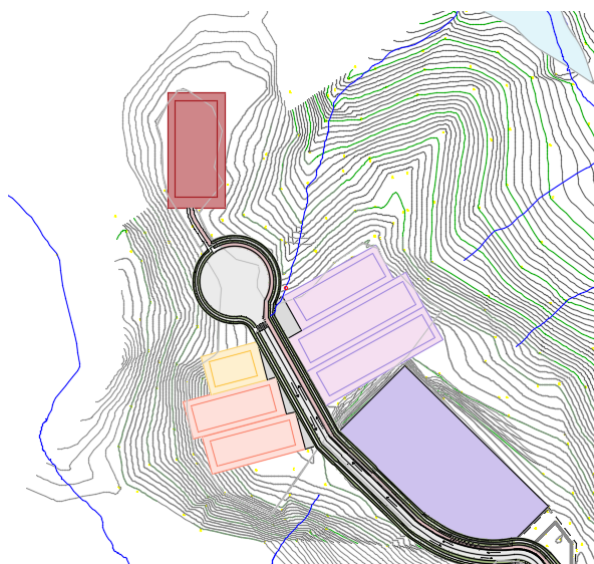
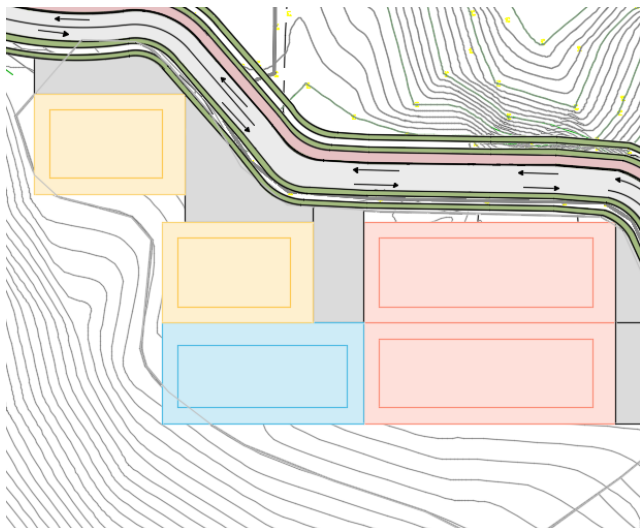


Figura 2.7

Delimitación zona 4 en ZEDE

**Figura 2.8**

Delimitación zona 5 en ZEDE



2.3. Trabajo de campo y laboratorio

Visita a campo y toma de muestras

Se ejecuto dos visitas de campo los días 10 y 18 de octubre al sector de ZEDE para identificar su estado actual. La primera tuvo como objetivo conocer las zonas 1, 3 y 5 para evaluar las pendientes del lugar con respecto a la vía principal y las cuencas más cercanas para la descarga de agua lluvia. Por otro lado, en la zona 3 y 4 para comprender el futuro impacto ambiental y conocer los límites del proyecto. Para ello, fue necesario considerar la topografía del lugar en la actualidad y su proyección, considerando las curvas de nivel; pendientes; y predisposición de cuencas cercanas en las zonas de construcción.

Se caracterizó el suelo en las zonas aledañas a las cuencas para determinar sus características principales, como la permeabilidad y el tipo de suelo. Para esto, se consideró cinco tomas de muestras en diferentes puntos del sector C, cada una de aproximadamente 2kg – 3kg; evitando tomar vegetación. A continuación, se presentan los puntos de la toma de muestras en la Figura 2.9 y el Anexo B-2, sus respectivas coordenadas en la Tabla 2.1. En el Anexo A se encuentran fotografías referentes a la visita de campo y muestreo.

Figura 2.9

Puntos referenciales de las muestras

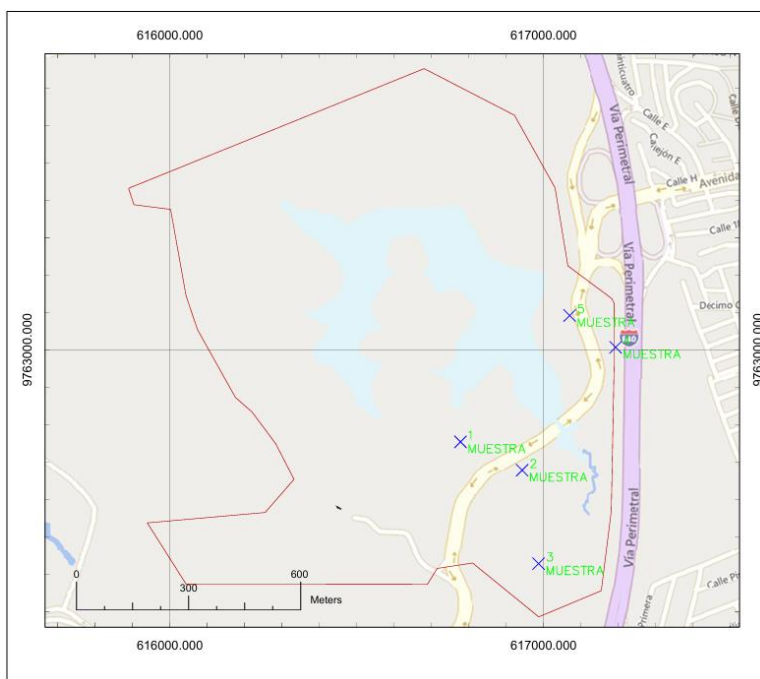


Tabla 2.1*Coordenadas de las muestras*

MUESTRA	NORTE	ESTE
1	9762754	616778
2	9762678	616943
3	9762428	616987
4	9763007	617193
5	9763007	617193

Ensayos de laboratorio

Las cinco muestras de suelo fueron ensayadas para clasificar el tipo de suelo en cada punto y determinar su capacidad de infiltración. En función a esto, las muestras fueron sometidas a estudios de granulometría y límites de Atterberg, para su clasificación de acuerdo con SUCS (Sistema unificado de clasificación de suelos). Por otro lado, se ejecutó el ensayo de permeabilidad donde se estimó el factor (k) del suelo y poder obtener la infiltración del suelo. En resumen, los resultados de ensayos se presentan en la Tabla 2.2 a continuación. Todos los resultados y cálculos respectivos incluyen en el Anexo D, de igual forma, fotografías del proceso.

Tabla 2.2*Clasificación (SUCS)*

MUESTRA	CLASIF (SUCS)	IP	k (m/s)
1	SC	21	1.00E-08
2	SC	25	1.00E-08
3	CH	28	1.00E-10
4	SC	36	1.00E-08
5	CL	24	1.00E-09

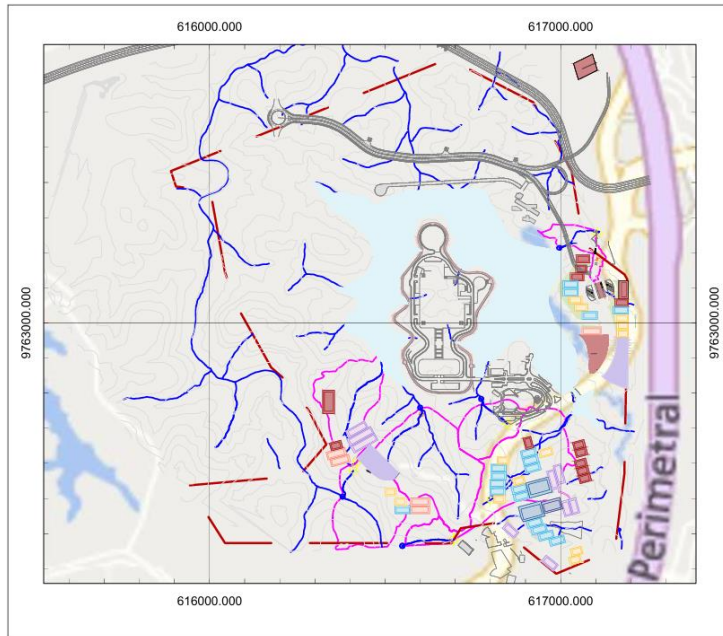
2.4. Análisis de datos**Análisis de topografía**

En primera instancia la topografía brindada por GIF del terreno natural fue procesada en Civil3D, generándose superficies a partir de las curvas de nivel. En conjunto con el documento de

planificación de lotización perteneciente a ZEDE, se evaluaron las características del terreno aledañas a los lotes, con el fin de delimitar las microcuencas que podrían afectar a los lotes, y las cuencas donde se descargará el agua pluvial. Posterior a esto, se analizó los cambios en el terreno debido a las terrazas donde se planifica lotizar, afectando a las pendientes del terreno y al comportamiento del flujo en las cuencas.

Las zonas 3 y 4 fueron las menos complejas al momento de simular la red de AALL porque se encuentran ubicadas cerca una divisoria de agua, lo que evita problemas gracias a sus elevaciones y puntos de descarga en microcuencas. Sin embargo, es importante considerar sus pronunciadas pendientes de 25.1% y 18.49%, medida desde la terraza hasta su punto más bajo, respectivamente, lo cual ocasionaría altas velocidades que producirían una erosión en las tuberías del sistema.

Por otro lado, la zona 5 ubicada entre la vía interna de ESPOL y vía perimetral, se encuentra rodeada de microcuencas y parte del lago, teniendo a su disposición puntos de descarga. Pero, al estar ubicada en niveles bajos, es proclive a inundaciones si no se maneja adecuadamente la red de AALL. Finalmente, la zona 1 y 2 tampoco presentaron mayor dificultad de análisis de drenaje, por su cercanía al lago.

Figura 2.10*Cuencas, microcuencas y lagos (Anexo B-5)*

2.5. Análisis de opciones.

Para un proyecto de obra civil, es indispensable presentar diferentes escenarios que puedan resolver la problemática, mediante la evaluación de varios criterios, tales como: diseño, social – industrial, económico, y ambiental. De esta forma, se logra cumplir con las necesidades del cliente y la comunidad. En esta sección, se proponen tres alternativas de diseño, con el fin de identificar cuál es la más idónea para resolver el problema presentado.

Cada alternativa se evaluó bajo 13 criterios, considerando 4 categorías: diseño, social-industrial, económico y ambiental. Con respecto al diseño se evaluó la eficiencia de captación del sistema, su capacidad de expansión a futuro, la facilidad de mantenimiento del sistema, y su instalación en el sitio. Esta categoría tendrá la mayor ponderación dentro de la matriz con un 40% de la puntuación total, por su relevancia en el proyecto.

El factor social-industrial involucra el impacto directo que tendrá el proyecto sobre las empresas del sector y su personal, donde la reducción de las inundaciones en el sector tendrá una gran relevancia en la productividad del sector. Esto debido a una nula interrupción en operaciones por problemas de lluvia y mejorando la movilización. Por otro lado, el aprovechamiento de agua lluvia es un beneficio para la industria, la vuelve atractiva a la inversión gracias a la imagen de una

zona industrial sostenible. Con estas consideraciones, y dado su importancia en operaciones e imagen de la zona, es comprensible que esta categoría tenga un peso del 20%.

La categoría económica contempla los costos de implementación y mantenimiento relevantes para cada proyecto. Además, se considera la implementación de aprovechamiento del agua lluvia almacenada como valor agregado de las alternativas, para sus diferentes usos dentro de la industria. De este modo, se obtiene una reducción de gastos derivados de la adquisición de agua potable. Con base de los parámetros mencionados este factor económico adquiere un peso del 10%.

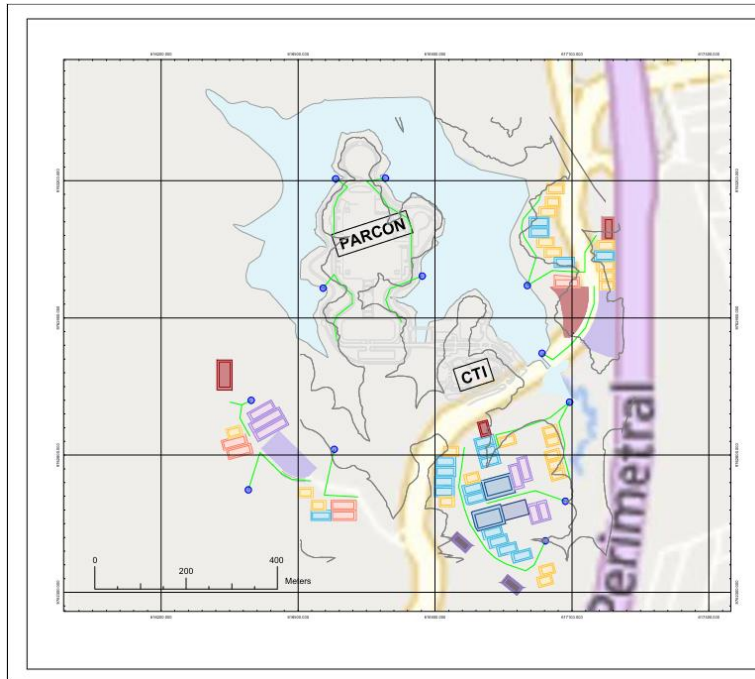
Finalmente, se encuentra la categoría ambiental, la cual es fundamental para proyectos que buscan alinearse a las ODS. En esta categoría se plantea una mejor administración de los recursos hídricos, descargándolos en cuerpos de agua cercanos buscando su infiltración en áreas verdes. Esto con el fin, de provocar una disminución de escorrentía superficial en zonas impermeables. El uso de áreas verdes para el proyecto fomentará el uso de estas en cada industria. Además, estas áreas verdes proporcionarán bajas olas de calor en la zona gracias a la reducción del efecto isla de calor. Por su relevancia para el proyecto, esta categoría tiene un peso del 30%.

Línea Base

Este escenario consiste en mantener la red de AALL para el sector tal y como se encuentra hasta la presente fecha. El sistema actual ha demostrado ser ineficiente e insuficiente, como ya se habló en el Capítulo 1. En tal virtud, el sector donde se planifica el desarrollo de ZEDE presenta problemas de inundaciones, incluido el puente. Debido a esto, dejar el sistema actual para un proyecto de gran envergadura podría causar problemas a futuro.

Alternativa considerando una red AALL: “solución gris”.

La solución gris consiste en un diseño convencional de red AALL que provee drenaje a las diversas zonas de ZEDE, CTI, PARCON, y vías. Esta red recogerá agua de la escorrentía de tejados; sumideros de los lotes y vías; y de escorrentía superficial para ramales dentro de una cuenca. El sistema de red cuenta con 14 ramales y 12 puntos de descarga, de los cuales 6 descargan hacia cuencas cercanas y 6 hacia cuerpos de agua más cercanos, en este caso el lago de ESPOL. El trazado de la red de AALL y sus puntos de descarga se presentan a continuación en la Figura 2.11 y el Anexo B-6.

Figura 2.11*Trazado de la red de AALL (Anexo B-6)***Alternativa considerando una red AALL: “solución mixta”.**

La alternativa mixta tiene como base la solución gris presentada anteriormente, con la adición de soluciones verde-azules. Con el propósito de, disminuir carga de agua al sistema, ganar resiliencia frente a eventos de alta frecuencia y aprovechar el agua para el sector industrial. La solución azul consiste en el uso de pavimentos permeables en zonas de tránsito ligero, con en el fin de recoger agua de aceras y ciclovías. Gracias a esto, se planifica que el agua recogida por este medio sea dirigida a cisternas dentro de los lotes para ser aprovechada por cada industria.

La solución verde se asemeja a la solución azul en su función de reducir la carga de agua a la red de AALL. Esta alternativa se basa en implementar de jardines de lluvia arbolados o zanjas verdes que se instalarán junto a los senderos y ciclovías, y se colocarán cerca de las edificaciones. Además, la presencia de vegetación favorecerá a la mitigación del efecto de isla de calor.

2.6. Selección de alternativa de diseño

A continuación, se presenta una matriz de evaluación y selección de alternativas aplicando escala de Likert en la Tabla 2.3 para calificar el desempeño de cada solución en las categorías

previamente mencionadas. En este contexto, la máxima calificación es 5 para muy satisfactorio y 1 para muy poco a nada satisfactorio.

Tabla 2.3

Matriz de evaluación y selección de alternativas

Clasificación	Criterio	Línea Base	Solución Gris	Solución Mixta	Peso
Diseño	Eficiencia de Captación	2	3	5	10.00%
	Capacidad de Expansión	1	4	5	10.00%
	Facilidad de Mantenimiento	5	5	3	10.00%
	Facilidad de Instalación	1	4	4	10.00%
Social - Industrial	Aprovechamiento De Agua	1	2	5	6.67%
	Impacto en la Productividad	1	3	5	6.67%
	Atracción de Inversión	1	3	4	6.67%
Económico	Costos de Implementación	4	4	3	3.33%
	Costos de Mantenimiento	4	4	3	3.33%
	Reducción en Gastos de Agua	1	2	5	3.33%
Ambiental	Reducción de Temperatura	1	1	5	10.00%
	Minimización de Escorrentía	1	3	5	10.00%
	Fomento de Espacios Verdes	1	2	5	10.00%
		1.70	3.07	4.50	100.00%

En conclusión, la alternativa más satisfactoria es la alternativa mixta porque a pesar de su costo de implementación y mantenimiento, posee una gran factibilidad en cuanto a capacidad de expansión; aprovechamiento del agua; impactado a la productividad; y fomento de áreas verdes (eco amigables). Por tanto, este escenario es la opción idónea para el desarrollo de este proyecto, logrando un diseño sostenible frente a la expansión industrial de este complejo.

Capítulo 3

3. DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

3.1. Diseños

La red se dividida en 14 tramos, las zonas 2; 4; 5; y PARCON fueron segmentadas para evitar largas longitudes y buscando los puntos de descarga más cercanos. En la Tabla 3.1 se presentan las zonas y los tramos de cada red, con su nodo de inicio hasta su respectiva descarga. Adicionalmente, en el Anexo B-7 se muestra el detalle de cada zona.

Tabla 3.1

Dimensiones de tramos y zonas de la red de AALL

Zonas	Tramos
Zona 1	(N-34) – (D-6)
Zona 2 Parte 1	(N-43) – (D-6)
Zona 2 Parte 2	(N-44) – (D-7)
Zona 3	(N-4) – (D-1)
Zona 4 Parte 1	(N-8) – (D-2)
Zona 4 Parte 2	(N-10) – (D-9)
Zona 5 Parte 1	(N-33) – (D-5)
Zona 5 Parte 2	(N-23) – (D-4)
Zona 5 Parte 3	(N-26) – (D-5)
Zona 5 Parte 4	(N-13) – (D-3)
Parcon Parte 1	(N-54) – (D-12)
Parcon Parte 2	(N-61) – (D-11)
Parcon Parte 3	(N-68) – (D-13)
Parcon Parte 4	(N-75) – (D-10)

3.1.1. Parámetros Hidrológicos

Respecto a los parámetros hidrológicos necesarios para estimar caudales de escorrentía con el método racional utilizando la Ecuación 1, en la que es necesario determinar la intensidad y el coeficiente de escorrentía en cada zona. Para la intensidad se emplea la Ecuación 2 obtenida de (Interagua, 2016).

$$\text{Ecuación 2} \quad i = \frac{503.81 \cdot T^{0.177}}{(t_c + 16)^{0.56}}$$

Respecto a las variables de la ecuación se tiene; i que se refiere al caudal [mm/h]; T es el período de retorno [años]; y t_c es el tiempo de concentración [minutos].

Para los coeficientes de escorrentía, se clasificaron los usos de suelo y se determinaron pendientes para el área de aporte de cada tramo de la red. Con este objetivo, se hizo uso de las Tabla 3.2 y la Tabla 3.3, obtenidas de (INEN, 2003) y del (MTOP, 2003) respectivamente. Se estimó un coeficiente de escorrentía ponderado basado en el porcentaje de uso de suelo y el coeficiente de escorrentía de cada superficie. A continuación, se presentan las tablas utilizadas para determinar el coeficiente C de las superficies.

Tabla 3.2

Tipos de superficies de escorrentía

Tipo de Superficie	C
Cubierta metálica o teja vidriada	0.95
Cubierta con teja ordinaria o impermeabilizada	0.9
Pavimentos asfálticos en buenas condiciones	0.85 - 0.90
Pavimentos de hormigón	0.80 - 0.85
Empedrados (juntas pequeñas)	0.75 - 0.80
Empedrados (juntas ordinarias)	0.40 - 0.50
Pavimentos de macadam	0.25 - 0.40
Superficies no pavimentadas	0.10 - 0.30
Parques y jardines	0.05 - 0.25

Nota: CPE INEN, 2003

Tabla 3.3*Coefficientes de escorrentía para suelos*

Cobertura Vegetal	Tipo de Suelo	Pendiente del Terreno				
		Pronuncia da (50%)	Alta (20%)	Media (5%)	Suave (1%)	Despreci able
Sin Vegetación	Impermeable	0.8	0.75	0.7	0.65	0.6
	Semipermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Permeable	0.5	0.5	0.4	0.35	0.3
Cultivos	Impermeable	0.7	0.65	0.6	0.55	0.5
	Semipermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Permeable	0.4	0.35	0.3	0.25	0.2
Pastos Vegetación Ligera	Impermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Permeable	0.35	0.3	0.25	0.2	0.1
Hierba, Grama	Impermeable	0.6	0.55	0.5	0.45	0.4
	Semipermeable	0.55	0.5	0.4	0.35	0.3
	Permeable	0.3	0.25	0.2	0.15	0.05
Bosques Densa Vegetación	Impermeable	0.55	0.5	0.45	0.4	0.35
	Semipermeable	0.45	0.4	0.35	0.3	0.25
	Permeable	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05

Nota: MTOP, 2003

El valor del coeficiente C de las cubiertas metálicas es 0.95 según la (INEN, 2003), pero por consideraciones de diseño, sabiendo que, el metal es completamente impermeable se adoptó un coeficiente C de 1. En la Tabla 3.4 se presentan los coeficientes C para cada material y suelo dependiendo de su capacidad de infiltración y su pendiente.

Tabla 3.4*Coeficientes de escorrentía para las superficies del proyecto*

Coeficientes C		
Cubiertas metalizas		1
Pavimentos de hormigón		0.85
Suelo	Zona 1	0.5
	Zona 2.1	0.45
	Zona 2.2	0.48
	Zona 3.1	0.53
	Zona 3.2	0.5
	Zona 4.1	0.4
	Zona 4.2	0.45
	Zona 5.1	0.45
	Zona 5.2	0.45
	Zona 5.3	0.35
	Zona 5.4	0.35

Los coeficientes de escorrentía para cada zona se muestran en la Tabla 3.5 así como su uso de suelo. Además, se consideró sumideros viales en todas las zonas. Por otro lado, es importante saber que se consideró en este proyecto un 60% del área total de cada lote para realizar el diseño respectivo. Finalmente, el restante a ese porcentaje se lo utilizará para colocar sumideros en los respectivos lotes.

Tabla 3.5*Coefficientes de escorrentía para el diseño de las redes de AALL*

Superficie	Zona										
	1	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2	5.1	5.2	5.3	5.4
Cubierta metálica	17%	37%	51%	39%	36%	27%	46%	25%	42%	20%	24%
Hormigón	35%	47%	49%	48%	44%	41%	33%	49%	47%	47%	41%
Suelo	48%	16%	0%	14%	20%	32%	22%	26%	11%	33%	35%
Coefficiente C	0.70	0.84	0.92	0.86	0.83	0.74	0.83	0.78	0.86	0.71	0.71
	7	1	6	4	6	9	2	6	9	7	0

3.1.2. Diseño Hidráulico**Red AALL**

Como punto de partida en el diseño es indispensable conocer el área de aporte de cada lote que interviene en el sistema, para obtener un resultado que encaje con la proyección de expansión en el Sector C. Además, disponer de este dato ayuda en el proceso del cálculo a determinar el caudal que pasa por cada uno de los ramales e identificar los diámetros de tubería; la velocidad del fluido; y las pendientes para la excavación de cada zona. Posteriormente, se procede a terminar el caudal de diseño mediante el método racional mencionado anteriormente, Ecuación 1.

$$Q = 0.00278 * C_f * C * I * A$$

Obteniendo el siguiente caudal total de descarga por cada uno de los ramales presentados en la Tabla 3.6.

Tabla 3.6*Caudales de descarga para los tramos*

ZONA 1 - ZONA 2				
DIVISIONES	ZONA 1.1	ZONA 2.1	ZONA 2.2	-
CAUDAL (m3/s)	0.09	0.11	0.45	-
ZONA 3 - ZONA 4				
DIVISIONES	ZONA 3.1	ZONA 4.1	ZONA 4.2	-
CAUDAL (m3/s)	0.20	0.15	0.06	-
ZONA 5				
DIVISIONES	ZONA 5.1	ZONA 5.2	ZONA 5.3	ZONA 5.4
CAUDAL (m3/s)	0.05	0.17	0.067	0.29
PARCON				
DIVISIONES	PARCON 1	PARCON 2	PARCON 3	PARCON 4
CAUDAL (m3/s)	0.18	0.29	0.19	0.26

Una vez obtenido el caudal de diseño para cada una de las zonas, se siguió el procedimiento respectivo para obtención de las pendientes y diámetros de tubería, para los tramos de cada ramal. Allí se consideró cumplir con los criterios mínimos, que se indican en (Interagua, 2016), especificando que para un sistema de agua lluvia es esencial comenzar una tubería de 300 mm de diámetro (PVC) y con su respectiva pendiente del 0.20% como valores mínimos, con la posibilidad de poder ir aumentando dicho valor de ser necesario, por ejemplo, a 0.6%.

Tabla 3.7

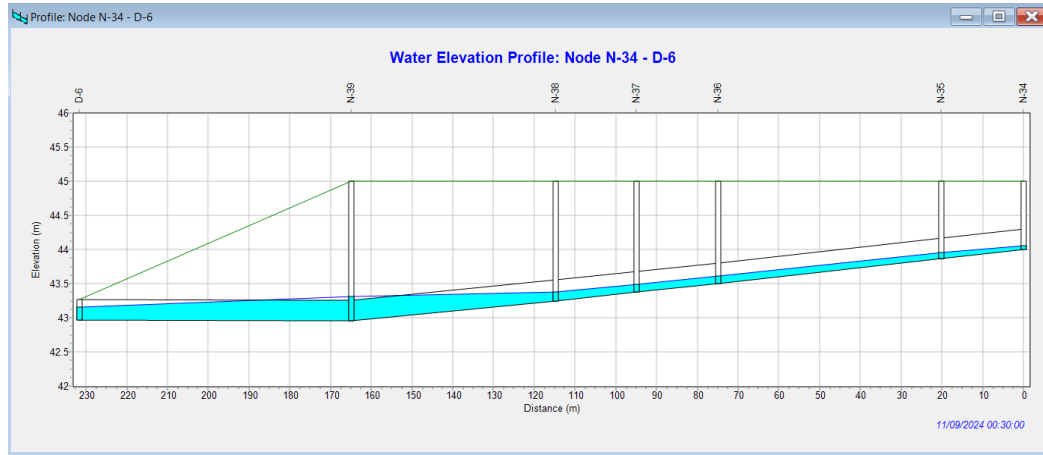
Tramos, diámetros, velocidades y pendientes (mínimas y máximas) - pre - diseño

	Tramos	Diámetro Interno (mm)	S (%) (mín)	S (%) (máx)	V (m/s) (mín)	V (m/s) (máx)
Zona 1	(N-34) – (D-6)	300	0.58	0.68	0.9	1.5
Zona 2	(N-43) – (N-40)	300	0.45	0.49	0.91	1.26
Parte 1	(N-40) – (D-6)	360	0.43	-	1.39	-
Zona 2	(N-44) – (N-46)	360	1.18	1.2	1.71	1.92
Parte 2	(N-46) – (N-47)	400	1.16	-	2.58	-
	(N-47) – (D-7)	500	1.12	1.14	2.88	2.94
Zona 3	(N-4) – (D-1)	360	1.14	1.2	1.83	2.36
Zona 4	(N-8) – (N-6)	300	0.78	0.80	0.94	0.95
Parte 1	(N-6) – (D-2)	360	0.74	0.76	1.88	1.90
Zona 4	(N-10) – (D-9)	360	0.31	0.35	0.91	1.09
Parte 2						
Zona 5	(N-33) – (D-5)	360	0.3	0.90	0.92	0.98
Parte 1						
Zona 5	(N-23) – (N-25)	300	0.27	1.05	1.01	2.00
Parte 2	(N-25) – (D-4)	360	0.85	-	2.05	-
Zona 5	(N-26) – (D-5)	300	0.36	0.40	0.96	1.18
Parte 3						
	(N-13) – (N-15)	300	0.25	0.80	0.91	0.97
Zona 5	(N-15) – (N-17)	360	0.33	0.50	1.26	1.56
Parte 4	(N-17) – (N-21)	400	0.55	1.05	1.75	2.44
	(N-21) – (D-3)	500	0.36	0.40	1.65	1.75
Parcon	(N-54) – (N-59)	300	0.51	0.53	1.20	1.42
Parte 1	(N-59) – (D-12)	400	0.55	-	1.76	-
Parcon	(N-61) – (N-63)	360	0.38	0.4	1.38	1.41
Parte 2	(N-63) – (N-64)	400	0.73	-	2.0	
	(N-64) – (D-11)	500	0.42	0.44	1.77	1.81

	Tramos	Diámetro Interno (mm)	S (%) (min)	S (%) (máx)	V (m/s) (min)	V (m/s) (máx)
Parcon	(N-68) – (N-74)	300	0.50	0.55	1.38	1.46
Parte 3	(N-74) – (D-13)	400	0.58	-	1.81	-
Parcon	(N-75) – (N-76)	360	0.38	-	1.32	
Parte 4	(N-76) – (N-78)	400	0.65	0.66	1.89	1.90
	(N-78) – (D-10)	500	0.35	-	1.59	-

Los resultados presentados anteriormente en la Tabla 3.7 forma parte del prediseño de la red de agua lluvia, que servirán para evaluar el sistema inicial e identificar posibles restricciones y zonas vulnerables; como también tener en cuenta el posible costo del proyecto. Todos estos escenarios fueron analizados por medio del SWMM que toma en consideración: las áreas de aporte; sumideros viales; y sumideros en cada lote. En tal contexto, se simuló de manera detallada el funcionamiento de la red ante un periodo de lluvia real, identificado así los tramos más críticos.

Por medio del SWMM, se identificó la existencia de tramos que no cumplen con velocidades mínimas a pesar de tener una gran influencia de caudal. Esto se debe a la baja pendiente en los tramos, como se visualiza en la Figura 3.1. Asimismo, se encontró tramos que sobrepasan las velocidades máximas debido a pendientes elevadas, como se indica en la Figura 3.2. Además, por medio de la simulación en los ramales del sistema, se detectó la existencia de tuberías que podrían colapsar ante un periodo de lluvia fuerte de 30 min. Esto se atribuye al uso de diámetros pequeños incapaces de manejar el caudal del agua lluvia, como se evidencia en la Figura 3.3.

Figura 3.3*Simulación - Tubería insuficiente*

En base a los problemas del sistema, se propone las respectivas soluciones, como el aumento de pendientes en velocidades pequeñas; implementación de cámaras que ayuden a reducir velocidades elevadas y a su vez disminuir la pendiente; y el aumento de diámetros de tuberías por ramales ineficientes ante una lluvia fuerte. A través de esto, se cumple con un criterio crucial en (Interagua, 2016), donde, la relación hidráulica debe cumplir con $Q/Q_o \leq 0.85$. Por ejemplo, uno de los ramales del sistema presentado a continuación en la Tabla 3.8. A partir de ello, se reajustó el cálculo, obteniendo nuevas velocidades, pendientes y diámetros de tubería en el sistema como se muestra en la Tabla 3.9.

Tabla 3.8*Ejemplo de cumplimiento de criterio $Q/Q_o \leq 0.85$*

ZONA 1			
NODOS DE ANÁLISIS		RELACIÓN	CONDICIÓN
		Q/Q_o	$Q/Q_o \leq 0.85$
		Adimensional	Verificación
N-43	N-42	0.17	Q CUMPLE
N-42	N-41	0.49	Q CUMPLE
N-41	N-40	0.63	Q CUMPLE
N-40	D-6	0.62	Q CUMPLE

Tabla 3.9

Tramos, diámetros y pendientes (mínimas y máximas) - diseño

	Tramos	Diámetro Interno (mm)	S (%) (min)	S (%) (max)	V (m/s) (min)	V (m/s) (max)
Zona 1	(N-34) – (N-38)	300	0.76	1.44	1.28	1.4
	(N-38) – (D-6)	360	0.7	0.75	1.44	1.55
Zona 2	(N-43) – (N-40)	300	0.6	0.7	1.03	1.39
Parte 1	(N-40) – (D-6)	360	0.58	-	1.53	-
Zona 2 Parte 2	(N-44) – (N-46)	300	1	1.2	1.29	1.39
	(N-46) – (N-47)	360	1	-	1.96	-
	(N-47) – (D-7)	400	0.95	0.95	2.31	2.32
Zona 3	(N-4) – (N-3)	300	1.2	-	1.89	-
	(N-3) – (N-2)	360	1	-	2.1	-
	(N-1) – (N-2)	300	1.8	-	2.64	-
	(N-2) – (D-1)	400	1.6	-	2.61	-
Zona 4	(N-8) – (N-6)	300	1.8	1.8	1.25	1.25
Parte 1	(N-6) – (D-2)	400	1.6	1.8	2.42	2.52
Zona 4 Parte 2	(N-10) – (D-9)	360	0.55	0.55	1.16	1.33
Zona 5 Parte 1	(N-33) – (D-5)	300	0.3	0.9	0.92	0.98
Zona 5 Parte 2	(N-23) – (N-25)	300	0.27	1.05	1.01	2.01
	(N-25) – (D-4)	360	0.9	0.9	2.09	2.1
Zona 5 Parte 3	(N-26) – (D-5)	300	0.26	0.4	0.96	1.18
Zona 5 Parte 4	(N-13) – (N-15)	300	0.25	0.8	0.91	0.97
	(N-15) – (N-17)	360	0.33	0.5	1.26	1.56
	(N-17) – (D-3)	400	0.55	1.4	1.75	2.81
Parcon Parte 1	(N-54) – (N-59)	300	0.51	0.53	1.2	1.42
	(N-59) – (D-12)	400	0.55	-	1.74	
Parcon Parte 2	(N-61) – (N-63)	360	0.38	0.40	1.38	1.41
	(N-63) – (D-11)	400	0.76	1.4	2.08	2.82
Parcon Parte 3	(N-68) – (N-74)	300	0.51	0.56	1.39	1.47
	(N-74) – (D-13)	400	0.60	-	1.84	-
Parcon Parte 4	(N-75) – (N-76)	360	0.38	-	1.33	-
	(N-76) – (D-10)	400	0.66	1.2	1.90	2.54

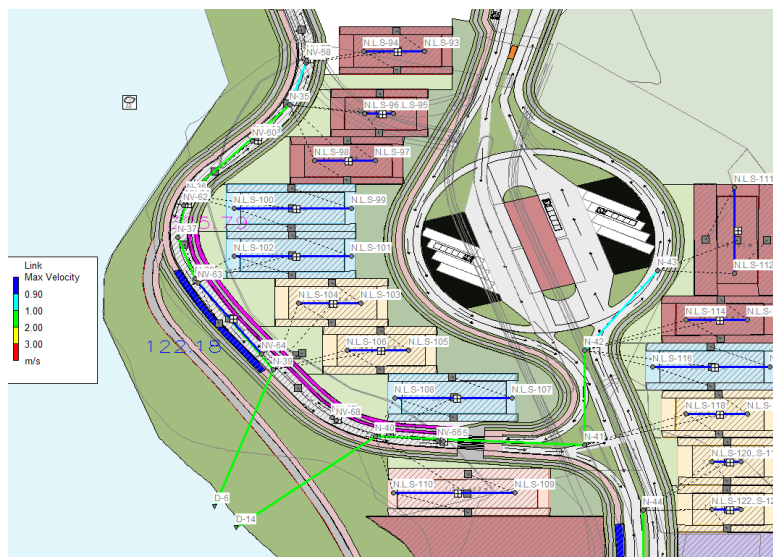
Los nuevos resultados evidencian el cumplimiento de los requisitos establecidos por (Interagua, 2016), con respecto a la relación hidráulica del caudal, pendiente mínima del 0.2% para

diámetros de tubería de 300 mm, velocidades que no superen los 3 m/s para la autolimpieza y prevención de socavación, y velocidades mínimas de 0.9 m/s. Es importante considerar que en la Tabla 3.9, el diámetro máximo de tubería empleado es de 400 mm, lo que indica que no es necesario el uso de tuberías de hormigón en comparación con la Tabla 3.7 que se hace uso de tuberías de 500 mm de diámetro.

Por otro lado, considerando los problemas antes mencionados obtenidos en el SWMM, junto con los nuevos resultados presentados en la tabla anterior, se aprecia un aumento y disminución de pendientes, así como también cambio de diámetros. De esta manera, se logró reducir el error en las diferentes zonas, llegando a cumplir con velocidades mínimas y máximas, así como también evitar el colapso de las tuberías. Esto se evidencia en las siguientes figuras presentas a continuación.

Figura 3.4

Verificación de velocidades mínimas



el largo requerido del enrocado, primero se determina el D_{50} del enrocado, el cual se obtiene con la Ecuación 3 presentada a continuación. (FHWA, 2006)

$$\text{Ecuación 3} \quad D_{50} = 0.2 * D * \left(\frac{Q}{\sqrt{g} * D^{2.5}} \right)^{\frac{3}{4}} * \left(\frac{D}{TW} \right)$$

Respecto a las variables de la ecuación se tiene; D_{50} diámetro mínimo de enrocado [m]; D es el diámetro de tubería de descarga [m]; Q que se refiere al caudal total de descarga [m^3/s]; g aceleración de la gravedad [m/s^2]; y TW es la profundidad de cola [m].

Posteriormente se hace uso de la Tabla 3.10 mostrada a continuación para dimensionar el delantal enrocado, la tabla es proporcionada por la misma institución.

Tabla 3.10

Tabla para dimensionamiento de enrocados

Clase	D_{50} (mm)	D_{50} (in)	Longitud del Delantal	Profundidad del Delantal
1	125	5	4D	3.5 D_{50}
2	150	6	4D	3.3 D_{50}
3	250	10	5D	2.4 D_{50}
4	350	14	6D	2.2 D_{50}
5	500	20	7D	2.0 D_{50}
6	550	22	8D	2.0 D_{50}

Nota: FHWA, 2006

El valor de profundidad de cola (TW) se obtiene mediante la modelación de la alcantarilla en HY-8, en la Figura 3.7 se presenta la modelación de la descarga 11 en PARCON. Del mismo modo, se presentan en la Tabla 3.11 los resultados profundidad de cola y su velocidad, para todas las descargas.

Figura 3.7

Modelación de la descarga 11 en PARCON parte 2 de HY-8

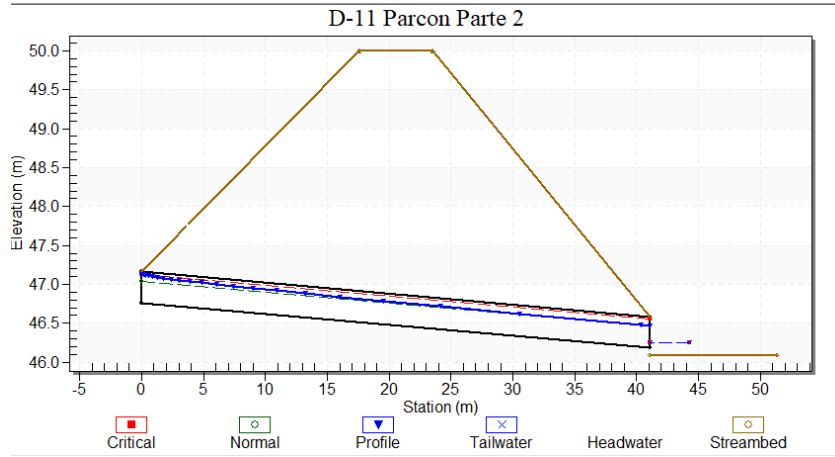
**Tabla 3.11**

Tabla de resultados de profundidad de cola (Tail Water) de HY-8

Punto de descarga	Profundidad de cola-TW Depth (m)	Velocidad de cola-TW Velocity (m/s)
D-5	0.07	0.66
D-6	0.09	0.77
D-9	0.07	0.66
D-4	0.13	0.64
D-7	0.15	1.00
D-1	0.13	0.94
D-2	0.12	0.87
D-3	0.14	1.36
D-12	0.13	0.90
D-11	0.17	1.06
D-13	0.13	0.91
D-10	0.15	1.01

A continuación, se presentan las dimensiones de los enrocados y su diámetro de agregado, para los puntos de descarga en la Tabla 3.12. Las longitudes requeridas del enrocado son menores

a los 3 metros mínimos estipulados en las normas de diseño del (MTOP, 2003). Por lo que, se establece: 3 metros de longitud, espesor de 44 centímetros, y el diámetro de agregado de 125 mm para todos los enrocados.

Tabla 3.12

Dimensionamiento requerido para enrocados por el método de la FHWA

Punto de descarga	D₅₀ (mm)	L_{req} (m)	H_{req} (m)
D-5	125	1.2	0.44
D-6	125	1.44	0.44
D-9	125	1.44	0.44
D-4	125	1.44	0.44
D-7	125	1.6	0.44
D-1	125	1.6	0.44
D-2	125	1.6	0.44
D-3	125	1.6	0.44
D-12	125	1.6	0.44
D-11	125	1.6	0.44
D-13	125	1.6	0.44
D-10	125	1.6	0.44

Se presenta el diseño del muro de ala y del enrocado basado en las recomendaciones del (MTOP, 2003) y los resultados obtenidos mediante el método de (FHWA, 2006) para enrocados. La pendiente longitudinal adoptada es de 0.3%; la solera del cuenco dissipador es de 4 veces el diámetro exterior de la tubería de descarga. El hormigón del cuenco dissipador debe tener una resistencia de 350 kg/cm²; la altura mínima del muro de ala deberá estar entre 0.3-0.85 m, y descenderá con un talud de 1.5:1, la sección de losa más cercana al enrocado.

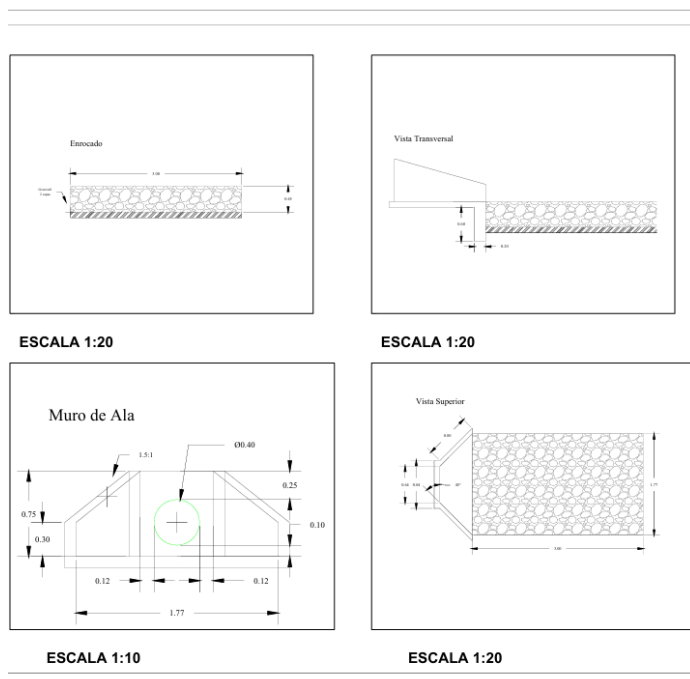
El diseño incluye un dentellón de 60 centímetros de altura y 20 centímetros de espesor. El enrocado tendrá una longitud mínima de 3 metros y su espesor adoptado es de 45 centímetros y diámetro de

agregado mínimo de 125 milímetros o 5 pulgadas. Debajo de este, debe contar con una protección geotextil. A continuación, se presenta en la

Figura 3.8 y el Anexo B-11, el detalle de la estructura de transición.

Figura 3.8

Diseño de estructura de transición de salida (Anexo B-11)



Cámaras de inspección

La importancia de las cámaras de inspección dentro de un sistema de AALL ayuda a garantizar que el agua circule de manera adecuada por toda la red, lo que contribuye a reducir de pendientes elevadas en ciertos tramos que dan como resultado una alta velocidad. Como se visualizó en la Figura 3.5, donde la solución fue la implementación de una nueva cámara a lo largo de dicho tramo para evitar la socavación en la tubería.

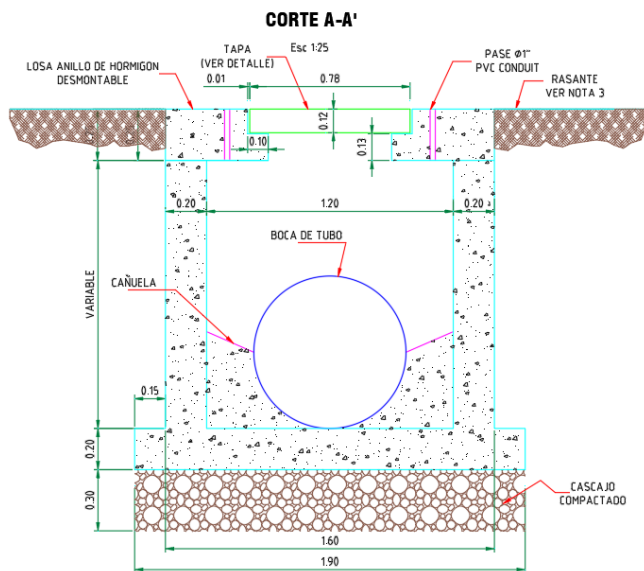
Para la implementación de dicha estructura Interagua (Interagua, 2016) establece parámetros que se deben tener en cuenta como: la distancia máxima para la colocación de cada cámara considerando un tramo recto. En este caso, con diámetros que van de 300 mm a 400 mm, dispone de una distancia de 120 m (máxima); pendientes fuertes; y curvaturas en la vía.

Considerando los diámetros utilizados en el diseño, la cámara a emplear es una “Tipo I – ACL 486”, como se presenta en la Figura 3.9 y el Anexo B-9, que cuenta con las siguientes características:

- (i) **Forma de cámara:** Circular
- (ii) **Diámetro:** 1.6 m
- (iii) **Material – Cilindro:** Hormigón simple
- (iv) **Diámetros de tuberías aceptados:** 200 mm a 750 mm
- (v) **f’c:** 280 kg/cm²

Figura 3.9

Cámara tipo I - ALC 486



Cunetas

En este proyecto, se propone un sistema completo que cuente con las respectivas cunetas viales y sumideros. Para ello, es indispensable tener en cuenta la pendiente transversal con la que trabajaremos que es del 2% y longitudinal del 5%. A partir de esto, se utilizó la Ecuación 4 propuesta por (Izzard, 1946), para estimar el tirante respectivo en cada zona vial, los resultados se presentan en la Tabla 3.13.

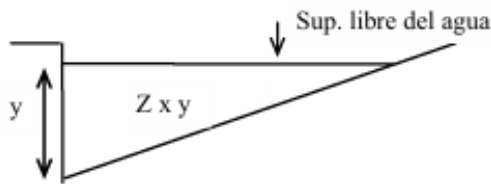
$$\text{Ecuación 4} \quad Q = 0.375 * \left(\frac{Z}{n}\right) * S^{\frac{1}{2}} * y^{\frac{8}{3}}$$

Respecto a las variables de la ecuación se tiene; Q que se refiere al caudal que transporta la cuneta [m³/s]; Z es el inverso de la pendiente transversal de la cuneta [adimensional]; n es el

coeficiente de rugosidad de las paredes [adimensional]; S es la pendiente longitudinal de la cuneta [m/m]; y es el tirante líquido máximo [m].

Figura 3.10

Boceto de cuneta



Fuente: Interagua, 2016

Tabla 3.13

Tirante en cunetas

TIRANTE LÍQUIDO DE LAS CUNETAS	
Ramales del sistema	y (cm)
Zona 1	5
Zona 2 Parte 1	5.3
Zona 2 Parte 2	7.3
Zona 3	6.8
Zona 4 Parte 1	6
Zona 4 Parte 2	4.6
Zona 5 Parte 1	3.9
Zona 5 Parte 2	6.4
Zona 5 Parte 3	4.5
Zona 5 Parte 4	7.8
Parcon Parte 1	6.5
Parcon Parte 2	7.8
Parcon Parte 3	6.7
Parcon Parte 4	7.5

Los valores de tirante mostrados en la tabla anterior corresponden a un tirante líquido que permite a la vía a distribuir el caudal a lo largo de su longitud, sin la existencia de sumideros. Estos resultados cambian cuando se calcula el tirante líquido que llega a cada uno de los sumideros, considerando su número y la distancia respectiva. De modo que, los resultados mostrados en la Tabla 3.14, se utilizaron para calcular el caudal respectivo en los sumideros.

Tabla 3.14*Tirante en cunetas para cada sumidero*

TIRANTE LÍQUIDO: CUNETAS SUMIDEROS C/U	
Ramales del sistema	y (cm)
Zona 1	0.7
Zona 2 Parte 1	1.3
Zona 2 Parte 2	1.1
Zona 3	1.2
Zona 4 Parte 1	0.9
Zona 4 Parte 2	0.66
Zona 5 Parte 1	0.63
Zona 5 Parte 2	0.91
Zona 5 Parte 3	0.63
Zona 5 Parte 4	0.85
Parcon Parte 1	0.93
Parcon Parte 2	1.20
Parcon Parte 3	0.89
Parcon Parte 4	1

Sumideros

Una vez obtenidos los respectivos tirantes líquidos que llegan a cada sumidero, se consideró el tipo de sumideros a emplear tanto para temas viales como para lotes, donde se utilizan rejillas dobles tipo B y rejillas simples. Para este propósito, es indispensable tener en cuenta el factor de obstrucción, que para ambos casos es del 50%. Adicional a esto, se empleó la Ecuación 5, brindada por (Interagua, 2016), para el cálculo del caudal que puede llegar a soportar el sumidero.

$$\text{Ecuación 5} \quad Q_r = 600 * A * \sqrt{g * y}$$

Respecto a las variables de la ecuación se tiene; Q_r se refiere al caudal máximo que puede soportar el sumidero [m^3/s]; A es el área efectiva de la reja [m^2]; y es la altura de la lámina de agua sobre la reja [m]; y g es la aceleración de la gravedad [m/s^2].

Una vez empleada la ecuación respectiva es importante saber si cumple con el criterio de obstrucción donde, $Q_{llega} \leq Q_r$, donde, Q_{llega} es el caudal que llega al sumidero generado por la escorrentía superficial. A continuación, se presentan los resultados en la Tabla 3.15. Cabe resaltar que la selección del tipo de sumidero depende de un factor de obstrucción definido para casos de

poco o nulo mantenimiento, y del área de aporte debido a las lluvias. Finalmente, en el Anexo B-10 se presentan los detalles de los sumideros empleados.

Tabla 3.15

Resultados de sumideros

SUMIDEROS									
ZONA 1					ZONA 5 PARTE 1				
	Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
Vía	Rejilla Simple	35.6	18.06	Cumple	Vía	Rejilla Simple	32.9	9.77	Cumple
Lote 847 m2	Rejilla Simple	38.5	8.75	Cumple	Lote 726 m2	Rejilla Simple	47.9	13.29	Cumple
Lote 726 m2	Rejilla Simple	42.6	7.14	Cumple	ZONA 5 PARTE 2				
Lote 968 m2	Rejilla Simple	35.2	6.9	Cumple		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
ZONA 2 PARTE 1					Vía	Rejilla Simple	39.6	35.49	Cumple
	Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio	Lote 2904 m2	Rejilla Doble - Tipo B	183.9	63.9	Cumple
Vía	Rejilla Doble - Tipo B	171.7	53.24	Cumple	Lote 1815 m2	Rejilla Simple	50.8	48.4	Cumple
Lote 1419 m2	Rejilla Simple	43.8	21.95	Cumple	Lote 968 m2	Rejilla Simple	43.1	20.28	Cumple
Lote 847 m2	Rejilla Simple	43.9	17.64	Cumple	Lote 1210 m2	Rejilla Simple	44.4	24.68	Cumple
Lote 968 m2	Rejilla Simple	43.3	20.87	Cumple	ZONA 5 PARTE 3				
Lote 1210 m2	Rejilla Simple	44.7	25.4	Cumple		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
ZONA 2 PARTE 2					Vía	Rejilla Simple	34.3	16.8	Cumple
	Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio	Lote 968 m2	Rejilla Simple	35.1	6.78	Cumple
Vía	Rejilla Doble - Tipo B	153.7	81.84	Cumple	Lote 726 m2	Rejilla Simple	42.5	7	Cumple

SUMIDEROS									
Lote 726 m2	Rejilla Simple	48.7	14.6	Cumple	Lote 847 m2	Rejilla Simple	38.4	5.73	Cumple
ZONA 3					ZONA 5 PARTE 4				
	Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
Vía	Rejilla Doble - Tipo B	164.6	67.69	Cumple	Vía	Rejilla Simple	38.9	29.68	Cumple
Lote 1210 m2	Rejilla Simple	37.1	9.09	Cumple	Lote 968 m2	Rejilla Simple	34.9	6.61	Cumple
Lote 726 m2	Rejilla Simple	42.7	7.18	Cumple	Lote 726 m2	Rejilla Simple	42.3	6.84	Cumple
Lote 1331 m2	Rejilla Simple	35.1	7.62	Cumple	Lote 2888.7	Rejilla Simple	40.2	15.62	Cumple
Lote 2178 m2	Rejilla Simple	38.7	12.9	Cumple	PARCON - PARTE 1				
Lote 1694 m2	Rejilla Simple	35.1	7.62	Cumple		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
ZONA 4 PARTE 1					Vía	Rejilla Simple	40	35.9	Cumple
	Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio	PARCON - PARTE 2				
Vía	Rejilla Simple	41.1	31.58	Cumple		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
Lote 1419 m2	Rejilla Simple	48.9	14.96	Cumple	Vía	Rejilla Simple	45.6	42.6	Cumple
ZONA 4 PARTE 2					PARCON - PARTE 3				
	Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
Vía	Rejilla Simple	33.7	23.84	Cumple	Vía	Rejilla Simple	39.0	27.9	Cumple
Lote 726 m2	Rejilla Simple	54.3	25.91	Cumple	PARCON - PARTE 4				
Lote 968 m2	Rejilla Simple	48.7	35.21	Cumple		Tipo de Sumidero	Qr (l/s)	Qllega (l/s)	Criterio
Lote 1210 m2	Rejilla Simple	48.7	38.78	Cumple	Vía	Rejilla Doble - Tipo B	149.6	53.6	Cumple

Zanjas

En la zona 5 existen dos taludes al pie de dos terrazas. El primer talud llega hasta la terraza donde se encuentran los sectores 5 parte 4 y 2, que se encuentra en la cota 65 y proviene desde la terraza con cota 75. De manera similar, el segundo talud va desde la terraza de cota 65 y baja hasta la terraza de cota 45 donde se encuentran las zonas 5 parte 3 y 1. Como método de identificación se les denominó talud 1 y 2, en orden el orden que fueron mencionados anteriormente. El agua que baja de estos taludes deberá ser captada y conducida hacia puntos de descarga mediante canales rectangulares que actuarán como zanjas y ductos cajones que conducirán estos caudales hacia estructuras de salida.

Los caudales conducidos por estos taludes se calcularon con la Ecuación 1 del método racional y se procedió a obtener caudales por metro de longitud del talud. La intensidad para canales se determinó con un periodo de retorno de 50 años y una duración de 120 minutos, en las curvas IDF del Interagua es de 72.9 mm/h. Los coeficientes de escorrentía para cada talud se obtuvieron a partir de la Tabla 2.2 con la clasificación de suelo por zona y la Tabla 3.3 obtenida del MTOP para coeficientes de escorrentía. Dado que se identificó una pendiente pronunciada y suelo semipermeable, el coeficiente de recurrencia para un periodo de 50 años será de 1.20. A continuación se presentan los datos requeridos para el diseño de los canales rectangulares en la Tabla 3.16.

Tabla 3.16

Datos requeridos para el diseño de canales rectangulares

	Área (m^2)	Coefficiente de escorrentía	Coefficiente de recurrencia	Intensidad ($\frac{mm}{h}$)	Longitud total (m)	Q ($\frac{m^3}{s}$)	q ($\frac{m^3}{m}$)
Talud 1	0.181	0.55	1.2	72.9	396.27	0.024	6.11E-05
Talud 2	0.537	0.55	1.2	72.9	461.65	0.072	1.56E-04

Los canales contarán con una pendiente longitudinal de 0.5% que corresponde a la mínima solicitada por el (MTOP, 2003) y con una rugosidad de 0.013 al tratarse de canales de hormigón. El canal para el talud 1 tendrá una base de 10 centímetros y una altura de 15 centímetros, mientras que el canal para el talud 2 tendrá una base de 40 centímetros y 15 de altura. Para el cálculo del tirante crítico de los canales se utilizó el método Chugaev, y para tirantes normales el método de

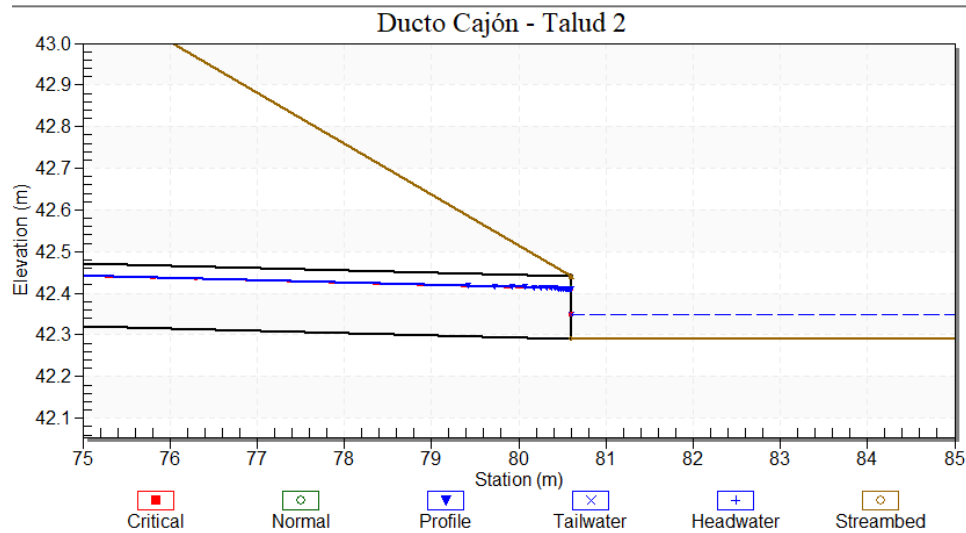
Bakhmetev (Chow, 1959). El análisis se realizó por estaciones cada 100 metros hasta llegar a la longitud final. A continuación, los resultados se presentan en la Tabla 3.17.

Tabla 3.17

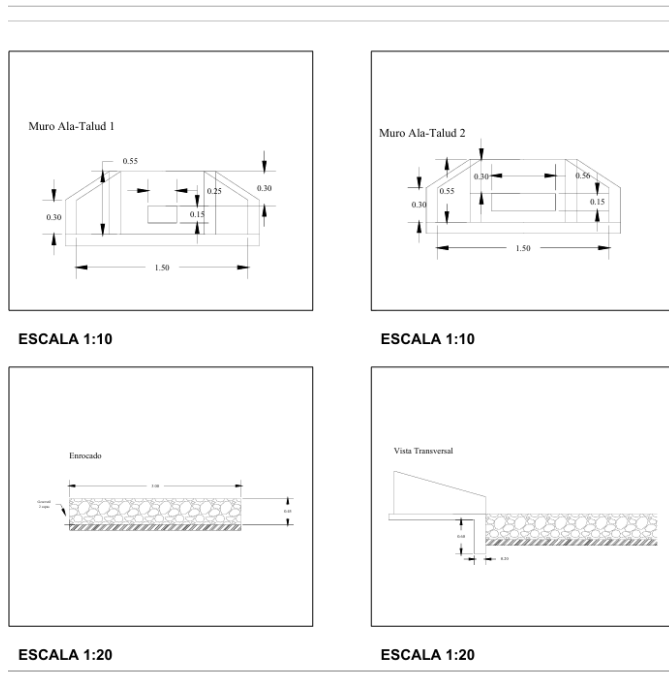
Tirantes, velocidades y régimen en cada estación

	Estación (m)	Tirante Crítico (m)	Tirante Normal (m)	Velocidad ($\frac{m}{s}$)	Régimen
Talud 1	100	0.063	0.063	0.60	Crítico
	200	0.092	0.090	0.72	Supercrítico
	300	0.114	0.110	0.80	Supercrítico
	396.27	0.131	0.126	0.85	Supercrítico
Talud 2	100	0.053	0.052	0.7	Supercrítico
	200	0.082	0.078	0.8	Supercrítico
	300	0.106	0.099	0.9	Supercrítico
	400.00	0.127	0.117	1.0	Supercrítico
	461.65	0.139	0.127	1.0	Supercrítico

Para las descargas, se ingresaron los datos obtenidos de la última estación y se diseñó la estructura de la descarga en HY-8. Se mantuvo la pendiente de 0.5% utilizada en los canales y se procuró que el ducto cajón no debe superar más del 85% de su capacidad. El ducto para la descarga sistema del talud 1 tiene 25 centímetros de base y 15 centímetros de altura, para el sistema del talud 2 el ducto tiene una base de 56 centímetros y una altura de 15 centímetros. Estas son las dimensiones mínimas requeridas, para que el ducto no trabaje lleno. En la Figura 3.11 se presenta el modelo que se diseñó para el sistema del talud 2 en HY-8.

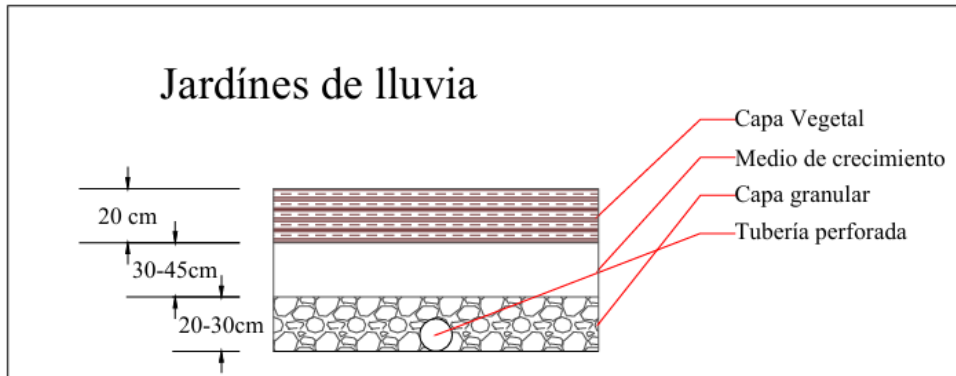
Figura 3.11*Modelo de ducto cajón para el talud 2 en HY-8*

A continuación, se presenta el detalle de los canales rectangulares para cada talud y su respectiva estructura de salida. Finalmente, el (MTOP, 2003) establece un enrocado después del muro de ala. Al tratarse de pequeñas descargas se utilizará el mínimo estipulado por en la norma; 3 metros de largo; y dos capas de geotextil. En la Figura 3.12 y el Anexo B-12, se muestran los detalles de las estructuras de descarga para las zanjas.

Figura 3.12*Diseño de estructuras para conducción de agua de taludes (Anexo B-12)***3.1.3. Soluciones verde-azules**

Respecto a las soluciones sostenibles mencionadas anteriormente, se detalla cómo serán implementadas en la red. Los jardines de lluvia pueden ser implementados de dos maneras; en parterres de la vía principal, donde utilizará de tuberías perforadas para conducir el excedente de agua. Además, hacer uso de las zonas verdes en aceras cercanas a sumideros viales, esto con la intención de reducir la carga del caudal que ingresa a los sumideros. No obstante, para los jardines de lluvia en aceras se prefirió no utilizar tuberías perforadas, para abaratar costos.

Principalmente la estructura del jardín de lluvia se compone de; una capa vegetal, que es material del sitio añadiendo arbustos y árboles; una capa como medio de crecimiento, la cual proporciona un entorno adecuado para las plantas dando soporte. Además, se hará uso de suelos arcillosos con material orgánico para favorecer a la flora. También, un medio filtrante compuesto por una capa de arena con arcillas evitando el paso de partículas pequeñas, juntamente con un filtro de grava que distribuirá de manera uniforme el agua. Por último, de ser necesario o conveniente una tubería perforada para conducir el agua hacia el punto de descarga más cercano (Dunnett & Clayden, 2007). En la Figura 3.13 y el Anexo B-13, se ve el detalle de la sección.

Figura 3.13*Detalle de sección de jardines de lluvia (Anexo B-13)*

En espacios destinados a ciclovías, consideradas como áreas de tránsito de bajo impacto. Al igual que, a la implementación de jardines de lluvia se instalarán cercano a sumideros viales, en redes donde sea necesario o conveniente disminuir la carga de agua. El pavimento de hormigón permeable está compuesto por una capa de rodadura permeable, y una base o sub-base granular. Además, el agua recogida puede almacenarse en cisternas plásticas mediante el uso de tuberías perforadas para su conducción a un punto de descarga o permitir la infiltración del agua hacia el suelo. En la Figura 3.14 a continuación se muestra el esquema propuesto por la FHWA para pavimentos permeables.

Figura 3.14*Esquema de pavimentos permeables propuestos por la FHWA*

3.2. Verificaciones

Una vez modelado el sistema en el SWMM, se evaluó la comparativa entre el sistema gris y la implementación de solución alternativa verde – azul; correspondientes a jardines de lluvia y pavimento permeable, respectivamente. Con el propósito de comprobar que el sistema en conjunto

brinda una mejora ante una red AALL convencional. Esto, al comparar los resultados obtenidos por el SWMM (sin soluciones) y un SWMM (con soluciones).

Antes de detallar los resultados, es importante considerar los parámetros implementados en el sistema de alternativas verde – azules. En el caso de los jardines lluvias, no disponen de una tubería perforada, sino, drenan directamente al medio. Por otro, el pavimento permeable si dispone de una tubería que llega al sistema, y su aplicación se limita a tramos finales de ciclo vías, ubicadas en el plano arquitectónico. Además, se establece criterios para ubicarlos en cada uno de los lotes con respecto a su área de construcción. Si un área abarca menos de 1000 m² de construcción, se deberá implementar el 10% de pavimento permeable, y caso contrario que abarque más de 1000 m² se deberá implementar un 20%. Una vez puesto a conocimiento los criterios implementados, se observa a continuación los resultados en la Tabla 3.18.

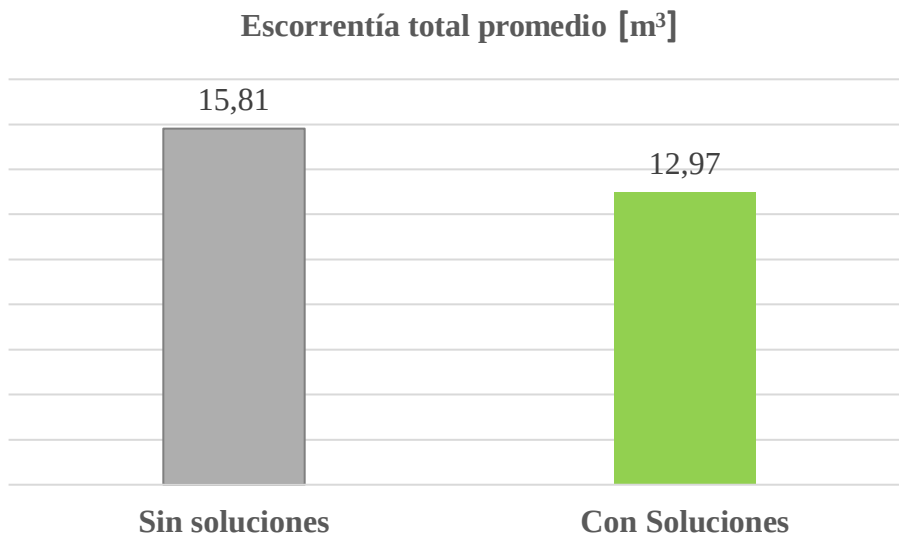
Tabla 3.18

Resultados por implementación de soluciones verde - azules

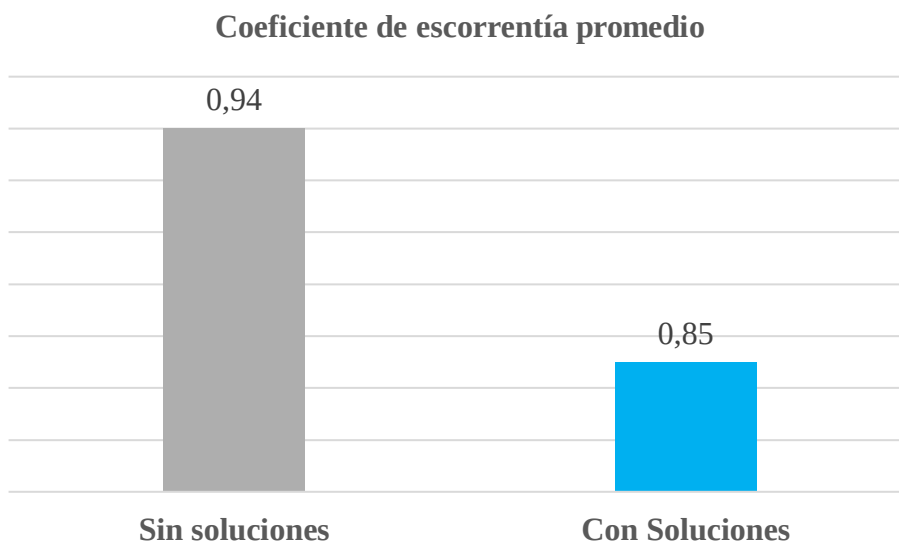
Parámetro	Sin soluciones	Con Soluciones	Diferencia (%)
Escorrentía total promedio [m ³]	15.81	12.97	-18%
Coefficiente de escorrentía promedio	0.94	0.85	-10%
Caudal máximo promedio [m ³ /s]	0.060	0.055	-8%
Caudal medio de descarga [m ³ /s]	0.035	0.032	-9%
Tiempo de drenaje [min]	17.12	13.75	-20%

Al comparar los resultados, se evidencia en algunos parámetros una gran diferencia entre la aplicación de una obra gris sin soluciones con otra que las incorpora. A continuación, se detalla cada uno de estos para brindar una explicación adecuada y detallada.

- (i) **Escorrentía total promedio.** Al contar con una reducción del 18%, se refleja una mejora sustancial ante un diseño cotidiano, con la capacidad de infiltrar el agua o retenerla gracias a la implementación de jardines de lluvia y pavimentos permeables. Tener un menor volumen de escorrentía reduce la presión sobre el sistema de AALL. Esto disminuye los riesgos por inundaciones, problema que el sector de ZEDE ha tenido en temporadas de lluvia fuerte. Además, favorece la sobrecarga de los acuíferos cercanos.

Gráfico 3.1*Escorrentía total promedio*

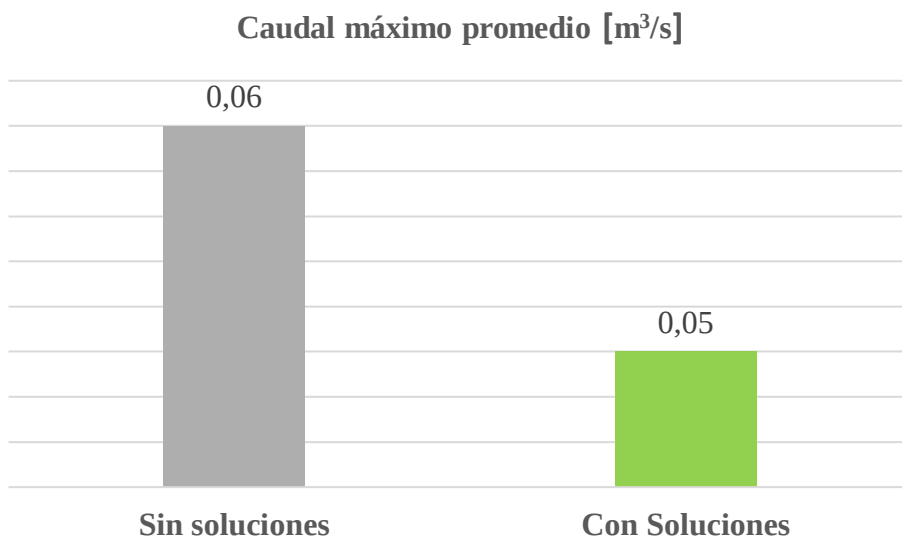
- (ii) **Coefficiente de escorrentía promedio.** Tiene una reducción del 10%, indicando una mayor capacidad de infiltración gracias a las soluciones implementadas, en lugar de aumentar la escorrentía superficial. Asimismo, el hecho adecuar los jardines de lluvia incita a una reducción de impermeabilidad, contribuyendo a la sostenibilidad y mejorando el ciclo natural del agua.

Gráfico 3.2*Coefficiente de escorrentía promedio*

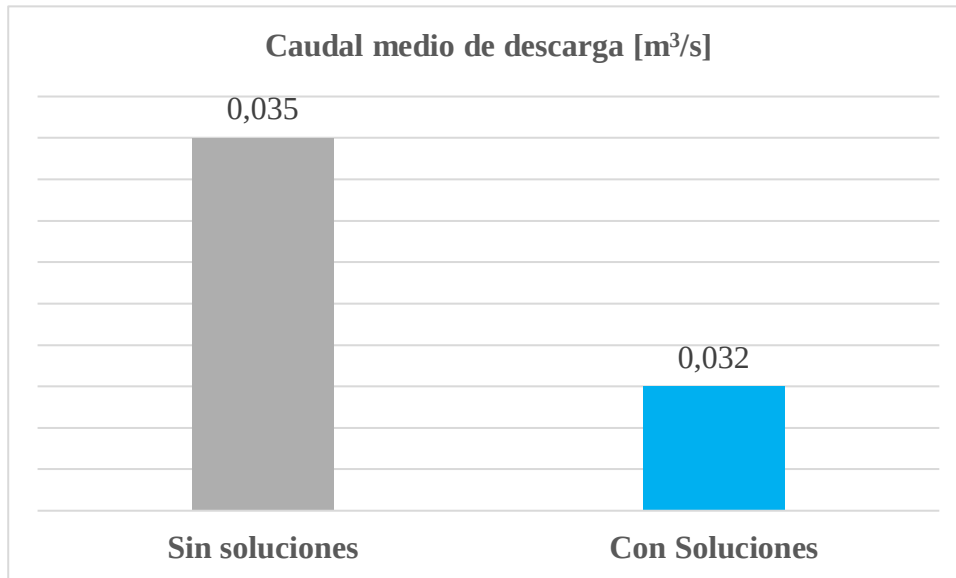
- (iii) **Caudal máximo promedio.** La disminución de este parámetro en un 8%, indican que las soluciones ayudan a disminuir el pico de lluvias intensas en cada uno de los ramales. Este cambio es clave ante cualquier zona con problemas de desbordamientos e inundaciones, ya que, ayudan a prevenirlos. Esto es debido a que, los sistemas cotidianos únicamente se enfocan en caudales específicos. Por lo tanto, la reducción de este ayuda que el sistema trabaje de mejor manera.

Gráfico 3.3

Caudal máximo promedio



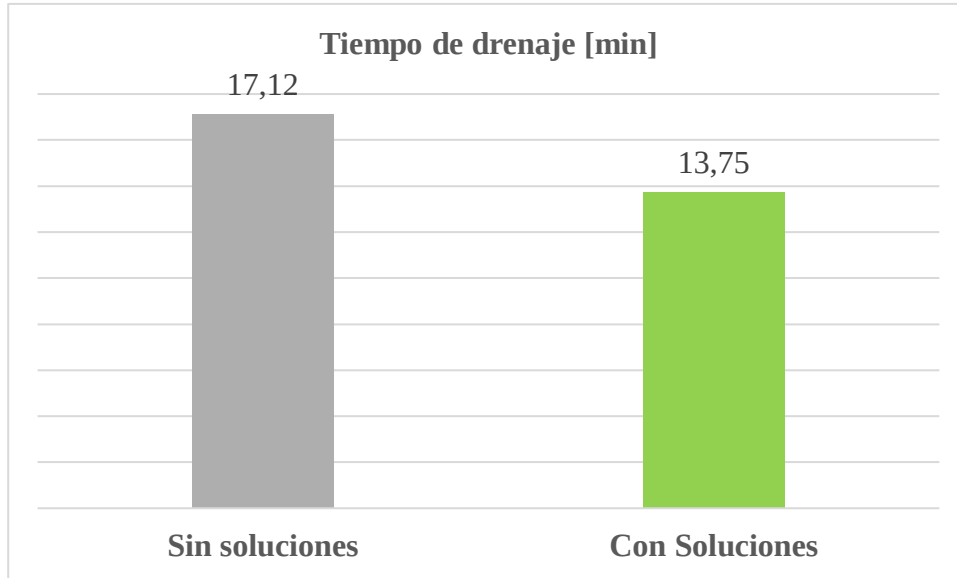
- (iv) **Caudal medio de descarga.** El caudal en los puntos finales del sistema logró disminuir en un 9%. Esto representa que el flujo a lo largo del tiempo dentro del sistema ha alcanzado un balance hidráulico controlado. Tal situación se da debido a, la infiltración de ambos sistemas y un tiempo tardío por devolver el agua al sistema por medio del pavimento permeable. Además, indica una reducción del desgaste de las tuberías y la prevención de acumulaciones de agua.

Gráfico 3.4*Caudal medio de descarga*

- (v) **Tiempo de drenaje.** La capacidad de drenaje del sistema mixto logro alcanzar una reducción del 20% a comparación con la solución gris. Esto es debido, a la combinación de solución verde – azul; capaces de capturar y filtrar el agua superficial, reduciendo así la escorrentía superficial. Además, este complemento vuelve más adecuado la conducción del agua de forma rápida y sostenible.

Gráfico 3.5

Tiempo de drenaje



3.3. Especificaciones Técnicas

1001. Caseta y Bodega

Descripción. Hace referencia a la construcción de una caseta provisional de madera que sirva para bodega y oficina. Esta construcción contará con conexiones eléctricas provisionales, además de dos baterías sanitarias, que estarán desde el inicio del proceso constructivo, y se proyectan en las cercanías del proyecto.

Procedimiento de instalación. Se empieza seleccionando un área del proyecto, que no ocupe más del 50% del espacio total; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Tabla dura de encofrado de 4 m, cuartones de encofrado 2 x 3 x 4, tiras de encofrado de 1'' x 4 m, clavos de 2'', planchas de zinc, bisagra, cadena y candado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Maestro mayor, carpintero, peón.

Forma de Pago. El pago se efectúa una vez terminado el 100% del rubro.

Unidad de Medición. La medición del rubro se mide en m².

1002. Acometida eléctrica provisional

Descripción. Se refiere a la adecuación de espacios con sus correspondientes instalaciones de servicios, en lugares aprobados por Fiscalización. Las instalaciones deben funcionar dentro del área del proyecto, verificando que no coincida con espacios que van a ser intervenidos por la física ubicación de las obras.

Procedimiento de instalación. Consiste en instalar una acometida provisional a la red pública de electricidad; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Instalación eléctrica provisional.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Maestro de mayor, peón

Forma de Pago. Las cantidades determinadas del rubro se pagarán a los precios contractuales que consten en el contrato.

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro será por global (GLB).

1003: Desbroce y limpieza

Descripción. Este trabajo comprende la remoción de vegetación, arbustos, maleza y cualquier tipo de residuo que interfiera con el desarrollo del proyecto. Incluye, la limpieza de la superficie a ser intervenida, respetando los límites establecidos en los planos del proyecto o según indicaciones de fiscalización.

Procedimiento de instalación. El proceso comienza con la delimitación del área a intervenir, la cual se realizará marcando claramente los límites conforme a los planos del proyecto y bajo la supervisión del fiscalizador. Una vez definido el espacio, se procederá a la remoción de toda vegetación superficial, incluyendo maleza, arbustos y cualquier residuo orgánico o inorgánico que interfiera con el desarrollo de las obras. Para este propósito, se utilizarán herramientas manuales como machetes y rastrillos, o equipo mecánico especializado como desbrozadoras, dependiendo de las características y condiciones del terreno.

Posteriormente, el material removido será recolectado y trasladado a los sitios previamente designados para su disposición final, asegurando que no quede ningún residuo en el área de trabajo. Finalmente, se llevará a cabo una limpieza detallada del terreno, nivelándolo y dejándolo completamente despejado y libre de obstáculos, garantizando que cumpla con las condiciones requeridas para el inicio de las actividades constructivas; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Ninguno.

Equipo Mínimo. Excavadora y herramientas menores.

Mano de Obra. Operario, maestro mayor y peón.

Forma de Pago. El pago será por área intervenida (m^2), según los precios unitarios establecidos en el contrato y previa aceptación del trabajo por parte de la fiscalización.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro cuadrado (m^2), tomando como referencia el área efectivamente desbrozada y limpiada.

2001. Trazado y replanteo para tuberías

Descripción. Se define como la disposición del terreno o el lugar donde se realizarán los trabajos, la comprobación de la longitud y elevación, en base a los planos constructivos; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Procedimiento de instalación. Se inicia colocando referencias estables de ejes, permaneciendo fijas durante todo el proceso constructivo. Las áreas proyectadas a construcción deberán ser delimitadas con estacas de madera y piola, luego se ubicarán en el sitio exacto para realizar los rellenos y excavaciones indicadas por las abscisas y cotas del proyecto, en base a los planos y especificaciones; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Tiras de encofrado de 1" x 4 m.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y equipo topográfico.

Mano de Obra. Topógrafo, cadenero y maestro mayor.

Forma de Pago. El pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades especificadas en el presupuesto.

Unidad de Medición. La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2).

2002. Excavación por maquinaria y desalojo

Descripción. Consiste en la remoción de la tierra u otros materiales con el objetivo de conformar los espacios proyectados para los elementos estructurales, las tuberías, entre otros. Incluyen, las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo, el retiro del material producto de las excavaciones y su conservación hasta la finalización de la actividad.

Procedimiento de instalación. Las excavaciones se deben realizar en función de las dimensiones indicadas en los planos constructivos para cada rubro a construirse o instalarse. La

notificación de inicio de excavación deberá ser provista por el contratista de la obra; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Ninguno.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, Excavadora, y volqueta

Mano de Obra. Operador de excavadora, ayudante de maquinaria, peón, maestro de obra y chofer de volqueta.

Forma de Pago. El pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades.

Unidad de Medición. La unidad de medición para este rubro será el metro cúbico (m^3), abarcando el volumen (largo, ancho y alto).

2003. Cascajo para cama de tubería

Descripción. Constituye el conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con cascajo seleccionada, hasta llegar a un nivel o cota determinado. Su objetivo es mejorar las propiedades existentes del suelo para ser base de las tuberías.

Procedimiento de instalación. Se requiere colocar 0.15 m de cama de cascajo para soportar la tubería en toda su longitud. El material deberá contar con una granulometría específica. Además, el material debe estar libre de materia orgánica u otros materiales que perjudiquen las características de este; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Cascajo y agua.

Equipo Mínimo. Herramienta menor, compactador mecánico.

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. Para el pago de este rubro se toma en cuenta el volumen y el pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades especificadas en el presupuesto.

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es el metro cúbico (m^3).

2004. Cama de arena (e = 0.15 m)

Descripción. Constituye el conjunto de operaciones para la ejecución de rellenos con arena seleccionada, hasta llegar a un nivel o cota determinado. Su objetivo es mejorar las propiedades existentes del suelo para ser base de las tuberías.

Procedimiento de instalación. Se requiere colocar 0.10 m de cama de arena para soportar la tubería en toda su longitud, donde se cubrirá la tubería entera. El material deberá contener una granulometría específica. Además, debe estar libre de materia orgánica u otros materiales que perjudiquen las características de este; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Arena y agua

Equipo Mínimo. Herramienta menor, compactador mecánico.

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. Para el pago de este rubro se toma en cuenta el volumen y el pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades especificadas en el presupuesto.

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es el metro cúbico (m³).

2005. Relleno compactado con material importado

Descripción. Este material tendrá las especificaciones y granulometría del material exigido por el MTOP. Se entenderá por relleno a la acción requerida para la colocación, y compactación de material importado, posterior a la realización de la obra. La granulometría de la mezcla deberá ser comprobada mediante los ensayos INEN 696 (AASHTO T-11 y T-27), los mismos que serán realizados inmediatamente después de completar el mezclado. El índice de plasticidad y los límites de consistencia serán determinados mediante los ensayos INEN 691 y 692, (AASHTO T-89 y T-90).

Procedimiento de instalación. El relleno compactado se realizará por etapas, según el tipo y condiciones del suelo de excavación. Para controlar la calidad de la construcción se deberá efectuar los ensayos correspondientes de densidad máxima y humedad óptima, de acuerdo con las exigencias de AASHTO T-180, método D. La densidad de campo deberá ser comprobada por medio de equipo nuclear debidamente calibrado o del ensayo AASHTO T-191, y no deberá ser menor del 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio.

Por otra parte, el equipo de compactación a utilizar será con compactadores manuales en buen estado. Previo a la construcción del relleno compactado, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el mismo. El material utilizado para la formación de rellenos deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Lastre y agua potable.

Equipo Mínimo. Herramienta menor y compactador pequeño manual.

Mano de Obra. Maestro mayor, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades especificadas en el presupuesto.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3) de relleno de material de mejoramiento.

3001. Rotura de pavimento para instalación de tuberías

Descripción. Se entiende por rotura como la operación de romper y remover los pavimentos, donde hubiese necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes.

Procedimiento de Instalación. Se inicia con la perfilada, que consiste en delimitar el área de rotura por medio de un corte lineal a lo largo del tramo de tubería, el corte debe ser paralelo al alineamiento del tramo y del ancho definido; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Ninguno.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y martillo neumático.

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. El pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades especificadas en el presupuesto.

Unidad de Medición. La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3).

3002. Reposición de pavimento

Descripción. Se entiende por reposición como la operación de construir nuevamente los pavimentos que han sido removidos para la apertura de zanjas. En ambos casos, el pavimento debe ser del mismo material y tener las características del pavimento original.

Procedimiento de Instalación. Se debe instalar las capas de pavimento, procurando mantener en la medida de lo posible características similares al removido; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Arena gruesa, agregado de $\frac{3}{4}$ pulgadas, saco de cemento y agua potable.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, vibrador de manguera y concretora.

Mano de Obra. Técnico de obras civiles, 2 peones.

Forma de Pago. Para el pago de este rubro se toman en cuenta los resultados de las pruebas del hormigón a los 28 días, y el pago se efectuará en función de los precios unitarios y cantidades especificadas en el presupuesto.

Unidad de Medición. La unidad de medida es en metros cúbicos (m^3).

3003. Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC

Descripción. Implementación de tubería de cloruro de polivinilo (PVC) de diámetro interior de 300 milímetro. Serán instaladas en los lugares establecidos en el plano o a criterio del fiscalizador, de acuerdo con las siguientes especificaciones. Estas tuberías deben contar con normas NTE INEN 2059:2000 Segunda Revisión. Acopladas mediante uniones fabricadas con polietileno que garantizan la hermeticidad y buen comportamiento estructural ante asentamientos.

Procedimiento de instalación. Deberá ser instalada en una zanja excavada con la alineación y pendientes establecida en el plano o por el fiscalizador. El fondo de esta deberá ser compactada de tal manera que provea de una base sólida y uniforme. El contratista deberá eliminar el agua dentro de las excavaciones aportando con los equipos y mano de obra necesaria, esto implica que la obra debe construirse en un entorno seco. Por lo tanto, toda agua encontrada durante la construcción de las zanjas u obras diversas deberá ser extraída por el contratista.

Las dimensiones de las excavaciones de la zanja varían de acuerdo con los diámetros nominales de la tubería, así como se deberá tener en cuenta el espacio necesario para los operarios. Las dimensiones en su ancho y profundidad serán las siguientes:

$$\text{Ancho mín} = 0.3 + (D \times 1.065)$$

$$\text{Ancho máx} = 0.3 + (D \times 1.065)$$

$$\text{Altura mín} = 1 + (D \times 1.065) + B$$

$$\text{Altura máx} = 1.3 + (D \times 1.065) + B$$

Donde; D es el diámetro interior del tubo; y B es el espesor de la base del replantillo del tubo.

El apuntalamiento y entibado, será la sujeción provisional de las paredes de la zanja, por materiales económicos y recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos, estos serán de cuatro tipos y dependerá su uso de las alturas a proteger:

- (i) Tipo 1. Entibado de madera o metal, discontinuo, no forma recinto estanco
- (ii) Tipo 2. Entibado de madera o metal, forma un recinto continuo no necesariamente estanco.
- (iii) Tipo 2-H. Entibado con tablestacas metálicas introducidas por hincas a percusión, vibro hincado, jet de agua, no vinculadas entre sí, formará un recinto continuo no estanco.
- (iv) Tipo 3. Entibado con tablestaca metálicas introducidas por hincas a percusión, vidrio hincado, jet de agua, vinculadas entre sí, formando un recinto continuo y estanco.

Se deberá proveer de replantillo a toda la tubería, estas no se podrán instalar de forma que presenten contacto directo o apoyo puntual a una línea de soporte. El replantillo tiene la finalidad de asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

- **El relleno de la zona de tubo.** El replantillo consistirá en una capa de 10 centímetros como mínimo de material de excavación de buena calidad, el mismo deberá estar libre de piedras mayor a 5 centímetros o de materiales abrasivos. El material empleado para mejoramiento importado será granular, material rocoso o combinación de ambos, libre de material orgánico y escombros.
- **El relleno de la zona de zanja.** Se podrá realizar únicamente cuando el tendido de la tubería con las juntas y empaquetaduras flexibles e impermeables haya sido aprobado por el fiscalizador; y después de haberse realizado pruebas respectivas.
- **El relleno final.** Se realiza el relleno final en el área transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno deberá estar dentro de los 45 cm de la rasante de este. Durante la ejecución del trabajo se deberá evitar que el fondo se esponje o se genere hinchamientos debido a excavaciones.

La tubería se deberá apoyar sobre el lecho el cual tendrá 10 cm de espesor como mínimo y conformado por el material aprobado por la fiscalización, para asegurar la tubería. Sin embargo, si la capacidad portante del fondo de la zanja es inferior a 0.5 kgf/cm², o se compone de arcilla muy blanca o peores, se deberá mejorar el terreno mediante sustitución o modificación.

En las tuberías instaladas a gravedad para el alcantarillado, se usará aire a baja presión para garantizar que la tubería instalada esté libre de filtraciones. Donde, se introducirá lentamente en la línea de tuberías selladas hasta que la presión interna sea de 4 psi mayor que la presión promedio del nivel freático sobre la tubería, pero no mayor a 9 psi.

Salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Tubería PVC 300 mm y anillo de caucho 300 mm.

Equipo Mínimo. Herramientas menores

Mano de Obra. Plomero y peón.

Forma de Pago. La forma de pago está basada en los metros lineales instalados de tubería

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es en (m)

3004. Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC

Descripción. Implementación de tubería de cloruro de polivinilo (PVC) de diámetro interior de 360 milímetro. Serán instaladas en los lugares establecidos en el plano o a criterio del fiscalizador, de acuerdo con las siguientes especificaciones. Estas tuberías deben contar con normas NTE INEN 2059:2000 Segunda Revisión. Acopladas mediante uniones fabricadas con polietileno que garantizan la hermeticidad y buen comportamiento estructural ante asentamientos.

Procedimiento de instalación. Deberá ser instalada en una zanja excavada con la alineación y pendientes establecida en el plano o por el fiscalizador. El fondo de esta deberá ser compactada de tal manera que provea de una base sólida y uniforme. El contratista deberá eliminar el agua dentro de las excavaciones aportando con los equipos y mano de obra necesaria, esto implica que la obra debe construirse en un entorno seco. Por lo tanto, toda agua encontrada durante la construcción de las zanjas u obras diversas deberá ser extraída por el contratista.

Las dimensiones de las excavaciones de la zanja varían de acuerdo con los diámetros nominales de la tubería, así como se deberá tener en cuenta el espacio necesario para los operarios. Las dimensiones en su ancho y profundidad serán las siguientes:

$$\text{Ancho mín} = 0.3 + (D \times 1.065)$$

$$\text{Ancho máx} = 0.3 + (D \times 1.065)$$

$$\text{Altura mín} = 1 + (D \times 1.065) + B$$

$$\text{Altura máx} = 1.3 + (D \times 1.065) + B$$

Donde; D es el diámetro interior del tubo; y B es el espesor de la base del replantillo del tubo.

El apuntalamiento y entibado, será la sujeción provisional de las paredes de la zanja, por materiales económicos y recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos, estos serán de cuatro tipos y dependerá su uso de las alturas a proteger:

- (v) Tipo 1. Entibado de madera o metal, discontinuo, no forma recinto estanco
- (vi) Tipo 2. Entibado de madera o metal, forma un recinto continuo no necesariamente estanco.
- (vii) Tipo 2-H. Entibado con tablestacas metálicas introducidas por hincas a percusión, vibro hincado, jet de agua, no vinculadas entre sí, formará un recinto continuo no estanco.
- (viii) Tipo 3. Entibado con tablestaca metálicas introducidas por hincas a percusión, vidrio hincado, jet de agua, vinculadas entre sí, formando un recinto continuo y estanco.

Se deberá proveer de replantillo a toda la tubería, estas no se podrán instalar de forma que presenten contacto directo o apoyo puntual a una línea de soporte. El replantillo tiene la finalidad de asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

- **El relleno de la zona de tubo.** El replantillo consistirá en una capa de 10 centímetros como mínimo de material de excavación de buena calidad, el mismo deberá estar libre de piedras mayor a 5 centímetros o de materiales abrasivos. El material empleado para mejoramiento importado será granular, material rocoso o combinación de ambos, libre de material orgánico y escombros.
- **El relleno de la zona de zanja.** Se podrá realizar únicamente cuando el tendido de la tubería con las juntas y empaquetaduras flexibles e impermeables haya sido aprobado por el fiscalizador; y después de haberse realizado pruebas respectivas.
- **El relleno final.** Se realiza el relleno final en el área transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno deberá estar dentro de los 45 cm de la rasante de este. Durante la ejecución del trabajo se deberá evitar que el fondo se esponje o se genere hinchamientos debido a excavaciones.

La tubería se deberá apoyar sobre el lecho el cual tendrá 10 cm de espesor como mínimo y conformado por el material aprobado por la fiscalización, para asegurar la tubería. Sin embargo, si la capacidad portante del fondo de la zanja es inferior a 0.5 kgf/cm², o se compone de arcilla muy blanca o peores, se deberá mejorar el terreno mediante sustitución o modificación.

En las tuberías instaladas a gravedad para el alcantarillado, se usará aire a baja presión para garantizar que la tubería instalada esté libre de filtraciones. Donde, se introducirá lentamente en la línea de tuberías selladas hasta que la presión interna sea de 4 psi mayor que la presión promedio del nivel freático sobre la tubería, pero no mayor a 9 psi.

Salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Tubería PVC 360 mm y anillo de caucho 360 mm.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Plomero y peón.

Forma de Pago. La forma de pago está basada en los metros lineales instalados de tubería

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es en (m)

3005. Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC

Descripción. Implementación de tubería de cloruro de polivinilo (PVC) de diámetro interior de 400 milímetro. Serán instaladas en los lugares establecidos en el plano o a criterio del fiscalizador, de acuerdo con las siguientes especificaciones. Estas tuberías deben contar con normas NTE INEN 2059:2000 Segunda Revisión. Acopladas mediante uniones fabricadas con polietileno que garantizan la hermeticidad y buen comportamiento estructural ante asentamientos.

Procedimiento de instalación. Deberá ser instalada en una zanja excavada con la alineación y pendientes establecida en el plano o por el fiscalizador. El fondo de esta deberá ser compactada de tal manera que provea de una base sólida y uniforme. El contratista deberá eliminar el agua dentro de las excavaciones aportando con los equipos y mano de obra necesaria, esto implica que la obra debe construirse en un entorno seco. Por lo tanto, toda agua encontrada durante la construcción de las zanjas u obras diversas deberá ser extraída por el contratista.

Las dimensiones de las excavaciones de la zanja varían de acuerdo con los diámetros nominales de la tubería, así como se deberá tener en cuenta el espacio necesario para los operarios. Las dimensiones en su ancho y profundidad serán las siguientes:

$$\text{Ancho mín} = 0.3 + (D \times 1.065)$$

$$\text{Ancho máx} = 0.3 + (D \times 1.065)$$

$$\text{Altura mín} = 1 + (D \times 1.065) + B$$

$$\text{Altura máx} = 1.3 + (D \times 1.065) + B$$

Donde; D es el diámetro interior del tubo; y B es el espesor de la base del replantillo del tubo.

El apuntalamiento y entibado, será la sujeción provisional de las paredes de la zanja, por materiales económicos y recuperables, instalados a mano o con elementos mecánicos, estos serán de cuatro tipos y dependerá su uso de las alturas a proteger:

- (ix) Tipo 1. Entibado de madera o metal, discontinuo, no forma recinto estanco
- (x) Tipo 2. Entibado de madera o metal, forma un recinto continuo no necesariamente estanco.
- (xi) Tipo 2-H. Entibado con tablestacas metálicas introducidas por hincas a percusión, vibro hincado, jet de agua, no vinculadas entre sí, formará un recinto continuo no estanco.
- (xii) Tipo 3. Entibado con tablestaca metálicas introducidas por hincas a percusión, vidrio hincado, jet de agua, vinculadas entre sí, formando un recinto continuo y estanco.

Se deberá proveer de replantillo a toda la tubería, estas no se podrán instalar de forma que presenten contacto directo o apoyo puntual a una línea de soporte. El replantillo tiene la finalidad de asegurar una distribución uniforme de las presiones exteriores sobre la conducción.

- **El relleno de la zona de tubo.** El replantillo consistirá en una capa de 10 centímetros como mínimo de material de excavación de buena calidad, el mismo deberá estar libre de piedras mayor a 5 centímetros o de materiales abrasivos. El material empleado para mejoramiento importado será granular, material rocoso o combinación de ambos, libre de material orgánico y escombros.
- **El relleno de la zona de zanja.** Se podrá realizar únicamente cuando el tendido de la tubería con las juntas y empaquetaduras flexibles e impermeables haya sido aprobado por el fiscalizador; y después de haberse realizado pruebas respectivas.
- **El relleno final.** Se realiza el relleno final en el área transversal de zanja dentro de los 45 cm de la superficie terminada, o si la zanja se encuentra debajo de pavimento, todo relleno deberá estar dentro de los 45 cm de la rasante de este. Durante la ejecución del trabajo se deberá evitar que el fondo se esponje o se genere hinchamientos debido a excavaciones.

La tubería se deberá apoyar sobre el lecho el cual tendrá 10 cm de espesor como mínimo y conformado por el material aprobado por la fiscalización, para asegurar la tubería. Sin embargo, si la capacidad portante del fondo de la zanja es inferior a 0.5 kgf/cm², o se compone de arcilla muy blanca o peores, se deberá mejorar el terreno mediante sustitución o modificación.

En las tuberías instaladas a gravedad para el alcantarillado, se usará aire a baja presión para garantizar que la tubería instalada esté libre de filtraciones. Donde, se introducirá lentamente en la línea de tuberías selladas hasta que la presión interna sea de 4 psi mayor que la presión promedio del nivel freático sobre la tubería, pero no mayor a 9 psi.

Salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Tubería PVC 400 mm y anillo de caucho 400 mm.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Plomero y peón.

Forma de Pago. La forma de pago está basada en los metros lineales instalados de tubería

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es en (m)

3006. Construcción de cámara de H.A. para AALL con tapa de hormigón tipo I

Descripción. El siguiente rubro se utilizará para la construcción e instalación de cámaras de hormigón armado para AALL. Con tapa de hormigón tipo 1 de $8'' \leq \emptyset \leq 30''$.

Procedimiento de instalación. Se debe realizar una excavación conforme a las dimensiones del plano, donde se deberá incluir el espacio para el relleno de material compactado. Además, la base debe ser estable y estar correctamente nivelada libre de materiales sueltos. Se deberá colocar una capa de material granular compactado y se incluirá una fundición de hormigón armado como base para el soporte de la estructura.

Para el montaje de la cámara es indispensable asegurarse que quede correctamente alineada con respecto a la entrada y salida de las tuberías, aplicando sellante en las juntas para prevenir posibles filtraciones o fugas. Al conectar las tuberías a la cámara se deberá utilizar juntas flexibles para absorber el movimiento y evitar grietas. Por otro lado, el fiscalizador deberá estar al pendiente de las respectivas pruebas hidráulicas para evitar estancamientos, deberán ser aprobados. Al colocar la tapa de hormigón es importante que este correctamente fijada para evitar desplazamientos o levantamientos.

El material de relleno debe ser conformado por grava o arena, para rellenar los alrededores de la cámara y ser compactado por capas para garantizar estabilidad. Asegurándose que la tapa se encuentre al nivel del terreno o pavimento; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Cámara de hormigón armado prefabricada.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, compactadora, excavadora, y grúa pequeña.

Mano de Obra. Técnico, peón, maestro mayor y operario.

Forma de Pago. El pago se realizará por el número de cámaras instaladas en el sistema.

Unidad de Medición. La unidad de esta de medición de este rubro es (u).

3007. Suministro e instalación de rejilla simple (0.8x0.55) m

Descripción. El rubro consiste en el suministro e instalación de una rejilla simple con las dimensiones indicadas, para la captación de aguas lluvias. Para garantizar la funcionalidad hidráulica y durabilidad del sistema.

Procedimiento de instalación. Se requiere realizar la debida delimitación del área de trabajo como la limpieza de posibles obstáculos. Esto, para posteriormente realizar de manera manual o con maquinaria de ser necesario las dimensiones para la colocación de la cámara del

sumidero. Al nivelar y compactar el fondo de la excavación al 95% del Proctor modificado, para la posterior colocación de un material granular compactado de 10 cm para mejorar la estabilidad.

En caso de ser una cámara prefabricada se deberá instalar el sumidero en la posición y nivel requerido. Se deberá colocar el marco de soporte sobre la cámara del sumidero, asegurándolo con mortero de alta resistencia e instalar la rejilla simple en dicho marco. La salida del sumidero a la red del sistema deberá ser con tubería PVC de 250 mm. Es necesario hacer las pruebas pertinentes para asegurar la hermeticidad y ser aprobadas por fiscalización. Se deberá rellenar los espacios alrededor del sumidero con material seleccionado y compactar en las capas necesarias de 20 cm; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Sumidero simple prefabricada.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, compactadora, grúa pequeña.

Mano de Obra. Maestro mayor, operario y peón.

Forma de Pago. Por unidad instalada

Unidad de Medición. La medida de este rubro es (u).

3008. Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m

Descripción. El rubro consiste en el suministro e instalación de una rejilla simple con las dimensiones indicadas, para la captación de aguas lluvias. Para garantizar la funcionalidad hidráulica y durabilidad del sistema.

Procedimiento de instalación. Se requiere realizar la debida delimitación del área de trabajo como la limpieza de posibles obstáculos. Esto, para posteriormente realizar de manera manual o con maquinaria de ser necesario las dimensiones para la colocación de la cámara del sumidero. Al nivelar y compactar el fondo de la excavación al 95% del Proctor modificado, para la posterior colocación de un material granular compactado de 10 cm para mejorar la estabilidad.

En caso de ser una cámara prefabricada se deberá instalar el sumidero en la posición y nivel requerido. Se deberá colocar el marco de soporte sobre la cámara del sumidero, asegurándolo con mortero de alta resistencia e instalar la rejilla simple en dicho marco. La salida del sumidero a la red del sistema deberá ser con tubería PVC de 250 mm. Es necesario hacer las pruebas pertinentes para asegurar la hermeticidad y ser aprobadas por fiscalización. Se deberá rellenar los espacios alrededor del sumidero con material seleccionado y compactar en las capas necesarias de 20 cm; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Rejilla doble tipo B – Prefabricada.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, compactadora, excavadora y grúa pequeña.

Mano de Obra. Maestro mayor, operario, y peón.

Forma de Pago. Por unidad instalada.

Unidad de Medición. La medida de este rubro es (u).

3009. Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.10x0.15) m

Descripción. Este canal rectangular de hormigón simple está diseñado para recolectar y conducir el agua de lluvia proveniente de un talud, garantizando la estabilidad y el manejo adecuado del flujo. El canal tiene una base de 10 cm, una altura de 15 cm y un espesor de 5 cm. Su construcción asegura durabilidad y resistencia frente a las condiciones de escorrentía superficial.

Procedimiento de instalación. La construcción del canal comienza con la limpieza y nivelación del terreno en el área proyectada, eliminando cualquier residuo o material orgánico que pueda comprometer la estabilidad del canal. Se realiza el trazado y excavación del terreno, siguiendo las dimensiones especificadas en los planos.

Posteriormente, se procede a construir el encofrado utilizando madera o materiales equivalentes o indicados por fiscalización, asegurando que las dimensiones interiores del canal respeten las especificaciones de base (10 cm), altura (15 cm) y espesor (5 cm). El hormigón simple será vaciado de manera uniforme en el encofrado, compactado con herramientas manuales para evitar burbujas de aire y garantizar una adecuada cohesión.

Una vez que el hormigón haya fraguado lo suficiente, se retiran los encofrados, se inspecciona la superficie para corregir imperfecciones y se realiza el curado durante un período mínimo de 7 días para asegurar la resistencia del material. El canal debe estar alineado y nivelado correctamente para permitir un flujo eficiente del agua y ser aprobado por fiscalizador; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Hormigón premezclado 210 kg/cm²

Equipo Mínimo. Herramientas menores y vibrador de manguera.

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. El pago se realizará por metro lineal (m) de canal construido, según las especificaciones técnicas y previa aprobación de la supervisión técnica.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro lineal (m) de canal construido.

3010. Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.40x0.15) m

Descripción. Este canal rectangular de hormigón simple está diseñado para recolectar y conducir el agua de lluvia proveniente de un talud, garantizando la estabilidad y el manejo adecuado del flujo. El canal tiene una base de 40 cm, una altura de 15 cm y un espesor de 5 cm. Su construcción asegura durabilidad y resistencia frente a las condiciones de escorrentía superficial.

Procedimiento de instalación. La construcción del canal comienza con la limpieza y nivelación del terreno en el área proyectada, eliminando cualquier residuo o material orgánico que pueda comprometer la estabilidad del canal. Se realiza el trazado y excavación del terreno, siguiendo las dimensiones especificadas en los planos.

Posteriormente, se procede a construir el encofrado utilizando madera o materiales equivalentes o indicados por fiscalización, asegurando que las dimensiones interiores del canal respeten las especificaciones de base 40 cm, altura 15 cm y espesor 5 cm. El hormigón simple será vaciado de manera uniforme en el encofrado, compactado con herramientas manuales para evitar burbujas de aire y garantizar una adecuada cohesión.

Una vez que el hormigón haya fraguado lo suficiente, se retiran los encofrados, se inspecciona la superficie para corregir imperfecciones y se realiza el curado durante un período mínimo de 7 días para asegurar la resistencia del material. El canal debe estar alineado y nivelado correctamente para permitir un flujo eficiente del agua; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Hormigón simple con una resistencia mínima de 210 kg/cm² y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y vibrador manguera

Mano de Obra. Maestro de obra y peón.

Forma de Pago. El pago se realizará por metro lineal (m) de canal construido, según las especificaciones técnicas y previa aprobación de la supervisión técnica.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro lineal (m) de canal construido.

3011. Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m

Descripción. El ducto cajón de hormigón armado está diseñado para canalizar el flujo de agua proveniente de los canales rectangulares. Este elemento estructural cuenta con dimensiones internas de 0.25 m de ancho por 0.15 m de altura y está construido con hormigón armado, garantizando resistencia y durabilidad ante cargas hidráulicas y externas.

Procedimiento de instalación. El proceso comienza con la excavación y preparación del terreno en el área designada para el ducto, asegurando una base estable y compacta. A continuación, se construye el encofrado de acuerdo con las dimensiones internas especificadas, utilizando madera o material equivalente resistente.

El armado de acero se coloca dentro del encofrado según los planos estructurales, garantizando una adecuada cobertura de hormigón para prevenir corrosión. Una vez colocado el acero de refuerzo, se vacía el hormigón armado, compactándolo con vibrador mecánico para eliminar burbujas de aire y asegurar una buena cohesión. El ducto se conforma en secciones continuas o por tramos según el diseño.

Una vez fraguado el hormigón, se retiran los encofrados y se realiza una inspección para corregir imperfecciones. Finalmente, se lleva a cabo el curado del hormigón durante un mínimo de 7 días para garantizar que alcance su resistencia óptima y ser aprobado por medio de pruebas de resistencia; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Hormigón armado con resistencia mínima de 280 kg/cm², acero de refuerzo y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y vibrador de manguera.

Mano de Obra. Maestro mayor de obra, peones

Forma de Pago. El pago se realizará por metro lineal (m) del ducto cajón construido, según las especificaciones técnicas y previa aprobación de la supervisión técnica.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro lineal (m) del ducto cajón construido.

3012. Construcción de un ducto cajón de HA. (0.56x0.15) m

Descripción. El ducto cajón de hormigón armado está diseñado para canalizar el flujo de agua proveniente de los canales rectangulares. Este elemento estructural cuenta con dimensiones internas de 0.56 m de ancho por 0.15 m de altura y está construido con hormigón armado, garantizando resistencia y durabilidad ante cargas hidráulicas y externas.

Procedimiento de instalación. El proceso comienza con la excavación y preparación del terreno en el área designada para el ducto, asegurando una base estable y compacta. A continuación, se construye el encofrado de acuerdo con las dimensiones internas especificadas, utilizando madera o material equivalente resistente.

El armado de acero se coloca dentro del encofrado según los planos estructurales, garantizando una adecuada cobertura de hormigón para prevenir corrosión. Una vez colocado el

acero de refuerzo, se vacía el hormigón armado, compactándolo con vibrador mecánico para eliminar burbujas de aire y asegurar una buena cohesión. El ducto se conforma en secciones continuas o por tramos según el diseño.

Una vez fraguado el hormigón, se retiran los encofrados y se realiza una inspección para corregir imperfecciones. Finalmente, se lleva a cabo el curado del hormigón durante un mínimo de 7 días para garantizar que alcance su resistencia óptima; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Hormigón armado con resistencia mínima de 280 kg/cm², acero de refuerzo y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y vibradora de manguera.

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. El pago se realizará por metro lineal (m) del ducto cajón construido, según las especificaciones técnicas y previa aprobación de la supervisión técnica.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro lineal (m) del ducto cajón construido.

4001. Instalación de pavimento permeable

Descripción. El pavimento permeable es diseñado para lograr infiltrar y drenar el agua lluvia al subsuelo o al sistema, contribuyendo a la reducción superficial y mejorar la gestión del agua.

Procedimiento de instalación. Para su proceso de instalación se requiere delimitar y limpiar el área de instalación. Se debe realizar una excavación con la profundidad necesaria para alojar las capas de subbase, base y pavimento. Además, su compactación al terreno natural debe ser al 95% del Proctor modificado. Para instalar la primera capa subbase o capa de almacenamiento debe ser conformada por material granular limpio y permeable (grava o piedra), de tamaño entre 50 – 75 mm, esta capa debe tener un espesor de 250 mm y su compactación en capas de 20 cm.

Para la base permeable debe ser un material granular fino (grava 19 – 25 mm) como base con un espesor de 250 mm. Por otro lado, se debe colocar una malla de geotextil (si aplica) entre la subbase y el terreno natural para evitar sedimentos. Al colocar el pavimento permeable este debe ser 300 mm. Es necesario que el proceso de compactación y colocación de las capas sean aprobadas por fiscalización, teniendo la autoridad para realizar cambios. Finalmente dejar el área limpia y lista para su uso; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Cemento Portland, arena, piedra #78, agua potable, aditivo 5012 y base granular.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, vibrador de manguera y concretera 1 saco.

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. Por área instalada (m²)

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es (m²)

4002. Instalación de jardines de lluvia en aceras

Descripción. Los jardines de lluvia son sistemas de manejo de aguas pluviales diseñados para captar, infiltrar y filtrar el agua de lluvia proveniente de superficies impermeables como aceras y pavimentos. Estos jardines están compuestos por tres capas principales: una capa granular para el drenaje, un medio de crecimiento para el desarrollo de plantas, y una capa vegetal para mejorar el paisaje y la funcionalidad ecológica. Los espesores de las capas se ajustarán dentro de rangos definidos, quedando sujetos a revisión y aprobación de fiscalización.

Procedimiento de instalación. El proceso inicia con la delimitación del área donde se instalará el jardín de lluvia, de acuerdo con los planos del proyecto y bajo supervisión técnica. Se procede con la excavación del terreno hasta alcanzar la profundidad necesaria para alojar todas las capas especificadas, asegurándose de que las pendientes permitan el flujo adecuado del agua hacia el jardín.

En la base de la excavación se coloca una capa granular compuesta de grava de ¾” a 2” con un espesor que varía entre 20 y 30 cm, dependiendo de las condiciones del terreno y la cantidad de agua a infiltrar. Esta capa se compacta ligeramente para garantizar una base estable y un drenaje eficiente.

Encima de la capa granular, se coloca el medio de crecimiento, que consiste en una mezcla de arena (80-90%) y material orgánico del sitio (20-10%). El espesor de esta capa oscila entre 30 y 45 cm, y su finalidad es proporcionar soporte y nutrientes para las plantas. El espesor definitivo será determinado en función de las necesidades específicas del jardín y será sujeto a aprobación de fiscalización.

Por último, se extiende la capa vegetal con un espesor entre 15 y 20 cm, utilizando material del sitio enriquecido con materia orgánica. Esta capa será preparada para recibir la plantación de especies nativas y adaptadas al clima local. Se procede a plantar arbustos, pastos u otras especies indicadas en el diseño paisajístico, asegurando una cobertura uniforme. Es necesario que el proceso del compactación y colocación de las capas; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Al finalizar, se realiza un riego inicial para asentar las capas y facilitar el establecimiento de las plantas. Se verificará que todas las capas cumplan con su función de infiltrar y retener agua, asegurando que el jardín esté operativo y estable.

Materiales Mínimos. Grava de $\frac{3}{4}$ " a 2", mezcla de arena (80-90%) y material orgánico del sitio (20-10%), material del sitio enriquecido con materia orgánica, plantas nativas adecuadas al clima local.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Maestro mayor, jardinero y peón.

Forma de Pago. El pago se realizará por metro cuadrado (m²) de jardín de lluvia instalado, conforme a las especificaciones técnicas y previa aceptación por parte de la supervisión técnica.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de jardín de lluvia instalado.

4003. Instalación de jardines de lluvia en parterres

Descripción. Los jardines de lluvia en parterres son sistemas de manejo de aguas pluviales diseñados para captar, infiltrar y filtrar el agua de lluvia en espacios abiertos o áreas verdes, integrándolos al diseño paisajístico. Estos jardines incluyen una capa granular, un medio de crecimiento y una capa vegetal. Además, incorporan tuberías perforadas para garantizar la recolección y conducción eficiente del agua hacia el punto de descarga más cercano, optimizando su rendimiento hidráulico.

Procedimiento de instalación. El proceso inicia con la delimitación del área donde se construirá el jardín de lluvia, de acuerdo con los planos del proyecto. Se realiza la excavación del terreno hasta alcanzar la profundidad especificada para alojar todas las capas y la tubería perforada. La excavación debe garantizar una base nivelada y estable.

En la base de la excavación se instala la tubería perforada, asegurándose de que esté correctamente nivelada para permitir la conducción eficiente del agua hacia el punto de descarga. La tubería, con un diámetro mínimo de 150 mm, se rodea con una capa de grava para garantizar su estabilidad y funcionalidad. Se deberá realizar la prueba de continuidad respectiva y ser aprobada por fiscalización.

Sobre la tubería se coloca la capa granular, compuesta de grava de $\frac{3}{4}$ " a 2", con un espesor de 20 a 30 cm. Esta capa permite el drenaje y la filtración primaria del agua. Posteriormente, se añade el medio de crecimiento, una mezcla de arena (80-90%) y material orgánico del sitio (20-

10%), con un espesor que varía entre 30 y 45 cm. Este medio proporciona soporte y nutrientes para las plantas.

Por último, se extiende la capa vegetal con un espesor de 15 a 20 cm, utilizando material del sitio enriquecido con materia orgánica. Esta capa se prepara para la plantación de especies nativas o adaptadas al clima local, siguiendo el diseño paisajístico establecido. Una vez colocadas todas las capas y realizadas las plantaciones, se realiza un riego inicial para compactar y estabilizar las capas, asegurando el correcto funcionamiento del sistema. La instalación debe garantizar que todas las capas trabajen de manera integrada, y que la tubería perforada facilite la conducción del exceso de agua hacia el sistema de drenaje; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Grava de ¾" a 2", mezcla de arena (80-90%) y material orgánico del sitio (20-10%), material del sitio enriquecido con materia orgánica, tubería perforada con un diámetro mínimo de 150 mm, plantas nativas adecuadas al clima local.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Maestro mayor, peón y jardinero.

Forma de Pago. El pago se realizará por metro cuadrado (m²) de jardín de lluvia instalado, conforme a las especificaciones técnicas y previa aceptación por parte de la supervisión técnica.

Unidad de Medición. La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de jardín de lluvia instalado.

5001. Excavación con maquinaria y desalojo

Descripción. Este rubro se basa en la excavación y desalojo del material donde se ubicará la estructura de descarga. Empleando maquinaria pesada.

Procedimiento de instalación. En primera instancia se debe delimitar la zona de trabajo utilizando tabla estaca y señalamientos, para esto debe haberse realizado una previa limpieza al terreno. Durante el proceso de excavación se debe verificar los planos pertinentes para determinar las dimensiones y pendientes respectivas a menos que el fiscalizador diga lo contrario; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Ninguno.

Equipo Mínimo. Excavadora, herramientas menores y volqueta.

Mano de Obra. Maestro mayor, operador de excavadora, ayudante de maquinaria, peón y chofer de volqueta.

Forma de Pago. El pago respectivo se realiza por unidad ejecutada.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3) de material excavado.

5002. Relleno compactado con material importado

Descripción. Este rubro consiste en la colocación de material importado para rellenar áreas de excavación y mejorar la calidad del terreno. Este material se compacta en capas para garantizar estabilidad y resistencia.

Procedimiento de instalación. Para este rubro se debe verificar la estabilidad del terreno. El material importado debe ser aprobado por fiscalización. Una vez aprobado, este debe extenderse por en capas uniformes de espesor máximo entre 20 – 30 cm y compactarlo por capas. De igual forma este proceso debe pasar por pruebas de densidad para verificar su cumplimiento con 95% del Proctor estándar; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Lastre y agua potable.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y compactador pequeño manual.

Mano de Obra. Maestro mayor, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro es por volumen de relleno compactado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3).

5003. Hormigón premezclado de 280 kg/cm²

Descripción. El hormigón premezclado de este rubro se utiliza en estructuras de hormigón armado. Donde, dependiendo la cantidad de este, se lo realiza en planta o en obra.

Procedimiento de instalación. Se debe verificar que el encofrado como el acero de refuerzo está en las condiciones necesarias según las estipulaciones del plano y especificaciones, a menos que fiscalización diga lo contrario. Al tener el hormigón en obra, se deberá realizar los ensayos pertinentes para verificar si cumple con la resistencia o los ensayos que el fiscalizador vea pertinentes, en caso de que no cumpla, este tiene la autoridad de rechazar el material.

Se debe verter el hormigón de manera constante evitando segregaciones y utilizando vibradores para compactar adecuadamente, para así eliminar espacios vacíos. Una vez el hormigón este en su sitio, se deberá realizar el curado o humedecerlo por un periodo de 7 días; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Cemento portland, arena, piedra $\frac{3}{4}$ ", agua y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, vibrador de manguera y concretera.

Mano de Obra. Maestro mayor, carpintero, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro se hará por volumen realizado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3).

5004. Hormigón premezclado de 350 kg/cm²

Descripción. El hormigón premezclado de este rubro se utiliza en estructuras de hormigón armado. Donde, dependiendo la cantidad de este, se lo realiza en planta o en obra.

Procedimiento de instalación. Se debe verificar que el encofrado como el acero de refuerzo está en las condiciones necesarias según las estipulaciones del plano y especificaciones, a menos que fiscalización diga lo contrario. Al tener el hormigón en obra, se deberá realizar los ensayos pertinentes para verificar si cumple con la resistencia o los ensayos que el fiscalizador vea pertinentes, en caso de que no cumpla, este tiene la autoridad de rechazar el material.

Se debe verter el hormigón de manera constante evitando segregaciones y utilizando vibradores para compactar adecuadamente, para así eliminar espacios vacíos. Una vez el hormigón este en su sitio, se deberá realizar el curado o humedecerlo por un periodo de 7 días; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Cemento portland, arena, piedra $\frac{3}{4}$ ", agua y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, vibrador de manguera y concretera.

Mano de Obra. Maestro mayor, carpintero, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro se hará por volumen realizado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3).

5005. Acero de refuerzo 4200 kg/cm²

Descripción. Este acero se utiliza en estructuras de hormigón armado, donde es indispensable proporcionar resistencia a esfuerzos de tracción.

Procedimiento de instalación. El fiscalizador debe verificar que se cumpla con las dimensiones, resistencia y posibles certificaciones del acero. El corte y dobleces de los aceros de refuerzo deben verificarse en los planos correspondientes al rubro, como también asegurar la posición correcta por medio de separadores. Para fijar el acero, se considera un alambre de amarre #16 para evitar desplazamientos. Las verificaciones con respecto al diseño y cantidades de este deben ser comprobadas por medio de los planos; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Acero de refuerzo y alambre galvanizado #18.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Maestro mayor, fierrero, y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro se realiza por medio del peso del acero colocado, considerando el corte, doblado y colocación.

Unidad de Medición. La unidad de medida es este rubro es en (kg).

5006. Grava para enrocado de 125 mm

Descripción. Este material pétreo es utilizado para el control de erosiones, protección de taludes, construcción de estructuras hidráulicas y como base o sub – base, en las diferentes obras civiles.

Procedimiento de instalación. El lugar donde se colocará el enrocado debe estar previamente nivelado. Para la posterior colocación e instalación del geotextil para separar el terreno natural del material pétreo; este proceso debe ser supervisado por el fiscalizador y aprobado. La grava debe ser extendida a lo largo del lugar de trabajo donde la distribución debe ser uniforme y asegurar el asentamiento por medio de vibradores. Finalmente se debe verificar la estabilidad del enrocado; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Piedra de 125 mm

Equipo Mínimo. Herramientas menores y retroexcavadora.

Mano de Obra. Maestro mayor, operario y peón.

Forma de Pago. Se realiza por volumen de grava colocado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m³).

5007. Geotextil

Descripción. Es un material textil permeable utilizado para separación, filtración, refuerzo, drenaje o protección.

Procedimiento de instalación. Al colocar este material el terreno debe estar previamente limpio y nivelado, donde es indispensable retirar piedras, raíces u objetos que podrían dañar el material. Una vez este el lugar listo, se colocará el geotextil en toda la superficie evitando pliegues. El ajuste de este material se lo realiza con anclajes o peso de la grava; dependerá del fiscalizador el tipo de ajuste a emplear; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Geotextil no tejido 250 kg/cm²

Equipo Mínimo. Herramientas menores

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. Se realiza por unidad ejecutada, donde se considera la cantidad de geotextil, tomando en cuenta el proceso completo.

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es (u).

6001. Excavación con maquinaria y desalojo

Descripción. Este rubro se basa en la excavación y desalojo del material donde se ubicará la estructura de descarga. Empleando maquinaria pesada.

Procedimiento de instalación. En primera instancia se debe delimitar la zona de trabajo utilizando tabla estaca y señalamientos, para esto debe haberse realizado una previa limpieza al terreno. Durante el proceso de excavación se debe verificar los planos pertinentes para determinar las dimensiones y pendientes respectivas; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Ninguno.

Equipo Mínimo. Excavadora, herramientas menores y volqueta.

Mano de Obra. Maestro mayor, operador de excavadora, ayudante de maquinaria, peón y chofer de volqueta.

Forma de Pago. El pago respectivo se realiza por unidad ejecutada.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m³) de material excavado.

6002. Relleno compactado con material importado

Descripción. Este rubro consiste en la colocación de material importado para rellenar áreas de excavación y mejorar la calidad del terreno. Este material se compacta en capas para garantizar estabilidad y resistencia.

Procedimiento de instalación. Para este rubro se debe verificar la estabilidad del terreno. El material importado debe ser aprobado por fiscalización. Una vez aprobado, este debe extenderse por en capas uniformes de espesor máximo entre 20 – 30 cm y compactarlo por capas. De igual forma este proceso debe pasar por pruebas de densidad para verificar su cumplimiento con 95% del Proctor estándar; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Lastre y agua potable.

Equipo Mínimo. Herramientas menores y compactador pequeño manual.

Mano de Obra. Maestro mayor, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro es por volumen de relleno compactado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3).

6003. Hormigón premezclado de 280 kg/cm²

Descripción. El hormigón premezclado de este rubro se utiliza en estructuras de hormigón armado. Donde, dependiendo la cantidad de este, se lo realiza en planta o en obra.

Procedimiento de instalación. Se debe verificar que el encofrado como el acero de refuerzo está en las condiciones necesarias según las estipulaciones del plano y especificaciones, a menos que fiscalización diga lo contrario. Al tener el hormigón en obra, se deberá realizar los ensayos pertinentes para verificar si cumple con la resistencia o los ensayos que el fiscalizador vea pertinentes, en caso de que no cumpla, este tiene la autoridad de rechazar el material.

Se debe verter el hormigón de manera constante evitando segregaciones y utilizando vibradores para compactar adecuadamente, para así eliminar espacios vacíos. Una vez el hormigón este en su sitio, se deberá realizar el curado o humedecerlo por un periodo de 7 días; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Cemento portland, arena, piedra $\frac{3}{4}$ ", agua y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, vibrador de manguera y concretera.

Mano de Obra. Maestro mayor, carpintero, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro se hará por volumen realizado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3).

6004. Hormigón premezclado de 350 kg/cm²

Descripción. El hormigón premezclado de este rubro se utiliza en estructuras de hormigón armado. Donde, dependiendo la cantidad de este, se lo realiza en planta o en obra.

Procedimiento de instalación. Se debe verificar que el encofrado como el acero de refuerzo está en las condiciones necesarias según las estipulaciones del plano y especificaciones, a menos que fiscalización diga lo contrario. Al tener el hormigón en obra, se deberá realizar los ensayos pertinentes para verificar si cumple con la resistencia o los ensayos que el fiscalizador vea pertinentes, en caso de que no cumpla, este tiene la autoridad de rechazar el material.

Se debe verter el hormigón de manera constante evitando segregaciones y utilizando vibradores para compactar adecuadamente, para así eliminar espacios vacíos. Una vez el hormigón

este en su sitio, se deberá realizar el curado o humedecerlo por un periodo de 7 días a menos que el fiscalizador diga lo contrario.

Materiales Mínimos. Cemento portland, arena, piedra $\frac{3}{4}$ ", agua y encofrado.

Equipo Mínimo. Herramientas menores, vibrador de manguera y concretera.

Mano de Obra. Maestro mayor, carpintero, albañil y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro se hará por volumen realizado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m^3).

6005. Acero de refuerzo 4200 kg/cm²

Descripción. Este acero se utiliza en estructuras de hormigón armado, donde es indispensable proporcionar resistencia a esfuerzos de tracción.

Procedimiento de instalación. El fiscalizador debe verificar que se cumpla con las dimensiones, resistencia y posibles certificaciones del acero. El corte y dobleces de los aceros de refuerzo deben verificarse en los planos correspondientes al rubro, como también asegurar la posición correcta por medio de separadores. Para fijar el acero, se considera un alambre de amarre #16 para evitar desplazamientos. Las verificaciones con respecto al diseño y cantidades de este deben ser comprobadas por medio de los planos; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Acero de refuerzo y alambre galvanizado #18.

Equipo Mínimo. Herramientas menores.

Mano de Obra. Maestro mayor, fierro, y peón.

Forma de Pago. El pago de este rubro se realiza por medio del peso del acero colocado, considerando el corte, doblado y colocación.

Unidad de Medición. La unidad de medida es este rubro es en (kg).

6006. Grava para enrocado de 125 mm

Descripción. Este material pétreo es utilizado para el control de erosiones, protección de taludes, construcción de estructuras hidráulicas y como base o sub – base, en las diferentes obras civiles.

Procedimiento de instalación. El lugar donde se colocará el enrocado debe estar previamente nivelado. Para la posterior colocación e instalación del geotextil para separar el terreno natural del material pétreo; este proceso debe ser supervisado por el fiscalizador y aprobado. La grava debe ser extendida a lo largo del lugar de trabajo donde la distribución debe

ser uniforme y asegurar el asentamiento por medio de vibradores. Finalmente se debe verificar la estabilidad del enrocado; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Piedra de 125 mm

Equipo Mínimo. Herramientas menores y retroexcavadora.

Mano de Obra. Maestro mayor, operario y peón.

Forma de Pago. Se realiza por volumen de grava colocado.

Unidad de Medición. La medición de este rubro se da por metro cúbico (m³).

6007. Geotextil

Descripción. Es un material textil permeable utilizado para separación, filtración, refuerzo, drenaje o protección.

Procedimiento de instalación. Al colocar este material el terreno debe estar previamente limpio y nivelado, donde es indispensable retirar piedras, raíces u objetos que podrían dañar el material. Una vez este el lugar listo, se colocará el geotextil en toda la superficie evitando pliegues. El ajuste de este material se lo realiza con anclajes o peso de la grava; dependerá del fiscalizador el tipo de ajuste a emplear; o salvo criterio expreso de Fiscalización.

Materiales Mínimos. Geotextil no tejido 250 kg/cm²

Equipo Mínimo. Herramientas menores

Mano de Obra. Maestro mayor y peón.

Forma de Pago. Se realiza por unidad ejecutada, donde se considera la cantidad de geotextil, tomando en cuenta el proceso completo.

Unidad de Medición. La unidad de medida de este rubro es (u).

Capítulo 4

4. ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1. Descripción del proyecto

El proyecto se basa en el diseño del sistema de agua lluvia, destinado a beneficiar al sector conocido como ZEDE, localizado dentro del Campus Gustavo Galindo – ESPOL. El mismo contará con un total de 61 lotes como se observa en la Figura 2.4. Se evaluarán las posibles afectaciones ante un impacto ambiental que pueden ser ocasionados tras la ejecución de este proyecto. En virtud de, lograr obtener las medidas necesarias para una correcta mitigación y compensación es necesario realizar un estudio exhaustivo para lograr

La red de AALL, está dividida en 14 ramificaciones diferentes para evitar una sobrecarga en la tubería y a los puntos de descarga (cuencas – lago ESPOL). Todo este sistema consta de cunetas viales y sumideros tanto para la vía y los lotes. Adicionalmente, esta red contará con dos propuestas basadas en la naturaleza: la primera es colocar pavimentos permeables (solución azul) en zonas de bajo impacto como las ciclovías, la segunda son jardines de lluvia (solución verde) en zonas de áreas verdes y/o espacios en lotes.

El proyecto se alinea con 3 de 17 ODS: ODS #6 (Agua limpia y saneamiento); ODS #9 (Industria, innovación e infraestructura); y ODS #11 (Ciudades y comunidades sostenibles). Todos los ODS nombradas anteriormente evidencian la fomentación y búsqueda de una ciudad de sostenible, ante temas ambientales; sanidad; industrial; comunidad e infraestructura. Asimismo, se promueve un desarrollo socio - económico sustentable en este proyecto.

4.2. Línea base ambiental

La línea base ambiental tiene como meta establecer un estudio general del sitio y determinar sus elementos principales, para tener conocimiento el estado inicial del proyecto antes de su ejecución. Para ello, es necesario tener en cuenta el medio natural, que involucra consideraciones físicas como bióticas y el medio humano que considera entornos como: social, socioeconómico, recursos naturales, patrimonio cultural y calidad de vida.

4.3. Medio natural

Medio físico – químico inerte

- **Clima.** Basándose en el anuario meteorológico del año 2013 del INAMHI, la temperatura local varía entre 20°C a 35.8°C. Los primeros tres meses del año corresponde a tiempos de lluvia y posteriormente son climas soleados. (INAMHI, 2024)
- **Atmósfera.** El aire presenta variaciones tanto de temperatura como de humedad en los diferentes meses del año. Sin embargo, durante el periodo de invierno correspondiente desde diciembre a mayo, se tiene lluvias intensas; provocando un estado de humedad en la zona. (INAMHI, 2024)
- **Hidrosfera.** El agua superficial dentro de la zona de ZEDE, consta de un lago y sus áreas de aporte. De modo que, forma parte del entorno natural, contribuyendo a vegetación y fauna de la localidad. (Beltrán Demera & Cáceres Lucio, 2022)
- **Litósfera.** El suelo que forma parte del sector C en la superficie, presenta un aspecto rocoso con texturas en tonalidad café. Por otro lado, en términos geotécnico, se trata en gran medida de un tipo de suelo arcilloso. Este suelo cuenta con una limitada capacidad de absorción del agua por su contenido de finos, según los estudios de suelo realizados previamente.

Medio físico – biótico (biológico)

- **Vegetación.** La cobertura vegetal del sector C es predominantemente de bosque seco, el cual experimenta una prolongada temporada seca y al llegar la temporada de lluvias reverdece rápidamente. Estas áreas son las principales responsables de mitigar de lluvias intensas reduciendo las escorrentías superficiales. (Aguirre et al., 2006)
- **Fauna.** La gran variedad de animales dentro de la zona de estudio abarca aves, insectos, arácnidos, anfibios y reptiles. Entre las especies más llamativas se encuentran: el tigrillo (*Leopardus tigrinus*), oso perezoso (*Melursus ursinus*) y murciélago frutero (*Carollia perspicillata*). (Bosque Protector Cerro Blanco, 2024)
- **Espacios de interés ecológico.** Debido a su alta variedad de fauna y flora, el sector ha sido declarado un bosque protector donde se incentiva el cuidado de la naturaleza promoviendo la aplicación de áreas verdes. (Bosque Protector Cerro Blanco, 2024)

Medio humano

- **Socioeconómico.** El sector C planea albergar diversas empresas y sus actividades depende de una infraestructura funcional para garantizar su operatividad. Sin embargo,

las recurrentes inundaciones podrían entorpecer sus operaciones, causando retrasos y pérdidas económicas. (ESPOL, 2024)

- **Social.** Se ha notado que regularmente la acumulación de agua en la vía principal de acceso dificulta la movilidad de personal industrial; académico; administrativo y estudiantes. En consecuencia, se afecta de manera directa al bienestar social e indirecta a la productividad de las industrias.

4.4. Actividades del proyecto

Se describen las actividades incluidas del proyecto, la fase “Diseño y Planeación” no causa un impacto ambiental directo, pero se considera importante mencionarlas porque dentro de esta fase se concibe y se evalúa el proyecto pensando en su impacto ambiental. Las fases restantes tienen un impacto ambiental directo, puede ser positivo o negativo. A continuación, en la Tabla 4.1 se presentan las fases del proyecto, junto a sus respectivas actividades y su descripción.

Tabla 4.1
Matriz de evaluación y selección de alternativas

Fases	Actividades	Descripción
Diseño y Planificación	Caracterización de microcuencas	Análisis de topográfico, puntos de descarga y propiedades del suelo
	Diseño del sistema hidráulico	Diseño de elementos, considerando caudales de diseño y periodos de retorno
	Evaluación de alternativas	Comparación y selección de solución favorable
	Estudio de Impacto Ambiental (EIA)	Identificación de potenciales impactos y desarrollo de estrategias de mitigación
	Gestión de permisos	Autorizaciones para uso de recursos naturales y ejecución de obras civiles
Construcción	Preparación del terreno	Limpieza, desbroce y movimiento de tierras
	Construcción de la infraestructura del sistema	Instalación de la red principal
	Implementación de soluciones verde-azules	Instalación pavimentos permeables y jardines de lluvia.

Fases	Actividades	Descripción
Operación y Mantenimiento	Gestión de residuos	Manejo adecuado de desechos
	Supervisión ambiental	Monitoreo continuo de actividades, asegurando que se cumplan las normativas ambientales y técnicas
	Monitoreo y mantenimiento preventivo	Revisión periódica y constante del estado de la infraestructura
	Gestión de jardines de lluvia	Mantenimiento de áreas verdes
	Recolección de datos de desempeño	Evaluación del funcionamiento del sistema
	Capacitación y concienciación	Desarrollo de programas de educación a los usuarios del sistema, sobre uso y mantenimiento

4.5. Identificación de impactos ambientales

En la Tabla 4.2 se destacaron los elementos y factores ambientales que pueden ser perturbados durante las actividades mencionadas en la sección anterior. Los impactos identificados en la tabla serán evaluados posteriormente a través de la Matriz causa-efecto (Matriz de Leopold), cuantificar de manera aproximada su impacto ambiental. (Leopold et al., 1971).

Tabla 4.2

Identificación de impacto y actividades ambientales

Componente Ambiental	Elemento	Impacto Ambiental	Actividad Relacionada
Medio físico - químico	Clima	Mitigación del efecto isla de calor	Gestión de jardines de lluvia
	Atmósfera	Generación de polvo y partículas por movimiento de maquinaria	Preparación del terreno Construcción de la infraestructura del sistema
		Incremento temporal de ruido y vibraciones	Preparación del terreno

Componente Ambiental	Elemento	Impacto Ambiental	Actividad Relacionada
			Construcción de la infraestructura del sistema
		Emisión de gases por maquinarias	Preparación del terreno Construcción de la infraestructura del sistema
	Hidrosfera	Incremento de escorrentía superficial por uso de suelo	Implementación de soluciones verde-azules
	Litósfera	Impermeabilización del suelo	Implementación de soluciones verde-azules
Medio físico-biótico	Vegetación	Alteración de la cobertura vegetal	Preparación del terreno
		Residuos vegetales	Gestión de residuos
	Fauna	Desplazamiento de fauna local	Supervisión ambiental
Medio humano		Generación de empleo local durante construcción	Construcción de la infraestructura del sistema
	Socioeconómico	Protección de infraestructura	Monitoreo y mantenimiento preventivo
	Social	Mejora de bienestar de usuarios en la vía	Capacitación y concienciación
		Incremento de atractivo económico	Recolección de datos de desempeño

4.6. Valoración de impactos ambientales

En este apartado, se evaluarán los efectos derivados de las etapas de implementación de la red de AALL, tales como: diseño y planificación; construcción; operación; y mantenimiento. En particular, se consideran los siguientes aspectos:

- Contrastar la situación ambiental actual con la proyección de lotización del sector y su influencia.
- Identificar los impactos ambientales directos e indirectos, como los riesgos causados por componentes de medio físico – químico, medio físico – biótico y medio humano.
- Aplicar métodos ambientales según las acciones realizadas y sus variables.

La EIA se realizará de forma cualitativa por medio de la Matriz de Leopold (causa – efecto), permitiendo estimar impactos relacionados, por medio de una escala numérica; comparación; identificación de los impactos de mayor o menor grado de importancia. Para ello, es indispensable analizar la magnitud de impacto ambiental y su intensidad, todo esto se evaluará mediante los signos (+) y (-), según el análisis sea beneficioso o perjudicial, respectivamente. El impacto se evaluará por medio de una escala del 1 al 10, siendo 1 el valor mínimo y 10 el máximo. (Leopold et al., 1971)

Tabla 4.3

Criterio de evaluación positiva

MAGNITUD			IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación	Extensión	Duración	Calificación
Baja	Baja	1	Puntual	Provisional	1
	Media	2		Medio	2
	Alta	3		Permanente	3
Media	Baja	4	Local	Provisional	4
	Media	5		Medio	5
	Alta	6		Permanente	6
Alta	Baja	7	Regional	Provisional	7
	Media	8		Medio	8
	Alta	9		Permanente	9
Muy Alta	Alta	10	Nacional	Permanente	10

Nota: Boris, 2020

Tabla 4.4*Criterio de evaluación negativa*

Intensidad	MAGNITUD		Extensión	IMPORTANCIA	
	Afectación	Calificación		Duración	Calificación
Baja	Baja	-1	Puntual	Provisional	+1
	Media	-2		Medio	+2
	Alta	-3		Permanente	+3
Media	Baja	-4	Local	Provisional	+4
	Media	-5		Medio	+5
	Alta	-6		Permanente	+6
Alta	Baja	-7	Regional	Provisional	+7
	Media	-8		Medio	+8
	Alta	-9		Permanente	+9
Muy Alta	Alta	-10	Nacional	Permanente	+10

Nota: Boris, 2020

Para lograr determinar el nivel el impacto ambiental del proyecto se predispone a utilizar la siguiente formula recuperada de (Boris, 2020). Además de la valoración respectiva, dependiendo del nivel de impacto, como se puede apreciar en la Tabla 4.5.

$$IA = \pm \sqrt{I * |M|} \quad (6)$$

Donde; I es la importancia ambiental; y M es la magnitud ambiental.

Tabla 4.5*Valoración de clasificación del IA*

VALORACIÓN	
Clasificación	Índice de impacto ambiental (IA)
Benéfico	1 - 2.5
Despreciable	2.6 - 5
Significativo	5.1 - 7.5
Crítico	IA > 7.5

Tabla 4.6

Matriz de Leopold para fase constructiva

Componente Ambiental	Factores Ambientales	Construcción									Afectaciones		Impacto del agregado	
		Preparación de terreno			Construcción de la infraestructura		Implementación de soluciones verde-azules			Gestión de residuos	Supervisión ambiental	Positivas		Negativas
		Limpieza y desbroce	Excavación de terreno a	Desalojo de material	Instalación de tuberías	Instalación de pavimentos permeables	Instalaciones de Jardines de lluvia							
Medio físico y -químico	Clima	-2	-3	1	-2	3	2	1	3	5	3	20		
		3	4	5	3	4	6	3	4					
	Atmósfera	-2	-3	-3	-2	2	3	2	1	4	4	-2		
		2	3	4	2	2	4	4	3					
	Hidrosfera	2	-5	-3	-5	2	2	1	1	5	3	-26		
		5	4	3	5	3	4	2	2					
	Litósfera	-6	-4	-3	-3	-4	3	1	1	3	5	-33		
		3	2	2	3	4	6	3	3					
	Medio físico-biótico	Vegetación	-6	-5	-3	-4	-4	-2	4	3	2	6	-39	
			4	2	3	3	3	4	6	4				
Fauna		-4	-5	-3	-3	-3	2	2	2	3	5	-39		
		4	2	3	3	3	5	1	1					
Medio humano	Socioeconómico	3	3	-3	4	3	3	-2	-2	5	3	37		
		3	4	4	5	3	3	2	3					
	Social	1	2	1	2	3	3	1	2	8	0	41		
		2	2	2	4	3	4	2	1					
Afecciones	Positivas	3	2	2	2	5	7	7	7	35	-	-41		
	Negativas	5	6	6	6	3	1	1	1	-	29			
Impacto del agregado		-47	-53	-50	-37	3	73	40	30	-	-			

Tabla 4.7

Matriz de Leopold para fase operativa

Componente Ambiental	Factores Ambientales	Operación				Afectaciones		Impacto del agregado
		Monitoreo y mantenimiento preventivo	Gestión de jardines de lluvia	Recolección de datos de desempeño	Capacitación y concienciación	Positivas	Negativas	
Medio físico - químico	Clima	-3	2	-2	-2	1	3	-4
		2	3	1	1			
	Atmósfera	-2	3	-2	-2	1	3	2
		2	4	2	1			
	Hidrosfera	4	4	3	2	4	0	64
		6	5	4	4			
	Litósfera	-2	2	-2	-2	1	3	-6
		2	2	2	1			
Medio físico-biótico	Vegetación	3	3	3	2	4	0	55
		6	5	4	5			
	Fauna	-5	-3	-2	2	1	3	-32
		4	4	1	1			
Medio humano	Socioeconómico	2	2	2	2	4	0	32
		4	4	5	3			
	Social	3	2	2	3	4	0	27
		3	3	3	2			
Afecciones	Positivas	4	7	4	5	20	-	138
	Negativas	4	1	4	3	-	12	
Impacto del agregado		25	59	28	26	-	-	

En base a los resultados obtenidos por medio de la matriz de Leopold, se logra identificar que en la fase constructiva existe varios factores ambientales que producen afectaciones negativas entre el -37 hasta el -53. De modo que, dichos resultados problemáticos para el medio ambiente, es indispensable tener en cuenta las medidas a implementar para controlar la problemática. A continuación, se detallan las fases constructivas que poseen mayor impacto en base a sus componentes ambientales.

- (i) **Instalación de tuberías.** Esta etapa posee un valor de -37 siendo la calificación negativa más baja. Debido a que posee ciertas afectaciones altas en cuanto a litósfera y vegetación por tema de excavaciones, no resulta tan impactante, por su recubrimiento de material granular a la tubería. Además, el volumen retirado de suelo no ocupa más del volumen necesario considerando el diámetro de la tubería como de su longitud.
- (ii) **Limpieza y desbroce.** En este punto implica un gran impacto en cuanto a la vegetación de la localidad y por consiguiente en la fauna, debido a que se tiene la posibilidad de eliminar posibles zonas de alimentación. Esto reduciría la productividad del abono natural afectando indirectamente al suelo. Es por ello, que esta etapa posee un valor intermedio negativo de -47.
- (iii) **Desalojo de material.** Este factor ambiental posee varios componentes para tener en cuenta como: vegetación; fauna; suelo; y aire. Esto resulta debido a la salida del material natural del lugar sin retorno. En tal contexto, no solo afectaría al terreno al quitar cierto porcentaje de volumen. Si no, al llevarse flora del lugar evita que se reduzca las emisiones de CO₂ en el ambiente afectando luego de un periodo al clima, es por eso por lo que posee un valor de -50.
- (iv) **Excavación del terreno a máquina.** En esta etapa se ven afectados los mismos factores considerados a lo que respecta desalojo de material. Sin embargo, al implementar el uso de maquinaria produciría contaminación sonora no solo a la fauna local, si no, de igual manera a los trabajadores. Adicionalmente, el uso de maquinaria multiplicaría la producción de CO₂, lo que disminuye la calificación en esta etapa, la cual posee una calificación de -53.

4.7. Medidas de prevención/mitigación

En base a lo antes expuesto en la sección 4.4, se detallarán a continuación las medidas preventivas ante los diferentes impactos ambientales del proyecto en la fase constructiva. Se brindará una ecuación como indicador de aplicación para lograr una reducción dentro del impacto ambiental y verificación de su cumplimiento.

- (i) **Mitigación del efecto isla de calor.** Este impacto ambiental proviene de zonas de poca existencia de áreas verdes y mayor cantidad de infraestructuras, donde la temperatura puede llegar a alcanzar los 30°C. Una medida preventiva para esta situación es la implementación estratégica de zonas verdes en el proyecto.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Espacio destinado para áreas verdes}}{\text{Cantidad de fauna adquirida para jardines de lluvia}} * 100 \quad (7)$$

- (ii) **Generación de polvo y partículas por movimiento de maquinaria.** El uso de maquinarias para realizar excavaciones es una de las actividades más realizadas en el mundo constructivo. Pero a su vez, es causante de problemas respiratorios y visión no solo a los trabajadores; si no, al medio ambiente y comunidades. La medida preventiva ante este suceso es la implementación de un mallado de plástico en la zona de trabajo para evitar la expansión del polvo y partículas.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Perímetro de trabajo}}{\text{Perímetro cubierta}} * 100 \quad (8)$$

- (iii) **Incremento temporal de ruido y vibraciones.** Al implementar el uso de maquinaria y actividades de construcción como compactación es inminente la existencia de ruido. Como medida de mitigación ante este aspecto, se considera la evaluación del cronograma de trabajo y los tiempos empleados por la maquinaria, por cada equipo o maquina sea usada en el tiempo debido.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Cantidad de horas destinadas a utilización de maquinaria}}{\text{Cantidad de horas empleada la maquinaria en campo}} * 100 \quad (9)$$

- (iv) **Emisión de gases por maquinaria.** Este es uno de los problemas más frecuentes al realizar un proyecto constructivo y uno de los más nocivos ante el medio ambiente, debido, a la liberación de excedentes de gases tóxicos que pueden ocasionar un daño severo a la calidad del aire y salud humana. Como principal medida preventiva ante esta problemática es realizar un mantenimiento a cada maquinaria que realice un trabajo. Con el fin, de evitar daños y consumo excesivo de combustible fósil.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Cantidad de maquinarias destinadas a la semana de trabajo}}{\text{Cantidad de mantenimientos realizados en la semana}} * 100 \quad (10)$$

- (v) **Incremento de escorrentía superficial por uso de suelo.** Este factor ambiental es uno de los más recurrentes en proyectos hidráulicos y obras viales, donde es necesario realizar excavaciones y reemplazar un terreno natural por alguna obra gris. Dado que, de esa manera se altera el ciclo hidrológico lo que generaría problemas de drenaje e inundaciones. Es por eso, que se propone la siguiente medida preventiva basada en la implementación de un drenaje sostenible con sistema verde – azul.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Cantidad de áreas con infraestructura verde – azul}}{\text{Total de áreas críticas}} * 100 \quad (11)$$

- (vi) **Alteración de la cobertura vegetal.** Al ser un proyecto de gran impacto debido a su expansión, es necesario la remoción de la vegetación en ciertas áreas para la posterior construcción del sistema de AALL. Porque, se altera de manera sustancial a la flora local. Como medida de mitigación ante este problema se propone la

colocación de flora proveniente o aledaña al lugar del proyecto dentro de los jardines de lluvia.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Cantidad de especies de flora en jardines de lluvia}}{\text{Cantidad de especies planeadas}} * 100 \quad (12)$$

- (vii) **Desplazamiento de la fauna local.** Al momento de realizar el desalojo del material vegetal local para la implementación de algún proyecto. Los animales cercanos en la localidad están en la obligación de desplazarse hacia otras áreas para su supervivencia. Es por ello, que se aplica la siguiente medida de mitigación, basada en la reubicación organizada de la fauna.

$$\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Cantidad de fauna reubicada}}{\text{Cantidad total de fauna identificada}} * 100 \quad (13)$$

Finalmente, tras realización del EIA en este proyecto, se logró conocer los factores ambientales implicados en al momento de diseñar el sistema de AALL, por medio de matriz de Leopold. Se logró identificar de forma asertiva que la fase constructiva, conlleva a una gran cantidad de daños al medio ambiente. Por otro lado, al implementar diversas soluciones preventivas o mitigación para cada factor de impacto ambiental en el proyecto, se da a conocer que existen formas para poder salvaguardar el medio ambiente mediante diferentes alternativas sin entorpecer el crecimiento colectivo de la sociedad.

Capítulo 5

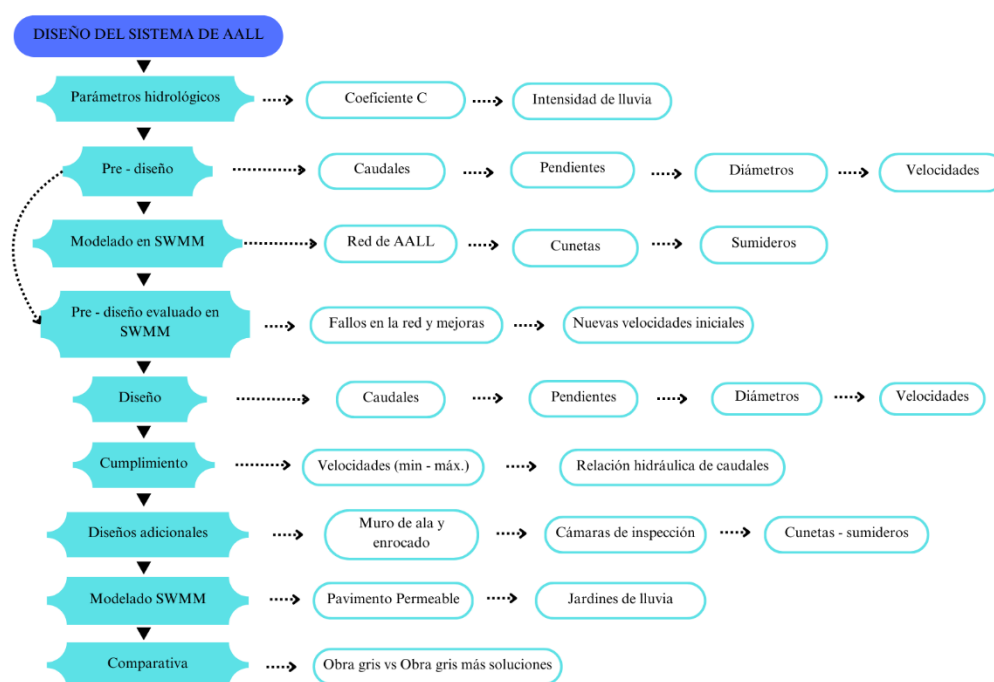
5. PRESUPUESTO

5.1. Estructura Desglosada de Trabajo

En la Figura 5.1 se muestra la estructura del proyecto enfocado en el diseño de una red de AALL para el sector de C. En esta figura, se detalla el proceso de capa, aspecto, y la secuencia de las actividades realizadas. Además, se representa la codependencia de cada una de estas y las principales características de cada paso ejecutado, terminando así con el producto final.

Figura 5.1

Estructura de trabajo



5.2. Rubros y análisis de precios unitarios (fusión)

En la Tabla 5.1 se detallan los rubros necesarios para el proyecto, organizados en subcapítulos para organizar las actividades, se cuenta con 6 subcapítulos. A continuación, se presenta en la Tabla 5.2 un ejemplo de presentación de análisis de precios unitarios para el presupuesto. Adicionalmente, para definir precios en los APUS, se utilizaron la revista de construcción y desarrollo de (Cámara de la Construcción de Guayaquil, 2024) y también de la página (Insucons, 2024), como referentes de precios. Los análisis de precios unitarios se encuentran detallados en el Anexo C-2.

Tabla 5.1

Rubros del proyecto

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
Numero de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO
PRESUPUESTO OBRA CIVIL				
	1000	1. PRELIMINARES		
1	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	\$ 72.29
2	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	\$ 316.80
3	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	\$ 1.76
	2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA		
4	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	\$ 1.12
5	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	\$ 8.16
6	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	\$ 16.76
7	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	\$ 25.62
8	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m ³	\$ 15.75
	3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA		
9	3001	3.1 Rotura de pavimento para instalación de tuberías	m ³	\$ 2.75
10	3002	3.2 Reposición de pavimento	m ³	\$ 7.18
11	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	\$ 37.86
12	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	\$ 58.44
13	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	\$ 61.38
14	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	\$ 824.53
15	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	\$ 217.78
16	3008	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m	u	\$ 522.43
17	3009	3.9 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.10x0.15) m	m	\$ 7.22
18	3010	3.10 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.40x0.15) m	m	\$ 6.77

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
Numero de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	P. UNITARIO
19	3011	3.11 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m	m	\$ 26.73
20	3012	3.12 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.56x0.15) m	m	\$ 51.13
	4000	4. SOLUCIONES VERDE-AZULES		
21	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m ²	\$ 15.45
22	4002	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	m ²	\$ 5.29
23	4003	4.3 Instalación de jardines de lluvia en parterres	m ²	\$ 14.78
	5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED		
24	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	\$ 8.16
25	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	\$ 25.21
26	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	m ³	\$ 190.39
27	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	m ³	\$ 201.62
28	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2	kg	\$ 1.56
29	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	\$ 28.49
30	5007	5.7 Geotextil	m ²	\$ 6.58
	6000	6. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE ZANJAS		
31	6001	6.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	\$ 8.16
32	6002	6.2 Relleno compactado con material importado	m ³	\$ 25.21
33	6003	6.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	m ³	\$ 190.39
34	6004	6.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	m ³	\$ 201.62
35	6005	6.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2	kg	\$ 1.56
36	6006	6.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	\$ 28.49
37	6007	6.7 Geotextil	m ²	\$ 6.58

Tabla 5.2

Ejemplo de análisis de precio unitario

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:	4001				
DETALLE:	4.1 Instalación de pavimento permeable			UNIDAD:	m2
Rendimiento 1			0.20	hora/m2	
Rendimiento 2			5.00	m2/hora	
Rendimiento 3			40.00	m2/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.200	0.700
Concretera 1 Saco	1.00	4.00	4.00	0.200	0.800
SUBTOTAL					1.560
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.200	0.828
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.200	0.930
SUBTOTAL					1.758
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento Portland	kg/m2	85.00	0.11	9.172	
Arena	kg/m2	307.20	0.01	2.150	
Piedra#78	kg/m2	27.60	0.01	0.265	
Agua potable	kg/m2	23.80	0.00	0.035	
Aditivo 5012	kg/m2	0.43	0.83	0.354	
Base Granular	m2	0.20	5.20	1.040	
SUBTOTAL					13.015

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
RUBRO:	4001			
DETALLE:	4.1 Instalación de pavimento permeable	UNIDAD:	m2	
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTID	TARIFA	COST
		AD		O
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				16.33
COSTO TOTAL DEL RUBRO				16.33

5.3. Descripción de cantidades de obra

En la Tabla 5.3 se presentan las cantidades totales del proyecto, en el Anexo C-1 se pueden encontrar las cantidades por cada zona del proyecto. También, se tienen la Tabla 5.4 y Tabla 5.5 ejemplos de obtención de cantidades para el presupuesto.

Tabla 5.3

Cantidades totales del proyecto

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
Numero de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
PRESUPUESTO OBRA CIVIL				
	1000	1. PRELIMINARES		
1	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	12.00
2	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	12.00
3	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	466.42
	2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA		
4	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	2370.79
5	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	4393.64
6	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	462.13
7	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	346.60

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
Numero de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTIDA D
8	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m ³	1895.63
	3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA		
9	3001	3.1 Rotura de pavimento para instalación de tuberías	m ³	95.07
10	3002	3.2 Reposición de pavimento	m ³	95.07
11	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	1394.40
12	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	725.73
13	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	701.27
14	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	78
15	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	452
16	3008	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m	u	32
17	3009	3.9 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.10x0.15) m	m	396.57
18	3010	3.10 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.40x0.15) m	m	461.65
19	3011	3.11 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m	m	74.00
20	3012	3.12 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.56x0.15) m	m	53.00
	4000	4. SOLUCIONES VERDE-AZULES		
21	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m ²	1655.35
22	4002	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	m ²	1563.72
23	4003	4.3 Instalación de jardines de lluvia en parterres	m ²	338.68
	5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED		
24	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	76.97
25	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	14.86

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
Numero de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDA D	CANTIDA D
26	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm ²	m ³	4.16
27	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm ²	m ³	0.89
28	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm ²	kg	546.48
29	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	28.67
30	5007	5.7 Geotextil	m ²	63.72
	6000	6. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE ZANJAS		
31	6001	6.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	10.2915
32	6002	6.2 Relleno compactado con material importado	m ³	2.01
33	6003	6.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm ²	m ³	1.2788
34	6004	6.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm ²	m ³	0.067
35	6005	6.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm ²	kg	48.65
36	6006	6.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	4.131
37	6007	6.7 Geotextil	m ²	9.18

Tabla 5.4

Ejemplo de obtención de cantidades de movimiento de tierra

NODOS		VOLUMEN (m³)	VOLUMEN DE EXCAVACIÓN (m³)	VOLUMEN DE RELLENO (m³)	VOLUMEN DE ARENA (m³)	VOLUMEN DE CASCAJO (m³)
N-8	N-7	60.06	265.11	58.74	5.00	6.67
N-7	N-6	44.71			3.00	4.00
N-6	N-5	160.34			8.99	11.99
N-5	D-2	-58.74			4.05	5.40

Tabla 5.5*Ejemplo de obtención de cantidades de metros lineales de tubería*

NODOS		DIAMETRO (m)	LONGITUD (m)
N-8	N-7	0.3	41.7
N-7	N-6	0.3	25
N-6	N-5	0.4	66.6
N-5	D-2	0.4	30

5.4. Valoración integral del costo del proyecto

Se obtuvo el costo del proyecto, en la Tabla 5.6 se presenta el costo total del proyecto. Por otro lado, en el Anexo C-1 se encuentran los costos por cada zona y cada subcapítulo de rubros.

Tabla 5.6

Costo total del proyecto

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
#	C O D.	DESCRIPCIÓN	UNI DAD	CONTRATADO CANTI DAD	P. UNITA RIO	COSTO TOTAL
PRESUPUESTO OBRA CIVIL					\$	
1000		1. PRELIMINARES				
1	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	12	\$ 72.29	\$ 867.44
2	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	12	\$ 316.80	\$ 3 801.54
3	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	466.42	\$ 1.76	\$ 820.43
2000		2. MOVIMIENTO DE TIERRA				
4	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	2370.79	\$ 1.12	\$ 2 649.88
5	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	4393.64	\$ 8.16	\$ 35 840.02
6	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	462.13	\$ 16.76	\$ 7 745.34
7	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	346.60	\$ 25.62	\$ 8 879.88
8	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m ³	1895.63	\$ 15.75	\$ 29 860.74
3000		3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA				
9	3001	3.1 Rotura de pavimento para instalación de tuberías	m ³	95.07	\$ 2.75	\$ 261.36
100	3002	3.2 Reposición de pavimento	m ³	95.07	\$ 7.18	\$ 682.53
1001	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	1394.40	\$ 37.86	\$ 52 791.84
1002	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	725.73	\$ 58.44	\$ 42 410.39
1003	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	701.27	\$ 61.38	\$ 43 047.29
1004	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	78	\$ 824.53	\$ 64 313.11
1005	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	452	\$ 217.78	\$ 98 437.46
1006	3008	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m	u	32	\$ 522.43	\$ 16 717.82

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

#	C O D.	DESCRIPCIÓN	UNI DAD	CONTRATADO		
				CANTI DAD	P. UNITA RIO	COSTO TOTAL
17	3009	3.9 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.10x0.15) m	m	396.57	\$ 7.22	\$ 2 862.94
18	3010	3.10 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.40x0.15) m	m	461.65	\$ 6.77	\$ 3 123.99
19	3011	3.11 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m	m	74.00	\$ 26.73	\$ 1 977.71
20	3012	3.12 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.56x0.15) m	m	53.00	\$ 51.13	\$ 2 709.72
4000		4. SOLUCIONES VERDE-AZULES				
21	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m ²	1655.35	\$ 15.45	\$ 25 582.09
22	4002	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	m ²	1563.72	\$ 5.29	\$ 8 276.14
23	4003	4.3 Instalación de jardines de lluvia en parterres	m ²	338.68	\$ 14.78	\$ 5 006.57
5000		5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED				
24	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	76.97	\$ 8.16	\$ 627.88
25	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	14.86	\$ 25.21	\$ 374.67
26	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	m ³	4.16	\$ 190.39	\$ 792.31
27	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	m ³	0.89	\$ 201.62	\$ 179.97
28	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2	kg	546.48	\$ 1.56	\$ 852.51
29	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	28.67	\$ 28.49	\$ 816.85
30	5007	5.7 Geotextil	m ²	63.72	\$ 6.58	\$ 419.44
6000		6. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE ZANJAS				
31	6001	6.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	10.29	\$ 8.16	\$ 83.95
32	6002	6.2 Relleno compactado con material importado	m ³	2.01	\$ 25.21	\$ 50.67
33	6003	6.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	m ³	1.28	\$ 190.39	\$ 243.46
34	6004	6.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	m ³	0.07	\$ 201.62	\$ 13.51

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
#	C O D.	DESCRIPCIÓN	UNI DAD	CANTI DAD	CONTRATADO	
					P. UNITA RIO	COSTO TOTAL
3 5	60 05	6.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2	kg	48.65	\$ 1.56	\$ 75.89
3 6	60 06	6.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	4.13	\$ 28.49	\$ 117.68
3 7	60 07	6.7 Geotextil	m ³	9.18	\$ 6.58	\$ 60.43
TOTAL					\$ 463	375.44

5.5. Cronograma de obra

A continuación, se presenta el cronograma de obra en el Anexo C-3, con una duración por día de cada rubro. Donde se considera que, las soluciones verde-azules sirven para mitigar el efecto de escorrentías, y el diseño convencional enteramente de estas para funcionar. Por lo tanto, se opta por dejarlas al final del cronograma, para que su implementación sea optativa. Finalmente, cabe recalcar que la fecha mostrada en el encabezado de cada semana es un parámetro requerido por el software Project Libre (de uso libre), no es un parámetro del proyecto.

Capítulo 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En definitiva, el diseño de un sistema de drenaje pluvial para el sector C, contribuirá de manera sustancial a la comercialización y construcción de cada uno de los lotes en las diferentes zonas, gracias al control y manejo adecuado de agua lluvia. Esto queda evidenciado en los resultados obtenidos, donde se cumple con los requisitos mínimos para una correcta aplicación de la red, destacando que se trabajó en conjunto con un modelado hidráulico para verificar la conducción del flujo y asegurarse de establecer un diseño adecuado.

Finalmente, la aplicación de una solución verde – azul asegura que el sistema no colapse en situaciones de lluvia fuerte, reduciendo la escorrentía superficial y desgaste de las tuberías. Además, favorece el entorno ambiental mediante la aplicación de jardines de lluvia y pavimentos permeables, los cuales generan un ciclo natural del agua sin la necesidad de provocar daños.

6.2. Recomendaciones

- (i) Para el trazado y diseño de la red, es importante analizar detalladamente el área de estudio mediante un modelado hidráulico. Este modelado debe aproximar las condiciones del diseño bajo distintas consideraciones, asegurando que cumplan con la normativa local e internacionales deseablemente. Se realizará en la época de planificación para garantizar la efectividad del sistema.
- (ii) En la selección de soluciones sostenibles verde – azul es necesario evaluar previamente zonas críticas con velocidades y caudales de escorrentía altos. Con el fin de, ubicar estratégicamente dichas soluciones con base de los resultados del modelado hidráulico. Esto permitirá mitigar la carga a la red en zonas críticas y promover la sostenibilidad.
- (iii) La implementación de pavimento permeable en este proyecto se basó en un 10% del área de construcción para lotes pequeños y un 20% para lotes grandes, con una reducción del 18% en escorrentía superficial. Se recomienda un aumento del 5% en ambos casos si se desea llegar a un 25%.

- (iv) En la ejecución del proyecto es recomendable trabajar por zonas por temas económicos y logísticos. Esto acompañado del personal, ingeniero, técnicos y fiscalizador de ser necesario.

REFERENCIAS

- Aguirre, Z., Kvist, L. P., & Sánchez, & O. (2006). *Bosques secos en Ecuador y su diversidad*. Universidad Mayor de San Andrés (La Paz, Bolivia).
- Almodóvar, E. S., Cantos, J. O., & Talavera, J. M. (2022). Good practices in the handling and management of rainwater. Case studies in the Bajo Segura region. *Cuadernos Geograficos*, 61(1), 229–250. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v61i1.21086>
- Bak, J., & Barjenbruch, M. (2022). Benefits, Inconveniences, and Facilities of the Application of Rain Gardens in Urban Spaces from the Perspective of Climate Change—A Review. *Water (Switzerland)*, 14(7). <https://doi.org/10.3390/w14071153>
- Beltrán Demera, M. P., & Cáceres Lucio, G. N. (2022). *Servicios ecosistémicos de los cuerpos de agua del Bosque Protector “La Prosperina” (BPP)* [ESPOL]. <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/55832/1/T-112331%20Beltrán-Cáceres.pdf>
- Boris, T. (2020). *Matriz de Leopold modificada impacto ambiental excel ejemplos*. Recuperado de: <https://Ingenieriaambiental.Net/Matriz-de-Leopold/>.
- Bosque Protector Cerro Blanco. (2024). *Bosque Protector Cerro Blanco*. Recuperado de: <https://Bosquecerroblanco.Org/>.
- Brutsaert Wilfried. (2005). *Hydrology: An Introduction*. Nueva York, Estados Unidos: Cambridge University Press. ISBN 9780521824798
- Butler, D., & Davies, J. W. (2004). *Urban Drainage* (2nd Edition). Spon Press.
- Cámara de la Construcción de Guayaquil. (2024). *Revista Septiembre 2024. Construcción y Desarrollo*. Recuperado de: <https://Camaraconstrucciongye.Org/Revista-Digital/>.
- Chow, V. Te. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. Estados Unidos: McGraw-Hill. ISBN 0070107769.
- Chow, V. te., & Maidment, D. R. (1998). *Applied hydrology*. Estados Unidos: McGraw-Hill. ISBN 0070108102.
- Costa, I. R. de A., Coutinho, A. P., Montenegro, S. M. G. L., Rabelo, A. E. C. de G. da C., Neto, S. M. D. S., Alves, E. M., & Antonino, A. C. D. (2020). Sensitivity of hydrodynamic parameters in the simulation of water transfer processes in a permeable pavement. *Revista Brasileira de Recursos Hidricos*, 25, 1–14. <https://doi.org/10.1590/2318-0331.252020190188>

- Dunnett, N., & Clayden, A. (2007). *Rain gardens: managing water sustainably in the garden and designed landscape*. Portland, Estados Unidos: Timber Press. ISBN 9780881928266.
- Edwards, P. J., Williard, K. W. J., & Schoonover, J. E. (2015). Fundamentals of Watershed Hydrology. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 154(1), 3–20. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704x.2015.03185.x>
- ESPOL. (2024). *Zona Especial de Desarrollo Económico del Litoral, ZEDE*. Recuperado de: <https://www.espol.edu.ec/es/nuestra-huella/zede>.
- FHWA. (2006). *Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels-HEC14* (Third Edition). U.S. Department of Transportation.
- FHWA. (2009). *URBAN DRAINAGE DESIGN MANUAL-HEC22* (Third Edition). U.S. Department of Transportation.
- Gupta, R. S. . (2017). *Hydrology & Hydraulic Systems* (Fourth Edition). Long Grove, Estados Unidos: Waveland Press. ISBN 1478630914.
- INAMHI. (2024). *Proceso Desconcentrado Cuenca del Rio Guayas Boletin Nro 12-2024*.
- INEN. (2003). *Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones mayores a 1000 habitantes* (Primera Edición). Código Ecuatoriano De La Construcción. C.E.C.
- Insucons. (2024). *Análisis de precios unitarios, presupuestos de obra y materiales de construcción*. Recuperado de: <https://www.insucons.com/ec/>.
- Interagua. (2016). *Normas y criterios de diseño para acueducto y alcantarillado en la ciudad de Guayaquil*. Veolia.
- Izzard, W. F. (1946). Hydraulics of overland flow. Proceedings of the Highway Research Board. *Proceedings of the Highway Research Board*, 24.
- Leopold, L. B., Clarke, F. E., Hanshaw, B. B., & Balsley, J. R. (1971). *A Procedure for Evaluating Environmental Impact* (Vol. 645). US Department of the Interior.
- Liliana Pérez, L. O. C. R. I. E. (2022). Codiseño de infraestructura verde en el valle de guadalupe. *LEGADO de Arquitectura y Diseño*. ISSN 2007-3615.
- Mays Larry W. (2004). *Stormwater Collection Systems Design Handbook*. Tempe, Estados Unidos: McGraw-Hill. www.digitalengineeringlibrary.com.
- Moyano, G. C., Mejía, P. J. C., & Aguilar, E. O. E. (2023). Settlement patterns in the rain flooding of the metropolitan nucleos of a city in northern Perú. *Revista Geografica de*

- Chile Terra Australis*, 59, 26–37. <https://doi.org/10.23854/07199562.2023591.escalona>. ISSN 07199562.
- MTOP. (2003). *Normas de Diseño Geométrico*. Ministerio de Transporte y Obras Públicas.
- Ojeda De La Cruz, A., Rosalía Álvarez Chávez, C., Carlos, D., & Llano, O. (2020). *Drenaje pluvial sostenible. Una alternativa de gestión del agua de lluvia en la Universidad de Sonora*. <https://doi.org/https://doi.org/10.29105/contexto14.20-4>
- Raghunath, H. M. (2006). *Hydrology: Principles, Analysis, and Design* (Second). Daryaganj, Nueva Delhi: New Age International. ISBN 8122423329.
- Rodríguez-Rojas, M. I., Cuevas-Arrabal, M. M., Escobar, B. M., & Montes, G. M. (2017). El cambio de paradigma de la gestión del drenaje urbano desde la perspectiva del planeamiento. Una propuesta metodológica. *Boletín de La Asociación de Geógrafos Españoles*, 2017(75), 55–74. <https://doi.org/10.21138/bage.2492>
- Schoonover, J. E., & Crim, J. F. (2015). An Introduction to Soil Concepts and the Role of Soils in Watershed Management. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 154(1), 21–47. <https://doi.org/10.1111/j.1936-704x.2015.03186.x>
- Singh Vijay P., & Frevert Donald K. (2010). *Watershed models*. Nueva York, Estados Unidos: CRC Press. ISBN 9781420037432.
- Tang, S., Song, Y., Wang, Y., Jia, Z., Gao, X., Cheng, N., & Lu, T. (2024). Optimizing stormwater runoff treatment: The role of two-stage tandem rain gardens. *Environmental Research*, 262. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2024.119831>
- Viessman Warren, & Lewis Garry L. (1996). *Introduction to Hydrology* (Fourth). Nueva Jersey, Estados Unidos: Addison Wesley. ISBN 0673991652.

ANEXO A

Anexo A-1

Visita de campo bosque Prosperina sector C

**Anexo A-2**

Vista general del bosque protector Prosperina



Anexo A-3

Bosque protector Prosperina

**Anexo A-4**

Toma de muestras



Anexo A-5*Recolección de muestras***Anexo A-6***Preparación de muestras para ensayos*

Anexo A-7

Tamizaje de las muestras

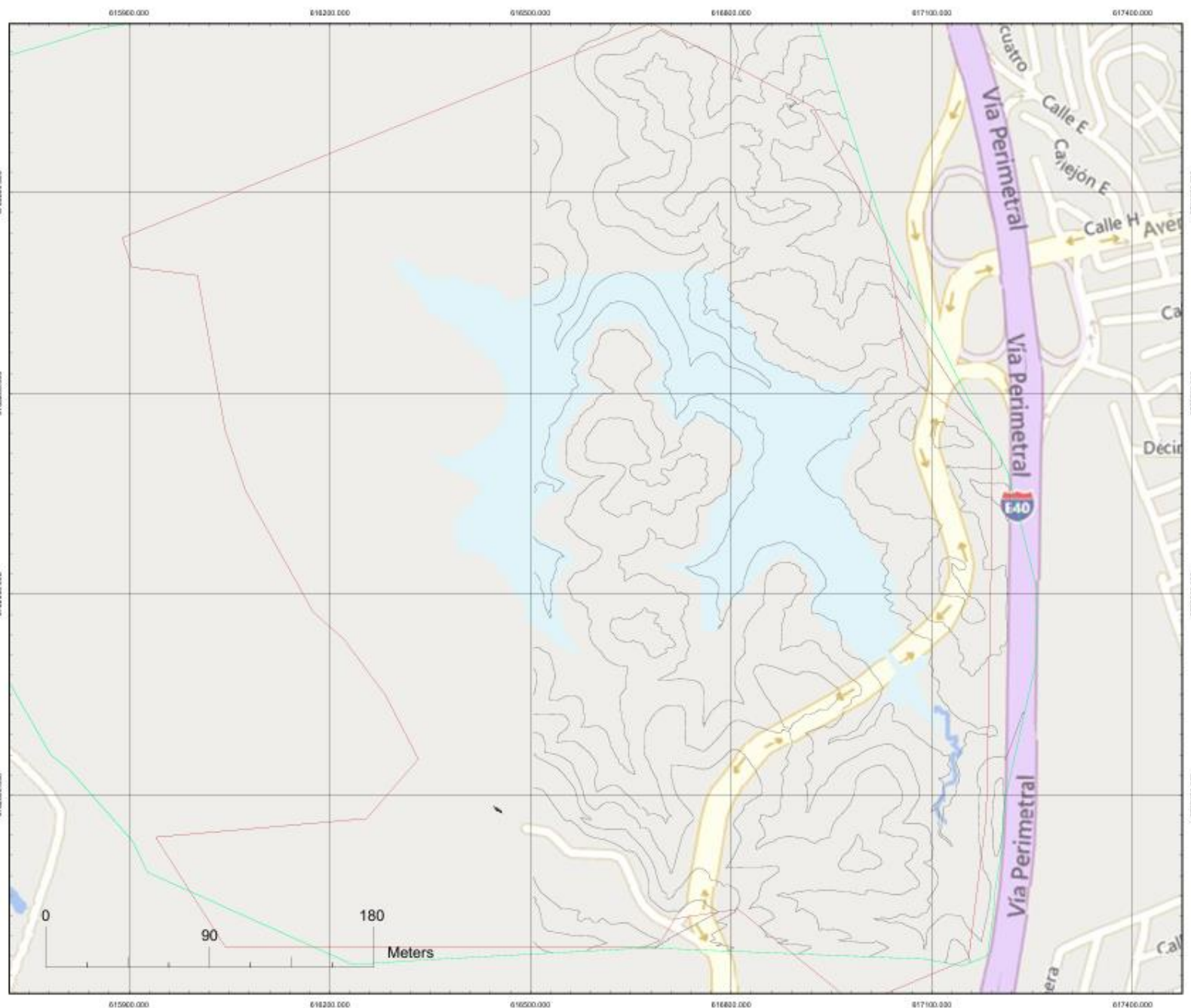
**Anexo A-8**

Ensayo límite de Atterberg



Anexo A-9*Ensayo de permeabilidad*

ANEXO B



UBICACIÓN



LEYENDA

- Perímetro de ZEDE
- Lagos

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Ubicación y perímetro de ZEDE

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO

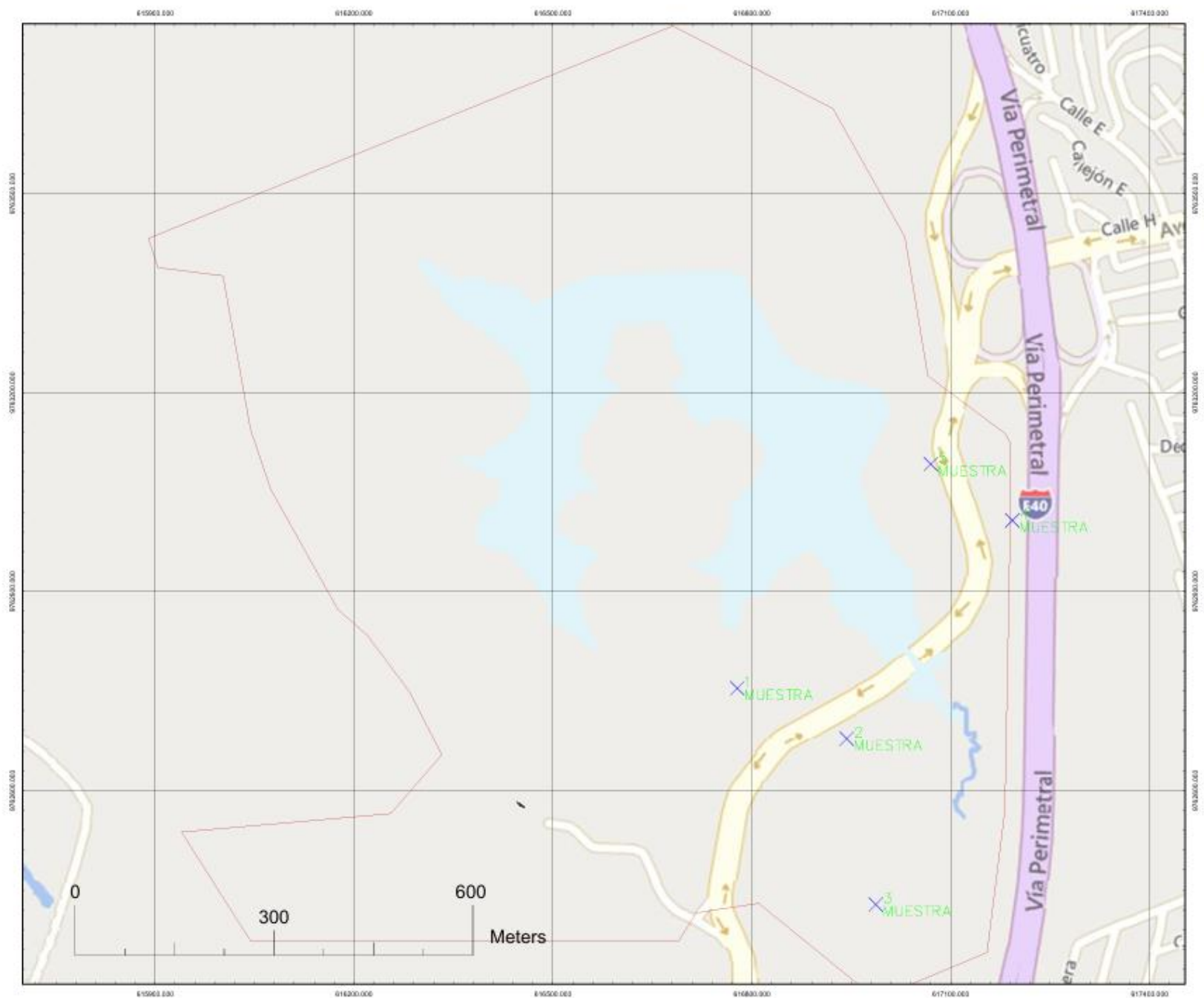
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MUJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:
PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

PERIODO:
II PAO 2024

LAMINA:
1/1

ESCALA:
1-3000



UBICACIÓN



LEYENDA

- Perímetro de ZEDE
- Lagos
- × Puntos de muestreo

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

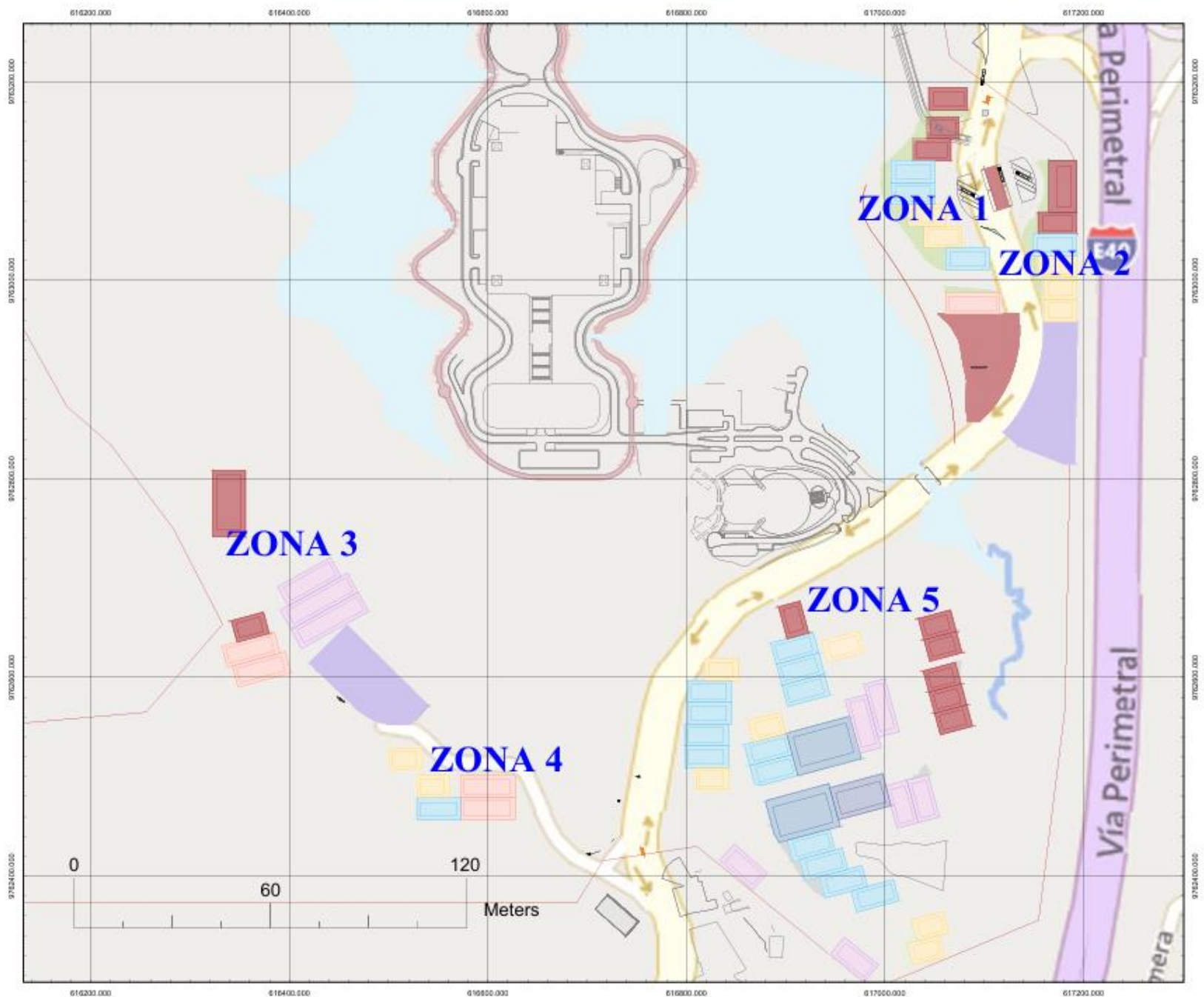
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Ubicación de puntos de muestreo

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PhD
--	--

ESTUDIANTE: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVAN ANDRÉS VEGA ARIAS	PERIODO: II PAO 2024
--	-------------------------

LAMINA: 1/1	ESCALA: 1-9000
----------------	-------------------



UBICACIÓN

LEYENDA

— Perímetro de ZEDE

● Lagos

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Planificación y zonas de ZEDE

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

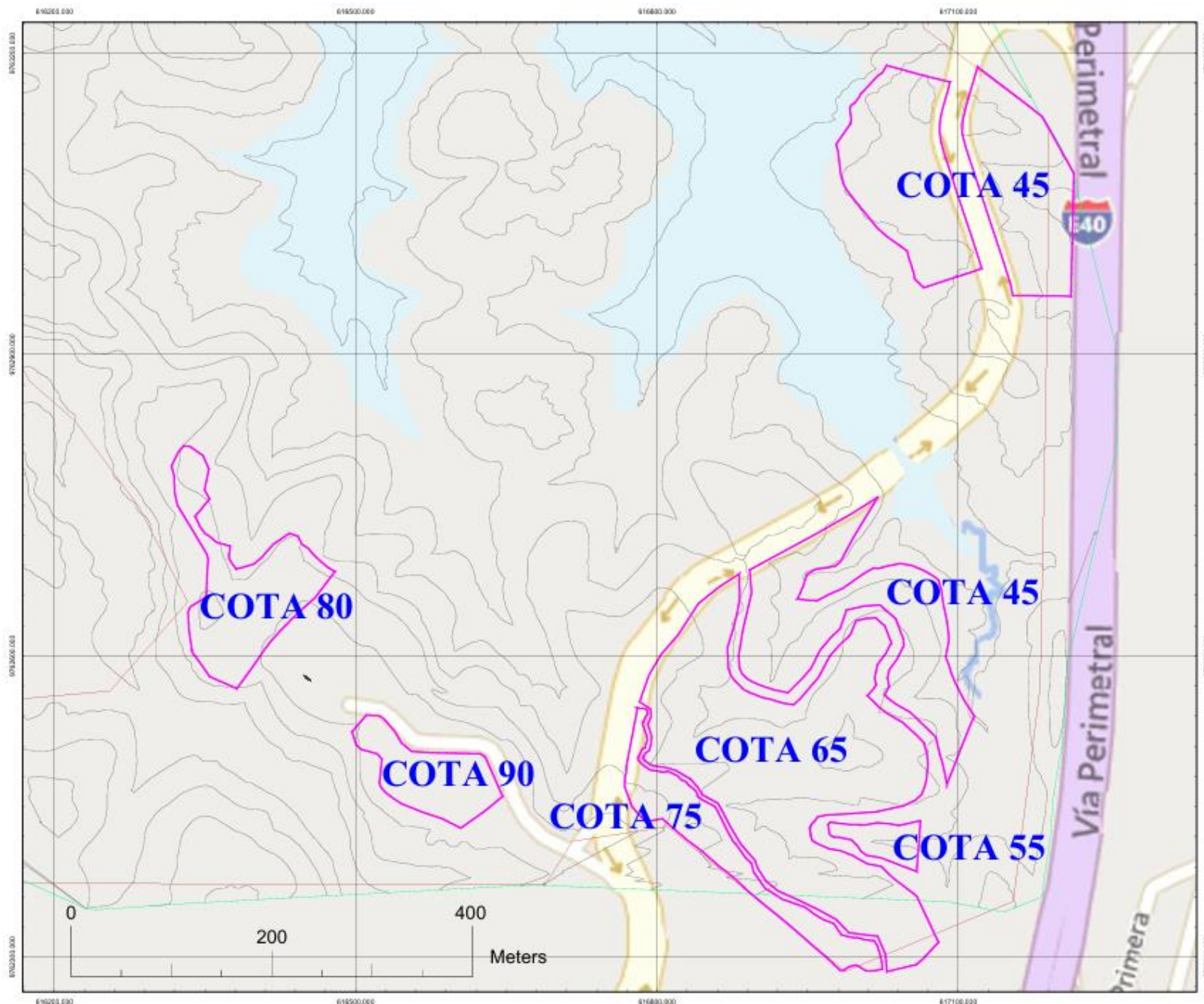
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MIJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:
PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRÉS VEGA ARIAS

PERIODO:
II PAO 2024

LAMINA:
1/1

ESCALA:
1-2000



UBICACIÓN

LEYENDA

- Perímetro de ZEDE
- Lagos
- Terrazas

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

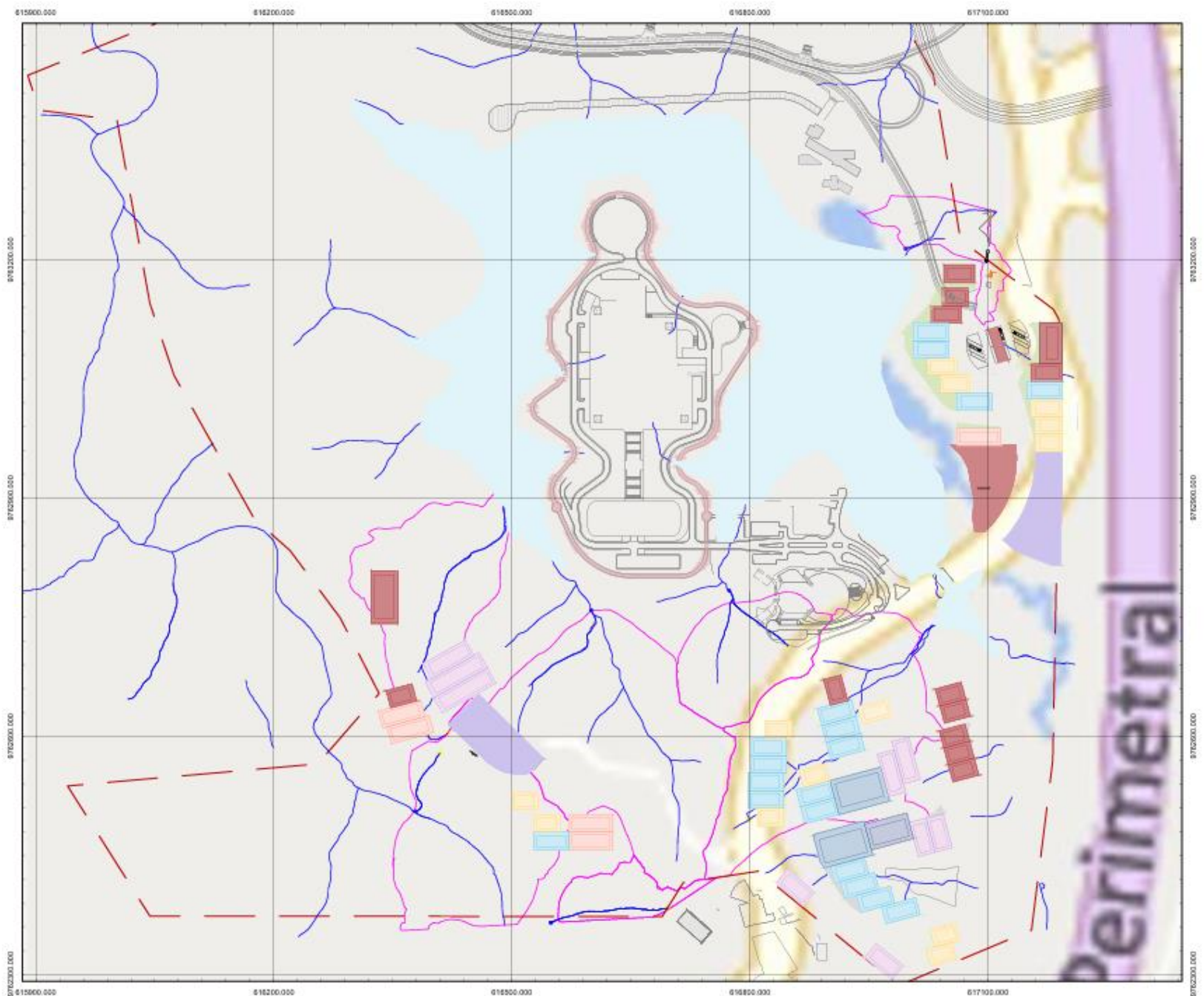
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Ubicación y Cotas de Terrazas en ZEDE

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MIDAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD
--	--

ESTUDIANTES: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVÁN ANDRÉS VEGA ARIAS	PERIODO: II PAO 2024
---	-------------------------

LÁMINA: 1/1	ESCALA: 1-2000
----------------	-------------------



LEYENDA

- Perímetro de ZEDE
- Lagos
- Cuencas existentes
- Cuencas

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

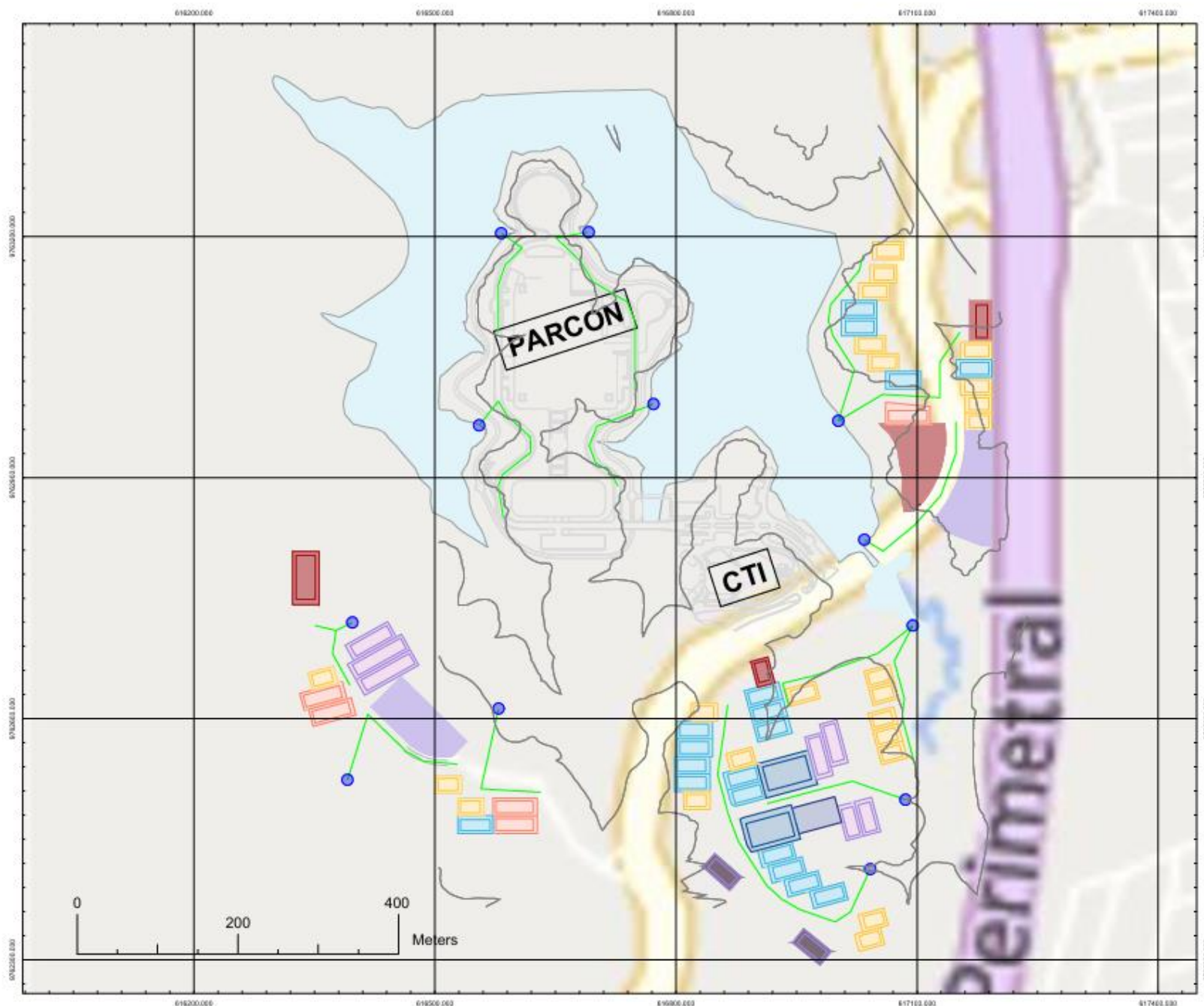
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Cuencas de ZEDE

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	ING. MIGUEL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES:	PERIODO:
PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVAN ANDRES VEGA ARIAS	II PAO 2024

LAMINA:	ESCALA:
1/1	1-2500



LEYENDA

- Lagos
- Red de AALL
- Puntos de descarga

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

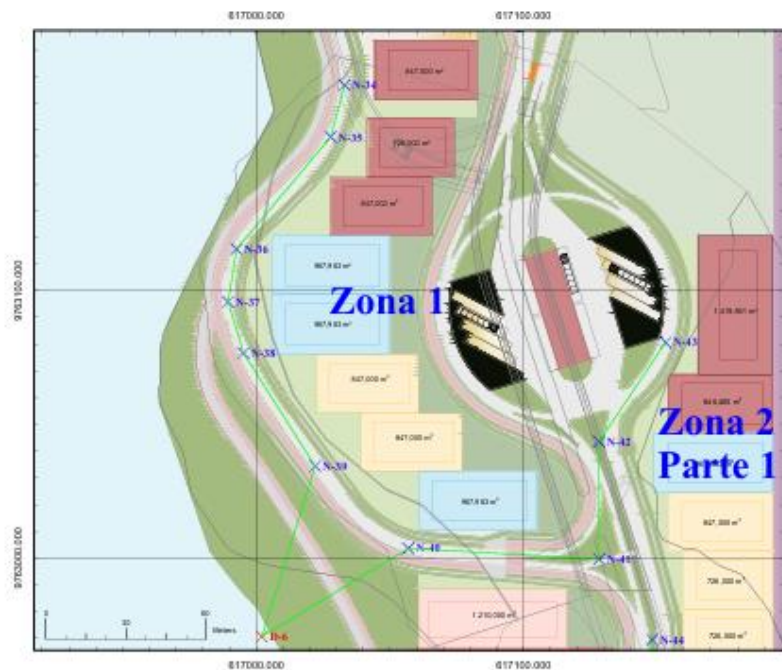
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Trazado de red de AALL y puntos de descarga

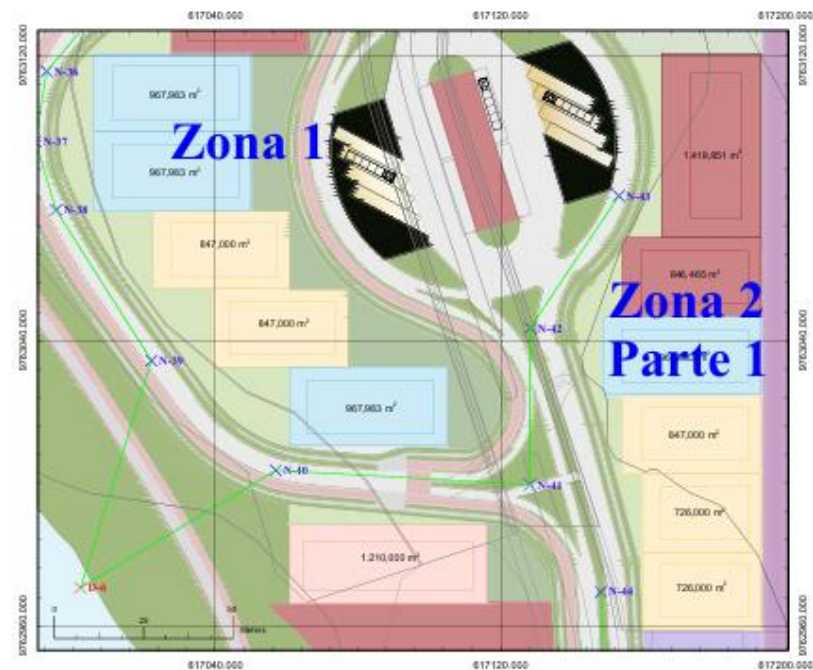
PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES: PERIODO:
PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA II PAO 2024
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

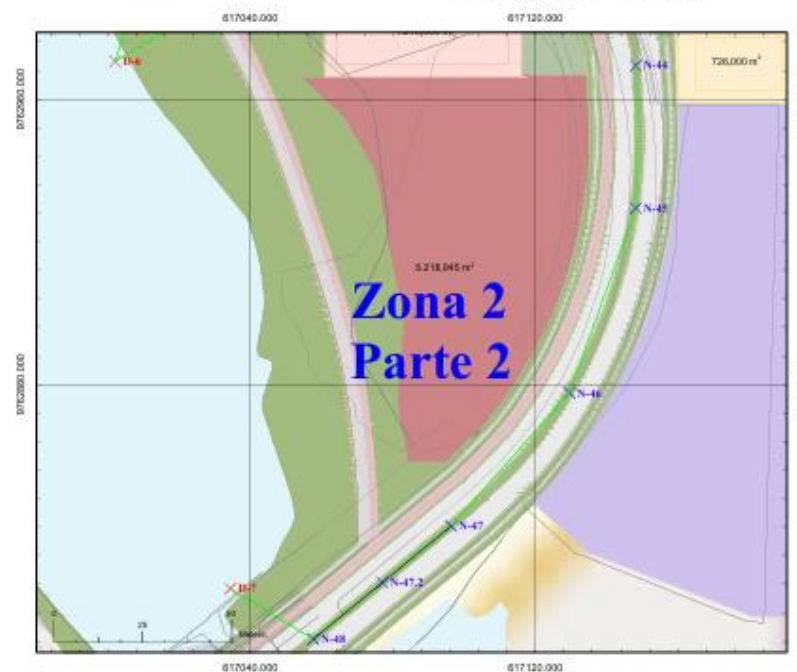
LAMINA: ESCALA:
1/1 1-2500



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:750



ESCALA 1:750

LEYENDA

- Lagos
- Red de AALL
- X Puntos de descarga
- X Nodos

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Zona 1
Zona 2

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

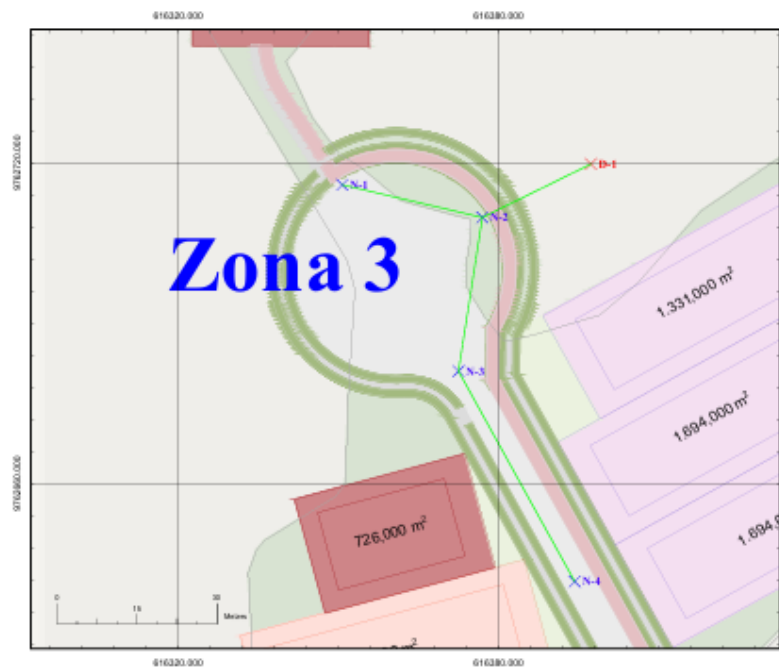
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MIJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:
PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

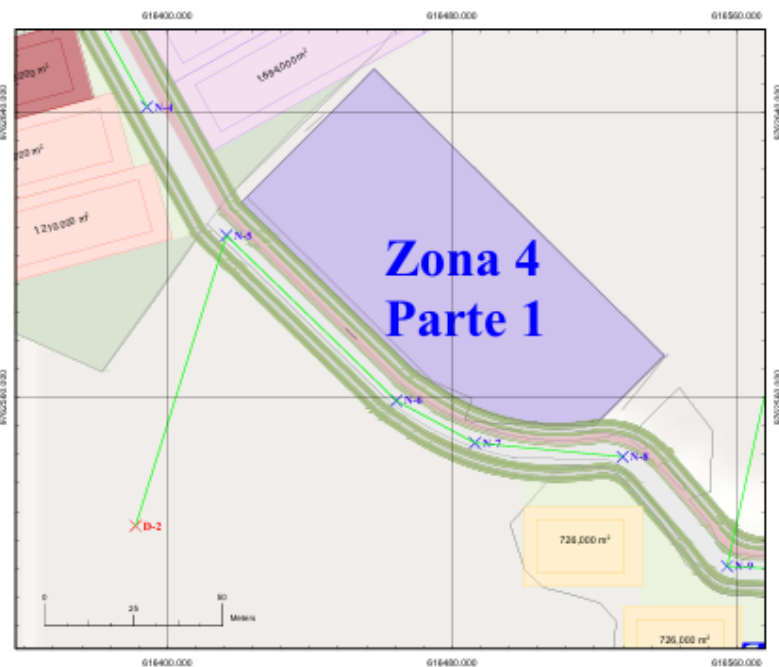
PERIODO:
II PAO 2024

LAMINA:
1/4

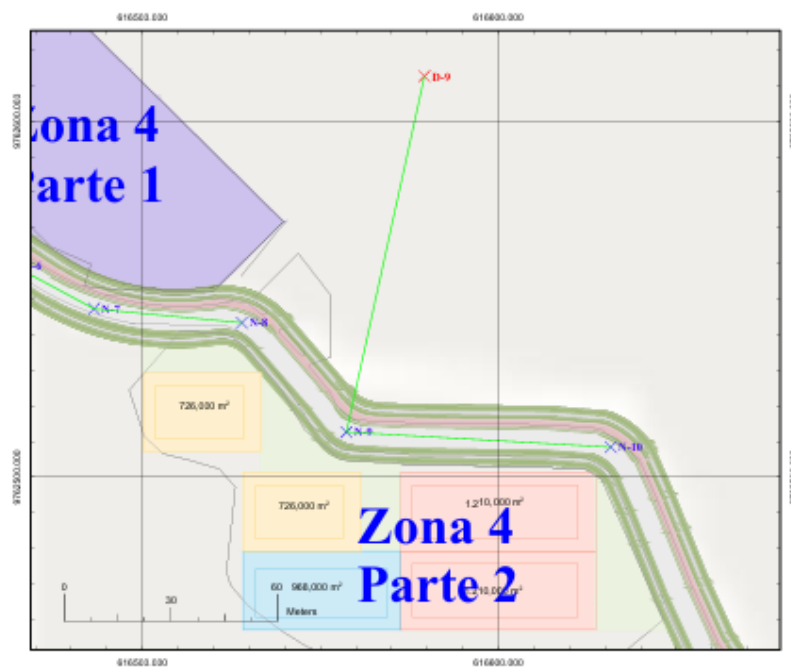
ESCALA:
VARIAS



ESCALA 1:500



ESCALA 1:750



ESCALA 1:750

LEYENDA

- Lagos
- Red de AALL
- × Puntos de descarga
- × Nodos

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Zona 3
Zona 4

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

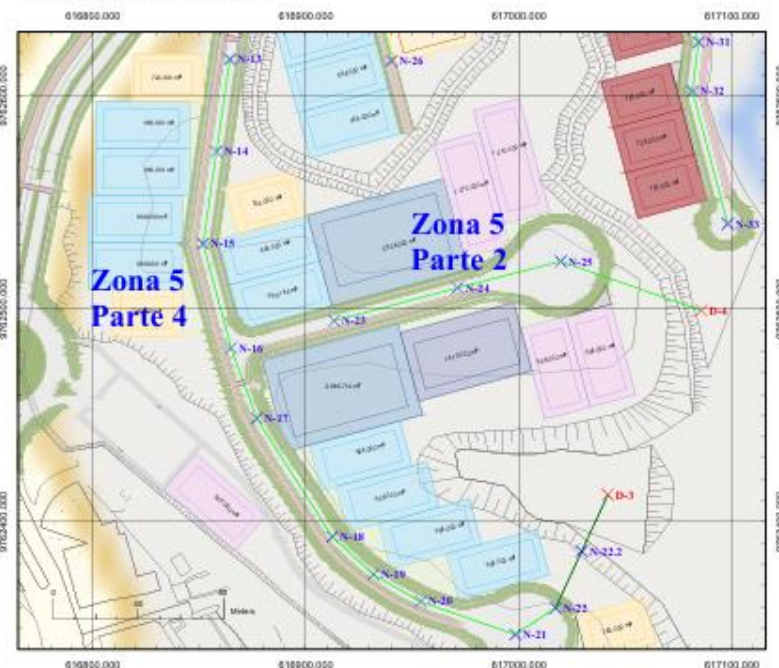
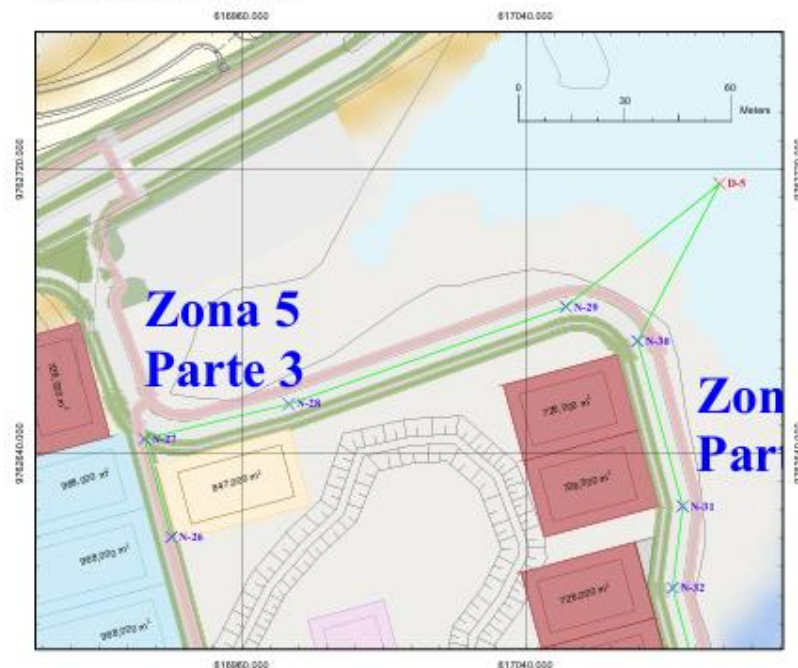
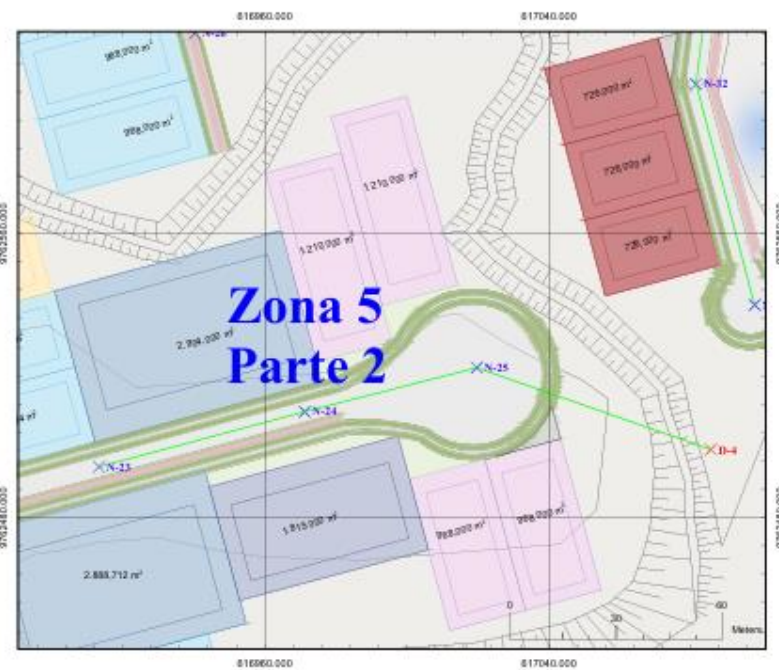
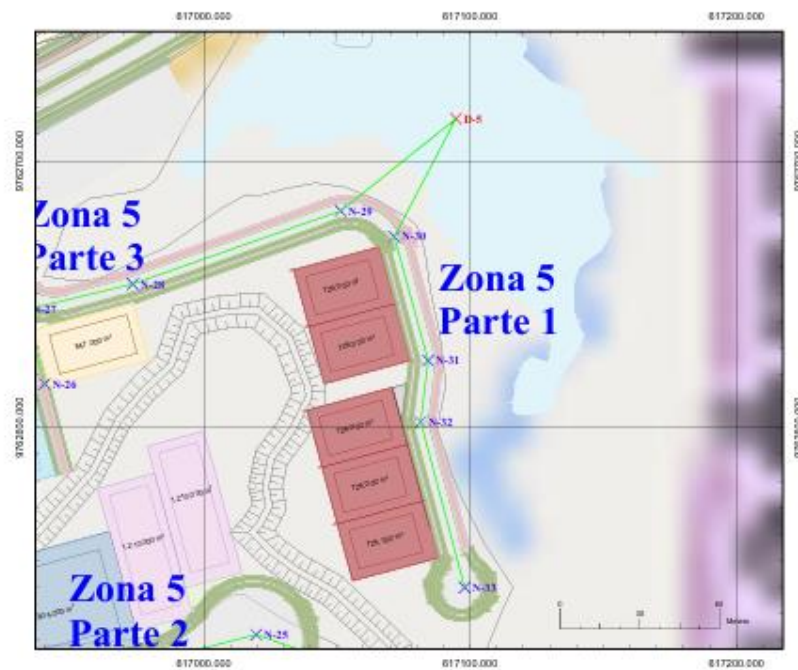
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MIJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES:
PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

PERIODO:
II PAO 2024

LAMINA:
2/4

ESCALA:
VARIAS



LEYENDA

- Lagos
- Red de AALL
- X Puntos de descarga
- X Nodos

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:

Zona 5

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES: PERÍODO:
PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA II PAO 2024
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

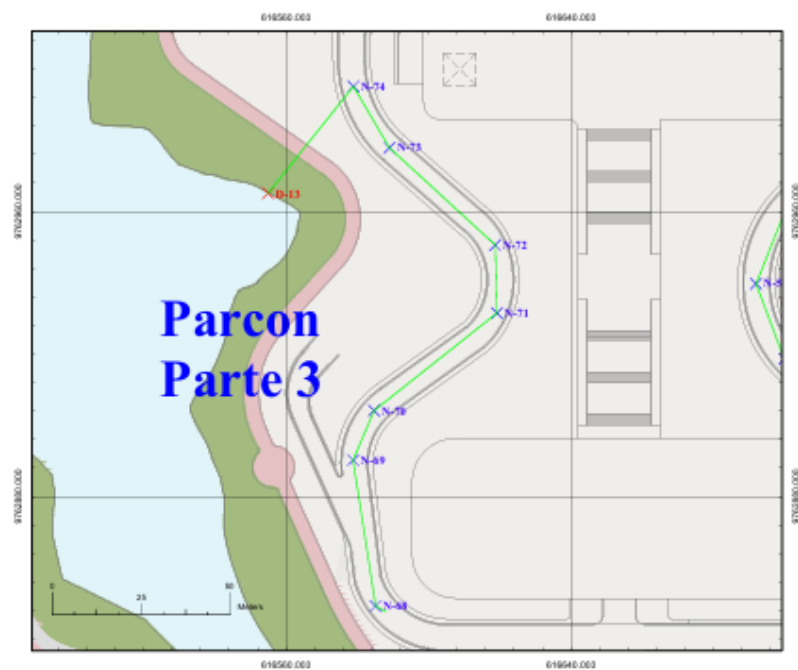
LAMINA: ESCALA:
3/4 VARIAS



ESCALA 1:500



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:750



ESCALA 1:750

LEYENDA

- Lagos
- Red de AALL
- X Puntos de descarga
- X Nodos

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Zona 5

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

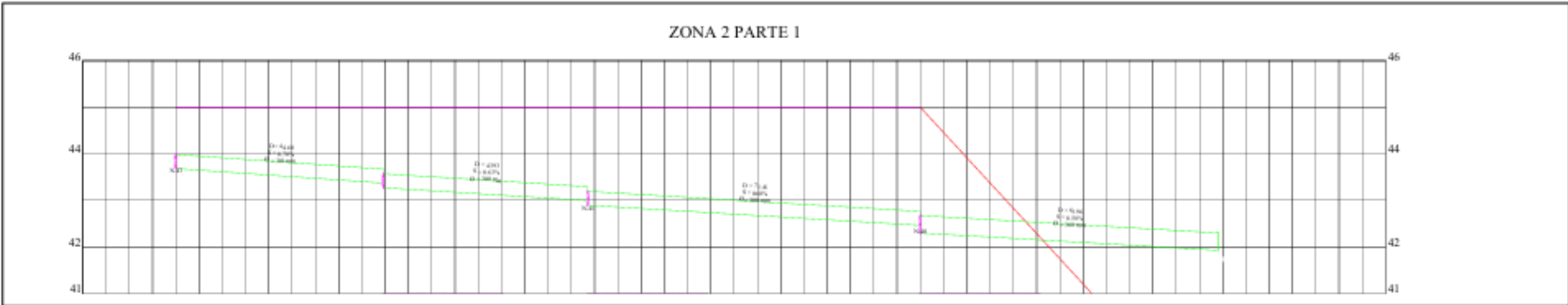
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MUJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:
PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

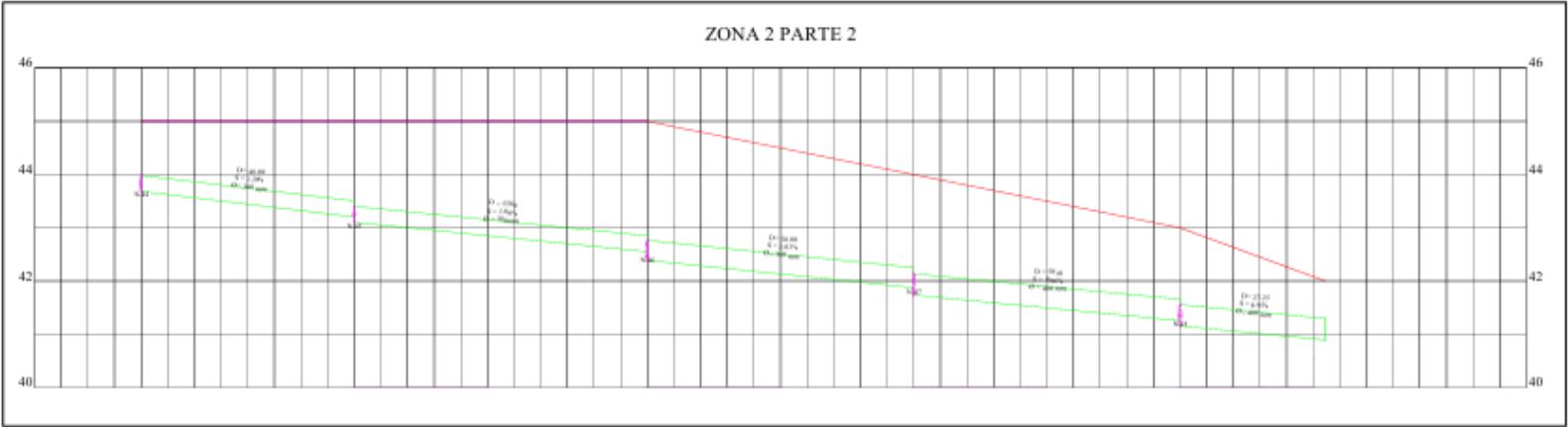
PERIODO:
II PAO 2024

LÁMINA:
4/4

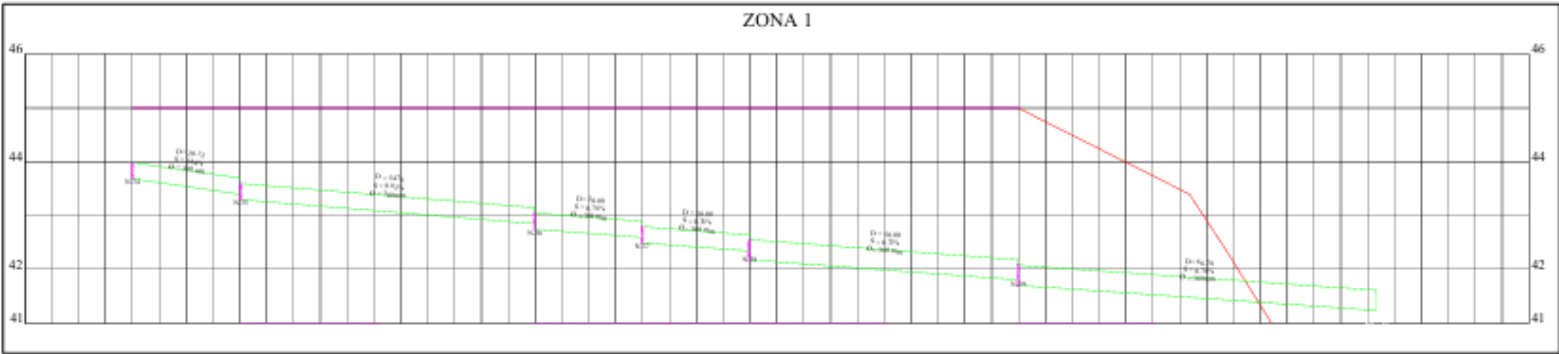
ESCALA:
VARIAS



ESCALA 1:500



ESCALA 1:500



ESCALA 1:500

LEYENDA

- Red de AALL
- Terreno actual
- Terrazas
- Cámaras de inspección

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

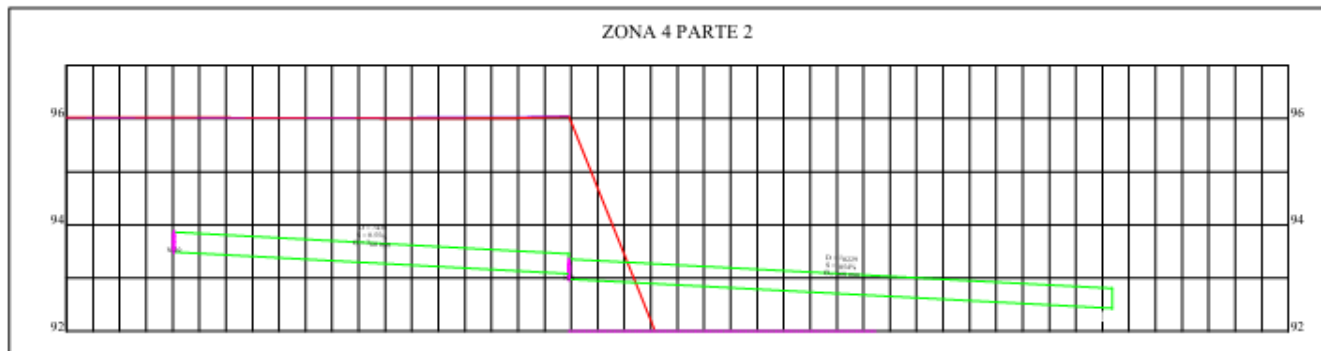
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Perfil longitudinal de zonas 1 y 2

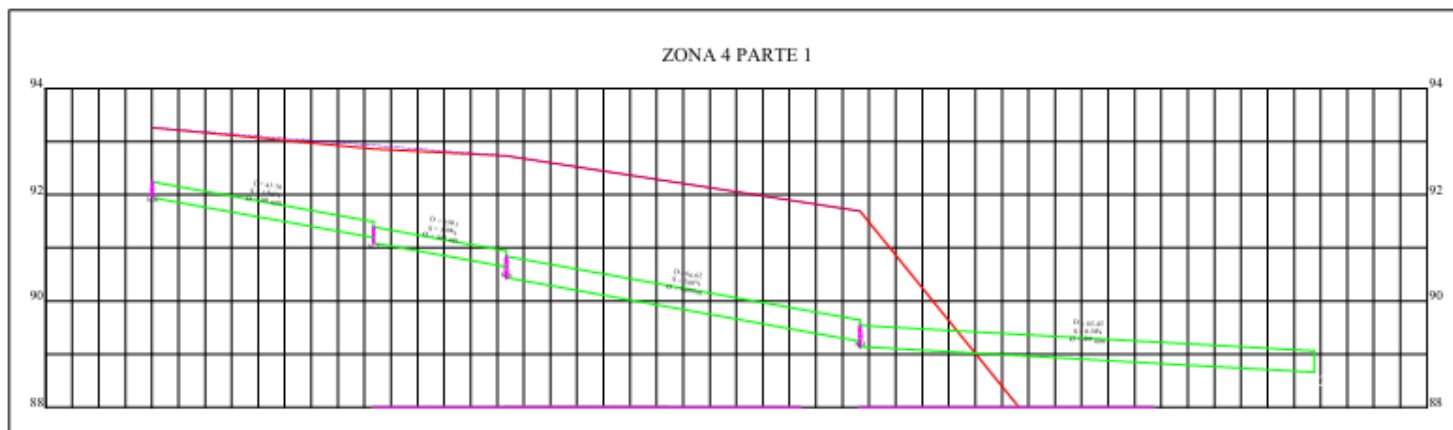
PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS
PERIODO: II PAO 2024

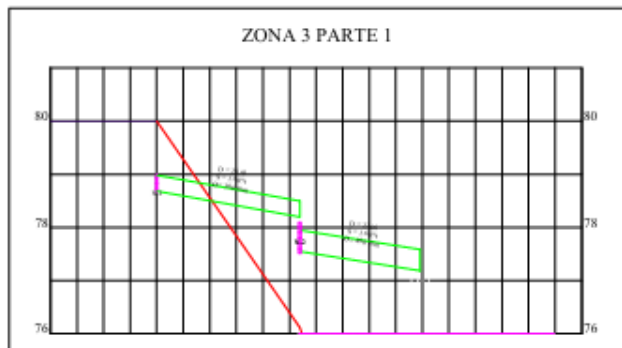
LAMINA: 1/4
ESCALA: 1:500



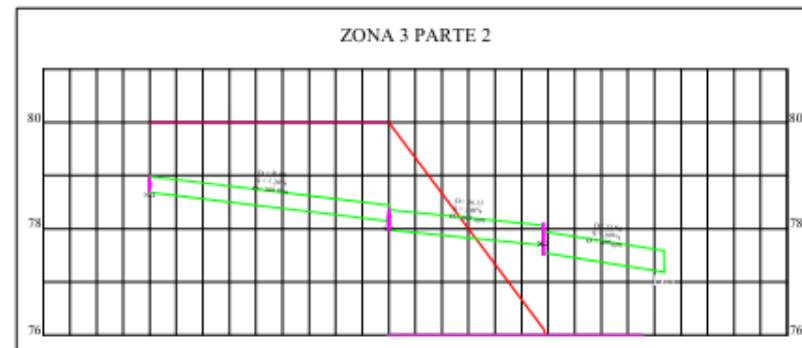
ESCALA 1:500



ESCALA 1:500



ESCALA 1:500



ESCALA 1:500

LEYENDA

- Red de AALL
- Terreno actual
- Terrazas
- ⋈ Cámaras de inspección

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:

Perfil longitudinal de zonas 3 y 4

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MIJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES:
PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

PERIODO:

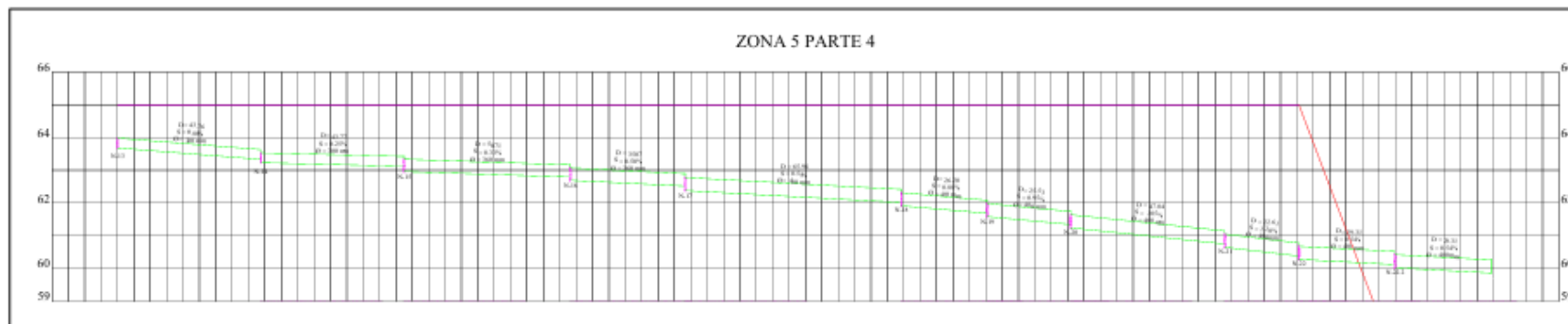
II PAO 2024

LAMINA:

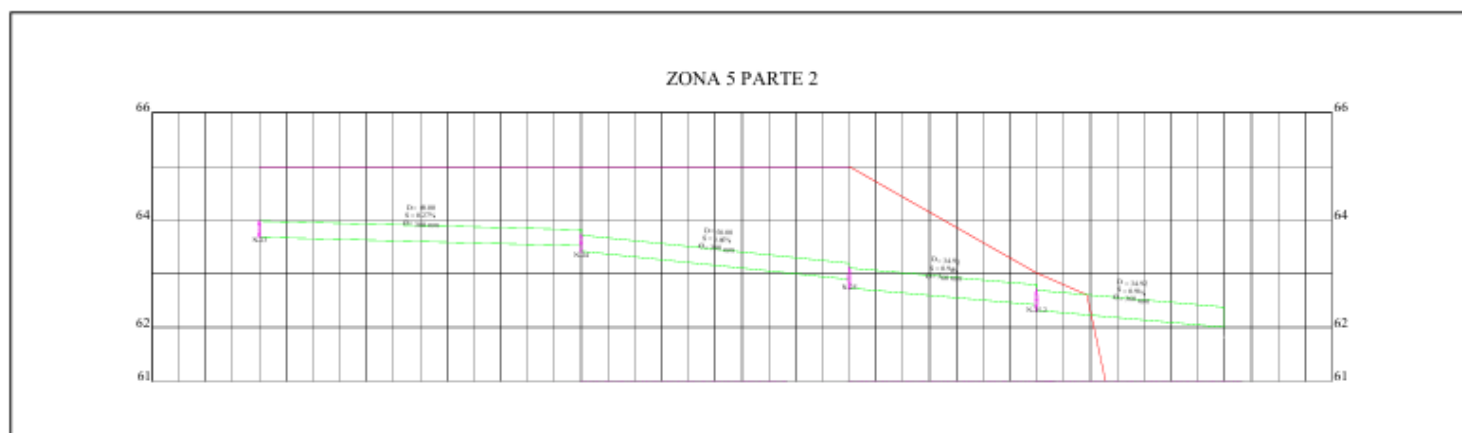
2/4

ESCALA:

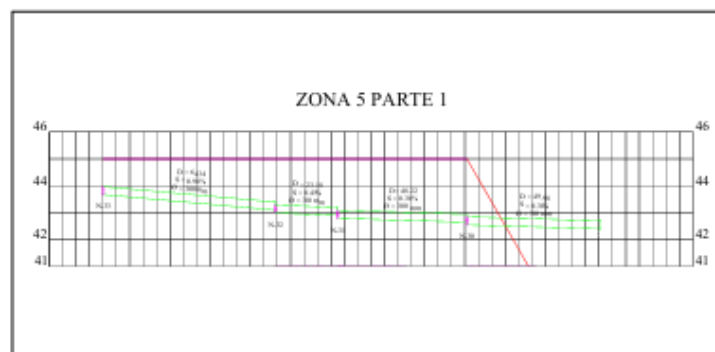
1:500



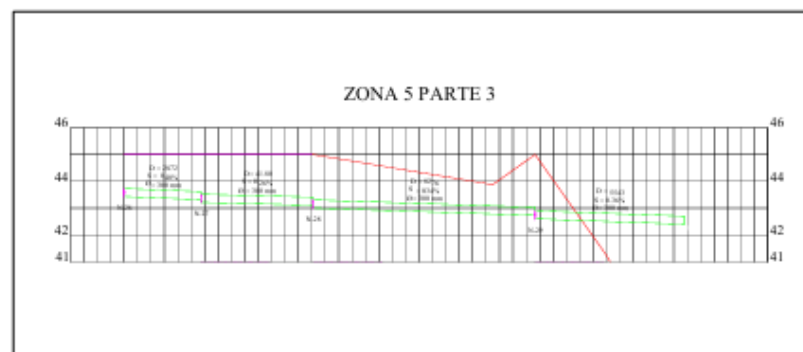
ESCALA 1:750



ESCALA 1:500



ESCALA 1:1000



ESCALA 1:1000

LEYENDA

- Red de AALL
- Terreno actual
- Terrazas
- | Cámaras de inspección

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

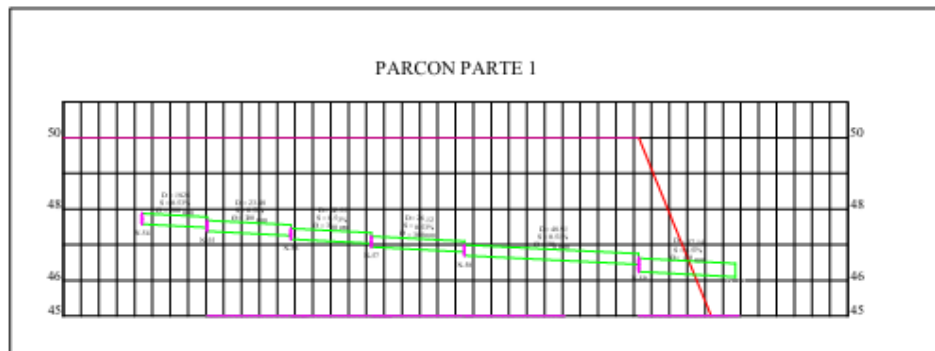
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Perfil longitudinal de zona 5

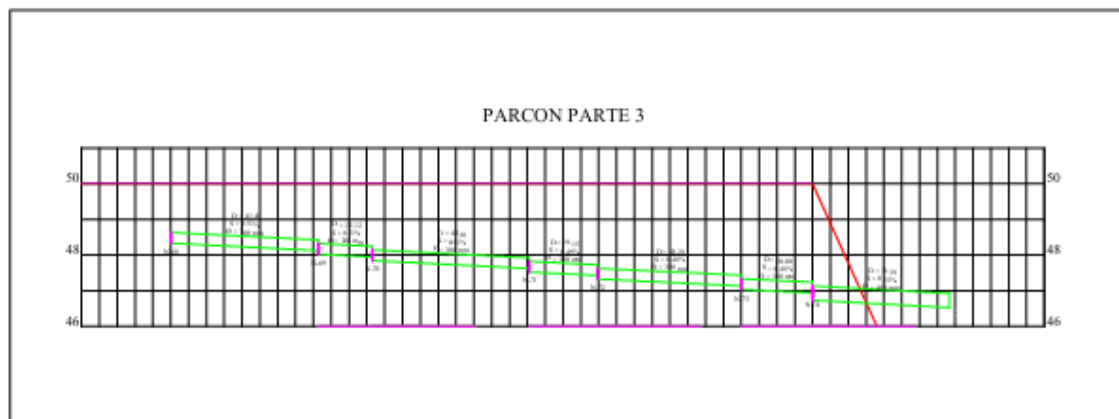
PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MEJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS
PERIODO: II PAO 2024

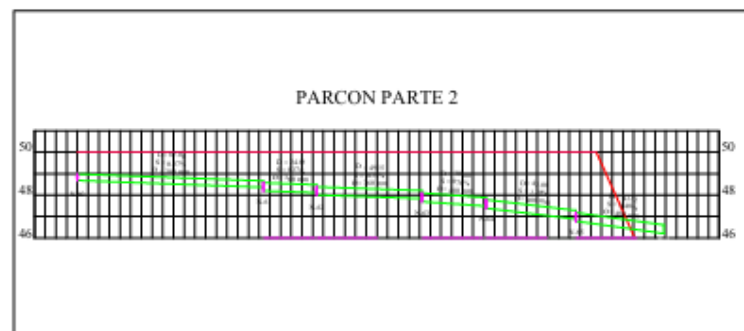
LAMINA: 3/4
ESCALA: Variable



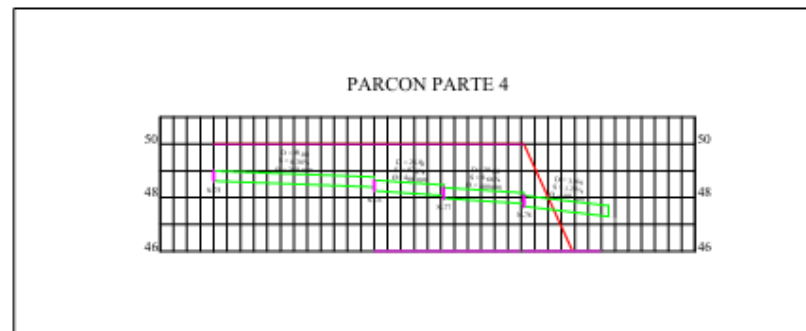
ESCALA 1:750



ESCALA 1:750



ESCALA 1:1250



ESCALA 1:1000

LEYENDA

- Red de AALL
- Terreno actual
- Terrazas
- | Cámaras de inspección

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

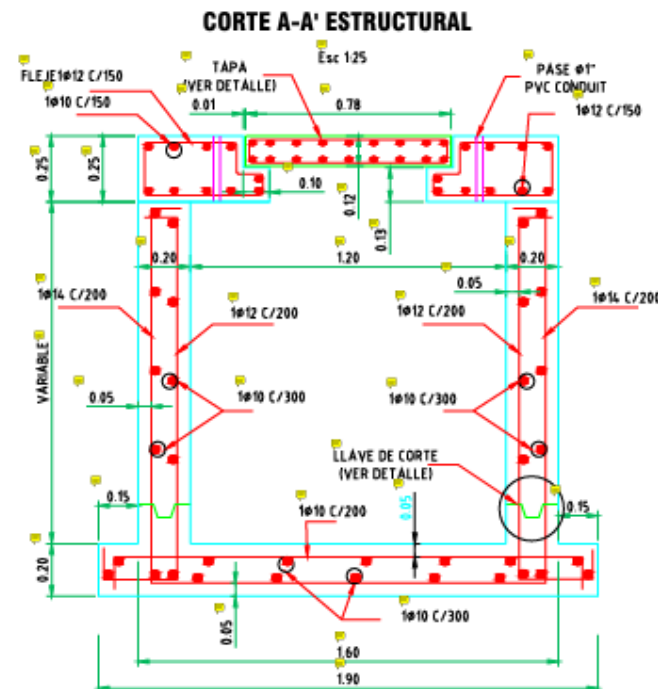
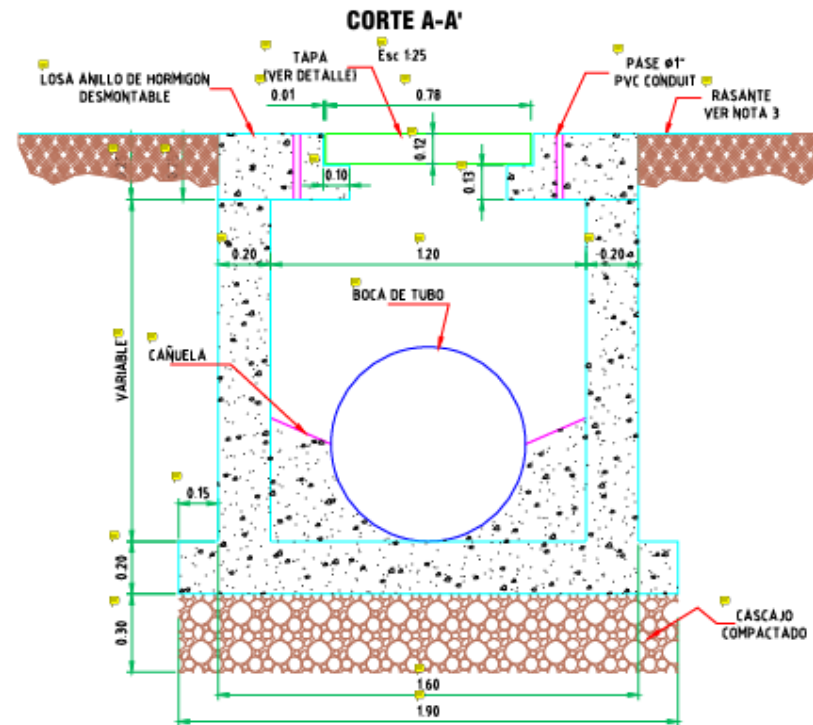
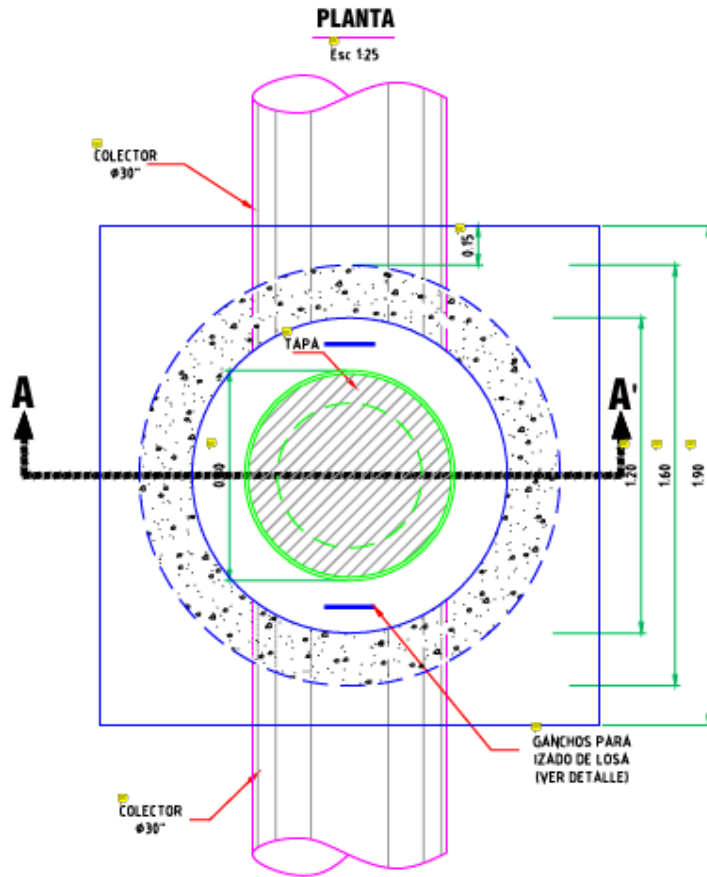
CONTENIDO:
Perfil longitudinal de PARCON

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MEJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD
--	--

ESTUDIANTES: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVAN ANDRES VEGA ARIAS	PERIODO: II PAO 2024
---	-------------------------

LAMINA: 4/4	ESCALA: Variable
----------------	---------------------

CÁMARA DE INSPECCIÓN DE AA.LL CON TAPA DE HORMIGÓN TIPO 1 DE 8" $\leq \phi \leq 30"$



UBICACIÓN



ESPECIFICACIONES

- * Vista general en planta
- * Corte A-A': Visualización interior y profundidad
- * Detalle estructural del corte

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
CÁMARA DE INSPECCIÓN DE AALL

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD
---	---

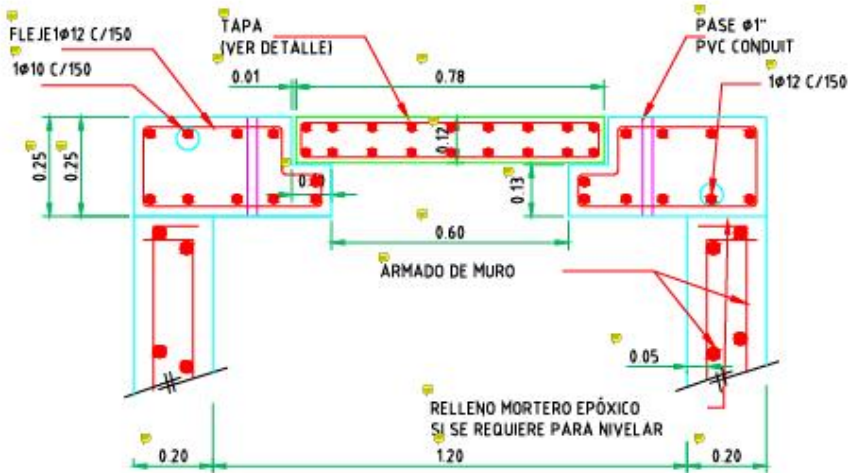
ESTUDIANTE: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVAN ANDRÉS VEGA ARIAS	PERIODO: II PAO 2024
---	-------------------------

LÁMINA: 1/2	ESCALA: 1:25
----------------	-----------------

TAPA DE HORMIGÓN PARA CÁMARA DE AALL

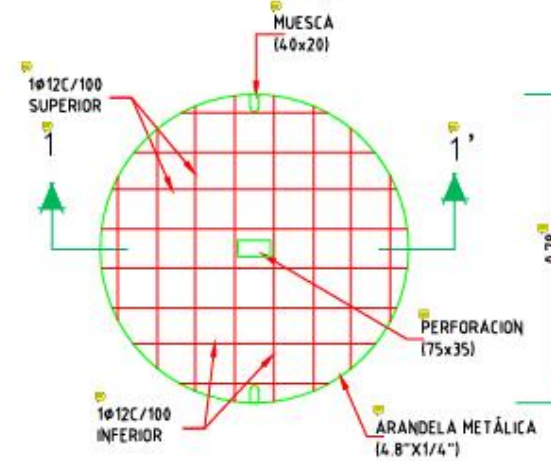
DETALLE ESTRUCTURAL TAPA DE HORMIGÓN

Esc 1:25



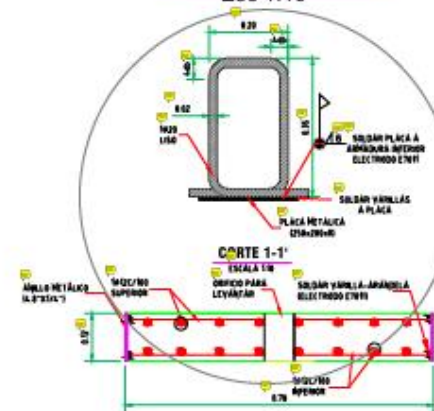
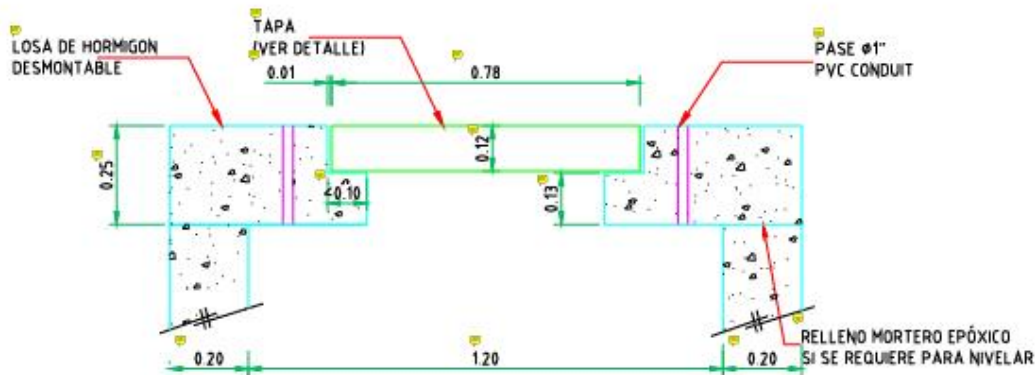
DETALLE ESTRUCTURAL
DE TAPA CIRCULAR

Esc 1:25



DETALLE DE GANCHO

Esc 1:10



UBICACIÓN



ESPECIFICACIONES

- * Detalle del acero de refuerzo en la tapa de hormigón
- * Especificaciones adicionales para gancho

espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:

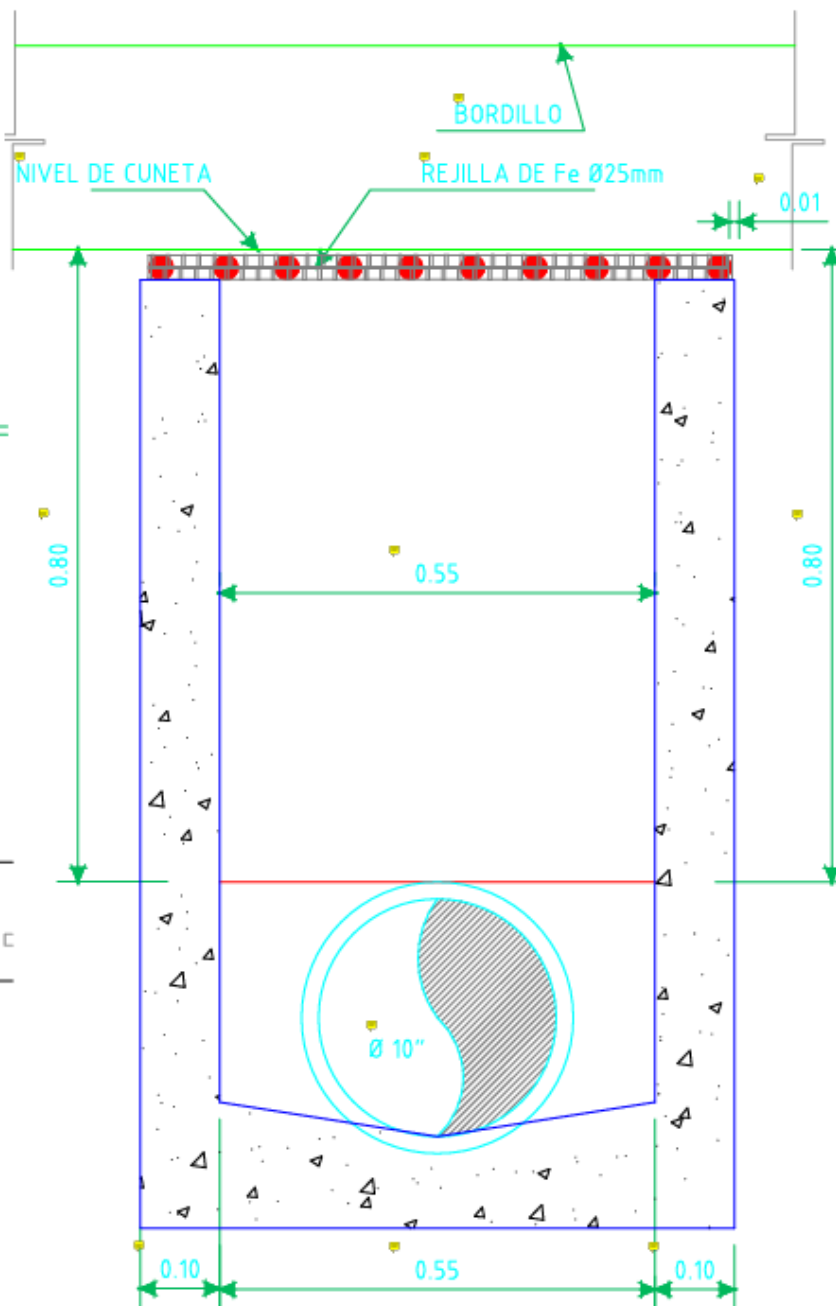
TAPA DE HORMIGÓN PARA CÁMARA

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE	PERIODO
PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVAN ANDRES VEGA ARIAS	II PAO 2024

LAMINA:	ESCALA:
2/2	1:25

PLANTA



CORTE A-A

An aerial photograph of a forested area. A red outline delineates a specific region within the forest. Within this outlined region, there is a red circle highlighting a particular spot. The forest appears dense with varying shades of green and brown, suggesting different tree species or canopy density. A road or path is visible on the left side of the image.

- * Vista en planta sumidero rejilla
- * Corte del sumidero A-A'

- * Zona 1
- * Zona 2 P.1(excepto la vía)
- * Zona 2 P.2(excepto la vía)
- * Zona 3 (excepto la vía)
- * Zona 4 P.1
- * Zona 4 P.2
- * Zona 5 P.1
- * Zona 5 P.2 (excepto lote 2940)
- * Zona 5 P.3
- * Zona 5 P.4
- * Parcon P.1 - Parcon P.2
- * Parcon P.3 - Parcon P.4 (excepto la vía)

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:	
-----------	--

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO

SUMIDERO HORIZONTAL SIMPLE PARA LOTES

PROFESSOR DE MATERIA INTEGRADORA:

ING. INGRID TATIANA
ZAMBRANO

TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:

ING. MJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:

PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

	PERIODO
--	---------

II PAO 2024

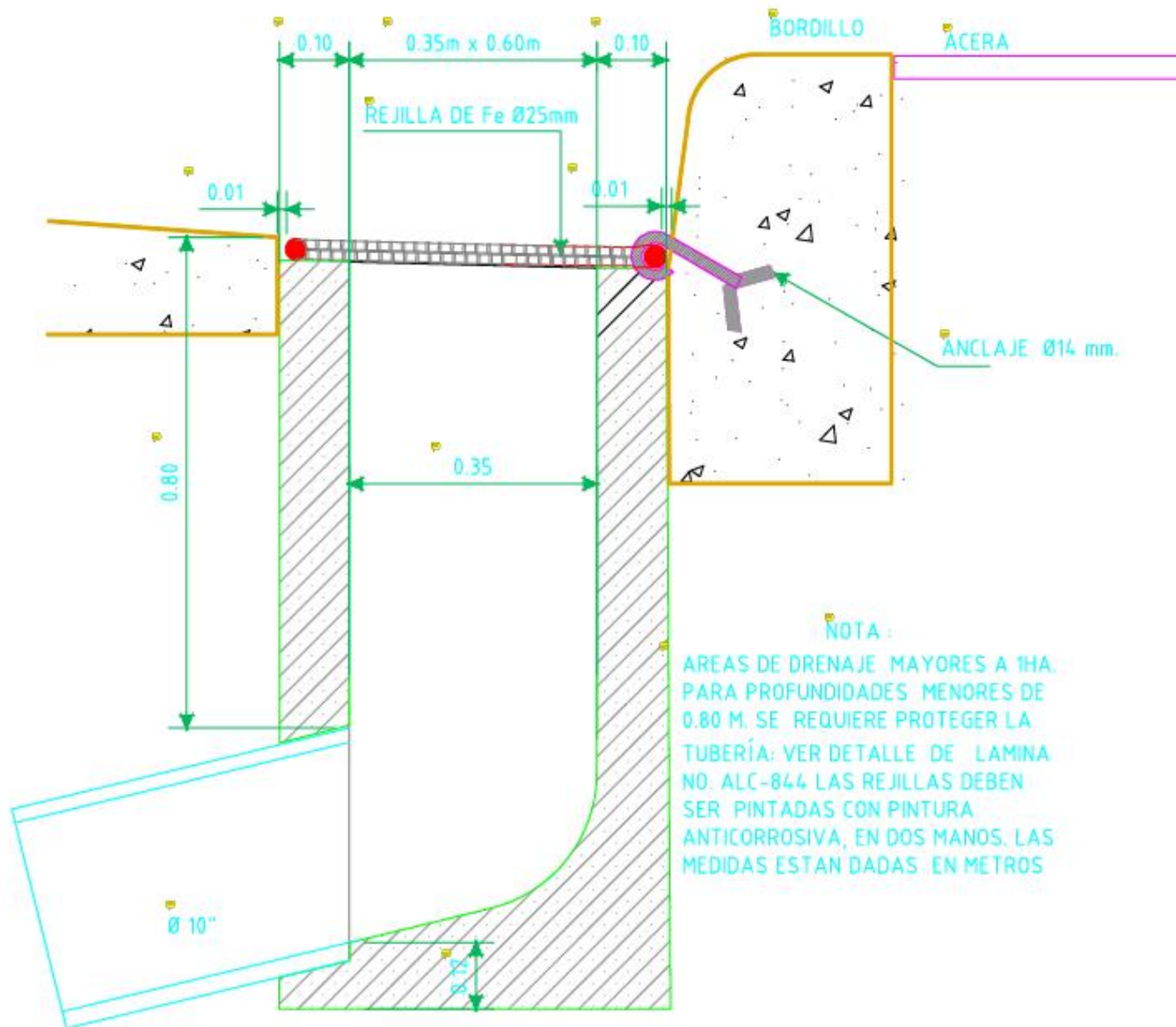
LAMINA:

1/4

	ESCALA:

1:15

SUMIDERO HORIZONTAL SIMPLE



CORTE B-B'

UBICACIÓN



ESPECIFICACIONES

- * CORTE B-B' Y DIÁMETRO DE TUBERÍA

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

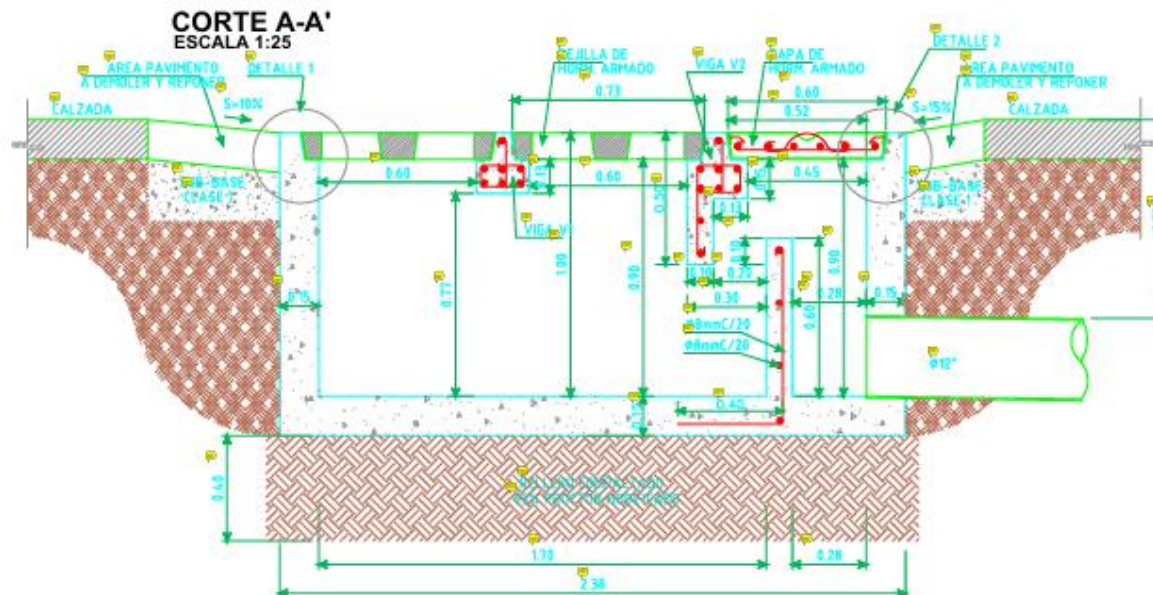
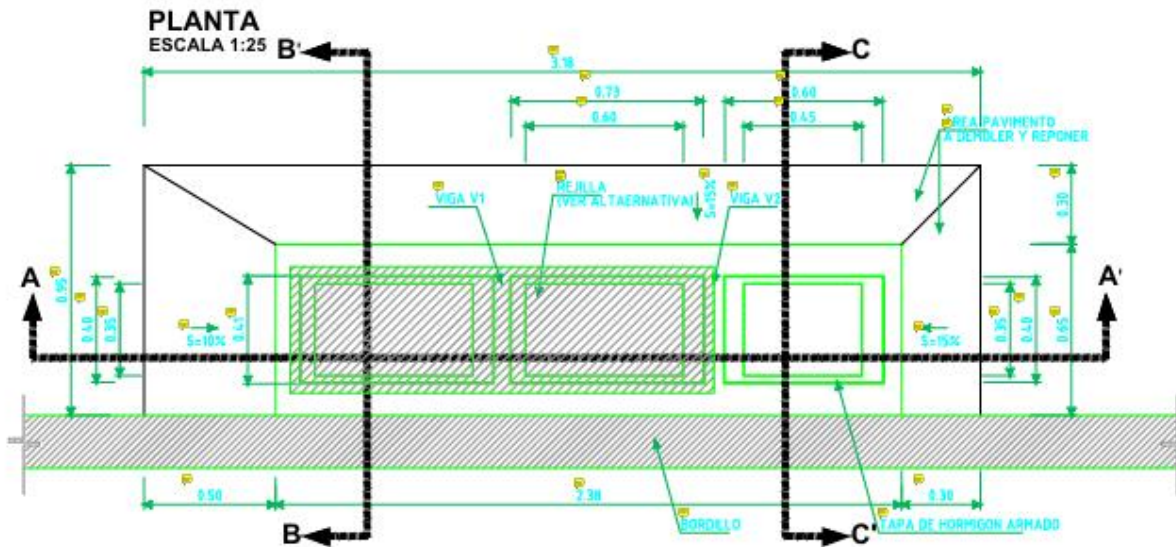
CONTENIDO:
SUMIDERO HORIZONTAL SIMPLE -LOTES

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDANTES: PERIODO:
PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA II PAO 2024
IVAN ANDRÉS VEGA ARIAS

LAMINA: ESCALA:
2/4 1:15

SUMIDERO DOBLE TIPO B



UBICACIÓN



ESPECIFICACIONES

- * Vista en planta del sumidero
- * Corte A-A' y detalle del acero de refuerzo

ESPECIFICACIONES

- * Zona 2 P.1 - vía
- * Zona 2 P.2 - vía
- * Zona 3 - vía
- * Zona 5 P.2 - lote 2940
- * Parcon P.4 - vía

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:

SUMIDERO DOBLE TIPO B - VIAL

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:

ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:

ING. MIJAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:

PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

PERIODO:

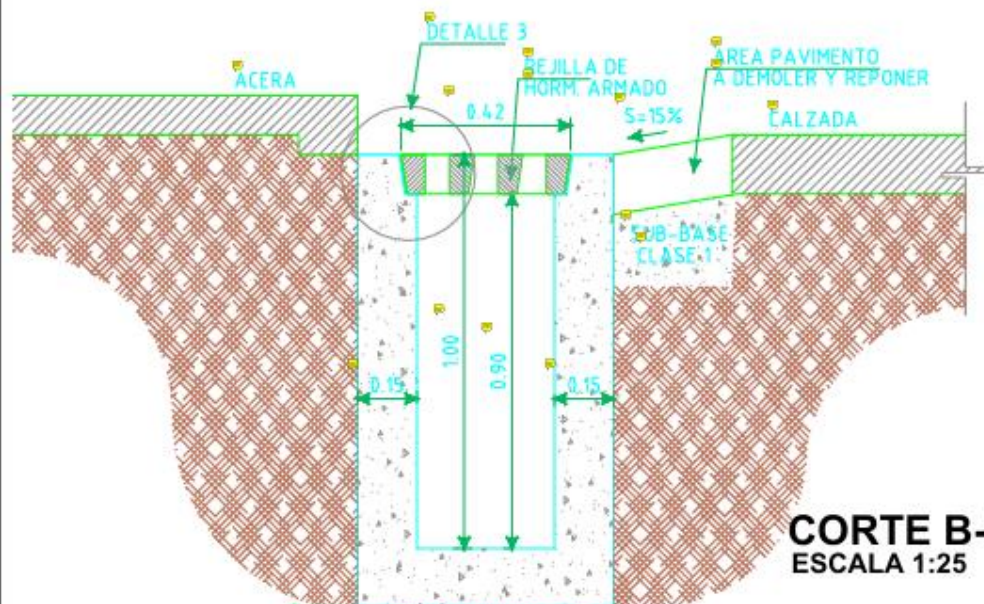
II PAO 2024

LÁMINA:

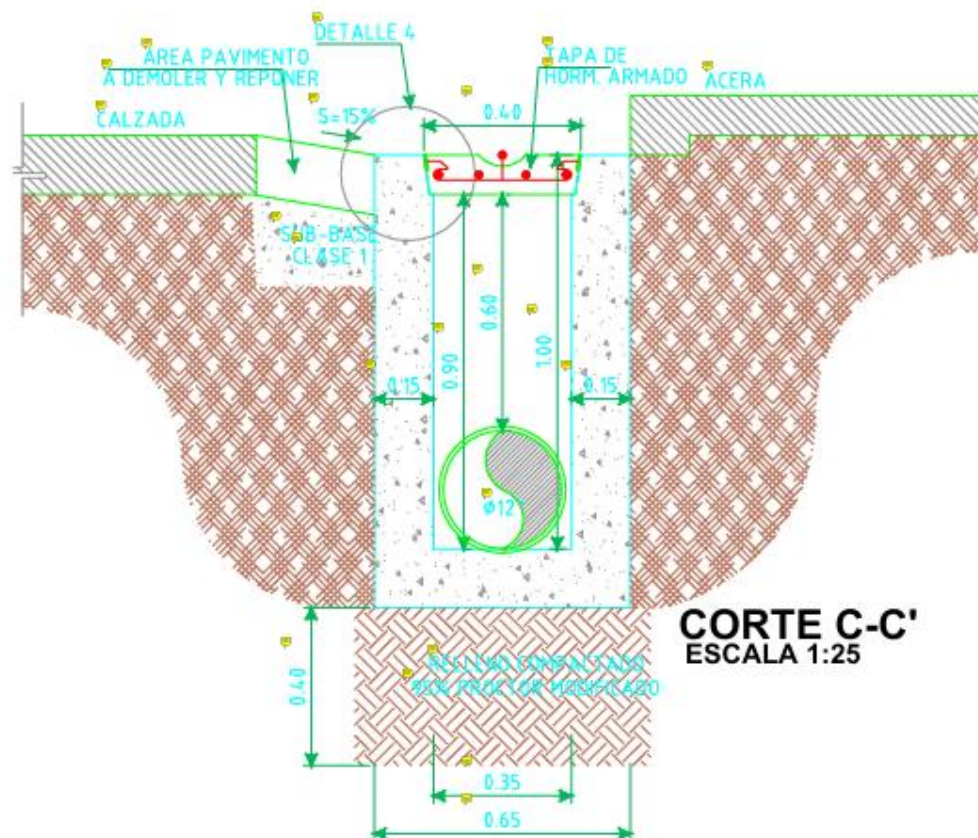
3/4

ESCALA:

1:25



CORTE B-B'
ESCALA 1:25



CORTE C-C'
ESCALA 1:25

SUMIDERO DOBLE TIPO B

UBICACIÓN



ESPECIFICACIONES

- * Corte B-B' - Detalles de anchos y profundidades
- * Corte C-C' - Detalles de pendientes y ubicación del refuerzo

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

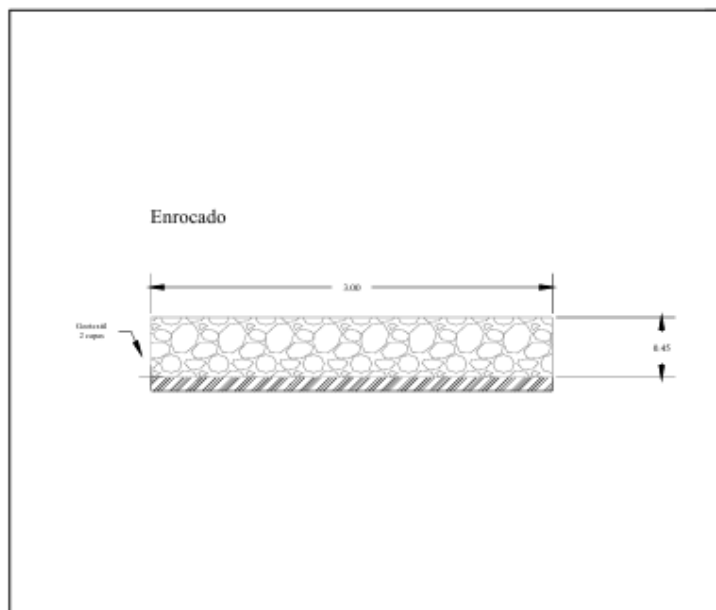
PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
SUMIDERO DOBLE TIPO B - VIAL

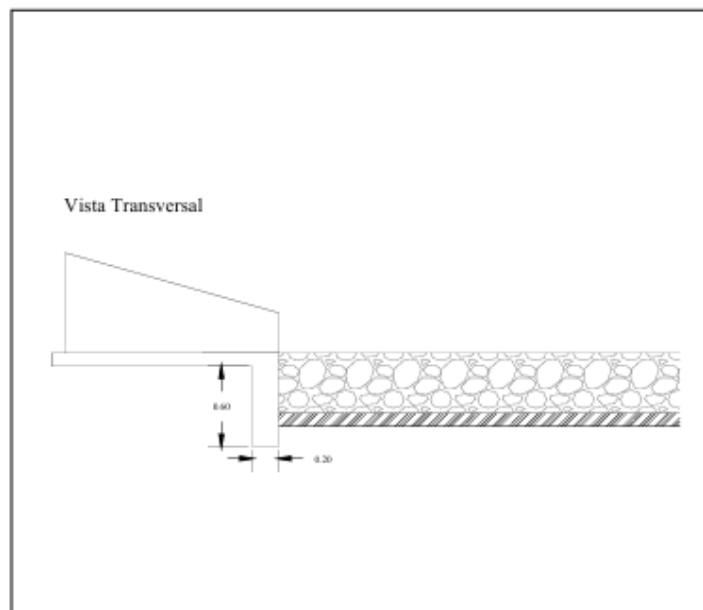
PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO
TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES:
PATRICIO LENIN MUNZÓN
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS
PERIODO:
II PAO 2024

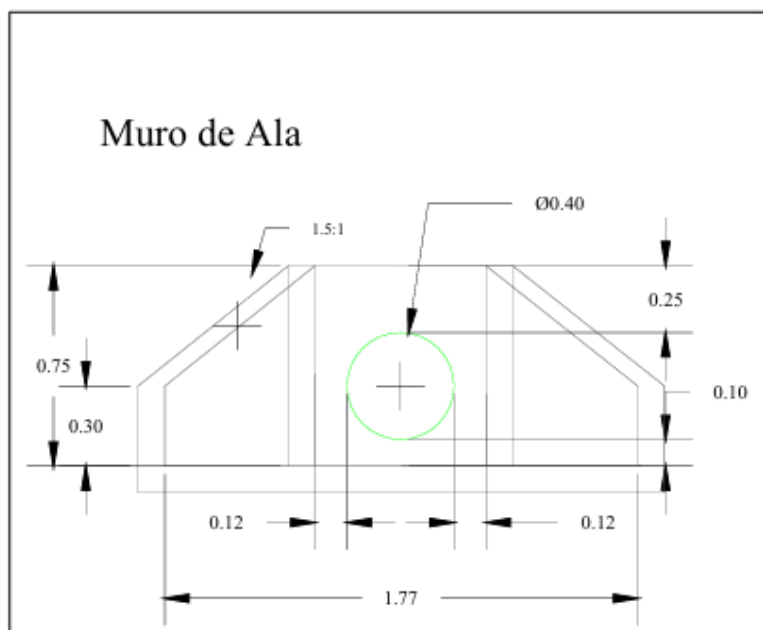
LÁMINA:
4/4
ESCALA:
1:25



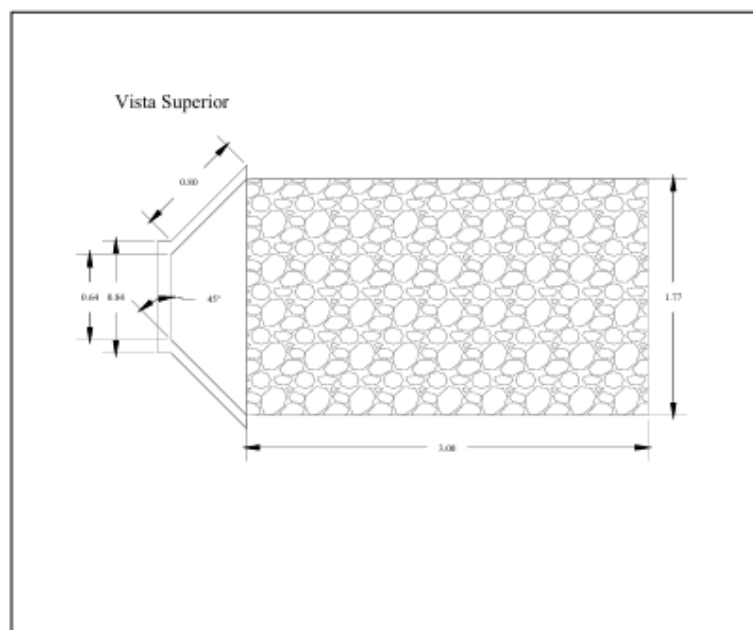
ESCALA 1:20



ESCALA 1:20



ESCALA 1:10



ESCALA 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pendientes longitudinales
 $S=0.3\%$
 Hormigón del cuenco disipador
 $f'c=350\text{kg/cm}^2$
 Diámetro de agregado
 $D_{50\text{min}}=125\text{mm}-5"$
 Diámetros exterior de tubería de descarga
 - 335mm
 - 400mm
 - 440mm

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
 LITORAL
 FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
 DE LA TIERRA

PROYECTO:
 Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
 Gustavo Galindo ESPOL sector C
 (PARCON/ZEDE)

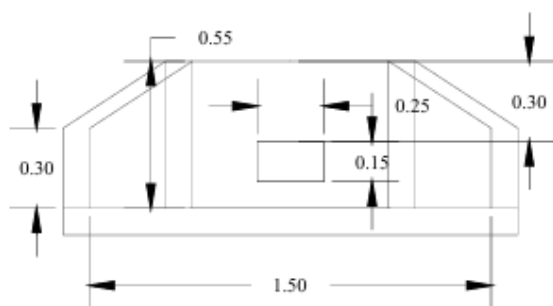
CONTENIDO:
 Detalle de estructura de transición de descargas

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
 ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO ING. MIJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTES: PERIODO:
 PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA II PAO 2024
 IVAN ANDRES VEGA ARIAS

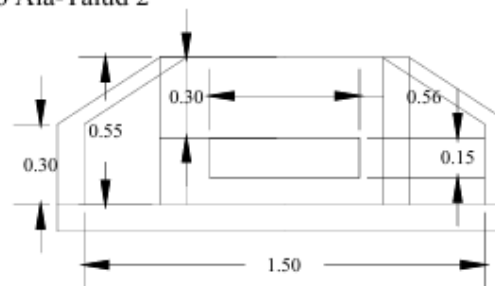
LAMINA: ESCALA:
 1/1 Variable

Muro Ala-Talud 1



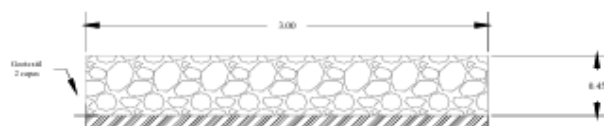
ESCALA 1:10

Muro Ala-Talud 2



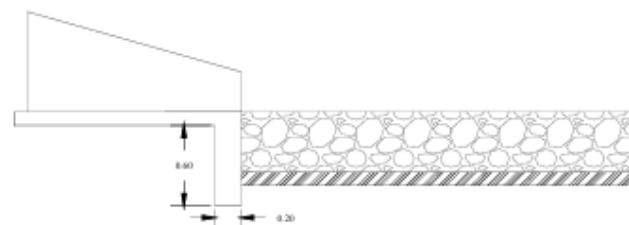
ESCALA 1:10

Enrocado



ESCALA 1:20

Vista Transversal



ESCALA 1:20

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pendientes longitudinales
S=0.5%
Hormigón del cuenco disipador
 $f'c=350\text{kg/cm}^2$
Diámetro de agregado
D50min= 125mm-5"

espol

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

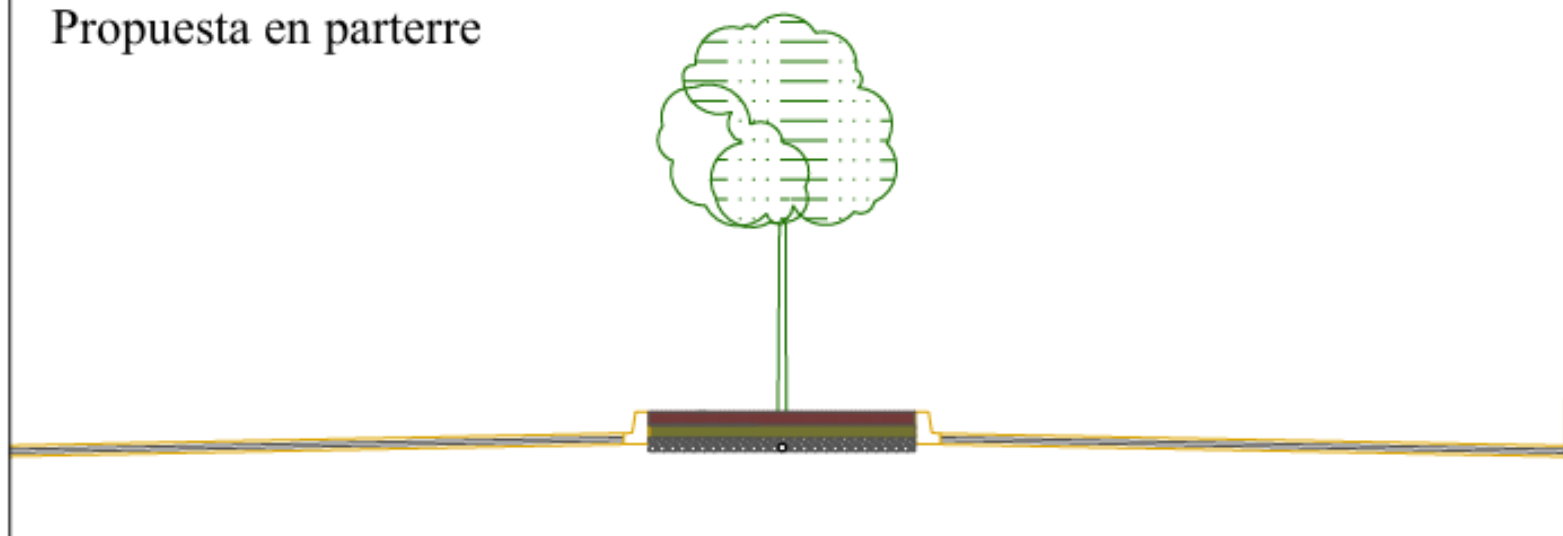
CONTENIDO:
Detalle de estructura de transición de descargas para
zanjas en taludes de la zona 5

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. INGRID TATIANA ORTA ZAMBRANO	TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA: ING. MJAIL EDUARDO ARIAS HIDALGO, PHD
--	---

ESTUDIANTES: PATRICIO LENIN MUNZÓN ENCALADA IVAN ANDRES VEGA ARIAS	PERIODO: II PAO 2024
---	-------------------------

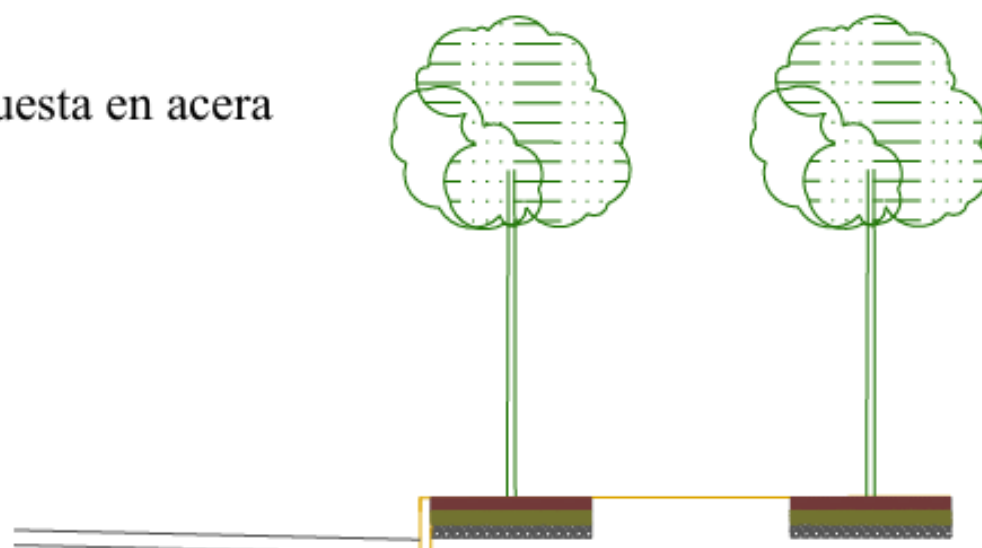
LAMINA: 1/1	ESCALA: Variable
----------------	---------------------

Propuesta en parterre



ESCALA 1:20

Propuesta en acera



espol

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
DE LA TIERRA

PROYECTO:
Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus
Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)

CONTENIDO:
Propuestas de jardines de lluvia

PROFESOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. INGRID TATIANA ORTA
ZAMBRANO

TUTOR DE MATERIA INTEGRADORA:
ING. MIHAIL EDUARDO
ARIAS HIDALGO, PHD

ESTUDIANTE:
PATRICIO LENIN MUÑOZ
ENCALADA
IVAN ANDRES VEGA ARIAS

FECHA:
II PAO 2024

ANEXO C

Anexo C-1

Presupuesto dividido por zonas

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
ZONA 1						
PRESUPUESTO OBRA CIVIL				\$	TOTA L	\$ 34 404.56
1000	1. PRELIMINARES				Subtota l	\$ 537.09
1	1001	1.1 Caseta y Bodega	m²	1	\$ 72.29	\$ 72.29
2	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	1	\$ 316.80	\$ 316.80
3	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m²	84.14	\$ 1.76	\$ 148.01
2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA				Subtota l	\$ 4 647.80
4	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m²	192.35	\$ 1.12	\$ 214.99
4	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m³	286.60	\$ 8.16	\$ 2 337.84
5	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m³	26.98	\$ 16.76	\$ 452.25
6	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m³	20.24	\$ 25.62	\$ 518.50
7	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m³	71.37	\$ 15.75	\$ 1 124.21
3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA				Subtota l	\$ 25 268.57
8	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	114.9	\$ 37.86	\$ 4 350.11
9	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	116.78	\$ 58.44	\$ 6 824.45
10	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	6	\$ 824.53	\$ 4 947.16
11	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	42	\$ 217.78	\$ 9 146.84
4000	4. SOLUCIONES VERDE-AZULES				Subtota l	\$ 3 612.47
12	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m²	122.18	\$ 15.45	\$ 1 888.19

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
13	4002	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	m ²	325.79	\$ 5.29	\$ 1 724.28
	5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED			Subtotal	\$ 338.63
14	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	6.41	\$ 8.16	\$ 52.32
15	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	1.24	\$ 25.21	\$ 31.22
16	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm ²	m ³	0.347	\$ 190.39	\$ 66.03
17	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm ²	m ³	0.074	\$ 201.62	\$ 15.00
18	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm ²	kg	45.54	\$ 1.56	\$ 71.04
19	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	2.39	\$ 28.49	\$ 68.07
20	5007	5.7 Geotextil	m ²	5.31	\$ 6.58	\$ 34.95
ZONA 2						
		PRESUPUESTO OBRA CIVIL		\$	TOTAL	\$ 69 035.27
	1000	1. PRELIMINARES			Subtotal	\$ 892.05
21	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	2	\$ 72.29	\$ 144.57
22	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	2	\$ 316.80	\$ 633.59
23	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	64.744	\$ 1.76	\$ 113.88
	2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA			Subtotal	\$ 14 120.96
24	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	374.85	\$ 1.12	\$ 418.98
25	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	450.21	\$ 8.16	\$ 3 672.51
26	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	74.97	\$ 16.76	\$ 1 256.49
27	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	56.23	\$ 25.62	\$ 1 440.54
28	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m ³	465.48	\$ 15.75	\$ 7 332.44

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
PRESUPUESTO OBRA CIVIL				\$	TOTA L	\$ 29 943.82
1000	1. PRELIMINARES				Subtota l	\$ 412.83
46	1001	1.1 Caseta y Bodega	m²	1	\$ 72.29	\$ 72.29
47	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	1	\$ 316.80	\$ 316.80
48	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m²	13.5	\$ 1.76	\$ 23.75
2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA				Subtota l	\$ 2 924.28
49	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m²	105.67	\$ 1.12	\$ 118.10
50	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m³	81.50	\$ 8.16	\$ 664.83
51	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m³	20.59	\$ 16.76	\$ 345.16
52	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m³	15.45	\$ 25.62	\$ 395.72
53	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m³	88.90	\$ 15.75	\$ 1 400.46
3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA				Subtota l	\$ 22 290.28
54	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	45	\$ 37.86	\$ 1 703.70
55	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	29.11	\$ 58.44	\$ 1 701.14
56	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	49.59	\$ 61.38	\$ 3 044.06
57	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	4	\$ 824.53	\$ 3 298.11
58	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	48	\$ 217.78	\$ 10 453.54
59	3008	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m	u	4	\$ 522.43	\$ 2 089.73
4000	4. SOLUCIONES VERDE-AZULES				Subtota l	\$ 3 977.80
60	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m²	216.43	\$ 15.45	\$ 3 344.75
61	4002	4.2 instalación de jardines de lluvia en aceras	m²	119.61	\$ 5.29	\$ 633.05

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Número de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CONTRATADO		
				CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
	5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED			Subtotal	\$ 338.63
62	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	6.41	\$ 8.16	\$ 52.32
63	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	1.24	\$ 25.21	\$ 31.22
64	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm ²	m ³	0.347	\$ 190.39	\$ 66.03
65	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm ²	m ³	0.074	\$ 201.62	\$ 15.00
66	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm ²	kg	45.54	\$ 1.56	\$ 71.04
67	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	2.39	\$ 28.49	\$ 68.07
68	5007	5.7 Geotextil	m ²	5.31	\$ 6.58	\$ 34.95
ZONA 4						
		PRESUPUESTO OBRA CIVIL		\$	TOTAL	\$ 66 088.61
	1000	1. PRELIMINARES			Subtotal	\$ 1 038.64
69	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	2	\$ 72.29	\$ 144.57
70	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	2	\$ 316.80	\$ 633.59
71	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	148.08	\$ 1.76	\$ 260.47
	2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA			Subtotal	\$ 21 049.21
72	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	290.27	\$ 1.12	\$ 324.44
73	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	303.54	\$ 8.16	\$ 2 476.08
74	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	58.05	\$ 16.76	\$ 972.97
75	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	43.54	\$ 25.62	\$ 1 115.50
76	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m ³	1025.89	\$ 15.75	\$ 16 160.22
	3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA			Subtotal	\$ 34 870.97

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
77	3001	3.1 Rotura de pavimento para instalación de tuberías	m ³	83.07	\$ 2.75	\$ 228.37
78	3002	3.2 Reposición de pavimento	m ³	83.07	\$ 7.18	\$ 596.39
77	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	66.70	\$ 37.86	\$ 2 525.26
78	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	174.38	\$ 58.44	\$ 10 190.51
79	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	96.60	\$ 61.38	\$ 5 929.75
80	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	6	\$ 824.53	\$ 4 947.16
81	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	48	\$ 217.78	\$ 10 453.54
4000	4. SOLUCIONES VERDE-AZULES				Subtotal	\$ 8 523.56
82	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m ²	390.59	\$ 15.45	\$ 6 036.25
83	4002	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	m ²	469.96	\$ 5.29	\$ 2 487.31
5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED				Subtotal	\$ 606.23
84	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	12.83	\$ 8.16	\$ 104.65
85	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	2.48	\$ 25.21	\$ 62.44
86	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm ²	m ³	0.694	\$ 190.39	\$ 132.05
87	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm ²	m ³	0.149	\$ 201.62	\$ 30.00
88	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm ²	kg	45.54	\$ 1.56	\$ 71.04
89	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	4.78	\$ 28.49	\$ 136.14
90	5007	5.7 Geotextil	m ²	10.62	\$ 6.58	\$ 69.91
ZONA 5						
PRESUPUESTO OBRA CIVIL				\$	TOTAL	\$ 167 603.71
1000	1. PRELIMINARES				Subtotal	\$ 1 766.64

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
91	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	4	\$ 72.29	\$ 289.15
92	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	4	\$ 316.80	\$ 1 267.18
93	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	119.56	\$ 1.76	\$ 210.31
2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA				Subtotal	\$ 25 028.14
94	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	797.25	\$ 1.12	\$ 891.10
95	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	1784.60	\$ 8.16	\$ 14 557.45
96	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	159.45	\$ 16.76	\$ 2 672.37
97	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	119.59	\$ 25.62	\$ 3 063.82
98	2005	2.5 Relleno compactado con material importado	m ³	243.99	\$ 15.75	\$ 3 843.41
3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA				Subtotal	\$ 127 490.80
99	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	591.96	\$ 37.86	\$ 22 411.75
100	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	155.61	\$ 58.44	\$ 9 093.81
101	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	210.94	\$ 61.38	\$ 12 948.58
102	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	23.00	\$ 824.53	\$ 18 964.12
103	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	226.00	\$ 217.78	\$ 49 218.73
104	3008	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m	u	8.00	\$ 522.43	\$ 4 179.46
105	3009	3.9 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.10x0.15) m	m	396.57	\$ 7.22	\$ 2 862.94
106	3010	3.10 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.40x0.15) m	m	461.65	\$ 6.77	\$ 3 123.99
107	3011	3.11 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m	m	74	\$ 26.73	\$ 1 977.71
108	3012	3.12 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.56x0.15) m	m	53	\$ 51.13	\$ 2 709.72
4000	4. SOLUCIONES VERDE-AZULES				Subtotal	\$ 11 798.72

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
109	4001	4.1 Instalación de pavimento permeable	m ²	541.42	\$ 15.45	\$ 8 367.21
110	4002	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	m ²	648.36	\$ 5.29	\$ 3 431.51
	5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED			Subtotal	\$ 873.82
111	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	19.24	\$ 8.16	\$ 156.97
112	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	3.72	\$ 25.21	\$ 93.67
113	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	m ³	1.040	\$ 190.39	\$ 198.08
114	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	m ³	0.223	\$ 201.62	\$ 44.99
115	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2	kg	45.54	\$ 1.56	\$ 71.04
116	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	7.17	\$ 28.49	\$ 204.21
117	5007	5.7 Geotextil	m ²	15.93	\$ 6.58	\$ 104.86
	6000	6. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE ZANJAS			Subtotal	\$ 645.59
118	6001	6.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	10.29	\$ 8.16	\$ 83.95
119	6002	6.2 Relleno compactado con material importado	m ³	2.01	\$ 25.21	\$ 50.67
120	6003	6.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	m ³	1.28	\$ 190.39	\$ 243.46
121	6004	6.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	m ³	0.07	\$ 201.62	\$ 13.51
122	6005	6.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2	kg	48.65	\$ 1.56	\$ 75.89
123	6006	6.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	4.13	\$ 28.49	\$ 117.68
124	6007	6.7 Geotextil	m ²	9.18	\$ 6.58	\$ 60.43
PARCON						
PRESUPUESTO OBRA CIVIL				\$	TOTAL	\$ 95 873.21
1000	1. PRELIMINARES				Subtotal	\$ 842.17

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Número de rubro	CODIGO RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CONTRATADO		
				CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO TOTAL
125	1001	1.1 Caseta y Bodega	m ²	2	\$ 72.29	\$ 144.57
126	1002	1.2 Acometida eléctrica provisional	GLB	2	\$ 316.80	\$ 633.59
127	1003	1.3 Desbroce y limpieza	m ²	36.387	\$ 1.76	\$ 64.00
2000	2. MOVIMIENTO DE TIERRA				Subtotal	\$ 17 205.47
128	2001	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	m ²	610.41	\$ 1.12	\$ 682.27
129	2002	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	1487.18	\$ 8.16	\$ 12 131.30
130	2003	2.3 Cascajo para cama de tubería	m ³	122.08	\$ 16.76	\$ 2 046.09
131	2004	2.4 Cama de área; e=15 cm	m ³	91.56	\$ 25.62	\$ 2 345.80
3000	3. SISTEMA DE AGUA LLUVIA				Subtotal	\$ 76 684.17
132	3003	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC	m	319.28	\$ 37.86	\$ 12 088.03
133	3004	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC	m	134.04	\$ 58.44	\$ 7 833.30
134	3005	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC	m	266.34	\$ 61.38	\$ 16 349.17
135	3006	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	u	30	\$ 824.53	\$ 24 735.81
136	3007	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m	u	48	\$ 217.78	\$ 10 453.54
137	3008	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m	u	10	\$ 522.43	\$ 5 224.32
5000	5. ESTRUCTURA DE SALIDA PARA DESCARGA DE LA RED				Subtotal	\$ 1 141.41
138	5001	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	m ³	25.66	\$ 8.16	\$ 209.29
139	5002	5.2 Relleno compactado con material importado	m ³	4.95	\$ 25.21	\$ 124.89
140	5003	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm ²	m ³	1.387	\$ 190.39	\$ 264.10
141	5004	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm ²	m ³	0.298	\$ 201.62	\$ 59.99
142	5005	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm ²	kg	45.54	\$ 1.56	\$ 71.04

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)						
Nu mer o de rub ro	CO DIG O RUB RO	DESCRIPCIÓN	UNI DA D	CONTRATADO		
				CANT IDAD	P. UNIT ARIO	COSTO TOTAL
143	5006	5.6 Grava para enrocado de 125 mm	m ³	9.56	\$ 28.49	\$ 272.28
144	5007	5.7 Geotextil	m ²	21.24	\$ 6.58	\$ 139.81

Anexo C-2

Análisis de precios unitarios

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:		1001			
DETALLE:	1.1 Caseta y Bodega			UNIDAD:	m2
			Rendimiento 1	0.67	hora/m2
			Rendimiento 2	1.50	m²/hora
			Rendimiento 3	12.00	m²/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A				
Herramientas menores	1.00	4.29	0.21	1.000	0.210
SUBTOTAL					0.210
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A				
Maestro mayor	0.30	4.65	1.40	0.650	0.907
Carpintero	1.00	4.19	4.19	0.700	2.933
Peón	2.00	4.14	8.28	0.650	5.382
SUBTOTAL					9.222
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A			B
Tabla dura de encofrado de 4 m	UNIDAD	15.00	1.67	25.050	
Cuartones de encofrado 2x3x4	UNIDAD	3.00	4.20	12.600	
Tiras de encofrado de 1" x 4 m	UNIDAD	3.00	1.68	5.025	
Clavos de 2" a 31/2"	kg	1.00	1.80	1.800	
Plancha de zinc	UNIDAD	3.00	4.46	13.380	
Bisagra	UNIDAD	1.00	1.00	1.000	
Cadena	UNIDAD	1.00	1.50	1.500	
Candado	UNIDAD	1.00	2.50	2.500	
SUBTOTAL					62.855
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A			B

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
RUBRO:		1001	
DETALLE:	1.1 Caseta y Bodega	UNIDAD:	m2
SUBTOTAL P			0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			72.29
COSTO TOTAL DEL RUBRO			72.29

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO		1002			
:					
DETALLE:	1.2 Acometida eléctrica provisional			UNIDAD:	GLB
		Rendimiento 1	5.00		hora/GLB
		Rendimiento 2	0.20		GLB/hora
		Rendimiento 3	1.60		GLB/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramientas menores	0.50	4.29	2.15	1.000	2.145
SUBTOTAL					2.145
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	5.000	23.250
Peón	2.00	4.14	8.28	5.000	41.400
SUBTOTAL					64.650
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
Instalación eléctrica provisional	UNIDAD	1.00	250.00	250.000	
SUBTOTAL					250.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					316.80
COSTO TOTAL DEL RUBRO					316.80

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
RUBRO		1003		
:				
DETALLE:	1.3 Desbroce y limpieza	UNIDAD:	m2	
	Rendimiento 1	0.15	hora/m2	
	Rendimiento 2	6.67	m2/hora	
	Rendimiento 3	53.33	m2/día	
EQUIPOS				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO
	A	B	C = A x B	R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.20	0.40	0.08	1.000
Retroexcavadora	1.00	19.00	19.00	0.050
SUBTOTAL				1.030
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO
	A	B	C = A x B	R
Peón	0.50	4.14	2.07	0.150
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.150
Operario	0.50	4.65	2.33	0.150
SUBTOTAL				0.729
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL				0.000
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)				1.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.76

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		2001			
DETALLE:	2.1 Trazado y replanteo para tuberías	UNIDAD:		m2	
		Rendimiento 1	0.04	hora/m ²	
		Rendimiento 2	27.40	m ² /hora	
		Rendimiento 3	219.18	m ² /día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.30	0.15	1.000	0.148
Equipo topográfico	1.00	4.00	4.00	0.037	0.146
SUBTOTAL					0.294
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo	1.00	4.65	4.65	0.037	0.170
Cadenero	1.00	4.14	4.14	0.037	0.151
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.037	0.017
SUBTOTAL					0.338
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tiras de encofrado de 1"x 4m	u	0.06	4.03	0.242	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	kg	0.02	2.22	0.044	
Caña	u	0.08	2.50	0.200	
SUBTOTAL					0.486
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.12

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 2001

DETALLE: **2.1 Trazado y replanteo para tuberías** UNIDAD: **m2**

COSTO TOTAL
DEL RUBRO 1.12

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:		2002			
DETALLE:	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	UNIDAD: m3			
		Rendimiento 1	0.05	hora/m ³	
		Rendimiento 2	20.00	m ³ /hora	
		Rendimiento 3	160.00	m ³ /día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Excavadora	1.00	38.00	38.00	0.160	6.080
Herramientas menores	0.40	0.40	0.16	0.600	0.096
SUBTOTAL					6.176
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de excavadora	1.00	4.65	4.65	0.050	0.233
Ayudante de maquinaria	1.00	4.14	4.14	0.050	0.207
Peón	2.00	4.14	8.28	0.050	0.414
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.050	0.023
Chofer de volqueta	1.00	5.29	5.29	0.050	0.265
SUBTOTAL					1.141
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Volqueta 8 m ³	1.00	20.00	0.04	0.840	
SUBTOTAL P					0.840
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.16

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	2002	
DETALLE:	2.2 Excavación con maquinaria y desalojo	UNIDAD:	m3
COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.16

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		2003			
DETALLE:	2.3 Cascajo para cama de tubería			UNIDAD:	m3
		Rendimiento 1	0.40		hora/m3
		Rendimiento 2	2.50		m3/hora
		Rendimiento 3	20.00		m3/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.38	0.19	1.000	0.190
Plancha vibradora	1.00	18.75	18.75	0.400	7.500
SUBTOTAL					7.690
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	2.00	4.14	8.28	0.400	3.312
Maestro mayor	0.30	4.65	1.40	0.400	0.558
SUBTOTAL					3.870
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cascajo (inc. Transporte)	m3	1.00	5.20	5.200	
SUBTOTAL					5.200
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16.76
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.76

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO		2004			
:					
DETALLE:	2.4 Cama de área; e=15 cm			UNIDAD:	m3
		Rendimient o 1	0.50	hora/m 3	
		Rendimient o 2	2.00	m3/hor a	
		Rendimient o 3	16.00	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTI DAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMI ENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.45	0.23	1.000	0.225
Plancha vibradora	1.00	18.75	18.75	0.400	7.500
SUBTOTAL					7.725
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTI DAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMI ENTO	COST O
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.500	2.070
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.500	2.325
SUBTOTAL					4.395
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	P. UNITARIO	COST O	
		A	B	C = A x B	
Arena (inc Transporte)	m3	1.00	13.50	13.500	
SUBTOTAL					13.500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDA D	TARIFA	COST O	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO					25.62

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:			2005		
DETALLE:	2.5 Relleno compactado con material importado			UNIDAD:	m3
			Rendimiento 1	0.10	hora/m3
			Rendimiento 2	10.00	m3/hora
			Rendimiento 3	80.00	m3/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	1.00	0.20	0.20	0.800	0.160
Compactador pequeño manual	0.50	1.75	0.88	0.526	0.460
SUBTOTAL					0.620
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	0.50	4.14	2.07	0.100	0.207
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
Albañil	0.50	4.19	2.10	0.100	0.210
SUBTOTAL					0.882
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lastre	m3	0.95	15.00	14.250	
Agua potable	lt	0.65	0.00	0.001	
SUBTOTAL					14.251
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15.75
COSTO TOTAL DEL RUBRO					15.75

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO	3001			
	:				
	3.1 Rotura de pavimento para instalación de tuberías				
	UNIDAD:	m3			
		Rendimiento 1	0.10	hora/m3	
		Rendimiento 2	10.00	m3/hora	
		Rendimiento 3	80.00	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.40	0.20	0.600	0.120
Martillo neumático	1.00	17.50	17.50	0.100	1.750
SUBTOTAL					1.870
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
SUBTOTAL					0.879
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2.75

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO	3001	
	:		
DETALLE:	3.1 Rotura de pavimento para instalación de tuberías	UNIDAD:	m3
COSTO TOTAL DEL RUBRO			2.75

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3002

DETALLE:	3.2 Reposición de pavimento		UNIDAD:	m3	
		Rendimiento 1	0.10	hora/m3	
		Rendimiento 2	10.00	m3/hora	
		Rendimiento 3	80.00	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.100	0.350
Concretera de 1 saco	1.00	2.50	2.50	0.100	0.250
SUBTOTAL					0.660
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
SUBTOTAL					0.879
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena gruesa	m3	0.04	13.50	0.540	
Agregado de 3/4 plg	m3	0.07	18.00	1.260	
Saco de cemento	UNIDAD	0.50	7.68	3.840	
Agua potable	lt	0.01	0.00	0.000	
SUBTOTAL					5.640
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.18

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	3002	
DETALLE:	3.2 Reposición de pavimento	UNIDAD:	m3
COSTO TOTAL DEL RUBRO			7.18

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO			3003		
:					
DETALLE:	3.3 Suministro e instalación de tubería de 300 mm PVC			UNIDAD:	m
			Rendimiento 1	0.20	hora/m
			Rendimiento 2	5.00	m/hora
			Rendimiento 3	40.00	m/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.40	0.30	0.12	0.800	0.096
SUBTOTAL					0.096
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.200	0.828
Plomero	1.00	4.65	4.65	0.200	0.930
SUBTOTAL					1.758
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería de PVC de 300mm	UNIDAD	0.17	20.11	3.419	
Anillo de caucho 300mm	m	0.17	191.69	32.587	
SUBTOTAL					36.006
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					37.86
COSTO TOTAL DEL RUBRO					37.86

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO		3004			
:					
DETALLE:	3.4 Suministro e instalación de tubería de 360 mm PVC			UNIDAD:	m
		Rendimiento 1	0.20	hora/m	
		Rendimiento 2	5.00	m/hora	
		Rendimiento 3	40.00	m/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.40	0.30	0.12	0.800	0.096
SUBTOTAL					0.096
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.200	0.828
Plomero	1.00	4.65	4.65	0.200	0.930
SUBTOTAL					1.758
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería de PVC de 360mm	UNIDAD	0.17	33.94	5.770	
Anillo de caucho 360mm	m	0.17	298.91	50.815	
SUBTOTAL					56.585
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					58.44
COSTO TOTAL DEL RUBRO					58.44

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO			3005		
:					
DETALLE:	3.5 Suministro e instalación de tubería de 400 mm PVC			UNIDAD:	m
			Rendimiento 1	0.20	hora/m
			Rendimiento 2	5.00	m/hora
			Rendimiento 3	40.00	m/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.40	0.30	0.12	0.800	0.096
SUBTOTAL					0.096
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.200	0.828
Plomero	1.00	4.65	4.65	0.200	0.930
SUBTOTAL					1.758
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Tubería de PVC de 400mm	UNIDAD	0.17	33.94	5.770	
Anillo de caucho 400mm	m	0.17	316.24	53.761	
SUBTOTAL					59.531
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					61.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO					61.38

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO:	3006		UNIDAD:	u
	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I				
		Rendimiento 1	0.65	hora/u	
		Rendimiento 2	1.54	u/hora	
		Rendimiento 3	12.31	u/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A				
Herramientas menores	0.40	0.30	0.12	0.500	0.060
Compactadora	0.50	1.75	0.88	0.400	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A				
Técnico	1.00	4.19	4.19	0.500	2.095
Peón	3.00	4.14	12.42	0.800	9.936
Maestro Mayor	0.50	4.65	2.33	0.800	1.860
Operario	1.20	4.62	2.77	0.500	1.386
SUBTOTAL					15.277
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A			
Cámara prefabricada	UNIDAD	1.00	800.00	800.000	
SUBTOTAL					800.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A			
Excavadora	UNIDAD	1.00	4.65	4.650	
Grúa pequeña	UNIDAD	1.00	4.19	4.190	
SUBTOTAL P					8.840
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					824.53

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	3006	
DETALLE:	3.6 Construcción de cámara de HA. para AALL con tapa de hormigón tipo I	UNIDAD:	u
COSTO TOTAL DEL RUBRO			824.53

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:			3007		
DETALLE:	3.7 Suministro e instalación de rejilla simple (0.80x0.55) m			UNIDAD:	u
			Rendimiento 1	1.00	hora/u
			Rendimiento 2	1.00	u/hora
			Rendimiento 3	8.00	u/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores	0.40	0.30	0.12	0.500	0.060
Compactadora	0.50	1.75	0.88	0.600	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.000	9.936
Maestro Mayor	0.50	4.65	2.33	1.000	1.860
Operario	0.60	4.62	2.77	0.600	1.386
SUBTOTAL					13.182
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Sumidero simple prefabricada	UNIDAD	1.00	200.00	200.000	
SUBTOTAL					200.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grúa pequeña	UNIDAD	1.00	4.19	4.190	
SUBTOTAL P					4.190
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					217.78
COSTO TOTAL DEL RUBRO					217.78

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO:		3008		
	3.8 Suministro e instalación de rejilla doble tipo B (2.38x0.65) m			UNIDAD:	u
				Rendimiento 1	1.00
				Rendimiento 2	1.00
			Rendimiento 3	8.00	hora/u
					u/hora
					u/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores	0.40	0.30	0.12	0.600	0.060
Compactadora	0.50	1.75	0.88	0.700	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.000	9.936
Maestro Mayor	0.50	4.65	2.33	1.000	1.860
Operario	1.20	4.62	2.77	0.600	1.386
SUBTOTAL					13.182
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD		CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
			A	B	C = A x B
Rejilla doble tipo B - Prefabricada	UNIDAD		1.00	500.00	500.000
SUBTOTAL					500.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD		CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C = A x B
Excavadora	UNIDAD		1.00	4.65	4.650
Grúa pequeña	UNIDAD		1.00	4.19	4.190
SUBTOTAL P					8.840
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					522.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO					522.43

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO:	3009			
	3.9 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.10x0.15) m				
	UNIDAD:	m			
		Rendimiento 1	0.10	hora/m	
		Rendimiento 2	10.00	m/hora	
		Rendimiento 3	80.00	m/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.100	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
SUBTOTAL					0.879
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado 210 kg/cm2	m3	0.04	105.15	3.680	
Encofrado	m2	0.60	3.75	2.250	
SUBTOTAL					5.930
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7.22
COSTO TOTAL DEL RUBRO					7.22

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO:	3010			
	3.10 Construcción de canal rectangular de hormigón simple (0.40x0.15) m				
	UNIDAD:	m			
		Rendimiento 1	0.10	hora/m	
		Rendimiento 2	10.00	m/hora	
		Rendimiento 3	80.00	m/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.100	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
SUBTOTAL					0.879
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado 210 kg/cm2	m3	0.02	105.15	2.103	
Encofrado	m2	0.90	3.75	3.375	
SUBTOTAL					5.478
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.77
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.77

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO:	3011		UNIDAD:	m
	3.11 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m				
		Rendimiento 1	0.30	hora/m	
		Rendimiento 2	3.33	m/hora	
		Rendimiento 3	26.67	m/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.100	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.300	1.242
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.300	1.395
SUBTOTAL					2.637
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado 280 kg/cm2	m3	0.08	114.81	8.726	
Acero de refuerzo	kg	9.07	1.26	11.428	
Encofrado	m2	0.94	3.75	3.525	
SUBTOTAL					23.679
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					26.73

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
RUBRO:		3011	
DETALLE:	3.11 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.25x0.15) m	UNIDAD:	m
COSTO TOTAL DEL RUBRO			26.73

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
DETALLE:	RUBRO:	3012		UNIDAD:	m
	3.12 Construcción de un ducto cajón de HA. (0.56x0.15) m				
		Rendimiento 1	0.30	hora/m	
		Rendimiento 2	3.33	m/hora	
		Rendimiento 3	26.67	m/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.100	0.350
SUBTOTAL					0.410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.300	1.242
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.300	1.395
SUBTOTAL					2.637
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Hormigón premezclado 280 kg/cm2	m3	0.20	114.81	22.962	
Acero de refuerzo	kg	14.28	1.26	17.993	
Encofrado	m2	1.90	3.75	7.125	
SUBTOTAL					48.080
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					51.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO					51.13

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 4001

DETALLE:	4.1 Instalación de pavimento permeable		UNIDAD:	m2	
			Rendimiento 1	0.10	hora/m2
			Rendimiento 2	10.00	m2/hora
			Rendimiento 3	80.00	m2/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.200	0.700
Concretera 1 Saco	1.00	4.00	4.00	0.200	0.800
SUBTOTAL					1.560
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
SUBTOTAL					0.879
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento Portland	kg/m2	85.00	0.11	9.172	
Arena	kg/m2	307.20	0.01	2.150	
Piedra#78	kg/m2	27.60	0.01	0.265	
Agua potable	kg/m2	23.80	0.00	0.035	
Aditivo 5012	kg/m2	0.43	0.83	0.354	
Base Granular	m2	0.20	5.20	1.040	
SUBTOTAL					13.015
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	4001	
DETALLE:	4.1 Instalación de pavimento permeable	UNIDAD:	m2
SUBTOTAL P			0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			15.45
COSTO TOTAL DEL RUBRO			15.45

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO		4002			
:					
DETALLE:	4.2 Instalación de jardines de lluvia en aceras	UNIDAD:	m2		
		Rendimiento 1	0.10	hora/m2	
		Rendimiento 2	10.00	m2/hora	
		Rendimiento 3	80.00	m2/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	1.00	0.40	0.40	0.600	0.240
SUBTOTAL					0.240
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
Jardinero	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
SUBTOTAL					1.293
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava sin filtrar	m2	0.20	3.39	0.678	
Arena	m2	0.24	7.84	1.882	
Materia orgánica	m2	0.06	20.00	1.200	
SUBTOTAL					3.760
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5.29
COSTO TOTAL DEL RUBRO					5.29

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		4003			
DETALLE:	4.3 Instalación de jardines de lluvia en parterres			UNIDAD:	m2
		Rendimiento 1	0.10	hora/m2	
		Rendimiento 2	10.00	m2/hora	
		Rendimiento 3	80.00	m2/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	1.00	0.40	0.40	0.600	0.240
SUBTOTAL					0.240
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
Jardinero	1.00	4.14	4.14	0.100	0.414
SUBTOTAL					1.293
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Grava sin filtrar	m2	0.20	3.39	0.678	
Arena	m2	0.24	7.84	1.882	
Materia orgánica	m2	0.06	20.00	1.200	
Tubería 150mm	m	1.00	9.49	9.490	
SUBTOTAL					13.250
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14.78

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	4003	
DETALLE:	4.3 Instalación de jardines de lluvia en parterres	UNIDAD:	m2
COSTO TOTAL DEL RUBRO			14.78

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:		5001			
DETALLE:	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	UNIDAD: m3			
		Rendimiento 1	0.05	hora/m ³	
		Rendimiento 2	20.00	m3/hora	
		Rendimiento 3	160.00	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Excavadora	1.00	38.00	38.00	0.160	6.080
Herramientas menores	0.40	0.40	0.16	0.600	0.096
SUBTOTAL					6.176
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de excavadora	1.00	4.65	4.65	0.050	0.233
Ayudante de maquinaria	1.00	4.14	4.14	0.050	0.207
Peón	2.00	4.14	8.28	0.050	0.414
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.050	0.023
Chofer de volqueta	1.00	5.29	5.29	0.050	0.265
SUBTOTAL					1.141
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Volqueta 8 m³	1.00	20.00	0.04	0.840	
SUBTOTAL P					0.840
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.16

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	5001	
DETALLE:	5.1 Excavación con maquinaria y desalojo	UNIDAD:	m3
COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.16

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5002

DETALLE:	5.2 Relleno compactado con material importado		UNIDAD:	m3	
			Rendimiento 1	0.53	hora/m ³
			Rendimiento 2	1.90	m3/hora
			Rendimiento 3	15.21	m3/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	1.00	0.20	0.20	0.800	0.160
Compactador pequeño manual	0.50	1.75	0.88	0.526	0.460
SUBTOTAL					0.620
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	0.50	4.14	2.07	0.526	1.089
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.526	2.446
Albañil	0.50	4.19	2.10	0.526	1.102
SUBTOTAL					4.637
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lastre	m3	0.95	21.00	19.950	
Agua potable	lt	0.65	0.00	0.001	
SUBTOTAL					19.951
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO					25.21

**Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C
(PARCON/ZEDE)**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 5003

DETALLE:	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	UNIDAD:	m3
	Rendimiento 1	1.50	hora/m3
	Rendimiento 2	0.67	m3/hora
	Rendimiento 3	5.33	m3/día

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.200	0.700
Concretera	1.00	4.50	4.50	0.200	0.900
SUBTOTAL					1.660

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.500	18.630
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	1.500	6.975
Carpintero	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
Albañil	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
SUBTOTAL					48.105

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
Cemento portland	saco	8.50	7.50	63.750
Arena	m3	0.55	16.00	8.800
Piedra 3/4"	m3	0.85	18.00	15.300
Agua	m3	0.18	1.50	0.270
Encofrado	m2	14.00	3.75	52.500
SUBTOTAL				140.620

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
-------------	--------	----------	--------	-------

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)			
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	5003	
DETALLE:	5.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	UNIDAD:	m3
	A	B	C = A x B
	SUBTOTAL P		0.000
	TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		190.39
	COSTO TOTAL DEL RUBRO		190.39

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
RUBRO: 5004

DETALLE:	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2		UNIDAD:	m3	
			Rendimiento 1	1.50	hora/m3
			Rendimiento 2	0.67	m3/hora
			Rendimiento 3	5.33	m3/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.200	0.700
Concretera	1.00	4.50	4.50	0.200	0.900
SUBTOTAL					1.660
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.500	18.630
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	1.500	6.975
Carpintero	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
Albañil	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
SUBTOTAL					48.105
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento portland	saco	10.00	7.50	75.000	
Arena	m3	0.55	16.00	8.800	
Piedra 3/4"	m3	0.85	18.00	15.300	
Agua	m3	0.17	1.50	0.255	
Encofrado	m2	14.00	3.75	52.500	
SUBTOTAL					151.855
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	5004	
DETALLE:	5.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	UNIDAD:	m3
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			201.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO			201.62

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:			5005		
DETALLE:	5.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2			UNIDAD:	kg
			Rendimiento 1	0.10	hora/kg
			Rendimiento 2	10.00	kg/hora
			Rendimiento 3	80.00	kg/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
SUBTOTAL					0.060
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	0.50	4.14	2.07	0.100	0.207
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
Fierrero	2.00	4.14	8.28	0.100	0.828
SUBTOTAL					1.500
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Acero de refuerzo	kg		1.18		
Alambre galvanizado #18	kg		2.49		
SUBTOTAL					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.56
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.56

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		5006			
DETALLE:	5.6 Grava para enrocado de 125 mm			UNIDAD:	m3
		Rendimiento 1	0.50	hora/m3	
		Rendimiento 2	2.00	m3/hora	
		Rendimiento 3	16.00	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Retroexcavadora	1.00	19.00	19.00	0.200	3.800
SUBTOTAL					3.860
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.500	2.070
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.500	0.233
Operario	1.00	4.65	4.65	0.500	2.325
SUBTOTAL					4.628
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Piedra 125mm	m3	1.00	20.00	20.000	
SUBTOTAL					20.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28.49
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28.49

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		5007			
DETALLE:	5.7 Geotextil			UNIDAD:	m2
		Rendimiento 1	0.50		hora/m2
		Rendimiento 2	2.00		m2/hora
		Rendimiento 3	16.00		m2/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
SUBTOTAL					0.060
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	2.00	4.14	8.28	0.500	4.140
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.500	0.233
SUBTOTAL					4.373
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Geotextil no tejido 250 g/cm2	m2	1.00	2.15	2.150	
SUBTOTAL					2.150
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.58
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.58

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		6001			
DETALLE:	6.1 Excavación con maquinaria y desalojo			UNIDAD:	m3
		Rendimiento 1	0.05	hora/m3	
		Rendimiento 2	20.00	m3/hora	
		Rendimiento 3	160.00	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Excavadora	1.00	38.00	38.00	0.160	6.080
Herramientas menores	0.40	0.40	0.16	0.600	0.096
SUBTOTAL					6.176
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de excavadora	1.00	4.65	4.65	0.050	0.233
Ayudante de maquinaria	1.00	4.14	4.14	0.050	0.207
Peón	2.00	4.14	8.28	0.050	0.414
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.050	0.023
Chofer de volqueta	1.00	5.29	5.29	0.050	0.265
SUBTOTAL					1.141
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Volqueta 8 m ³	1.00	20.00	0.04	0.840	
SUBTOTAL P					0.840
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO					8.16

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		6002			
DETALLE:	6.2 Relleno compactado con material importado			UNIDAD:	m3
		Rendimiento 1	0.53	hora/m3	
		Rendimiento 2	1.90	m3/hora	
		Rendimiento 3	15.21	m3/día	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	1.00	0.20	0.20	0.800	0.160
Compactador pequeño manual	0.50	1.75	0.88	0.526	0.460
SUBTOTAL					0.620
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	0.50	4.14	2.07	0.526	1.089
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.526	2.446
Albañil	0.50	4.19	2.10	0.526	1.102
SUBTOTAL					4.637
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lastre	m3	0.95	21.00	19.950	
Agua potable	lt	0.65	0.00	0.001	
SUBTOTAL					19.951
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					25.21
COSTO TOTAL DEL RUBRO					25.21

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
RUBRO: 6003

DETALLE:	6.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2			UNIDAD:	m3
			Rendimiento 1	1.50	hora/m3
			Rendimiento 2	0.67	m3/hora
			Rendimiento 3	5.33	m3/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.200	0.700
Concretera	1.00	4.50	4.50	0.200	0.900
SUBTOTAL					1.660
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.500	18.630
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	1.500	6.975
Carpintero	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
Albañil	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
SUBTOTAL					48.105
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento portland	saco	8.50	7.50	63.750	
Arena	m3	0.55	16.00	8.800	
Piedra 3/4"	m3	0.85	18.00	15.300	
Agua	m3	0.18	1.50	0.270	
Encofrado	m2	14.00	3.75	52.500	
SUBTOTAL					140.620
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	6003	
DETALLE:	6.3 Hormigón premezclado de 280 kg/cm2	UNIDAD:	m3
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			190.39
COSTO TOTAL DEL RUBRO			190.39

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS
RUBRO:
6004
DETALLE:
6.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2
UNIDAD:
m3

	Rendimiento 1	1.50	hora/m ³
	Rendimiento 2	0.67	m3/hora
	Rendimiento 3	5.33	m3/día

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Vibrador de manguera	1.00	3.50	3.50	0.200	0.700
Concretera	1.00	4.50	4.50	0.200	0.900
SUBTOTAL					1.660

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	3.00	4.14	12.42	1.500	18.630
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	1.500	6.975
Carpintero	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
Albañil	2.00	3.75	7.50	1.500	11.250
SUBTOTAL					48.105

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A x B
Cemento portland	saco	10.00	7.50	75.000
Arena	m3	0.55	16.00	8.800
Piedra 3/4"	m3	0.85	18.00	15.300
Agua	m3	0.17	1.50	0.255
Encofrado	m2	14.00	3.75	52.500
SUBTOTAL				151.855

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A x B
SUBTOTAL P				0.000

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
	RUBRO:	6004	
DETALLE:	6.4 Hormigón premezclado de 350 kg/cm2	UNIDAD:	m3
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			201.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO			201.62

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		6005			
DETALLE:	6.5 Acero de refuerzo de 4200 kg/cm2			UNIDAD:	kg
		Rendimiento 1	0.10		hora/kg
		Rendimiento 2	10.00		kg/hora
		Rendimiento 3	80.00		kg/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
SUBTOTAL					0.060
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Peón	0.50	4.14	2.07	0.100	0.207
Maestro mayor	1.00	4.65	4.65	0.100	0.465
Fierrero	2.00	4.14	8.28	0.100	0.828
SUBTOTAL					1.500
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
Acero de refuerzo	kg		1.18		
Alambre galvanizado #18	kg		2.49		
SUBTOTAL					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1.56
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.56

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:		6006			
DETALLE:	6.6 Grava para enrocado de 125 mm			UNIDAD:	m3
		Rendimiento 1	0.50		hora/m3
		Rendimiento 2	2.00		m3/hora
		Rendimiento 3	16.00		m3/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
Retroexcavadora	1.00	19.00	19.00	0.200	3.800
SUBTOTAL					3.860
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	1.00	4.14	4.14	0.500	2.070
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.500	0.233
Operario	1.00	4.65	4.65	0.500	2.325
SUBTOTAL					4.628
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Piedra 125mm	m3	1.00	20.00	20.000	
SUBTOTAL					20.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28.49
COSTO TOTAL DEL RUBRO					28.49

Diseño del sistema de drenaje pluvial del Campus Gustavo Galindo ESPOL sector C (PARCON/ZEDE)					
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
RUBRO:		6007			
DETALLE:	6.7 Geotextil			UNIDAD:	m3
			Rendimiento 1	0.50	hora/m2
			Rendimiento 2	2.00	m2/hora
			Rendimiento 3	16.00	m2/día
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Herramientas menores (5% M.O.)	0.50	0.20	0.10	0.600	0.060
SUBTOTAL					0.060
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HORA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Peón	2.00	4.14	8.28	0.500	4.140
Maestro mayor	0.10	4.65	0.47	0.500	0.233
SUBTOTAL					4.373
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Geotextil no tejido 250 g/cm2	m2	1.00	2.15	2.150	
SUBTOTAL					2.150
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
SUBTOTAL P					0.000
TOTAL, COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6.58
COSTO TOTAL DEL RUBRO					6.58



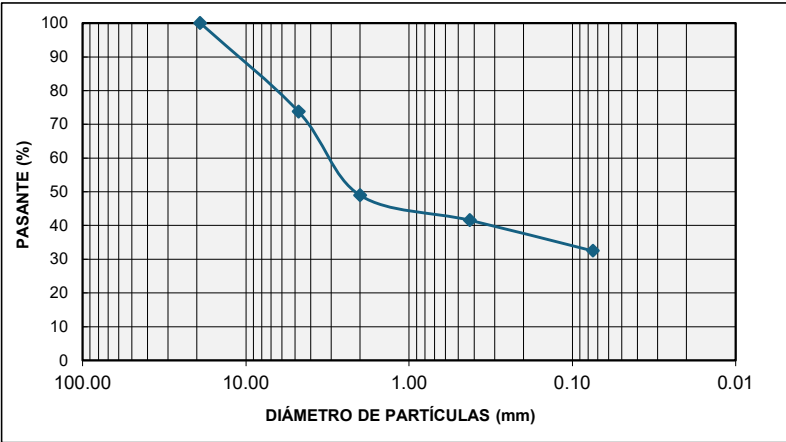
ANEXO D

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

ASTM D1140

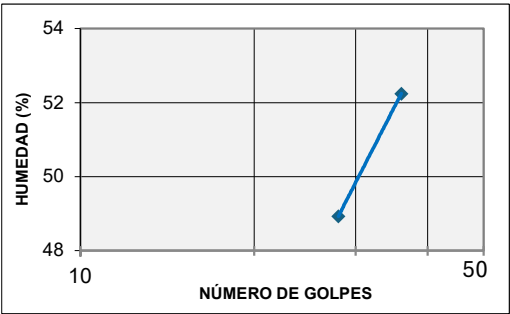
TAMIZ		RETENIDO PARCIAL (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE ACUMULADO (%)
ASTM	mm.				
3/4"	19.1	0.00	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.75	131.20	26.2	26.2	73.8
No. 10	2.00	123.80	24.8	51.0	49.0
No. 40	0.43	37.40	7.5	58.5	41.5
No. 200	0.075	45.10	9.0	67.5	32.5
TOTAL MUESTRA		500.00 gr.			



LÍMITES DE ATTERBERG

ASTM D4318

DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
No. de Recipiente	21	3		31	124	
Peso Suelo Húmedo + Recip. (g)	10.03	10.54		7.53	6.96	
Peso Suelo Seco + Recip (g)	8.75	9.17		7.19	6.77	
Peso del Agua (g)	1.28	1.37		0.34	0.19	
Peso del Recipiente (g)	6.30	6.37		5.90	6.00	
Peso Suelo Seco (g)	2.45	2.8		1.29	0.77	
Número de Golpes	36	28		-	-	
Contenido de Humedad (%)	52.2	48.9		26.4	24.7	



LÍMITES	
LÍMITE LÍQUIDO	47
LÍMITE PLÁSTICO	26
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	21

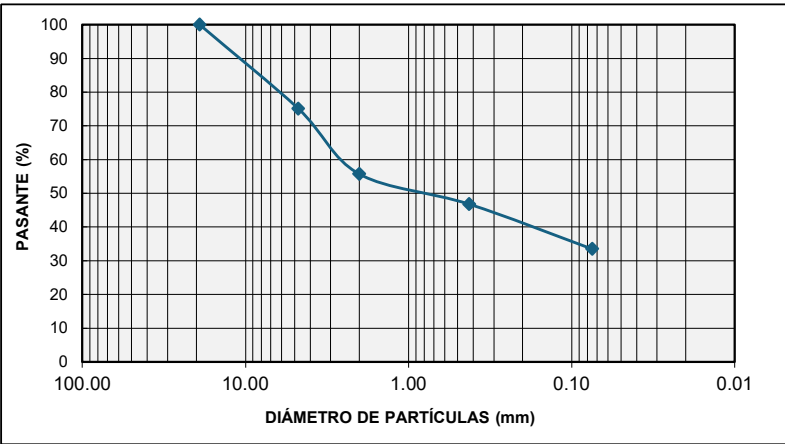
CLASIFICACIÓN	
SUCS (ASTM D2487) :	SC
AASHTO (M 145) :	A-2-7

MUESTRA 2

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

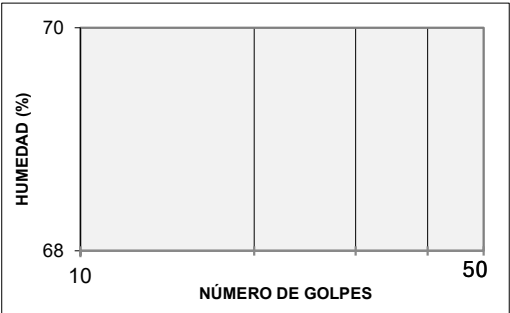
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
ASTM D1140

TAMIZ		RETENIDO PARCIAL (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE ACUMULADO (%)
ASTM	mm.				
3/4"	19.1	0.00	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.75	124.40	24.9	24.9	75.1
No. 10	2.00	96.90	19.4	44.3	55.7
No. 40	0.43	44.90	9.0	53.2	46.8
No. 200	0.075	66.30	13.3	66.5	33.5
TOTAL MUESTRA		500.00 gr.			



LÍMITES DE ATTERBERG
ASTM D4318

DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
No. de Recipiente	91	47		68	49	
Peso Suelo Húmedo + Recip. (g)	10.77	11.79		8.05	7.59	
Peso Suelo Seco + Recip (g)	9.31	9.88		7.68	7.24	
Peso del Agua (g)	1.46	1.91		0.37	0.35	
Peso del Recipiente (g)	6.24	6.28		6.34	5.96	
Peso Suelo Seco (g)	3.07	3.6		1.34	1.28	
Número de Golpes	28	17		-	-	
Contenido de Humedad (%)	47.6	53.1		27.6	27.3	



LÍMITES	
LÍMITE LÍQUIDO	52
LÍMITE PLÁSTICO	27
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	25

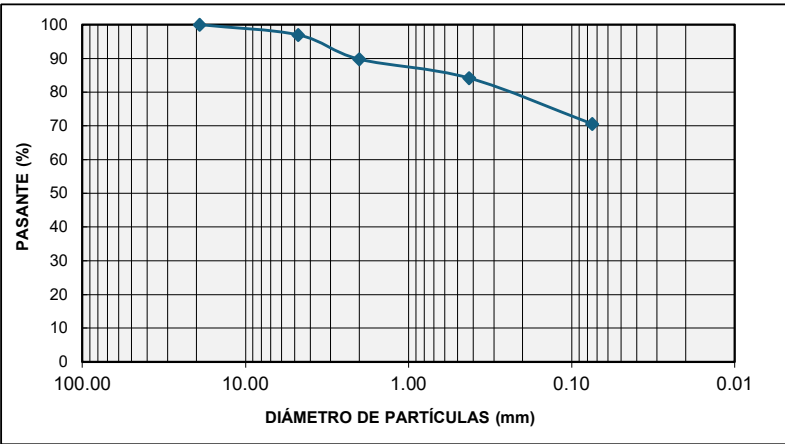
CLASIFICACIÓN	
SUCS (ASTM D2487) :	SC
AASHTO (M 145) :	A-2-7

MUESTRA 3

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

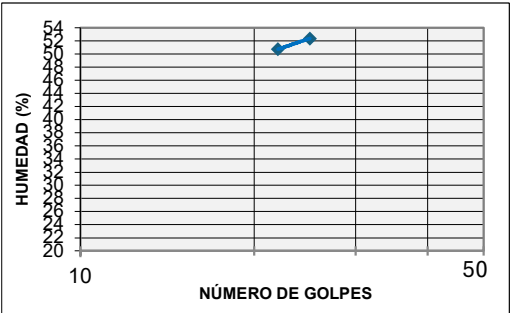
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
ASTM D1140

TAMIZ		RETENIDO PARCIAL (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE ACUMULADO (%)
ASTM	mm.				
3/4"	19.1	0.00	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.75	15.10	3.0	3.0	97.0
No. 10	2.00	36.00	7.2	10.2	89.8
No. 40	0.43	27.93	5.6	15.8	84.2
No. 200	0.075	68.10	13.6	29.4	70.6
TOTAL MUESTRA		500.00 gr.			



LÍMITES DE ATTERBERG
ASTM D4318

DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
No. de Recipiente	63	9		16	78	
Peso Suelo Húmedo + Recip. (g)	12.09	11.37		8.24	7.92	
Peso Suelo Seco + Recip (g)	9.99	9.58		7.82	7.62	
Peso del Agua (g)	2.10	1.79		0.42	0.30	
Peso del Recipiente (g)	5.98	6.05		6.28	6.30	
Peso Suelo Seco (g)	4.01	3.53		1.54	1.32	
Número de Golpes	25	22		-	-	
Contenido de Humedad (%)	52.4	50.7		27.3	22.7	



LÍMITES	
LÍMITE LÍQUIDO	53
LÍMITE PLÁSTICO	25
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	28

CLASIFICACIÓN	
SUCS (ASTM D2487) :	CH
AASHTO (M 145) :	A-7-6

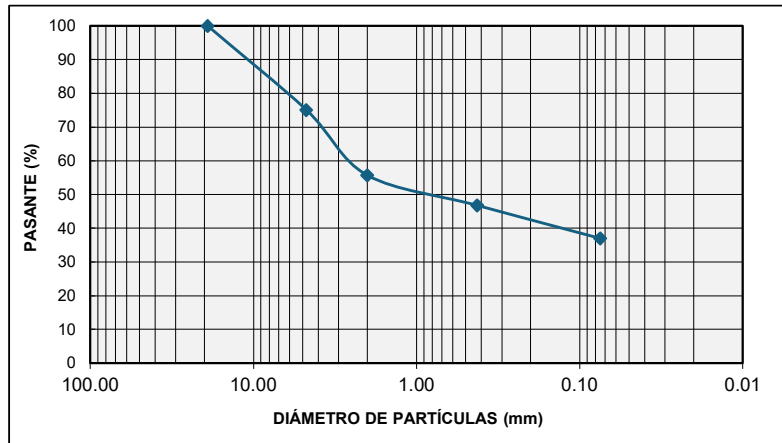
MUESTRA 4

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO
ASTM D1140

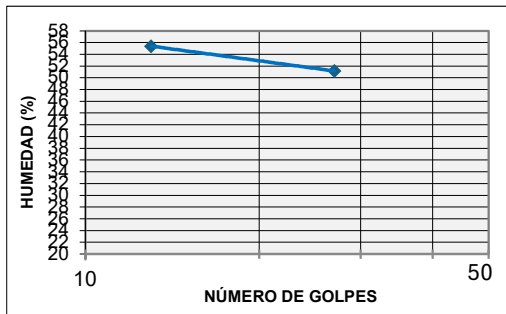
TAMIZ		RETENIDO PARCIAL (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE ACUMULADO (%)
ASTM	mm.				

3/4"	19.1	0.00	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.75	124.40	24.9	24.9	75.1
No. 10	2.00	96.90	19.4	44.3	55.7
No. 40	0.43	44.90	9.0	53.2	46.8
No. 200	0.075	48.90	9.8	63.0	37.0
TOTAL MUESTRA		500.00 gr.			



LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D4318

DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
No. de Recipiente	35	52		34	50	
Peso Suelo Húmedo + Recip. (g)	10.42	11.68		7.50	7.37	
Peso Suelo Seco + Recip (g)	8.90	9.73		7.24	7.11	
Peso del Agua (g)	1.52	1.95		0.26	0.26	
Peso del Recipiente (g)	5.93	6.21		6.13	5.79	
Peso Suelo Seco (g)	2.97	3.52		1.11	1.32	
Número de Golpes	27	13		-	-	
Contenido de Humedad (%)	51.2	55.4		23.4	19.7	



LÍMITES	
LÍMITE LÍQUIDO	58
LÍMITE PLÁSTICO	22
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	36

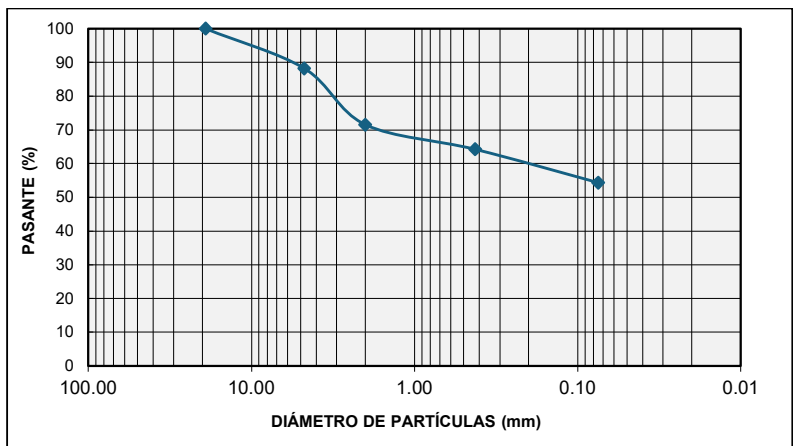
CLASIFICACIÓN	
SUCS (ASTM D2487) :	SC
AASHTO (M 145) :	A-7-6

MUESTRA 5

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

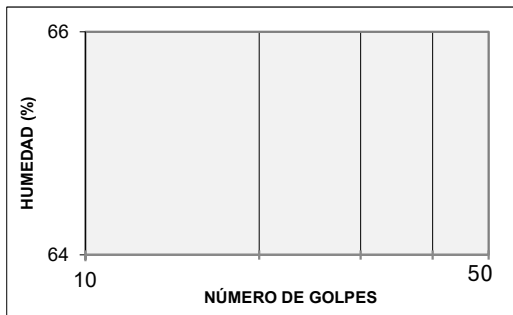
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO ASTM D1140

TAMIZ		RETENIDO PARCIAL (g)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASANTE ACUMULADO (%)
ASTM	mm.				
3/4"	19.1	0.00	0.0	0.0	100.0
No. 4	4.75	58.70	11.7	11.7	88.3
No. 10	2.00	83.30	16.7	28.4	71.6
No. 40	0.43	36.70	7.3	35.7	64.3
No. 200	0.075	49.30	9.9	45.6	54.4
TOTAL MUESTRA		500.00 gr.			



LÍMITES DE ATTERBERG ASTM D4318

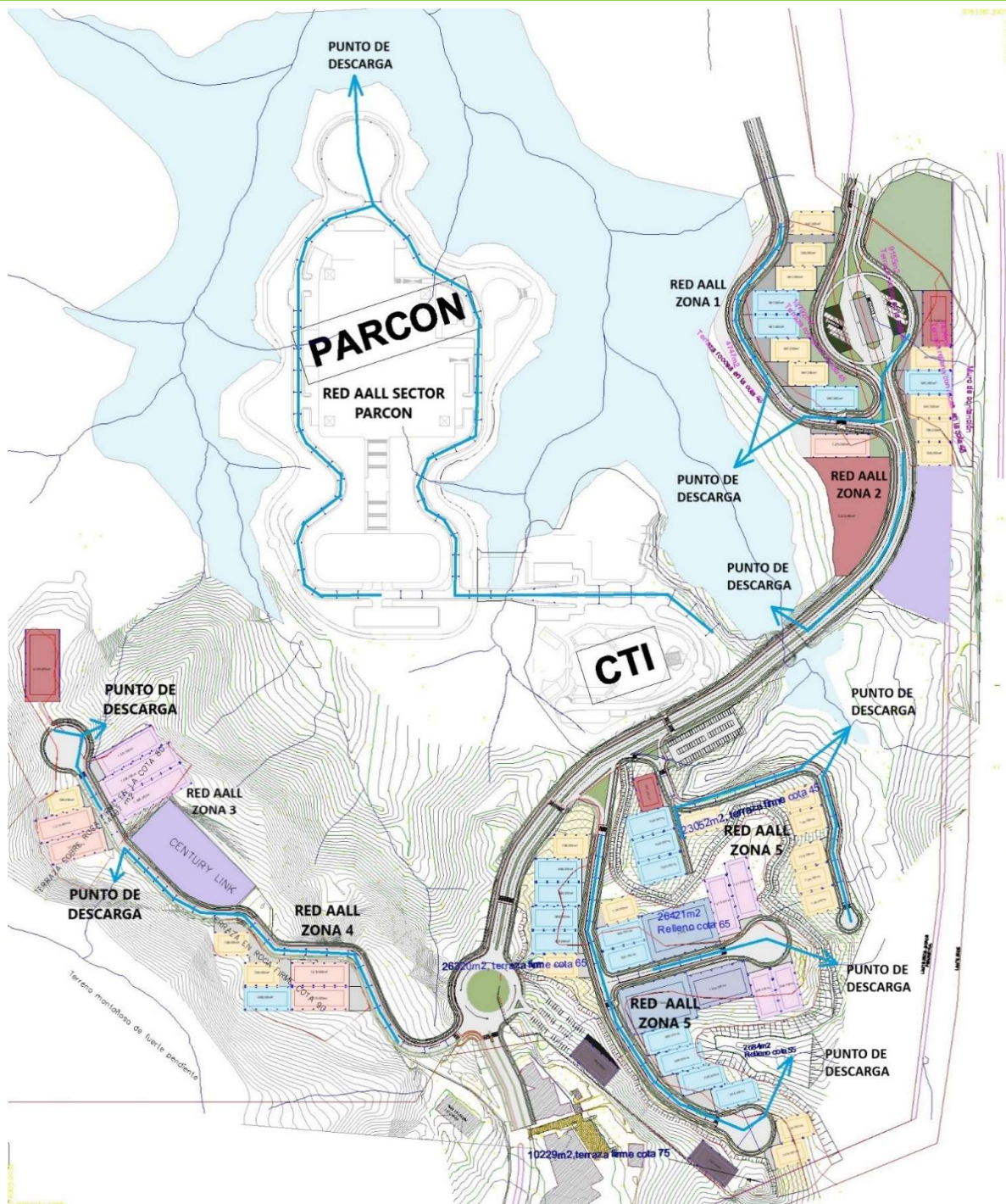
DATOS	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO		
No. de Recipiente	120	73		125	25	
Peso Suelo Húmedo + Recip. (g)	13.86	13.88		7.85	8.06	
Peso Suelo Seco + Recip (g)	11.63	11.51		7.51	7.74	
Peso del Agua (g)	2.23	2.37		0.34	0.32	
Peso del Recipiente (g)	6.21	6.18		6.00	6.16	
Peso Suelo Seco (g)	5.42	5.33		1.51	1.58	
Número de Golpes	27	16		-	-	
Contenido de Humedad (%)	41.1	44.5		22.5	20.3	



LÍMITES	
LÍMITE LÍQUIDO	45
LÍMITE PLÁSTICO	21
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	24

CLASIFICACIÓN	
SUCS (ASTM D2487) :	CL
AASHTO (M 145) :	A-7-6

MÉTODO RACIONAL - SISTEMA DE AALL (SECTOR ZEDE/PARCON)



[illegible]

Year	Number of cases	Rate per 100,000
1990	1,000	1.0
1991	1,000	1.0
1992	1,000	1.0
1993	1,000	1.0
1994	1,000	1.0
1995	1,000	1.0
1996	1,000	1.0
1997	1,000	1.0
1998	1,000	1.0
1999	1,000	1.0
2000	1,000	1.0
2001	1,000	1.0
2002	1,000	1.0
2003	1,000	1.0
2004	1,000	1.0
2005	1,000	1.0
2006	1,000	1.0
2007	1,000	1.0
2008	1,000	1.0
2009	1,000	1.0
2010	1,000	1.0
2011	1,000	1.0
2012	1,000	1.0
2013	1,000	1.0
2014	1,000	1.0
2015	1,000	1.0
2016	1,000	1.0
2017	1,000	1.0
2018	1,000	1.0
2019	1,000	1.0
2020	1,000	1.0

[illegible]

6.2 SIFONES INVERTIDOS

Los sifones invertidos se prescriben sólo en casos muy especiales y con previa autorización de

[illegible]

7. PRESENTACIÓN DEL SUBYUGADO		8. CÍRCULO DE DEBERES	
Nombre	1.1	Nombre	1.1
Apellido	1.2	Apellido	1.2
Fecha de nacimiento	1.3	Fecha de nacimiento	1.3

7. PRESENTACIÓN DEL SUBYUGADO		8. CÍRCULO DE DEBERES	
Nombre	1.1	Nombre	1.1
Apellido	1.2	Apellido	1.2
Fecha de nacimiento	1.3	Fecha de nacimiento	1.3

Para lograr un desarrollo adecuado, se recomienda un promedio mínimo del 4% en la prueba. Podrán obtenerse puntos adicionales cuando la situación exija más de lo requerido. La puntuación máxima de la prueba será del 10%.

Como regla general las cuentas tendrán una profundidad mínima de 15 cm y un ancho de 60 cm.

Calificación de la prueba

4.3.3. La capacidad de conducción de una cuenta se calcula según la fórmula de Manning modificada por la ley de los cuadrados:

$$Q = 0.149 \cdot R^{2/3} \cdot S^{1/2}$$

donde: Q = Caudal en m³/s; R = Radio hidráulico en m; S = Pendiente en m/m.

[illegible]

Indice de sensibilité	1,26	Qualité (en %)	44,4
T-SMI	4,66	Changement	16,12336297
Partiel de l'information	4,4	C.V. SMI	15,56752210656153606

[illegible][illegible]

N.46	2661.8	0.50261
N.47	1211.14	0.50124
N.48	0	0



N.49	N.46	0.01
N.49	N.47	0.4
N.49	N.48	0.01
N.49	0.7	0.01



N.46	N.47	0.7	0.7
N.47	N.46	0.7	0.7
N.46	N.47	0.7	0.7
N.47	N.46	0.7	0.7
N.46	0.7	0.01	0.01

[illegible][illegible][illegible][illegible][illegible]

6.4.00	6.4.01	61.4	61	61.00	61.00	0.25%	75.00	0.00	0.00	0.00	
6.4.01	6.4.01	61.4	61	61.00	61.00	0.25%	75.00	0.00	0.00	0.00	
6.4.02	6.4.02	61.4	61	61.00	61.00	0.25%	75.00	0.00	0.00	0.00	
6.4.03	6.4.03	61.4	61	61.00	61.00	0.25%	75.00	0.00	0.00	0.00	
6.4.04	6.4.04	61.4	61	61.00	61.00	0.25%	75.00	0.00	0.00	0.00	

Fonte: Elaborazioni dell'Autore

Tabella 1. Dati di base per la simulazione di impatto economico e sociale del progetto di legge

Per informazioni maggiori sul dato andare a vedere il capitolo 1.2

[illegible]

Divisione di Valenza	Indice di Gruppo
20	20
21	21
22	22
23	23
24	24
25	25
26	26
27	27
28	28
29	29
30	30
31	31
32	32
33	33
34	34
35	35
36	36
37	37
38	38
39	39
40	40
41	41
42	42
43	43
44	44
45	45
46	46
47	47
48	48
49	49
50	50
51	51
52	52
53	53
54	54
55	55
56	56
57	57
58	58
59	59
60	60
61	61
62	62
63	63
64	64
65	65
66	66
67	67
68	68
69	69
70	70
71	71
72	72
73	73
74	74
75	75
76	76
77	77
78	78
79	79
80	80
81	81
82	82
83	83
84	84
85	85
86	86
87	87
88	88
89	89
90	90
91	91
92	92
93	93
94	94
95	95
96	96
97	97
98	98
99	99
100	100

9.47	9.48	10.44	10.46	40.975	41.397	41.453	44.617	44.823	45.348	45.364	44.433	43.333	45.76	4.445	4.147	1.000	247.614	1.975	10.964	8.333
9.48	9.57	10.44	10.46	40.207	40.960	40.757	44.253	44.333	44.627	44.033	43.363	43.627	44.46	4.367	4.367	1.000	247.403	4.007	10.225	9.307

5. OTHER COMMENTARY

[illegible]

6.2 SIFONES INVERTIDOS

[illegible]

Selecione o endereço:

Selecione o endereço:

Amplitud de frecuencia	2,20	Amplitud (cm)	0,00100
	1,10	Amplitud (cm)	0,00050
Frecuencia de observación	0,1	Frecuencia (Hz)	0,00010

Horizontal simplex a double canal se encuentra en los Planes Type 70a ([001.C.0322 y 034](#))

0.0001	0.00	0.0000
--------	------	--------

[illegible]

Figure 1: A schematic diagram of a 3D-printed microfluidic device. The device consists of a main body with two input channels on the left and one output channel on the right. The input channels are labeled 'Inlet 1' and 'Inlet 2'. The output channel is labeled 'Outlet'. The device is shown in a perspective view, with a top-down view inset showing the internal structure. The top-down view shows two input channels merging into a single output channel. The device is labeled '3D-Printed Microfluidic Device'.

[illegible]

- La abstracción superior de la cinemática está entre 10^{-10} y 10^{-12} segundos de distancia desde el tiempo de la cinemática hasta la cinemática de los fenómenos cuánticos en la cinemática de la cinemática, para la cinemática de los fenómenos de la cinemática.

A.1.1. LA CINEMÁTICA Y LA CINEMÁTICA DE LA CINEMÁTICA DE LA CINEMÁTICA

Se colocaron en los siguientes lugares:

- En la cinemática de la cinemática
- En la cinemática de la cinemática
- En la cinemática de la cinemática
- En la cinemática de la cinemática
- En la cinemática de la cinemática

- Para determinar desde 450 mm (18") hasta 750 mm (30") el diámetro esta diferencia de altura debe ser un 1/4 de la diferencia de los diámetros. (30 x 0,25 = 0,75)
- Para determinar mayores de 750 mm la diferencia entre estos de los datos anteriores utilizando el Método de la Energía Específica del cual se obtienen los siguientes:

$$N = (N_1 - N_2) \times 0,1$$

Formosa Paga
 La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti. La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti. La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti.

Formosa Paga
 La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti. La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti. La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti.

Formosa Paga
 La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti. La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti. La Formosa Paga è un'azienda che si occupa di pagare le bolle dei clienti e di gestire le loro controparti.

LONGITUDINAL (m)			GRAIN SIZE	PERCENT IN
Less Than .075	10	2	2	
"	"	"	"	"
"	"	"	"	"
"	"	"	"	"
Between .075 and .425	500000			
"	0.000			

[illegible]

Table 1. *Table of the results of the analysis of variance for the effect of the treatment on the yield of the different components of the plant*

Treatments		Yield (g/m ²)	
Control	Treatment	Yield (g/m ²)	Yield (g/m ²)
Control	Treatment	Yield (g/m ²)	Yield (g/m ²)
Control	Treatment	Yield (g/m ²)	Yield (g/m ²)

The results of the analysis of variance for the effect of the treatment on the yield of the different components of the plant are presented in Table 1. The analysis of variance showed that the treatment had a significant effect on the yield of the different components of the plant (p < 0.05). The yield of the different components of the plant was significantly higher in the treatment group than in the control group (p < 0.05).

FACULTAD DE INGENIERIA					CARRERA DE INGENIERIA				
FACULTAD DE INGENIERIA (CARRERA DE INGENIERIA)									
Nombre del estudiante	101	102	103	104	105	106	107	108	109
Apellido	110	111	112	113	114	115	116	117	118
Nombre del estudiante	119	120	121	122	123	124	125	126	127
Apellido	128	129	130	131	132	133	134	135	136
Nombre del estudiante	137	138	139	140	141	142	143	144	145
Apellido	146	147	148	149	150	151	152	153	154
Nombre del estudiante	155	156	157	158	159	160	161	162	163
Apellido	164	165	166	167	168	169	170	171	172
Nombre del estudiante	173	174	175	176	177	178	179	180	181
Apellido	182	183	184	185	186	187	188	189	190
Nombre del estudiante	191	192	193	194	195	196	197	198	199
Apellido	200	201	202	203	204	205	206	207	208
Nombre del estudiante	209	210	211	212	213	214	215	216	217
Apellido	218	219	220	221	222	223	224	225	226
Nombre del estudiante	227	228	229	230	231	232	233	234	235
Apellido	236	237	238	239	240	241	242	243	244
Nombre del estudiante	245	246	247	248	249	250	251	252	253
Apellido	254	255	256	257	258	259	260	261	262
Nombre del estudiante	263	264	265	266	267	268	269	270	271
Apellido	272	273	274	275	276	277	278	279	280
Nombre del estudiante	281	282	283	284	285	286	287	288	289
Apellido	290	291	292	293	294	295	296	297	298
Nombre del estudiante	299	300	301	302	303	304	305	306	307
Apellido	308	309	310	311	312	313	314	315	316
Nombre del estudiante	317	318	319	320	321	322	323	324	325
Apellido	326	327	328	329	330	331	332	333	334
Nombre del estudiante	335	336	337	338	339	340	341	342	343
Apellido	344	345	346	347	348	349	350	351	352
Nombre del estudiante	353	354	355	356	357	358	359	360	361
Apellido	362	363	364	365	366	367	368	369	370
Nombre del estudiante	371	372	373	374	375	376	377	378	379
Apellido	380	381	382	383	384	385	386	387	388
Nombre del estudiante	389	390	391	392	393	394	395	396	397
Apellido	398	399	400	401	402	403	404	405	406
Nombre del estudiante	407	408	409	410	411	412	413	414	415
Apellido	416	417	418	419	420	421	422	423	424
Nombre del estudiante	425	426	427	428	429	430	431	432	433
Apellido	434	435	436	437	438	439	440	441	442
Nombre del estudiante	443	444	445	446	447	448	449	450	451
Apellido	452	453	454	455	456	457	458	459	460
Nombre del estudiante	461	462	463	464	465	466	467	468	469
Apellido	470	471	472	473	474	475	476	477	478
Nombre del estudiante	479	480	481	482	483	484	485	486	487
Apellido	488	489	490	491	492	493	494	495	496
Nombre del estudiante	497	498	499	500	501	502	503	504	505
Apellido	506	507	508	509	510	511	512	513	514
Nombre del estudiante	515	516	517	518	519	520	521	522	523
Apellido	524	525	526	527	528	529	530	531	532
Nombre del estudiante	533	534	535	536	537	538	539	540	541
Apellido	542	543	544	545	546	547	548	549	550
Nombre del estudiante	551	552	553	554	555	556	557	558	559
Apellido	560	561	562	563	564	565	566	567	568
Nombre del estudiante	569	570	571	572	573	574	575	576	577
Apellido	578	579	580	581	582	583	584	585	586
Nombre del estudiante	587	588	589	590	591	592	593	594	595
Apellido	596	597	598	599	600	601	602	603	604
Nombre del estudiante	605	606	607	608	609	610	611	612	613
Apellido	614	615	616	617	618	619	620	621	622
Nombre del estudiante	623	624	625	626	627	628	629	630	631
Apellido	632	633	634	635	636	637	638	639	640
Nombre del estudiante	641	642	643	644	645	646	647	648	649
Apellido	650	651	652	653	654	655	656	657	658
Nombre del estudiante	659	660	661	662	663	664	665	666	667
Apellido	668	669	670	671	672	673	674	675	676
Nombre del estudiante	677	678	679	680	681	682	683	684	685
Apellido	686	687	688	689	690	691	692	693	694
Nombre del estudiante	695	696	697	698	699	700	701	702	703
Apellido	704	705	706	707	708	709	710	711	712
Nombre del estudiante	713	714	715	716	717	718	719	720	721
Apellido	722	723	724	725	726	727	728	729	730
Nombre del estudiante	731	732	733	734	735	736	737	738	739
Apellido	740	741	742	743	744	745	746	747	748
Nombre del estudiante	749	750	751	752	753	754	755	756	757
Apellido	758	759	760	761	762	763	764	765	766
Nombre del estudiante	767	768	769	770	771	772	773	774	775
Apellido	776	777	778	779	780	781	782	783	784
Nombre del estudiante	785	786	787	788	789	790	791	792	793
Apellido	794	795	796	797	798	799	800	801	802
Nombre del estudiante	803	804	805	806	807	808	809	810	811
Apellido	812	813	814	815	816	817	818	819	820
Nombre del estudiante	821	822	823	824	825	826	827	828	829
Apellido	830	831	832	833	834	835	836	837	838
Nombre del estudiante	839	840	841	842	843	844	845	846	847
Apellido	848	849	850	851	852	853	854	855	856
Nombre del estudiante	857	858	859	860	861	862	863	864	865
Apellido	866	867	868	869	870	871	872	873	874
Nombre del estudiante	875	876	877	878	879	880	881	882	883
Apellido	884	885	886	887	888	889	890	891	892
Nombre del estudiante	893	894	895	896	897	898	899	900	901
Apellido	902	903	904	905	906	907	908	909	910
Nombre del estudiante	911	912	913	914	915	916	917	918	919
Apellido	920	921	922	923	924	925	926	927	928
Nombre del estudiante	929	930	931	932	933	934	935	936	937
Apellido	938	939	940	941	942	943	944	945	946
Nombre del estudiante	947	948	949	950	951	952	953	954	955
Apellido	956	957	958	959	960	961	962	963	964
Nombre del estudiante	965	966	967	968	969	970	971	972	973
Apellido	974	975	976	977	978	979	980	981	982
Nombre del estudiante	983	984	985	986	987	988	989	990	991
Apellido	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

Para lograr un drenaje adecuado, se recomienda un positivo transversal, manteniendo perfiles similares cuando la situación sea transversal mínima de la calle será del 1%.

Como regla general los cuneros tendrán una profundidad mínima en sus cuneros que se permitan económicamente. En caso que de la cuneta podrá ampliarse hasta 1 m. Configuraciones 680 condiciones así lo muestran.

El lecho de concreto de 210 kg/m², para la tubería de soldadura mínima sobre la cuneta clave del tubo igual a 0,90 disminuyendo a 0,45 entre la tubería de conexión y la tubería de salida.

El diámetro incluirá en los planos la colocación y número de la tubería de conexión en el sitio de la obra. En las tuberías de conexión se incluirá el tipo de tubería y el tipo de conexión.

El 15 años o un ancho de 60 años
 y una longitud superior de 150 m.
 Los cambios se concentran
 en una longitud superior de 150 m.
 Los cambios se concentran
 en una longitud superior de 150 m.

[illegible][illegible]

REGÃO DE VOTO	CANDIDATO	VOTOS	PERCENTUAL	PERCENTUAL DE VOTOS
Administrativa	Verônica	10	100%	100%
	Edson	0	0%	0%

[illegible][illegible][illegible][illegible]

Peta Persebaran Lokasi Penelitian									
Kecamatan 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100									
KECAMATAN	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 15	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 16	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 17	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 18	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 19	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 20	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 21	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 22	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 23	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 24	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 25	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 26	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 27	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 28	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 29	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 30	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 31	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 32	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 33	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 34	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 35	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 36	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 37	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 38	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 39	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 40	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 41	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 42	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 43	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 44	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 45	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 46	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 47	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 48	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 49	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 50	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 51	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 52	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 53	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 54	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 55	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 56	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 57	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 58	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 59	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 60	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 61	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 62	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 63	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 64	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 65	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 66	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 67	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 68	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 69	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 70	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 71	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 72	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 73	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 74	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 75	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 76	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 77	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 78	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 79	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 80	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 81	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 82	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 83	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 84	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 85	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 86	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 87	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 88	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 89	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 90	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 91	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 92	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 93	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 94	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 95	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 96	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 97	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 98	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 99	LOKASI PENELITIAN
KECAMATAN 100	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 101	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 102	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 103	LOKASI PENELITIAN	KECAMATAN 104	LOKASI PENELITIAN

Frequency of Violations
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

Figure 1: Design of the test structure. The figure shows a 3D perspective view of a cantilever beam fixed to a base, with a vertical force F applied at the free end. A coordinate system (x, y, z) is shown. Below the 3D view is a 2D cross-section of the beam, showing a rectangular shape with width b and height h . The cross-section is divided into three regions: a top flange of thickness t_f , a web of thickness t_w , and a bottom flange of thickness t_b . The total height is h . The width of the top and bottom flanges is b . The width of the web is t_w . The cross-section is labeled with 'Top Flange', 'Web', and 'Bottom Flange'.

Dati za 2019. godinu		Dati za 2020. godinu	
2019. god.	2020. god.	2019. god.	2020. god.
1. Izdaci za materijal	1.000,00	1.000,00	1.000,00
2. Izdaci za usluge	2.000,00	2.000,00	2.000,00
3. Izdaci za opremanje	3.000,00	3.000,00	3.000,00
4. Izdaci za druge	4.000,00	4.000,00	4.000,00
Ukupno	10.000,00	10.000,00	10.000,00

■ La distancia superior de la cámara será como mínimo 5,5m. El espacio de distancia debe cubrir el espacio de la cámara. Tanto la cámara como la pantalla deberán estar en línea de vista recíproca, para facilitar el desarrollo de labores de la cámara.

4.1.1 LOCALIZACIÓN Y DISEÑO DE LA SALIDA DE EMERGENCIAS DE LA CÁMARA

Se ubicará en los siguientes lugares:

- Al comienzo de toda edificación
- En toda intersección de corredores
- En toda salida de dirección
- En toda salida de pasadizos
- En toda salida de áticos

También se debe cumplir con lo establecido en el siguiente cuadro:

- Passa a ser medida desde 430 mm (18") hasta 760 mm (30") de diámetro esta diferencia de altura debe ser los 3/4 de la diferencia de los diámetros. (3:4 ó 0.75)
- Passa a ser medida la altura de 760 mm la diferencia entre estos de forma directa calculando utilizando el Método de la Longitud Especifica del cual se obtiene a continuación:

$$R = (R_1) - R_2 \times D_1$$

Donde:
 R_1 = Primeros metros
 R_2 = Segundo metros
 D_1 = Distancia entre el primer y segundo de la columna lateral. (Metros o pies)
 R = Resultado

Donde A = Primeros metros

SEGUNDO METRO	PRIMERO METRO	DETERMINACIÓN DE RESULTADO
0.75	1.00	0.25

Contesto Fisi
L'attività di "scienze fisiche" (Fisica, Chimica, Scienze della Terra) ha un ruolo importante nel corso degli studi scientifici, in quanto fornisce le basi teoriche e metodologiche per la comprensione dei fenomeni naturali e per l'analisi dei dati sperimentali. L'obiettivo principale di questa attività è quello di fornire agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie per affrontare con successo gli studi scientifici e per applicare le conoscenze acquisite in contesti professionali e di ricerca.

Contesto Fisici
L'attività di "scienze fisiche" (Fisica, Chimica, Scienze della Terra) ha un ruolo importante nel corso degli studi scientifici, in quanto fornisce le basi teoriche e metodologiche per la comprensione dei fenomeni naturali e per l'analisi dei dati sperimentali. L'obiettivo principale di questa attività è quello di fornire agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie per affrontare con successo gli studi scientifici e per applicare le conoscenze acquisite in contesti professionali e di ricerca.

Contesto Fisici
L'attività di "scienze fisiche" (Fisica, Chimica, Scienze della Terra) ha un ruolo importante nel corso degli studi scientifici, in quanto fornisce le basi teoriche e metodologiche per la comprensione dei fenomeni naturali e per l'analisi dei dati sperimentali. L'obiettivo principale di questa attività è quello di fornire agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie per affrontare con successo gli studi scientifici e per applicare le conoscenze acquisite in contesti professionali e di ricerca.

Contesto Fisici
L'attività di "scienze fisiche" (Fisica, Chimica, Scienze della Terra) ha un ruolo importante nel corso degli studi scientifici, in quanto fornisce le basi teoriche e metodologiche per la comprensione dei fenomeni naturali e per l'analisi dei dati sperimentali. L'obiettivo principale di questa attività è quello di fornire agli studenti le conoscenze e le competenze necessarie per affrontare con successo gli studi scientifici e per applicare le conoscenze acquisite in contesti professionali e di ricerca.

[illegible][illegible][illegible][illegible]

Para lograr un drenaje adecuado, se recomienda un pendiente. Pendientes menores podrán utilizarse cuando la situación es *transversalmente simétrica de la calle* será del 1%.

Como regla general los cunetas tendrán una profundidad máxima de diez centímetros que se permitan excepciones. En las que de la cuneta podrá ampliarse hasta 1 m. Configuraciones de 660 condiciones así lo requieren.

El ancho de concreto de 210 kg/cm², para la tubería de saliente mínimo deberá: la cota eleva del tubo igual a 0,08, directamente a las cunetas y la tubería de conexión se podrá.

El drenaje incluído en los planes de ubicación y alineación deberá cumplir con las siguientes condiciones:

[illegible]

Fig.

Indicele de dezvoltare	2,28	Dezvoltare	24,8
Y 2007	800	Creșterea	45,7 pe anul 2007
Planul de dezvoltare	827	4,5 % față de	25,5 % față de planul 2007

Interagua

3. NÚMERO DE PROBLEMAS	
a) Número de problemas de suma + resta	1.15
b) Número de problemas de multiplicación	6.595
c) Problemas de división	6.58
d) Problemas de suma + resta	16
e) Problemas de multiplicación	1.2

MÉTHODE D'ANALYSE		C'ESTRICH	
		Intérieur	Extérieur
N. 1.1	N. 1.1a	0,01	0,01
N. 1.2	N. 1.2a	0,01	0,01
N. 1.3	N. 1.3a	0,01	0,01
N. 1.4	N. 1.4a	0,01	0,01
N. 1.5	N. 1.5a	0,01	0,01
N. 1.6	N. 1.6a	0,01	0,01
N. 1.7	N. 1.7a	0,01	0,01
N. 1.8	N. 1.8a	0,01	0,01
N. 1.9	N. 1.9a	0,01	0,01
N. 2.0	N. 2.0a	0,01	0,01

CLIMATE CONVENTION					
Climate External Normal	Climate 100% Mexico	Longest US P20 multiple category	P20 P20		
			Region Andor SO Region Andor SO	Region Andor SO	
max	max	in	Score 1	Score 2	
128	128	0	0	0	
175	168	0	0	0	
200	200	0	0	0	
240	240	0	0	0	
305	305	0	0	0	
400	360	0	0	0	
440	400	0	0	0	
540	500	0	0	0	
600	600	0	0	0	
790	760	0	0	0	
825	800	0	0	0	

[illegible]

INTERVENTION GROUP	NO. OF CASES	PREDICTED RISK FACTORS
1	12	1.2
2	12	1.6
3	12	1.6
4	12	1.2
5	12	1.2
6	12	1.2
7	12	1.2
8	12	1.2
9	12	1.2
10	12	1.2
11	12	1.2
12	12	1.2
13	12	1.2
14	12	1.2
15	12	1.2
16	12	1.2
17	12	1.2
18	12	1.2
19	12	1.2
20	12	1.2
21	12	1.2
22	12	1.2
23	12	1.2
24	12	1.2
25	12	1.2
26	12	1.2
27	12	1.2
28	12	1.2
29	12	1.2
30	12	1.2
31	12	1.2
32	12	1.2
33	12	1.2
34	12	1.2
35	12	1.2
36	12	1.2
37	12	1.2
38	12	1.2
39	12	1.2
40	12	1.2
41	12	1.2
42	12	1.2
43	12	1.2
44	12	1.2
45	12	1.2
46	12	1.2
47	12	1.2
48	12	1.2
49	12	1.2
50	12	1.2
51	12	1.2
52	12	1.2
53	12	1.2
54	12	1.2
55	12	1.2
56	12	1.2
57	12	1.2
58	12	1.2
59	12	1.2
60	12	1.2
61	12	1.2
62	12	1.2
63	12	1.2
64	12	1.2
65	12	1.2
66	12	1.2
67	12	1.2
68	12	1.2
69	12	1.2
70	12	1.2
71	12	1.2
72	12	1.2
73	12	1.2
74	12	1.2
75	12	1.2
76	12	1.2
77	12	1.2
78	12	1.2
79	12	1.2
80	12	1.2
81	12	1.2
82	12	1.2
83	12	1.2
84	12	1.2
85	12	1.2
86	12	1.2
87	12	1.2
88	12	1.2
89	12	1.2
90	12	1.2
91	12	1.2
92	12	1.2
93	12	1.2
94	12	1.2
95	12	1.2
96	12	1.2
97	12	1.2
98	12	1.2
99	12	1.2
100	12	1.2

[illegible][illegible]

162 ANSWERS

Un grand nombre de tes collègues se
mettent à copier tes idées.

Il continue de travailler se po

1. **Wiederholung**

2. **Erklärung**

3. **Beispiel**

4. **Übung**

5. **Prüfung**

6. **Prüfung**

7. **Prüfung**

8. **Prüfung**

9. **Prüfung**

10. **Prüfung**

11. **Prüfung**

12. **Prüfung**

13. **Prüfung**

14. **Prüfung**

15. **Prüfung**

16. **Prüfung**

17. **Prüfung**

18. **Prüfung**

19. **Prüfung**

20. **Prüfung**

21. **Prüfung**

22. **Prüfung**

23. **Prüfung**

24. **Prüfung**

25. **Prüfung**

26. **Prüfung**

27. **Prüfung**

28. **Prüfung**

29. **Prüfung**

30. **Prüfung**

31. **Prüfung**

32. **Prüfung**

33. **Prüfung**

34. **Prüfung**

35. **Prüfung**

36. **Prüfung**

37. **Prüfung**

38. **Prüfung**

39. **Prüfung**

40. **Prüfung**

41. **Prüfung**

42. **Prüfung**

43. **Prüfung**

44. **Prüfung**

45. **Prüfung**

46. **Prüfung**

47. **Prüfung**

48. **Prüfung**

49. **Prüfung**

50. **Prüfung**

51. **Prüfung**

52. **Prüfung**

53. **Prüfung**

54. **Prüfung**

55. **Prüfung**

56. **Prüfung**

57. **Prüfung**

58. **Prüfung**

59. **Prüfung**

60. **Prüfung**

61. **Prüfung**

62. **Prüfung**

63. **Prüfung**

64. **Prüfung**

65. **Prüfung**

66. **Prüfung**

67. **Prüfung**

68. **Prüfung**

69. **Prüfung**

70. **Prüfung**

71. **Prüfung**

72. **Prüfung**

73. **Prüfung**

74. **Prüfung**

75. **Prüfung**

76. **Prüfung**

77. **Prüfung**

78. **Prüfung**

79. **Prüfung**

80. **Prüfung**

81. **Prüfung**

82. **Prüfung**

83. **Prüfung**

84. **Prüfung**

85. **Prüfung**

86. **Prüfung**

87. **Prüfung**

88. **Prüfung**

89. **Prüfung**

90. **Prüfung**

91. **Prüfung**

92. **Prüfung**

93. **Prüfung**

94. **Prüfung**

95. **Prüfung**

96. **Prüfung**

97. **Prüfung**

98. **Prüfung**

99. **Prüfung**

100. **Prüfung**

1. **Wiederholung**

2. **Erklärung**

3. **Beispiel**

4. **Übung**

5. **Prüfung**

6. **Prüfung**

7. **Prüfung**

8. **Prüfung**

9. **Prüfung**

10. **Prüfung**

11. **Prüfung**

12. **Prüfung**

13. **Prüfung**

14. **Prüfung**

15. **Prüfung**

16. **Prüfung**

17. **Prüfung**

18. **Prüfung**

19. **Prüfung**

20. **Prüfung**

21. **Prüfung**

22. **Prüfung**

23. **Prüfung**

24. **Prüfung**

25. **Prüfung**

26. **Prüfung**

27. **Prüfung**

28. **Prüfung**

29. **Prüfung**

30. **Prüfung**

31. **Prüfung**

32. **Prüfung**

33. **Prüfung**

34. **Prüfung**

35. **Prüfung**

36. **Prüfung**

37. **Prüfung**

38. **Prüfung**

39. **Prüfung**

40. **Prüfung**

41. **Prüfung**

42. **Prüfung**

43. **Prüfung**

44. **Prüfung**

45. **Prüfung**

46. **Prüfung**

47. **Prüfung**

48. **Prüfung**

49. **Prüfung**

50. **Prüfung**

51. **Prüfung**

52. **Prüfung**

53. **Prüfung**

54. **Prüfung**

55. **Prüfung**

56. **Prüfung**

57. **Prüfung**

58. **Prüfung**

59. **Prüfung**

60. **Prüfung**

61. **Prüfung**

62. **Prüfung**

63. **Prüfung**

64. **Prüfung**

65. **Prüfung**

66. **Prüfung**

67. **Prüfung**

68. **Prüfung**

69. **Prüfung**

70. **Prüfung**

71. **Prüfung**

72. **Prüfung**

73. **Prüfung**

74. **Prüfung**

75. **Prüfung**

76. **Prüfung**

77. **Prüfung**

78. **Prüfung**

79. **Prüfung**

80. **Prüfung**

81. **Prüfung**

82. **Prüfung**

83. **Prüfung**

84. **Prüfung**

85. **Prüfung**

86. **Prüfung**

87. **Prüfung**

88. **Prüfung**

89. **Prüfung**

90. **Prüfung**

91. **Prüfung**

92. **Prüfung**

93. **Prüfung**

94. **Prüfung**

95. **Prüfung**

96. **Prüfung**

97. **Prüfung**

98. **Prüfung**

99. **Prüfung**

100. **Prüfung**

TMS1007/16.23.16.22			TMS1007/16.23.16.23		
Provision	Rechtsnormen	Value	Provision	Rechtsnormen	Value
0.0000	0.750	0.0000	0.0000	0.750	0.0000
0.0000	0.000	0.1128	0.0000	0.000	0.362
0.0000	00.0000	1.2117	0.0000	00.0000	1.2117

Table 1. Mean $\delta^{15}\text{N}$ and $\delta^{13}\text{C}$ (‰) in various tissues of *Channa argus*.

Tissue	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)	$\delta^{13}\text{C}$ (‰)
Whole body	12.1	-12.5
Head	12.1	-12.5
Heart	12.1	-12.5
Intestine	12.1	-12.5
Liver	12.1	-12.5
Muscle	12.1	-12.5
Skin	12.1	-12.5
Scale	12.1	-12.5
Spine	12.1	-12.5
Urine	12.1	-12.5
Feather	12.1	-12.5
Shell	12.1	-12.5
Plant	12.1	-12.5
Soil	12.1	-12.5
Water	12.1	-12.5
Air	12.1	-12.5
Reference	12.1	-12.5

[illegible][illegible]

on la courtes
La pendule
ancho de 14
cristallo di acce
non avendo la
ha fatto un
se continui
sopra de l'ale
le fronsione
intorno de capla
(21.18)

Calcolo de fessimetre

6.5.17 La capacità di conduttività di una cassa se calcolerà munda la formula de
medesima per l'area de superficie.

El calcol capitale-niente se calcolerà munda la seguente espressione:

$$Q = 0.575 (22.1)^{1.75}$$

Substituir de la expresión

Donde:
 Q = Caudal captado, m³/s
 Z = Inverso de la pendiente transversal de la calzada
 e = coeficiente de escurrimiento (Manning)
 L = pendiente longitudinal de la cuneta
 Y = ancho de agua en la cuneta, en m

68 **ANUÁRIO DE ECONOMIA DO BRASIL**
 121 - 2014/00-0003
 Este trabalho foi desenvolvido no âmbito do Projeto de Pesquisa em Economia da FAPESP nº 2012/00-0003, financiado pela FAPESP.

[illegible][illegible]

5.8. NUTRIENTES EN LAS AGUAS

5.8.1. NITRÓGENO

La cantidad máxima admisible para disminuir la eutrofia de aguas de fuente rural de 0,50 mg por cada litro, disminuida a 0,40 mg para cultivos protegidos. En estos casos, las concentraciones máximas en puntos aguas abajo, en cualquier circunstancia, deberán ser, como mucho, un valor inferior al 80 % de la calculada, siempre que exista un río o canal de drenaje que reciba aguas de origen rural (o de origen urbano) de la subcuenca del dominio, desde el punto de influencia de la fuente.



En los casos en que existiera un punto de captación de aguas de fuente rural, que supiera de 100 m³ por día, se deberá considerar la posibilidad de que existiera un punto de captación de aguas de fuente urbana, de 100 m³ por día, en el mismo punto de captación.

En los casos en que la explotación de aguas de fuente rural de 0,50 mg por cada litro supiera de 100 m³ por día, se deberá considerar la posibilidad de que existiera un punto de captación de aguas de fuente urbana, de 100 m³ por día, en el mismo punto de captación.

[illegible]

Nº 001	BAIÃO	REPRESENTANTE	LOCAL DE ORIGEM	SEXO	IDADE	RAÇA	Nº	Nº NÚMERO DE FOLHAS DE TEXTO
--------	-------	---------------	-----------------	------	-------	------	----	------------------------------

Numero complessivo di studenti sottoposti	475
di cui:	
di sesso femminile	228
di sesso maschile	247
Laureati con	
laurea	248
di cui, tra il cui curriculum di laurea:	475

DIAMETER CONVERSIONS					
Diameter Exterior Nominal	Diameter Interior Metric	Longest OD Fillet Transition	WEIGHT		
mm	mm	in	Pigment Anode (50 mm dia. part)		
			Series 1	Series 2	
10	11.8	0	-	-	0
15	16.5	0	-	-	0
20	22.2	0	-	-	0
25	28.0	0	-	-	0
30	34.0	0	-	-	0
35	40.0	0	-	-	0
40	46.0	0	-	-	0
45	52.0	0	-	-	0
50	58.0	0	-	-	0
55	64.0	0	-	-	0
60	70.0	0	-	-	0
65	76.0	0	-	-	0
70	82.0	0	-	-	0
75	88.0	0	-	-	0
80	94.0	0	-	-	0
85	100.0	0	-	-	0
90	106.0	0	-	-	0
95	112.0	0	-	-	0
100	118.0	0	-	-	0
105	124.0	0	-	-	0
110	130.0	0	-	-	0
115	136.0	0	-	-	0
120	142.0	0	-	-	0
125	148.0	0	-	-	0
130	154.0	0	-	-	0
135	160.0	0	-	-	0
140	166.0	0	-	-	0
145	172.0	0	-	-	0
150	178.0	0	-	-	0
155	184.0	0	-	-	0
160	190.0	0	-	-	0
165	196.0	0	-	-	0
170	202.0	0	-	-	0
175	208.0	0	-	-	0
180	214.0	0	-	-	0
185	220.0	0	-	-	0
190	226.0	0	-	-	0
195	232.0	0	-	-	0
200	238.0	0	-	-	0
205	244.0	0	-	-	0
210	250.0	0	-	-	0
215	256.0	0	-	-	0
220	262.0	0	-	-	0
225	268.0	0	-	-	0
230	274.0	0	-	-	0
235	280.0	0	-	-	0
240	286.0	0	-	-	0
245	292.0	0	-	-	0
250	298.0	0	-	-	0
255	304.0	0	-	-	0
260	310.0	0	-	-	0
265	316.0	0	-	-	0
270	322.0	0	-	-	0
275	328.0	0	-	-	0
280	334.0	0	-	-	0
285	340.0	0	-	-	0
290	346.0	0	-	-	0
295	352.0	0	-	-	0
300	358.0	0	-	-	0
305	364.0	0	-	-	0
310	370.0	0	-	-	0
315	376.0	0	-	-	0
320	382.0	0	-	-	0
325	388.0	0	-	-	0
330	394.0	0	-	-	0
335	400.0	0	-	-	0
340	406.0	0	-	-	0
345	412.0	0	-	-	0
350	418.0	0	-	-	0
355	424.0	0	-	-	0
360	430.0	0	-	-	0
365	436.0	0	-	-	0
370	442.0	0	-	-	0
375	448.0	0	-	-	0

[illegible]

Baza podataka o stanju i o razvoju sektora proizvodnje energije													
VRSTA ENERGIJE	STANJE NA KRAJU GODINE (t)	UPOOTREBU	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE	UPOOTREBU ZA POSREDOVANJE
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.1	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11	1.1.12	1.1.13
1.2	1.2.1	1.2.2	1.2.3	1.2.4	1.2.5	1.2.6	1.2.7	1.2.8	1.2.9	1.2.10	1.2.11	1.2.12	1.2.13
1.3	1.3.1	1.3.2	1.3.3	1.3.4	1.3.5	1.3.6	1.3.7	1.3.8	1.3.9	1.3.10	1.3.11	1.3.12	1.3.13
1.4	1.4.1	1.4.2	1.4.3	1.4.4	1.4.5	1.4.6	1.4.7	1.4.8	1.4.9	1.4.10	1.4.11	1.4.12	1.4.13
1.5	1.5.1	1.5.2	1.5.3	1.5.4	1.5.5	1.5.6	1.5.7	1.5.8	1.5.9	1.5.10	1.5.11	1.5.12	1.5.13
1.6	1.6.1	1.6.2	1.6.3	1.6.4	1.6.5	1.6.6	1.6.7	1.6.8	1.6.9	1.6.10	1.6.11	1.6.12	1.6.13
1.7	1.7.1	1.7.2	1.7.3	1.7.4	1.7.5	1.7.6	1.7.7	1.7.8	1.7.9	1.7.10	1.7.11	1.7.12	1.7.13
1.8	1.8.1	1.8.2	1.8.3	1.8.4	1.8.5	1.8.6	1.8.7	1.8.8	1.8.9	1.8.10	1.8.11	1.8.12	1.8.13
1.9	1.9.1	1.9.2	1.9.3	1.9.4	1.9.5	1.9.6	1.9.7	1.9.8	1.9.9	1.9.10	1.9.11	1.9.12	1.9.13
1.10	1.10.1	1.10.2	1.10.3	1.10.4	1.10.5	1.10.6	1.10.7	1.10.8	1.10.9	1.10.10	1.10.11	1.10.12	1.10.13
1.11	1.11.1	1.11.2	1.11.3	1.11.4	1.11.5	1.11.6	1.11.7	1.11.8	1.11.9	1.11.10	1.11.11	1.11.12	1.11.13
1.12	1.12.1	1.12.2	1.12.3	1.12.4	1.12.5	1.12.6	1.12.7	1.12.8	1.12.9	1.12.10	1.12.11	1.12.12	1.12.13
1.13	1.13.1	1.13.2	1.13.3	1.13.4	1.13.5	1.13.6	1.13.7	1.13.8	1.13.9	1.13.10	1.13.11	1.13.12	1.13.13
1.14	1.14.1	1.14.2	1.14.3	1.14.4	1.14.5	1.14.6	1.14.7	1.14.8	1.14.9	1.14.10	1.14.11	1.14.12	1.14.13
1.15	1.15.1	1.15.2	1.15.3	1.15.4	1.15.5	1.15.6	1.15.7	1.15.8	1.15.9	1.15.10	1.15.11	1.15.12	1.15.13
1.16	1.16.1	1.16.2	1.16.3	1.16.4	1.16.5	1.16.6	1.16.7	1.16.8	1.16.9	1.16.10	1.16.11	1.16.12	1.16.13
1.17	1.17.1	1.17.2	1.17.3	1.17.4	1.17.5	1.17.6	1.17.7	1.17.8	1.17.9	1.17.10	1.17.11	1.17.12	1.17.13
1.18	1.18.1	1.18.2	1.18.3	1.18.4	1.18.5	1.18.6	1.18.7	1.18.8	1.18.9	1.18.10	1.18.11	1.18.12	1.18.13
1.19	1.19.1	1.19.2	1.19.3	1.19.4	1.19.5	1.19.6	1.19.7	1.19.8	1.19.9	1.19.10	1.19.11	1.19.12	1.19.13
1.20	1.20.1	1.20.2	1.20.3	1.20.4	1.20.5	1.20.6	1.20.7	1.20.8	1.20.9	1.20.10	1.20.11	1.20.12	1.20.13
1.21	1.21.1	1.21.2	1.21.3	1.21.4	1.21.5	1.21.6	1.21.7	1.21.8	1.21.9	1.21.10	1.21.11	1.21.12	1.21.13
1.22	1.22.1	1.22.2	1.22.3	1.22.4	1.22.5	1.22.6	1.22.7	1.22.8	1.22.9	1.22.10	1.22.11	1.22.12	1.22.13

[illegible]

ESTADO DE SERVICIO El presente documento es propiedad de la Empresa y debe ser devuelto al personal de Recursos Humanos al momento de ser requerido.		ESTADO DE SERVICIO El presente documento es propiedad de la Empresa y debe ser devuelto al personal de Recursos Humanos al momento de ser requerido.	
ESTADO DE SERVICIO El presente documento es propiedad de la Empresa y debe ser devuelto al personal de Recursos Humanos al momento de ser requerido.	ESTADO DE SERVICIO El presente documento es propiedad de la Empresa y debe ser devuelto al personal de Recursos Humanos al momento de ser requerido.	ESTADO DE SERVICIO El presente documento es propiedad de la Empresa y debe ser devuelto al personal de Recursos Humanos al momento de ser requerido.	ESTADO DE SERVICIO El presente documento es propiedad de la Empresa y debe ser devuelto al personal de Recursos Humanos al momento de ser requerido.

[illegible][illegible]

1. El tubo de concreto de 7.50 kg/cm², que la tubería de vidrio es impermeabilizada hasta verse un tubo blanco sobre un tubo negro del tubo, que a 1000 m la las unidades se conectan directamente a las tuberías, la tubería de concreto se coloca con una longitud mayor de 4 m.

2. El conducto instalado en su planta la construcción y número de tuberías: la tubería de concreto instalada en el sitio de la obra. La tubería de concreto se conectará directamente a las tuberías de concreto, la tubería de concreto se conecta con una longitud mayor de 4 m.

	2017	2018	2019	2020	2021
2017	100	100	100	100	100
2018	100	100	100	100	100
2019	100	100	100	100	100
2020	100	100	100	100	100
2021	100	100	100	100	100

[illegible]

[illegible]

PERIODO(AÑOS)		10	
TIEMPO	INTENSIDAD	TIEMPO	PRECIPITACIÓN
min	mm/h	h	mm
5	137.665139	0.08333333	11.47
10	122.146692	0.16666667	20.36
15	110.688942	0.25	27.67
20	101.797563	0.33333333	33.93
25	94.6472116	0.41666667	39.44
30	88.7406075	0.5	44.37
35	83.7582288	0.58333333	48.86
40	79.4843246	0.66666667	52.99
45	75.7673462	0.75	56.83
50	72.4973579	0.83333333	60.41
55	69.5924471	0.91666667	63.79
60	66.9901842	1	66.99
65	64.6420578	1.08333333	70.03
70	62.509734	1.16666667	72.93
75	60.5624734	1.25	75.70
80	58.7753052	1.33333333	78.37
85	57.1277098	1.41666667	80.93
90	55.6026511	1.5	83.40
95	54.1858531	1.58333333	85.79
100	52.8652523	1.66666667	88.11
105	51.6305767	1.75	90.35
110	50.4730185	1.83333333	92.53
115	49.3849772	1.91666667	94.65
120	48.3598555	2	96.72
125	47.3918956	2.08333333	98.73
130	46.4760472	2.16666667	100.70

Time Series Editor

Time Series Name
ZONA_1_INTENSIDAD

Description

☐ Use external data file named below

☒ Enter time series data in the table below

No dates means times are relative to start of simulation.

Date (M/D/Y)	Time (H:M)	Value
	00:00	0
	00:05	11.47
	00:10	20.36
	00:15	27.67
	00:20	33.93
	00:25	39.44
	00:30	44.37

View

OK

0:00	0
0:05	11.47
0:10	20.36
0:15	27.67
0:20	33.93
0:25	39.44
0:30	44.37
0:35	48.86
0:40	52.99
0:45	56.83
0:50	60.41
0:55	63.79
1:00	66.99
1:05	70.03
1:10	72.93
1:15	75.70
1:20	78.37
1:25	80.93
1:30	83.40
1:35	85.79
1:40	88.11
1:45	90.35
1:50	92.53
1:55	94.65
2:00	96.72

RELACIONES HIDRAULICAS A TUBO LLENO

Relación	q/Q	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
v/Vo	0.001	0.000	0.292	0.352	0.400	0.427	0.453	0.473	0.492	0.505	0.520
d/D	0.002	0.000	0.092	0.124	0.148	0.165	0.182	0.196	0.210	0.220	0.232
R/Ro	0.003	0.000	0.239	0.315	0.370	0.410	0.449	0.481	0.510	0.530	0.554
H/D	0.004	0.000	0.041	0.067	0.086	0.102	0.116	0.128	0.140	0.151	0.161
v/Vo	0.101	0.540	0.553	0.570	0.580	0.590	0.600	0.613	0.624	0.534	0.645
d/D	0.102	0.248	0.258	0.270	0.280	0.289	0.298	0.308	0.315	0.323	0.334
rh/Rh	0.103	0.586	0.606	0.630	0.650	0.668	0.686	0.704	0.716	0.729	0.748
H/D	0.104	0.170	0.179	0.188	0.197	0.205	0.213	0.221	0.229	0.236	0.244
v/Vo	0.201	0.656	0.664	0.672	0.680	0.687	0.695	0.700	0.706	0.713	0.720
d/D	0.202	0.346	0.353	0.362	0.370	0.379	0.386	0.393	0.400	0.409	0.417
rh/Rh	0.203	0.768	0.780	0.795	0.809	0.824	0.836	0.848	0.860	0.874	0.886
H/D	0.204	0.251	0.258	0.266	0.273	0.280	0.287	0.294	0.300	0.307	0.314
v/Vo	0.301	0.729	0.732	0.740	0.750	0.755	0.760	0.768	0.776	0.781	0.787
d/D	0.302	0.424	0.431	0.439	0.447	0.452	0.460	0.468	0.476	0.482	0.488
rh/Rh	0.303	0.896	0.907	0.919	0.931	0.938	0.950	0.962	0.974	0.983	0.992
H/D	0.304	0.321	0.328	0.334	0.341	0.348	0.354	0.361	0.368	0.374	0.381
v/Vo	0.401	0.796	0.802	0.806	0.810	0.816	0.822	0.830	0.834	0.840	0.845
d/D	0.402	0.498	0.504	0.510	0.516	0.523	0.530	0.536	0.542	0.550	0.557
rh/Rh	0.403	1.007	1.014	1.021	1.028	1.035	1.043	1.050	1.056	1.065	1.073
H/D	0.404	0.388	0.395	0.402	0.408	0.415	0.422	0.429	0.436	0.443	0.450
v/Vo	0.501	0.850	0.855	0.860	0.865	0.870	0.875	0.880	0.885	0.890	0.895
d/D	0.502	0.563	0.570	0.576	0.582	0.588	0.594	0.601	0.608	0.615	0.620
rh/Rh	0.503	1.079	1.087	1.094	1.100	1.107	1.113	1.121	1.125	1.129	1.132
H/D	0.504	0.458	0.465	0.472	0.479	0.487	0.494	0.502	0.510	0.518	0.526
v/Vo	0.601	0.900	0.903	0.908	0.913	0.918	0.922	0.927	0.931	0.936	0.941
d/D	0.602	0.626	0.632	0.639	0.645	0.651	0.658	0.666	0.672	0.678	0.686
rh/Rh	0.603	0.136	1.139	1.143	1.147	1.151	1.155	1.160	1.163	1.167	1.172
H/D	0.604	0.534	0.542	0.550	0.559	0.568	0.576	0.585	0.595	0.604	0.614
v/Vo	0.701	0.945	0.951	0.955	0.958	0.961	0.965	0.969	0.972	0.975	0.980
d/D	0.702	0.692	0.699	0.705	0.710	0.719	0.724	0.732	0.738	0.743	0.750
rh/Rh	0.703	1.175	1.179	1.182	1.184	1.188	1.190	1.193	1.195	1.197	1.200
H/D	0.704	0.623	0.633	0.644	0.654	0.665	0.677	0.688	0.700	0.713	0.725
v/Vo	0.801	0.984	0.987	0.990	0.993	0.997	1.001	1.005	1.007	1.011	1.015
d/D	0.802	0.756	0.763	0.770	0.778	0.785	0.791	0.798	0.804	0.813	0.820
rh/Rh	0.803	1.202	1.205	1.208	1.211	1.214	1.216	1.219	1.219	1.215	1.214
H/D	0.804	0.739	0.753	0.767	0.783	0.798	0.815	0.833	0.852	0.871	0.892
v/Vo	0.901	1.018	1.021	1.024	1.027	1.030	1.033	1.036	1.038	1.039	1.040
d/D	0.902	0.826	0.835	0.843	0.852	0.860	0.868	0.876	0.884	0.892	0.900
rh/Rh	0.903	1.212	1.210	1.207	1.204	1.202	1.200	1.197	1.195	1.192	1.190
H/D	0.904	0.915	0.940	0.966	0.995	1.027	1.063	1.103	1.149	1.202	1.265
v/Vo	1.001	1.041	1.042	1.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
d/D	1.002	0.914	0.920	0.931	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
rh/Rh	1.003	1.172	1.164	1.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H/D	1.004	1.344	1.445	1.584	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Fuente: (López Cualla, 2003)

	V	Q	y		TW	D50 min	D50	L	H		Punto de desc D50 (mm)	L (m)	H (m)	
D-6		1.392	0.248	0.228	300	0.12	48	150	1.2	0.5	D-6	150	1.20	0.5
D-7		2.881	1.386	0.363	500	0.2	341	350	3	0.8	D-7	350	3.00	0.8
D-1		2.366	0.130	0.282	360	0.144	18	150	1.44	0.5	D-1	150	1.44	0.5
D-2		1.881	0.338	0.168	360	0.144	65	150	1.44	0.5	D-2	150	1.44	0.5
D-9		1.096	0.103	0.154	360	0.144	13	150	1.44	0.5	D-9	150	1.44	0.5
D-3		1.752	1.797	0.399	500	0.2	482	500	3.5	1.0	D-3	500	3.50	1.0
D-4		2.051	0.354	0.287	360	0.144	69	150	1.44	0.5	D-4	150	1.44	0.5
D-5		1.167	0.226	0.222	360	0.144	38	150	1.44	0.5	D-5	150	1.44	0.5
D-12		1.763	0.599	0.313	400	0.16	130	150	1.6	0.5	D-12	150	1.60	0.5
D-11		1.819	1.046	0.377	500	0.2	235	250	2.5	0.6	D-11	250	2.50	0.6
D-13		1.810	0.715	0.313	400	0.16	164	150	1.6	0.5	D-13	150	1.60	0.5
D-10		1.597	0.785	0.350	500	0.2	160	150	2	0.5	D-10	150	2.00	0.5

Estos muros de ala son divergentes, con un ángulo de aproximadamente 45 grados, respecto al eje longitudinal de la alcantarilla, arrancan del mismo nivel de la losa o de la parte superior del muro cabezal y descienden con talud 1.5 :1 hasta tener una altura entre 0.30 m á 0.85 m, en su parte más alejada.

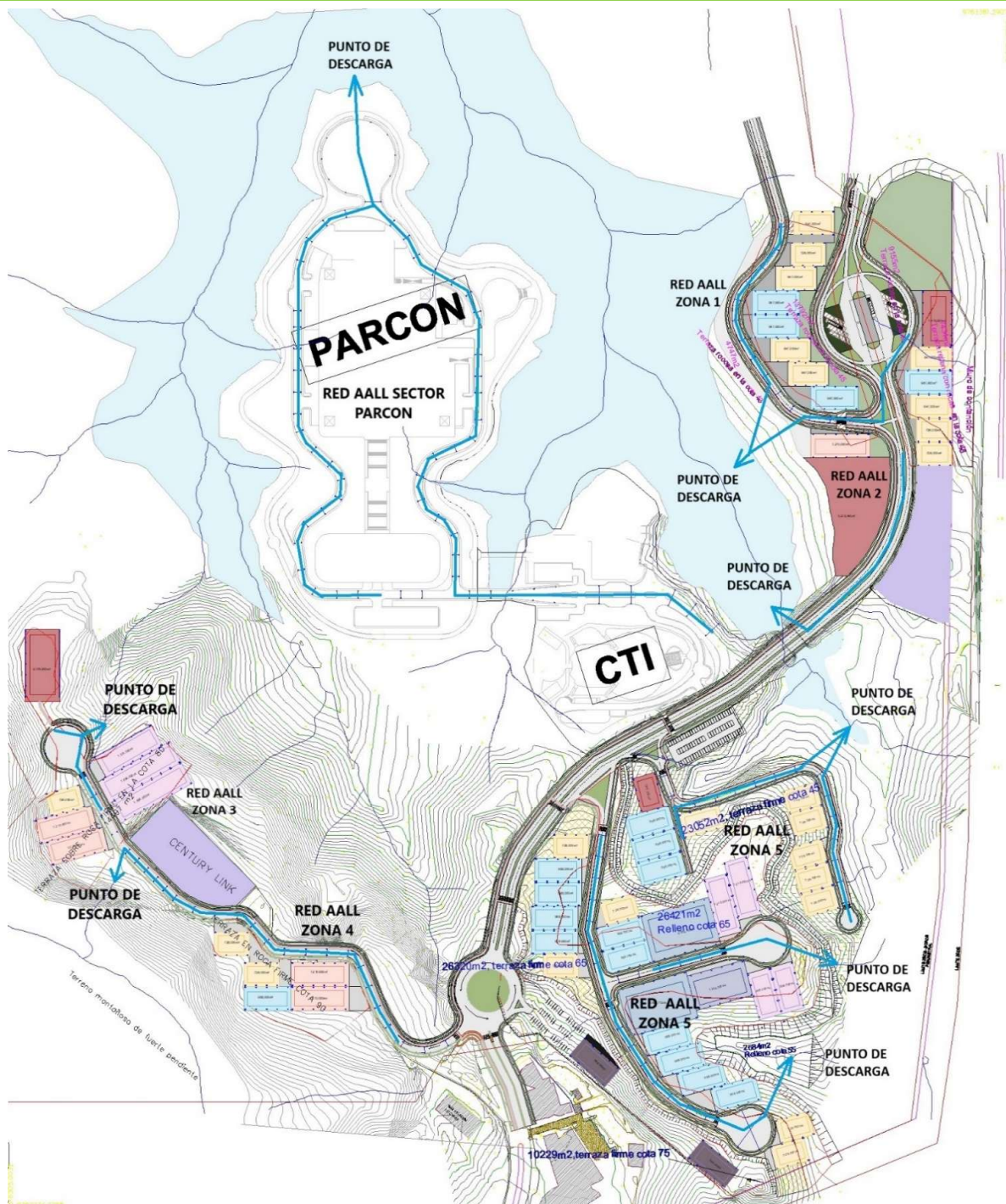
$$D_{50} = 0.2 \, D \left(\frac{Q}{\sqrt{g} D^{2.5}} \right)^{\frac{4}{3}} \left(\frac{D}{TW} \right)$$

Class	D ₅₀ (mm)	D ₅₀ (in)	Apron Length ¹	Apron Depth
1	125	5	4D	3.5D ₅₀
2	150	6	4D	3.3D ₅₀
3	250	10	5D	2.4D ₅₀
4	350	14	6D	2.2D ₅₀
5	500	20	7D	2.0D ₅₀
6	550	22	8D	2.0D ₅₀

¹D is the culvert rise.

Clase	D ₅₀ (mm)	D ₅₀ (in)	Longitud del Delantal	Profundidad del Delantal
1	125	5	4D	3.5D ₅₀
2	150	6	4D	3.3D ₅₀
3	250	10	5D	2.4D ₅₀
4	350	14	6D	2.2D ₅₀
5	500	20	7D	2.0D ₅₀
6	550	22	8D	2.0D ₅₀

MÉTODO RACIONAL - SISTEMA DE AALL (SECTOR ZEDE/PARCON)





20-10 **Tipos de sistemas de sustentación que se encuentran en la región de México:** Los sistemas de sustentación de edificios se clasifican en:

20-10 **Tipos de sistemas de sustentación que se encuentran en la región de México:** Los sistemas de sustentación de edificios se clasifican en:

[illegible][illegible][illegible][illegible]

2. COMPARAR DATOS REALES AL DATO - DATO POR ANÁLISIS TÉCNICO - SUBCATEGORÍA		
2.1. DATOS REALES POR CATEGORÍA DE SUBCATEGORÍA	2.2. DATOS REALES POR DATO	2.3. DATOS DE SUBCATEGORÍA

[illegible]

Indicador		2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		2027		2028		2029		2030		2031		2032		2033		2034		2035		2036		2037		2038		2039		2040		2041		2042		2043		2044		2045		2046		2047		2048		2049		2050		2051		2052		2053		2054		2055		2056		2057		2058		2059		2060		2061		2062		2063		2064		2065		2066		2067		2068		2069		2070		2071		2072		2073		2074		2075		2076		2077		2078		2079		2080		2081		2082		2083		2084		2085		2086		2087		2088		2089		2090		2091		2092		2093		2094		2095		2096		2097		2098		2099		2100	
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47	6.2.1.1.48	6.2.1.1.49	6.2.1.1.50	6.2.1.1.51	6.2.1.1.52	6.2.1.1.53	6.2.1.1.54	6.2.1.1.55	6.2.1.1.56	6.2.1.1.57	6.2.1.1.58	6.2.1.1.59	6.2.1.1.60	6.2.1.1.61	6.2.1.1.62	6.2.1.1.63	6.2.1.1.64	6.2.1.1.65	6.2.1.1.66	6.2.1.1.67	6.2.1.1.68	6.2.1.1.69	6.2.1.1.70	6.2.1.1.71	6.2.1.1.72	6.2.1.1.73	6.2.1.1.74	6.2.1.1.75	6.2.1.1.76	6.2.1.1.77	6.2.1.1.78	6.2.1.1.79	6.2.1.1.80	6.2.1.1.81	6.2.1.1.82	6.2.1.1.83	6.2.1.1.84	6.2.1.1.85	6.2.1.1.86	6.2.1.1.87	6.2.1.1.88	6.2.1.1.89	6.2.1.1.90	6.2.1.1.91	6.2.1.1.92	6.2.1.1.93	6.2.1.1.94	6.2.1.1.95	6.2.1.1.96	6.2.1.1.97	6.2.1.1.98	6.2.1.1.99	6.2.1.1.100																																																																						
6.2.1	6.2.1.1	6.2.1.1.1	6.2.1.1.2	6.2.1.1.3	6.2.1.1.4	6.2.1.1.5	6.2.1.1.6	6.2.1.1.7	6.2.1.1.8	6.2.1.1.9	6.2.1.1.10	6.2.1.1.11	6.2.1.1.12	6.2.1.1.13	6.2.1.1.14	6.2.1.1.15	6.2.1.1.16	6.2.1.1.17	6.2.1.1.18	6.2.1.1.19	6.2.1.1.20	6.2.1.1.21	6.2.1.1.22	6.2.1.1.23	6.2.1.1.24	6.2.1.1.25	6.2.1.1.26	6.2.1.1.27	6.2.1.1.28	6.2.1.1.29	6.2.1.1.30	6.2.1.1.31	6.2.1.1.32	6.2.1.1.33	6.2.1.1.34	6.2.1.1.35	6.2.1.1.36	6.2.1.1.37	6.2.1.1.38	6.2.1.1.39	6.2.1.1.40	6.2.1.1.41	6.2.1.1.42	6.2.1.1.43	6.2.1.1.44	6.2.1.1.45	6.2.1.1.46	6.2.1.1.47																																																																																																																											

[illegible]

		CIBER 2016		CIBER 2017		CIBER 2018		CIBER 2019		CIBER 2020		CIBER 2021		CIBER 2022		CIBER 2023		CIBER 2024		CIBER 2025		CIBER 2026		CIBER 2027		CIBER 2028		CIBER 2029		CIBER 2030		CIBER 2031		CIBER 2032		CIBER 2033		CIBER 2034		CIBER 2035		CIBER 2036		CIBER 2037		CIBER 2038		CIBER 2039		CIBER 2040		CIBER 2041		CIBER 2042		CIBER 2043		CIBER 2044		CIBER 2045		CIBER 2046		CIBER 2047		CIBER 2048		CIBER 2049		CIBER 2050		CIBER 2051		CIBER 2052		CIBER 2053		CIBER 2054		CIBER 2055		CIBER 2056		CIBER 2057		CIBER 2058		CIBER 2059		CIBER 2060		CIBER 2061		CIBER 2062		CIBER 2063		CIBER 2064		CIBER 2065		CIBER 2066		CIBER 2067		CIBER 2068		CIBER 2069		CIBER 2070		CIBER 2071		CIBER 2072		CIBER 2073		CIBER 2074		CIBER 2075		CIBER 2076		CIBER 2077		CIBER 2078		CIBER 2079		CIBER 2080		CIBER 2081		CIBER 2082		CIBER 2083		CIBER 2084		CIBER 2085		CIBER 2086		CIBER 2087		CIBER 2088		CIBER 2089		CIBER 2090		CIBER 2091		CIBER 2092		CIBER 2093		CIBER 2094		CIBER 2095		CIBER 2096		CIBER 2097		CIBER 2098		CIBER 2099		CIBER 2100		CIBER 2101		CIBER 2102		CIBER 2103		CIBER 2104		CIBER 2105		CIBER 2106		CIBER 2107		CIBER 2108		CIBER 2109		CIBER 2110		CIBER 2111		CIBER 2112		CIBER 2113		CIBER 2114		CIBER 2115		CIBER 2116		CIBER 2117		CIBER 2118		CIBER 2119		CIBER 2120		CIBER 2121		CIBER 2122		CIBER 2123		CIBER 2124		CIBER 2125		CIBER 2126		CIBER 2127		CIBER 2128		CIBER 2129		CIBER 2130		CIBER 2131		CIBER 2132		CIBER 2133		CIBER 2134		CIBER 2135		CIBER 2136		CIBER 2137		CIBER 2138		CIBER 2139		CIBER 2140		CIBER 2141		CIBER 2142		CIBER 2143		CIBER 2144		CIBER 2145		CIBER 2146		CIBER 2147		CIBER 2148		CIBER 2149		CIBER 2150		CIBER 2151		CIBER 2152		CIBER 2153		CIBER 2154		CIBER 2155		CIBER 2156		CIBER 2157		CIBER 2158		CIBER 2159		CIBER 2160		CIBER 2161		CIBER 2162		CIBER 2163		CIBER 2164		CIBER 2165		CIBER 2166		CIBER 2167		CIBER 2168		CIBER 2169		CIBER 2170		CIBER 2171		CIBER 2172		CIBER 2173		CIBER 2174		CIBER 2175		CIBER 2176		CIBER 2177		CIBER 2178		CIBER 2179		CIBER 2180		CIBER 2181		CIBER 2182		CIBER 2183		CIBER 2184		CIBER 2185		CIBER 2186		CIBER 2187		CIBER 2188		CIBER 2189		CIBER 2190		CIBER 2191		CIBER 2192		CIBER 2193		CIBER 2194		CIBER 2195		CIBER 2196		CIBER 2197		CIBER 2198		CIBER 2199		CIBER 2200		CIBER 2201		CIBER 2202		CIBER 2203		CIBER 2204		CIBER 2205		CIBER 2206		CIBER 2207		CIBER 2208		CIBER 2209		CIBER 2210		CIBER 2211		CIBER 2212		CIBER 2213		CIBER 2214		CIBER 2215		CIBER 2216		CIBER 2217		CIBER 2218		CIBER 2219		CIBER 2220		CIBER 2221		CIBER 2222		CIBER 2223		CIBER 2224		CIBER 2225		CIBER 2226		CIBER 2227		CIBER 2228		CIBER 2229		CIBER 2230		CIBER 2231		CIBER 2232		CIBER 2233		CIBER 2234		CIBER 2235		CIBER 2236		CIBER 2237		CIBER 2238		CIBER 2239		CIBER 2240		CIBER 2241		CIBER 2242		CIBER 2243		CIBER 2244		CIBER 2245		CIBER 2246		CIBER 2247		CIBER 2248		CIBER 2249		CIBER 2250		CIBER 2251		CIBER 2252		CIBER 2253		CIBER 2254		CIBER 2255		CIBER 2256		CIBER 2257		CIBER 2258		CIBER 2259		CIBER 2260		CIBER 2261		CIBER 2262		CIBER 2263		CIBER 2264		CIBER 2265		CIBER 2266		CIBER 2267		CIBER 2268		CIBER 2269		CIBER 2270		CIBER 2271		CIBER 2272		CIBER 2273		CIBER 2274		CIBER 2275		CIBER 2276		CIBER 2277		CIBER 2278		CIBER 2279		CIBER 2280		CIBER 2281		CIBER 2282		CIBER 2283		CIBER 2284		CIBER 2285		CIBER 2286		CIBER 2287		CIBER 2288		CIBER 2289		CIBER 2290		CIBER 2291		CIBER 2292		CIBER 2293		CIBER 2294		CIBER 2295		CIBER 2296		CIBER 2297		CIBER 2298		CIBER 2299		CIBER 2300		CIBER 2301		CIBER 2302		CIBER 2303		CIBER 2304		CIBER 2305		CIBER 2306		CIBER 2307		CIBER 2308		CIBER 2309		CIBER 2310		CIBER 2311		CIBER 2312		CIBER 2313		CIBER 2314		CIBER 2315		CIBER 2316		CIBER 2317		CIBER 2318		CIBER 2319		CIBER 2320		CIBER 2321		CIBER 2322		CIBER 2323		CIBER 2324		CIBER 2325		CIBER 2326		CIBER 2327		CIBER 2328		CIBER 2329		CIBER 2330		CIBER 2331		CIBER 2332		CIBER 2333		CIBER 2334		CIBER 2335		CIBER 2336		CIBER 2337		CIBER 2338		CIBER 2339		CIBER 2340		CIBER 2341		CIBER 2342		CIBER 2343		CIBER 2344		CIBER 2345		CIBER 2346		CIBER 2347		CIBER 2348		CIBER 2349		CIBER 2350		CIBER 2351		CIBER 2352		CIBER 2353		CIBER 2354		CIBER 2355		CIBER 2356		CIBER 2357		CIBER 2358		CIBER 2359		CIBER 2360		CIBER 2361		CIBER 2362		CIBER 2363		CIBER 2364		CIBER 2365		CIBER 2366		CIBER 2367		CIBER 2368		CIBER 2369		CIBER 2370		CIBER 2371		CIBER 2372		CIBER 2373		CIBER 2374		CIBER 2375		CIBER 2376		CIBER 2377		CIBER 2378		CIBER 2379		CIBER 2380		CIBER 2381		CIBER 2382		CIBER 2383		CIBER 2384		CIBER 2385		CIBER 2386		CIBER 2387		CIBER 2388		CIBER 2389		CIBER 2390		CIBER 2391		CIBER 2392		CIBER 2393		CIBER 2394		CIBER 2395		CIBER 2396		CIBER 2397		CIBER 2398		CIBER 2399		CIBER 2400		CIBER 2401		CIBER 2402		CIBER 2403		CIBER 2404		CIBER 2405		CIBER 2406		CIBER 2407		CIBER 2408		CIBER 2409		CIBER 2410		CIBER 2411		CIBER 2412		CIBER 2413		CIBER 2414		CIBER 2415		CIBER 2416		CIBER 2417		CIBER 2418		CIBER 2419		CIBER 2420		CIBER 2421		CIBER 2422		CIBER 2423		CIBER 2424		CIBER 2425		CIBER 2426		CIBER 2427		CIBER 2428		CIBER 2429		CIBER 2430		CIBER 2431		CIBER 2432		CIBER 2433		CIBER 2434		CIBER 2435		CIBER 2436		CIBER 2437		CIBER 2438		CIBER 2439		CIBER 2440		CIBER 2441		CIBER 2442		CIBER 2443		CIBER 2444		CIBER 2445		CIBER 2446		CIBER 2447		CIBER 2448		CIBER 2449		CIBER 2450		CIBER 2451		CIBER 2452		CIBER 2453		CIBER 2454		CIBER 2455		CIBER 2456		CIBER 2457		CIBER 2458		CIBER 2459		CIBER 2460		CIBER 2461		CIBER 2462		CIBER 2463		CIBER 2464		CIBER 2465		CIBER 2466		CIBER 2467		CIBER 2468		CIBER 2469		CIBER 2470		CIBER 2471		CIBER 2472		CIBER 2473		CIBER 2474		CIBER 2475		CIBER 2476		CIBER 2477		CIBER 2478		CIBER 2479		CIBER 2480		CIBER 2481		CIBER 2482		CIBER 2483		CIBER 2484		CIBER 2485		CIBER 2486		CIBER 2487		CIBER 2488		CIBER 2489		CIBER 2490		CIBER 2491		CIBER 2492		CIBER 2493		CIBER 2494		CIBER 2495		CIBER 2496		CIBER 2497		CIBER 2498		CIBER 2499		CIBER 2500		CIBER 2501		CIBER 2502		CIBER 2503		CIBER 2504		CIBER 2505		CIBER 2506		CIBER 2507		CIBER 2508		CIBER 2509		CIBER 2510		CIBER 2511		CIBER 2512		CIBER 2513		CIBER 2514		CIBER 2515		CIBER 2516		CIBER 2517		CIBER 2518		CIBER 2519		CIBER 2520		CIBER 2521		CIBER 2522		CIBER 2523		CIBER 2524		CIBER 2525		CIBER 2526		CIBER 2527		CIBER 2528		CIBER 2529		CIBER 2530		CIBER 2531		CIBER 2532		CIBER 2533		CIBER 2534		CIBER 2535		CIBER 2536		CIBER 2537		CIBER 2538		CIBER 2539		CIBER 2540		CIBER 2541		CIBER 2542		CIBER 2543		CIBER 2544		CIBER 2545		CIBER 2546		CIBER 2547		CIBER 2548		CIBER 2549		CIBER 2550		CIBER 2551		CIBER 2552		CIBER 2553		CIBER 2554		CIBER 2555		CIBER 2556		CIBER 2557		CIBER 2558		CIBER 2559		CIBER 2560		CIBER 2561		CIBER 2562		CIBER 2563		CIBER 2564		CIBER 2565		CIBER 2566		CIBER 2567		CIBER 2568		CIBER 2569		CIBER 2570		CIBER 2571		CIBER 2572		CIBER 2573		CIBER 2574		CIBER 2575		CIBER 2576		CIBER 2577		CIBER 2578		CIBER 2579		CIBER 2580		CIBER 2581		CIBER 2582		CIBER 2583		CIBER 2584		CIBER 2585		CIBER 2586		CIBER 2587		CIBER 2588		CIBER 2589		CIBER 2590		CIBER 2591		CIBER 2592		CIBER 2593		CIBER 2594		CIBER 2595		CIBER 2596		CIBER 2597		CIBER 2598		CIBER 2599		CIBER 2600		CIBER 2601		CIBER 2602		CIBER 2603		CIBER 2604		CIBER 2605		CIBER 2606		CIBER 2607		CIBER 2608		CIBER 2609		CIBER 2610		CIBER 2611		CIBER 2612		CIBER 2613		CIBER 2614		CIBER 2615		CIBER 2616		CIBER 2617		CIBER 2618		CIBER 2619		CIBER 2620		CIBER 2621		CIBER 2622		CIBER 2623		CIBER 2624		CIBER 2625		CIBER 2626		CIBER 2627		CIBER 2628		CIBER 2629		CIBER 2630		CIBER 2631		CIBER 2632		CIBER 2633		CIBER 2634		CIBER 2635		CIBER 2636		CIBER 2637		CIBER 2638		CIBER 2639		CIBER 2640		CIBER 2641		CIBER 2642		CIBER 2643		CIBER 2644		CIBER 2645		CIBER 2646		CIBER 2647		CIBER 2648		CIBER 2649		CIBER 2650		CIBER 2651		CIBER 2652		CIBER 2653		CIBER 2654		CIBER 2655		CIBER 2656		CIBER 2657		CIBER 2658		CIBER 2659		CIBER 2660		CIBER 2661		CIBER 2662		CIBER 2663		CIBER 2664		CIBER 2665		CIBER 2666		CIBER 2667		CIBER 2668		CIBER 2669		CIBER 2670		CIBER 2671		CIBER 2672		CIBER 2673		CIBER 2674		CIBER 2675		CIBER 2676		CIBER 2677		CIBER 2678		CIBER 2679		CIBER 2680		CIBER 2681		CIBER 2682		CIBER 2683		CIBER 2684		CIBER 2685		CIBER 2686		CIBER 2687		CIBER 2688		CIBER 2689		CIBER 2690		CIBER 2691		CIBER 2692		CIBER 2693		CIBER 2694		CIBER 2695		CIBER 2696		CIBER 2697		CIBER 2698		CIBER 2699		CIBER 2700		CIBER 2701		CIBER 2702		CIBER 2703		CIBER 2704		CIBER 2705		CIBER 2706		CIBER 2707		CIBER 2708		CIBER 2709		CIBER 2710		CIBER 2711		CIBER 2712		CIBER 2713		CIBER 2714		CIBER 2715		CIBER 2716		CIBER 2717		CIBER 2718		CIBER 2719		CIBER 2720		CIBER 2721		CIBER 2722		CIBER 2723		CIBER 2724		CIBER 2725		CIBER 2726		CIBER 2727		CIBER 2728		CIBER 2729		CIBER 2730		CIBER 2731		CIBER 2732		CIBER 2733		CIBER 2734		CIBER 2735		CIBER 2736		CIBER 2737		CIBER 2738		CIBER 2739		CIBER 2740		CIBER 2741		CIBER 2742		CIBER 2743		CIBER 2744		CIBER 2745		CIBER 2746		CIBER 2747		CIBER 2748		CIBER 2749		CIBER 2750		CIBER 2751		CIBER 2752		CIBER 2753		CIBER 2754		CIBER 2755		CIBER 2756		CIBER 2757		CIBER 2758		CIBER 2759		CIBER 2760		CIBER 2761		CIBER 2762		CIBER 2763		CIBER 2764		CIBER 2765		CIBER 2766		CIBER 2767		CIBER 2768		CIBER 2769		CIBER 2770		CIBER 2771		CIBER 2772		CIBER 2773		CIBER 2774		CIBER 2775		CIBER 2776		CIBER 2777		CIBER 2778		CIBER 2779		CIBER 2780		CIBER 2781		CIBER 2782		CIBER 2783		CIBER 2784		CIBER 2785		CIBER 2786		CIBER 2787		CIBER 2788			
--	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	------------	--	--	--

Tabelle 1: Daten zur Analyse										Tabelle 2: Ergebnisse									
Gruppe A					Gruppe B					Gruppe C					Gruppe D				
Item	Wert	Einheit	Einheit	Einheit	Item	Wert	Einheit	Einheit	Einheit	Item	Wert	Einheit	Einheit	Einheit	Item	Wert	Einheit	Einheit	Einheit
1.1	10.5	kg	10.5	kg	2.1	15.2	kg	15.2	kg	3.1	20.8	kg	20.8	kg	4.1	25.3	kg	25.3	kg
1.2	12.3	kg	12.3	kg	2.2	18.7	kg	18.7	kg	3.2	22.5	kg	22.5	kg	4.2	28.9	kg	28.9	kg
1.3	14.6	kg	14.6	kg	2.3	20.1	kg	20.1	kg	3.3	24.7	kg	24.7	kg	4.3	31.2	kg	31.2	kg
1.4	16.9	kg	16.9	kg	2.4	22.5	kg	22.5	kg	3.4	27.1	kg	27.1	kg	4.4	33.6	kg	33.6	kg
1.5	19.2	kg	19.2	kg	2.5	24.8	kg	24.8	kg	3.5	29.4	kg	29.4	kg	4.5	36.1	kg	36.1	kg
1.6	21.5	kg	21.5	kg	2.6	27.1	kg	27.1	kg	3.6	31.8	kg	31.8	kg	4.6	38.5	kg	38.5	kg
1.7	23.8	kg	23.8	kg	2.7	29.4	kg	29.4	kg	3.7	34.2	kg	34.2	kg	4.7	41.1	kg	41.1	kg
1.8	26.1	kg	26.1	kg	2.8	31.7	kg	31.7	kg	3.8	36.5	kg	36.5	kg	4.8	44.4	kg	44.4	kg
1.9	28.4	kg	28.4	kg	2.9	34.0	kg	34.0	kg	3.9	38.8	kg	38.8	kg	4.9	47.7	kg	47.7	kg
1.10	30.7	kg	30.7	kg	3.0	36.3	kg	36.3	kg	4.0	41.1	kg	41.1	kg	5.0	49.0	kg	49.0	kg
1.11	33.0	kg	33.0	kg	3.1	38.6	kg	38.6	kg	4.1	43.4	kg	43.4	kg	5.1	51.3	kg	51.3	kg
1.12	35.3	kg	35.3	kg	3.2	40.9	kg	40.9	kg	4.2	45.7	kg	45.7	kg	5.2	53.6	kg	53.6	kg
1.13	37.6	kg	37.6	kg	3.3	43.2	kg	43.2	kg	4.3	48.0	kg	48.0	kg	5.3	55.9	kg	55.9	kg
1.14	39.9	kg	39.9	kg	3.4	45.5	kg	45.5	kg	4.4	50.3	kg	50.3	kg	5.4	58.2	kg	58.2	kg
1.15	42.2	kg	42.2	kg	3.5	47.8	kg	47.8	kg	4.5	52.6	kg	52.6	kg	5.5	60.5	kg	60.5	kg
1.16	44.5	kg	44.5	kg	3.6	50.1	kg	50.1	kg	4.6	54.9	kg	54.9	kg	5.6	62.8	kg	62.8	kg
1.17	46.8	kg	46.8	kg	3.7	52.4	kg	52.4	kg	4.7	57.2	kg	57.2	kg	5.7	65.1	kg	65.1	kg
1.18	49.1	kg	49.1	kg	3.8	54.7	kg	54.7	kg	4.8	60.0	kg	60.0	kg	5.8	67.0	kg	67.0	kg
1.19	51.4	kg	51.4	kg	3.9	57.0	kg	57.0	kg	4.9	62.3	kg	62.3	kg	5.9	69.3	kg	69.3	kg
1.20	53.7	kg	53.7	kg	4.0	59.3	kg	59.3	kg	5.0	64.6	kg	64.6	kg	6.0	71.6	kg	71.6	kg
1.21	56.0	kg	56.0	kg	4.1	61.6	kg	61.6	kg	5.1	66.9	kg	66.9	kg	6.1	73.9	kg	73.9	kg
1.22	58.3	kg	58.3	kg	4.2	63.9	kg	63.9	kg	5.2	69.2	kg	69.2	kg	6.2	76.2	kg	76.2	kg
1.23	60.6	kg	60.6	kg	4.3	66.2	kg	66.2	kg	5.3	71.5	kg	71.5	kg	6.3	78.5	kg	78.5	kg
1.24	62.9	kg	62.9	kg	4.4	68.5	kg	68.5	kg	5.4	73.8	kg	73.8	kg	6.4	80.8	kg	80.8	kg
1.25	65.2	kg	65.2	kg	4.5	70.8	kg	70.8	kg	5.5	76.1	kg	76.1	kg	6.5	83.1	kg	83.1	kg
1.26	67.5	kg	67.5	kg	4.6	73.1	kg	73.1	kg	5.6	78.4	kg	78.4	kg	6.6	85.4	kg	85.4	kg
1.27	69.8	kg	69.8	kg	4.7	75.4	kg	75.4	kg	5.7	80.7	kg	80.7	kg	6.7	87.7	kg	87.7	kg
1.28	72.1	kg	72.1	kg	4.8	77.7	kg	77.7	kg	5.8	83.0	kg	83.0	kg	6.8	90.0	kg	90.0	kg
1.29	74.4	kg	74.4	kg	4.9	80.0	kg	80.0	kg	5.9	85.3	kg	85.3	kg	6.9	92.3	kg	92.3	kg
1.30	76.7	kg	76.7	kg	5.0	82.3	kg	82.3	kg	6.0	87.6	kg	87.6	kg	7.0	94.6	kg	94.6	kg
1.31	79.0	kg	79.0	kg	5.1	84.6	kg	84.6	kg	6.1	89.9	kg	89.9	kg	7.1	96.9	kg	96.9	kg
1.32	81.3	kg	81.3	kg	5.2	86.9	kg	86.9	kg	6.2	92.2	kg	92.2	kg	7.2	99.2	kg	99.2	kg
1.33	83.6	kg	83.6	kg	5.3	89.2	kg	89.2	kg	6.3	94.5	kg	94.5	kg	7.3	101.5	kg	101.5	kg
1.34	85.9	kg	85.9	kg	5.4	91.5	kg	91.5	kg	6.4	96.8	kg	96.8	kg	7.4	103.8	kg	103.8	kg
1.35	88.2	kg	88.2	kg	5.5	93.8	kg	93.8	kg	6.5	99.1	kg	99.1	kg	7.5	106.1	kg	106.1	kg
1.36	90.5	kg	90.5	kg	5.6	96.1	kg	96.1	kg	6.6	101.4	kg	101.4	kg	7.6	108.4	kg	108.4	kg
1.37	92.8	kg	92.8	kg	5.7	98.4	kg	98.4	kg	6.7	103.7	kg	103.7	kg	7.7	110.7	kg	110.7	kg
1.38	95.1	kg	95.1	kg	5.8	100.7	kg	100.7	kg	6.8	106.0	kg	106.0	kg	7.8	113.0	kg	113.0	kg
1.39	97.4	kg	97.4	kg	5.9	103.0	kg	103.0	kg	6.9	108.3	kg	108.3	kg	7.9	115.3	kg	115.3	kg
1.40	99.7	kg	99.7	kg	6.0	105.3	kg	105.3	kg	7.0	110.6	kg	110.6	kg	8.0	117.6	kg	117.6	kg
1.41	102.0	kg	102.0	kg	6.1	107.6	kg	107.6	kg	7.1	112.9	kg	112.9	kg	8.1	119.9	kg	119.9	kg
1.42	104.3	kg	104.3	kg	6.2	109.9	kg	109.9	kg	7.2	115.2	kg	115.2	kg	8.2	122.2	kg	122.2	kg
1.43	106.6	kg	106.6	kg	6.3	112.2	kg	112.2	kg	7.3	117.5	kg	117.5	kg	8.3	124.5	kg	124.5	kg
1.44	108.9	kg	108.9	kg	6.4	114.5	kg	114.5	kg	7.4	119.8	kg	119.8	kg	8.4	126.8	kg	126.8	kg
1.45	111.2	kg	111.2	kg	6.5	116.8	kg	116.8	kg	7.5	122.1	kg	122.1	kg	8.5	129.1	kg	129.1	kg
1.46	113.5	kg	113.5	kg	6.6	119.1	kg	119.1	kg	7.6	124.4	kg	124.4	kg	8.6	131.4	kg	131.4	kg
1.47	115.8	kg	115.8	kg	6.7	121.4	kg	121.4	kg	7.7	126.7	kg	126.7	kg	8.7	133.7	kg	133.7	kg
1.48	118.1	kg	118.1	kg	6.8	123.7	kg	123.7	kg	7.8	129.0	kg	129.0	kg	8.8	136.0	kg	136.0	kg
1.49	120.4	kg	120.4	kg	6.9	126.0	kg	126.0	kg	7.9	131.3	kg	131.3	kg	8.9	138.3	kg	138.3	kg
1.50	122.7	kg	122.7	kg	7.0	128.3	kg	128.3	kg	8.0	133.6	kg	133.6	kg	9.0	140.6	kg	140.6	kg
1.51	125.0	kg	125.0	kg	7.1	130.6	kg	130.6	kg	8.1	135.9	kg	135.9	kg	9.1	142.9	kg	142.9	kg
1.52	127.3	kg	127.3	kg	7.2	132.9	kg	132.9	kg	8.2	138.2	kg	138.2	kg	9.2	145.2	kg	145.2	kg
1.53	129.6	kg	129.6	kg	7.3	135.2	kg	135.2	kg	8.3	140.5	kg	140.5	kg	9.3	147.5	kg	147.5	kg
1.54	131.9	kg	131.9	kg	7.4	137.5	kg	137.5	kg	8.4	142.8	kg	142.8	kg	9.4	149.8	kg	149.8	kg
1.55	134.2	kg	134.2	kg	7.5	139.8	kg	139.8	kg	8.5	145.1	kg	145.1	kg	9.5	152.1	kg	152.1	kg
1.56	136.5	kg	136.5	kg	7.6	142.1	kg	142.1	kg	8.6	147.4	kg	147.4	kg	9.6	154.4	kg	154.4	kg
1.57	138.8	kg	138.8	kg	7.7	144.4	kg	144.4	kg	8.7	149.7	kg	149.7	kg	9.7	156.7	kg	156.7	kg
1.58	141.1	kg	141.1	kg	7.8	146.7	kg	146.7	kg	8.8	152.0	kg	152.0	kg	9.8	159.0	kg	159.0	kg
1.59	143.4	kg	143.4	kg	7.9	149.0	kg	149.0	kg	8.9	154.3	kg	154.3	kg	9.9	161.3	kg	161.3	kg
1.60	145.7	kg	145.7	kg	8.0	151.3	kg	151.3	kg	9.0	156.6	kg	156.6	kg	10.0	163.6	kg	163.6	kg
1.61	148.0	kg	148.0	kg	8.1	153.6	kg	153.6	kg	9.1	158.9	kg	158.9	kg	10.1	165.9	kg	165.9	kg
1.62	150.3	kg	150.3	kg	8.2	155.9	kg	155.9	kg	9.2	161.2	kg	161.2	kg	10.2	168.2	kg	168.2	kg
1.63	152.6	kg	152.6	kg	8.3	158.2	kg	158.2	kg	9.3	163.5	kg	163.5	kg	10.3	170.5	kg	170.5	kg
1.64	154.9	kg	154.9	kg	8.4	160.5	kg	160.5	kg	9.4	165.8	kg	165.8	kg	10.4	172.8	kg	172.8	kg
1.65	157.2	kg	157.2	kg	8.5	162.8	kg	162.8	kg	9.5	168.1	kg	168.1	kg	10.5	175.1	kg	175.1	kg
1.66	159.5	kg	159.5	kg	8.6	165.1	kg	165.1	kg	9.6	170.4	kg	170.4	kg	10.6	177.4	kg	177.4	kg
1.67	161.8	kg	161.8	kg	8.7	167.4	kg	167.4	kg	9.7	172.7	kg	172.7	kg	10.7	179.7	kg	179.7	kg
1.68	164.1	kg	164.1	kg	8.8	169.7	kg	169.7	kg	9.8	175.0	kg	175.0	kg	10.8	182.0	kg	182.0	kg
1.69	166.4	kg	166.4	kg	8.9	172.0	kg	172.0	kg	9.9	177.3	kg	177.3	kg	10.9	184.3	kg	184.3	kg
1.70	168.7	kg	168.7	kg	9.0	174.3	kg	174.3	kg	10.0	179.6	kg	179.6	kg	11.0	186.6	kg	186.6	kg
1.71	171.0	kg	171.0	kg	9.1	176.6	kg	176.6	kg	10.1	181.9	kg	181.9	kg	11.1	188.9	kg	188.9	kg
1.72	173.3	kg	173.3	kg	9.2	178.9	kg	178.9	kg	10.2	184.2	kg	184.2	kg	11.2	191.2	kg	191.2	kg
1.73	175.6	kg	175.6	kg	9.3	181.2	kg	181.2	kg	10.3	186.5	kg	186.5	kg	11.3	193.5	kg	193.5	kg
1.74	177.9	kg	177.9	kg	9.4	183.5	kg	183.5	kg	10.4	188.8	kg	188.8	kg	11.4	195.8	kg	195.8	kg
1.75	180.2	kg	180.2	kg	9.5	185.8	kg	185.8	kg	10.5	191.1	kg	191.1	kg	11.5	198.1	kg	198.1	kg
1.76	182.5	kg	182.5	kg	9.6	188.1	kg												

[illegible]

© 2011 Pearson Education, Inc. or its affiliate(s). All rights reserved.

[illegible]


























1. Spoločnosť, ktorá	2. 200	3. 0,00000000	4. 2. 200	5. 0,00000000	6. 2	7. 0,000
2. Spoločnosť, ktorá						

[illegible]

 Türkiye Cumhuriyeti
 Millî Eğitim Bakanlığı

 MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
 İLKÖĞRETİM OKULLARI
 1. SINIF

10. Măsurătorul "T" (mm)	12
--------------------------	----

2. COMPARAREA RĂZII PRINȚIPALĂ CU RĂZIIA RĂZII POZ. ÎNCEPUT ÎNTR-UN PUNCT DE ÎNTRER

3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4
3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.1.4

[illegible][illegible][illegible]

[illegible][illegible]

PERIODO(AÑOS)		10	
TIEMPO	INTENSIDAD	TIEMPO	PRECIPITACIÓN
min	mm/h	h	mm
5	137.665139	0.08333333	11.47
10	122.146692	0.16666667	20.36
15	110.688942	0.25	27.67
20	101.797563	0.33333333	33.93
25	94.6472116	0.41666667	39.44
30	88.7406075	0.5	44.37
35	83.7582288	0.58333333	48.86
40	79.4843246	0.66666667	52.99
45	75.7673462	0.75	56.83
50	72.4973579	0.83333333	60.41
55	69.5924471	0.91666667	63.79
60	66.9901842	1	66.99
65	64.6420578	1.08333333	70.03
70	62.509734	1.16666667	72.93
75	60.5624734	1.25	75.70
80	58.7753052	1.33333333	78.37
85	57.1277098	1.41666667	80.93
90	55.6026511	1.5	83.40
95	54.1858531	1.58333333	85.79
100	52.8652523	1.66666667	88.11
105	51.6305767	1.75	90.35
110	50.4730185	1.83333333	92.53
115	49.3849772	1.91666667	94.65
120	48.3598555	2	96.72
125	47.3918956	2.08333333	98.73
130	46.4760472	2.16666667	100.70

Time Series Editor

Time Series Name
ZONA_1_INTENSIDAD

Description

☐ Use external data file named below

☒ Enter time series data in the table below

No dates means times are relative to start of simulation.

Date (M/D/Y)	Time (H:M)	Value
	00:00	0
	00:05	11.47
	00:10	20.36
	00:15	27.67
	00:20	33.93
	00:25	39.44
	00:30	44.37

View

OK

0:00	0
0:05	11.47
0:10	20.36
0:15	27.67
0:20	33.93
0:25	39.44
0:30	44.37
0:35	48.86
0:40	52.99
0:45	56.83
0:50	60.41
0:55	63.79
1:00	66.99
1:05	70.03
1:10	72.93
1:15	75.70
1:20	78.37
1:25	80.93
1:30	83.40
1:35	85.79
1:40	88.11
1:45	90.35
1:50	92.53
1:55	94.65
2:00	96.72

RELACIONES HIDRAULICAS A TUBO LLENO

Relación	q/Q	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
v/Vo	0.001	0.000	0.292	0.352	0.400	0.427	0.453	0.473	0.492	0.505	0.520
d/D	0.002	0.000	0.092	0.124	0.148	0.165	0.182	0.196	0.210	0.220	0.232
R/Ro	0.003	0.000	0.239	0.315	0.370	0.410	0.449	0.481	0.510	0.530	0.554
H/D	0.004	0.000	0.041	0.067	0.086	0.102	0.116	0.128	0.140	0.151	0.161
v/Vo	0.101	0.540	0.553	0.570	0.580	0.590	0.600	0.613	0.624	0.534	0.645
d/D	0.102	0.248	0.258	0.270	0.280	0.289	0.298	0.308	0.315	0.323	0.334
rh/Rh	0.103	0.586	0.606	0.630	0.650	0.668	0.686	0.704	0.716	0.729	0.748
H/D	0.104	0.170	0.179	0.188	0.197	0.205	0.213	0.221	0.229	0.236	0.244
v/Vo	0.201	0.656	0.664	0.672	0.680	0.687	0.695	0.700	0.706	0.713	0.720
d/D	0.202	0.346	0.353	0.362	0.370	0.379	0.386	0.393	0.400	0.409	0.417
rh/Rh	0.203	0.768	0.780	0.795	0.809	0.824	0.836	0.848	0.860	0.874	0.886
H/D	0.204	0.251	0.258	0.266	0.273	0.280	0.287	0.294	0.300	0.307	0.314
v/Vo	0.301	0.729	0.732	0.740	0.750	0.755	0.760	0.768	0.776	0.781	0.787
d/D	0.302	0.424	0.431	0.439	0.447	0.452	0.460	0.468	0.476	0.482	0.488
rh/Rh	0.303	0.896	0.907	0.919	0.931	0.938	0.950	0.962	0.974	0.983	0.992
H/D	0.304	0.321	0.328	0.334	0.341	0.348	0.354	0.361	0.368	0.374	0.381
v/Vo	0.401	0.796	0.802	0.806	0.810	0.816	0.822	0.830	0.834	0.840	0.845
d/D	0.402	0.498	0.504	0.510	0.516	0.523	0.530	0.536	0.542	0.550	0.557
rh/Rh	0.403	1.007	1.014	1.021	1.028	1.035	1.043	1.050	1.056	1.065	1.073
H/D	0.404	0.388	0.395	0.402	0.408	0.415	0.422	0.429	0.436	0.443	0.450
v/Vo	0.501	0.850	0.855	0.860	0.865	0.870	0.875	0.880	0.885	0.890	0.895
d/D	0.502	0.563	0.570	0.576	0.582	0.588	0.594	0.601	0.608	0.615	0.620
rh/Rh	0.503	1.079	1.087	1.094	1.100	1.107	1.113	1.121	1.125	1.129	1.132
H/D	0.504	0.458	0.465	0.472	0.479	0.487	0.494	0.502	0.510	0.518	0.526
v/Vo	0.601	0.900	0.903	0.908	0.913	0.918	0.922	0.927	0.931	0.936	0.941
d/D	0.602	0.626	0.632	0.639	0.645	0.651	0.658	0.666	0.672	0.678	0.686
rh/Rh	0.603	0.136	1.139	1.143	1.147	1.151	1.155	1.160	1.163	1.167	1.172
H/D	0.604	0.534	0.542	0.550	0.559	0.568	0.576	0.585	0.595	0.604	0.614
v/Vo	0.701	0.945	0.951	0.955	0.958	0.961	0.965	0.969	0.972	0.975	0.980
d/D	0.702	0.692	0.699	0.705	0.710	0.719	0.724	0.732	0.738	0.743	0.750
rh/Rh	0.703	1.175	1.179	1.182	1.184	1.188	1.190	1.193	1.195	1.197	1.200
H/D	0.704	0.623	0.633	0.644	0.654	0.665	0.677	0.688	0.700	0.713	0.725
v/Vo	0.801	0.984	0.987	0.990	0.993	0.997	1.001	1.005	1.007	1.011	1.015
d/D	0.802	0.756	0.763	0.770	0.778	0.785	0.791	0.798	0.804	0.813	0.820
rh/Rh	0.803	1.202	1.205	1.208	1.211	1.214	1.216	1.219	1.219	1.215	1.214
H/D	0.804	0.739	0.753	0.767	0.783	0.798	0.815	0.833	0.852	0.871	0.892
v/Vo	0.901	1.018	1.021	1.024	1.027	1.030	1.033	1.036	1.038	1.039	1.040
d/D	0.902	0.826	0.835	0.843	0.852	0.860	0.868	0.876	0.884	0.892	0.900
rh/Rh	0.903	1.212	1.210	1.207	1.204	1.202	1.200	1.197	1.195	1.192	1.190
H/D	0.904	0.915	0.940	0.966	0.995	1.027	1.063	1.103	1.149	1.202	1.265
v/Vo	1.001	1.041	1.042	1.042	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
d/D	1.002	0.914	0.920	0.931	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
rh/Rh	1.003	1.172	1.164	1.150	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
H/D	1.004	1.344	1.445	1.584	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Fuente: (López Cualla, 2003)

		TW D	TW V	D50min	D50	L	H	
D-6	0.090	360	0.09	0.73	18	125	1.44	0.44
D-6	0.106	360	0.09	0.77	22	125	1.44	0.44
D-7	0.246	400	0.15	1.00	42	125	1.60	0.44
D-1	0.203	400	0.13	0.94	38	125	1.60	0.44
D-2	0.158	400	0.12	0.87	29	125	1.60	0.44
D-9	0.072	360	0.07	0.66	17	125	1.44	0.44
D-3	0.297	400	0.14	1.36	58	125	1.60	0.44
D-4	0.177	360	0.13	0.64	30	125	1.44	0.44
D-5	0.067	300	0.07	0.66	15	125	1.20	0.44
D-5	0.049	300	0.06	0.59	11	125	1.20	0.44
D-12	0.180	400	0.13	0.90	32	125	1.60	0.44
D-11	0.299	400	0.17	1.06	48	125	1.60	0.44
D-13	0.195	400	0.13	0.91	36	125	1.60	0.44
D-10	0.268	400	0.15	1.01	47	125	1.60	0.44

$$D_{50} = 0.2 D \left(\frac{Q}{\sqrt{g} D^{2.5}} \right)^{\frac{4}{3}} \left(\frac{D}{TW} \right)$$

Estos muros de ala son divergentes, con un ángulo de aproximadamente 45 grados, respecto al eje longitudinal de la alcantarilla, arrancan del mismo nivel de la losa o de la parte superior del muro cabezal y descienden con talud 1.5 :1 hasta tener una altura entre 0.30 m á 0.85 m, en su parte más alejada.

Clase	D ₅₀ (mm)	D ₅₀ (in)	Longitud del Delantal	Profundidad del Delantal
1	125	5	4D	3.5D ₅₀
2	150	6	4D	3.3D ₅₀
3	250	10	5D	2.4D ₅₀
4	350	14	6D	2.2D ₅₀
5	500	20	7D	2.0D ₅₀
6	550	22	8D	2.0D ₅₀

Class	D ₅₀ (mm)	D ₅₀ (in)	Apron Length ¹	Apron Depth
1	125	5	4D	3.5D ₅₀
2	150	6	4D	3.3D ₅₀
3	250	10	5D	2.4D ₅₀
4	350	14	6D	2.2D ₅₀
5	500	20	7D	2.0D ₅₀
6	550	22	8D	2.0D ₅₀

¹D is the culvert rise.

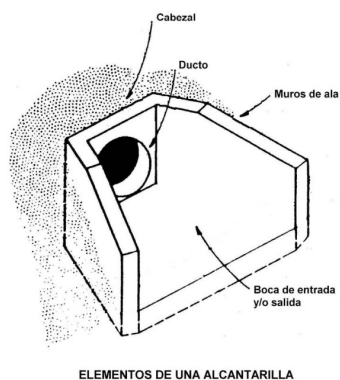
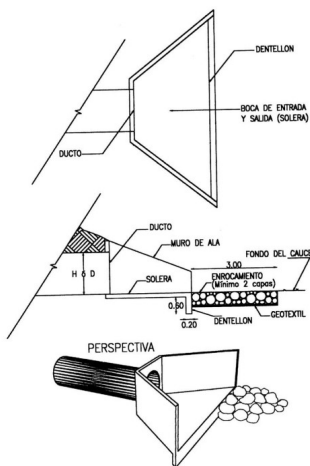
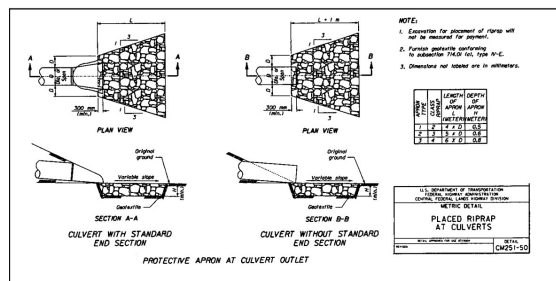
ND	Q	D	TW D	TW V	D50min	D50	L	H	
D-5		0.067	300	0.07	0.66	15	125	1.20	0.44
D-5		0.049	300	0.06	0.59	11	125	1.20	0.44
D-6		0.090	360	0.09	0.73	18	125	1.44	0.44
D-6		0.106	360	0.09	0.77	22	125	1.44	0.44
D-9		0.068	360	0.07	0.66	16	125	1.44	0.44
D-4		0.177	360	0.13	0.64	30	125	1.44	0.44
D-7		0.246	400	0.15	1.00	42	125	1.60	0.44
D-1		0.203	400	0.13	0.94	38	125	1.60	0.44
D-2		0.158	400	0.12	0.87	29	125	1.60	0.44
D-3		0.297	400	0.14	1.36	58	125	1.60	0.44
D-12		0.180	400	0.13	0.90	32	125	1.60	0.44
D-11		0.299	400	0.17	1.06	48	125	1.60	0.44
D-13		0.186	400	0.13	0.91	33	125	1.60	0.44
D-10		0.256	400	0.15	1.01	44	125	1.60	0.44

ND	D50	L	H	
D-5	125	1.2	0.44	
D-6	125	1.44	0.44	
D-9	125	1.44	0.44	
D-4	125	1.44	0.44	
D-7	125	1.6	0.44	
D-1	125	1.6	0.44	
D-2	125	1.6	0.44	
D-3	125	1.6	0.44	
D-12	125	1.6	0.44	
D-11	125	1.6	0.44	
D-13	125	1.6	0.44	
D-10	125	1.6	0.44	

$$D_{50} = 0.2 D \left(\frac{Q}{\sqrt{g} D^{2.5}} \right)^{\frac{4}{3}} \left(\frac{D}{TW} \right)$$

Class	D ₅₀ (mm)	D ₅₀ (in)	Apron Length ¹	Apron Depth
1	125	5	4D	3.5D ₅₀
2	150	6	4D	3.3D ₅₀
3	250	10	5D	2.4D ₅₀
4	350	14	6D	2.2D ₅₀
5	500	20	7D	2.0D ₅₀
6	550	22	8D	2.0D ₅₀

¹D is the culvert rise.



Terraplen 1									
c zona 5	0.55								
cf	1.2			A	C	Cf	i	L	Q
S	222%			Talud 1	0.1809902	0.55	1.2	72.9	396.265
A	1809.902	0.1809902 ha		Talud 2	0.5372572	0.55	1.2	72.9	461.653
i	72.9 mm/h								0.024
Q	0.024 m3/s								6.11E-05
L	396.265 m								1.56E-04
q	6.11E-05 m3/s/m								
Canal									
b	0.1								
h	0.15								
z	1								
n	0.013								
S	0.5%								

L terraplen	Q	y (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	D (m)	z	M	Zc	yc (m)
100	6.11E-03	0.062	0.010044	0.27536248	0.03647556	0.00191826	3.51513534	1.95E-03	0.06259116
100	6.11E-03	0.063	0.010269	0.27819091	0.0369135	0.00197297	3.51513534	1.95E-03	0.06259116
200	1.22E-02	0.091	0.017381	0.35738687	0.04863357	0.00383304	3.71211876	3.90E-03	0.0918664
200	1.22E-02	0.092	0.017664	0.3602153	0.04903734	0.00391158	3.71211876	3.90E-03	0.0918664
300	1.83E-02	0.11	0.0231	0.41112698	0.05618702	0.00547558	3.83927418	5.85E-03	0.11387217
300	1.83E-02	0.12	0.0264	0.43941125	0.06008039	0.00647098	3.83927418	5.85E-03	0.11387217
396.265	2.42E-02	0.13	0.0299	0.46769553	0.06393048	0.00756006	3.93054965	7.73E-03	0.13147225
396.265	2.42E-02	0.14	0.0336	0.4959798	0.06774469	0.00874534	3.93054965	7.73E-03	0.13147225

L terraplen	Q	y (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	Rh (m)	K	N	Ko	yn (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	Rh (m)	V
100	6.11E-03	0.062	0.010044	0.27536248	0.03647556	0.08497633	3.76377486	8.64E-02	0.06254881	0.01016723	0.27691474	0.03671612	0.60
100	6.11E-03	0.063	0.010269	0.27819091	0.0369135	0.08757395	3.76377486	8.64E-02	0.06254881	0.01016723	0.27691474	0.03671612	0.60
200	1.22E-02	0.088	0.016544	0.34890159	0.04741738	0.16672045	3.94871172	1.73E-01	0.08960958	0.01699084	0.35345418	0.04807083	0.72
200	1.22E-02	0.09	0.0171	0.35455844	0.048229	0.1742843	3.94871172	1.73E-01	0.08960958	0.01699084	0.35345418	0.04807083	0.72
300	1.83E-02	0.1	0.02	0.38284271	0.05224077	0.21499402	4.04256171	2.59E-01	0.10969083	0.02300116	0.41025251	0.05606586	0.80
300	1.83E-02	0.11	0.0231	0.41112698	0.05618702	0.26067094	4.04256171	2.59E-01	0.10969083	0.02300116	0.41025251	0.05606586	0.80
396.265	2.42E-02	0.12	0.0264	0.43941125	0.06008039	0.31151747	4.14536119	3.42E-01	0.12559267	0.02833278	0.4552297	0.06223844	0.85
396.265	2.42E-02	0.13	0.0299	0.46769553	0.06393048	0.36777346	4.14536119	3.42E-01	0.12559267	0.02833278	0.4552297	0.06223844	0.85

Terraplen 2									
c zona 5	0.55								
cf	1.2								
S	167%								
A	5372.572	0.5372572 ha							
i	72.9 mm/h								
Q	0.072 m3/s								
L	461.653 m								
q	1.56E-04 m3/s/m								
Canal									
b	0.4								
h	0.15								
z	1								
n	0.013								
S	0.5%								

L	Q	y (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	D (m)	z	M	Zc	yc (m)
100	1.56E-02	0.052	0.023504	0.54707821	0.04296278	0.00487178	3.08045804	4.97E-03	0.05267762
100	1.56E-02	0.056	0.025536	0.55839192	0.04573132	0.00546084	3.08045804	4.97E-03	0.05267762
200	3.11E-02	0.082	0.039524	0.63193102	0.0625448	0.00988454	3.14914169	9.94E-03	0.08229093
200	3.11E-02	0.087	0.042369	0.64607316	0.06557926	0.01085004	3.14914169	9.94E-03	0.08229093
300	4.67E-02	0.1	0.05	0.68284271	0.0732233	0.0135299	3.20882015	1.49E-02	0.10623971
300	4.67E-02	0.12	0.0624	0.73941125	0.08439147	0.01812733	3.20882015	1.49E-02	0.10623971
400	6.23E-02	0.12	0.0624	0.73941125	0.08439147	0.01812733	3.25625217	1.99E-02	0.12699748
400	6.23E-02	0.14	0.0756	0.7959798	0.09497728	0.0232987	3.25625217	1.99E-02	0.12699748
461.653	7.19E-02	0.13	0.0689	0.76769553	0.08974912	0.02064117	3.26847041	2.29E-02	0.13869092
461.653	7.19E-02	0.14	0.0756	0.7959798	0.09497728	0.0232987	3.26847041	2.29E-02	0.13869092

L	Q	y (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	Rh (m)	K	N	Ko	yn (m)	Area (m2)	Perimetro (m)	Rh (m)	V
100	1.56E-02	0.051	0.023001	0.54424978	0.04226185	0.21466884	3.35761516	2.20E-01	0.05177023	0.02338825	0.54642831	0.04280204	0.7
100	1.56E-02	0.052	0.023504	0.54707821	0.04296278	0.22178219	3.35761516	2.20E-01	0.05177023	0.02338825	0.54642831	0.04280204	0.7
200	3.11E-02	0.078	0.037284	0.62061732	0.06007567	0.43992457	3.40425184	4.40E-01	0.0780369	0.03730452	0.62072168	0.06009862	0.8
200	3.11E-02	0.079	0.037841	0.62344574	0.06069654	0.44956782	3.40425184	4.40E-01	0.0780369	0.03730452	0.62072168	0.06009862	0.8
300	4.67E-02	0.098	0.048804	0.67718586	0.07206884	0.6501453	3.4445728	6.60E-01	0.09889614	0.0493389	0.67972053	0.07258704	0.9
300	4.67E-02	0.099	0.049401	0.68001429	0.072647	0.66161324	3.4445728	6.60E-01	0.09889614	0.0493389	0.67972053	0.07258704	0.9
400	6.23E-02	0.116	0.059856	0.72809755	0.08220876	0.87051532	3.48293657	8.81E-01	0.11676655	0.06034105	0.73026568	0.0826289	1.0
400	6.23E-02	0.117	0.060489	0.73092597	0.08275667	0.88362581	3.48293657	8.81E-01	0.11676655	0.06034105	0.73026568	0.0826289	1.0
461.653	7.19E-02	0.126	0.066276	0.75638182	0.08762241	1.00574931	3.50500686	1.02E+00	0.12675114	0.0667663	0.75850635	0.0880234	1.1
461.653	7.19E-02	0.1273	0.06712529	0.76005877	0.08831592	1.02400518	3.50500686	1.02E+00	0.12675114	0.0667663	0.75850635	0.0880234	1.1

Estación (m)	Tirante Crítico	Tirante Norma	Velocidad (m/ Régimen
100	0.063	0.063	0.60 Crítico
200	0.092	0.090	0.72 Supercrítico
300	0.114	0.110	0.80 Supercrítico
396.27	0.131	0.126	0.85 Supercrítico
100	0.053	0.052	0.7 Supercrítico
200	0.082	0.078	0.8 Supercrítico
300	0.106	0.099	0.9 Supercrítico
400.00	0.127	0.117	1.0 Supercrítico
461.65	0.139	0.127	1.0 Supercrítico