REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍAS DE CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"DISEÑO DEL PAVIMENTO CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO PARA EL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA"

Presentado por la bachiller:
Gabriela Sofía Bustamante Pérez

Para optar el título profesional de:
Ingeniero Civil

Asesor:
Ing. Victor Rendón Dávila

Arequipa – Perú
2017

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

DEDICATORIA

Dedico ésta tesis a Dios quién es mi fuerza en cada paso que doy
A mi hermosa familia que están conmigo en todo momento, a mis padres Ada y Julio por su amor y apoyo incondicional, a mis hermanos Julio y Natalia por ayudarme a ser ejemplo para ellos, a mi tía Malena y abuelita Lourdes que en el cielo están.

Atte. Gabriela Sofía Bustamante Pérez

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

AGRADECIMIENTO

A Dios quién nunca me abandona y ha sabido guiarme durante este camino.

A mis padres que con sus conocimientos han podido ayudarme en el presente trabajo.

Agradezco a mis profesores y asesores: Ing. Juan Carlos Tejada, Ing. July Neira y al Ing. Victor Rendón por sus enseñanzas y orientación en el tiempo universitario y por el tiempo prestado para el desarrollo del presente trabajo.

Gracias también a mis queridos compañeros y amigos, que me apoyaron y me permitieron ser parte de su vida en esta carrera.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RESUMEN

Con la ejecución del proyecto se mejorará la calidad de vida de los asentamientos humanos de la ciudad de Arequipa, en este caso el proyecto es el asentamiento humano La Galaxia, ubicado en la parte alta del distrito de Miraflores.

El propósito de esta tesis es pavimentar toda la zona de estudio que se detallará más adelante, teniendo en cuenta los requisitos y normas establecidas, de igual manera diseñar un drenaje pluvial que mejorará las condiciones de vida y cuidará la pavimentación antes mencionada

Los dos primeros capítulos, se enfocaron en brindar conocimientos generales acerca de la zona de estudio, así como también conceptos básicos de ingeniería de tránsito y mecánica de suelos que son temas de suma importancia para llevar a cabo el fin de este proyecto

Para el caso de ingeniería de tránsito, se realizó un conteo de vehículos para saber la demanda de tráfico anual que servir como dato muy importante para el diseño del pavimento.

Se realizaron calicatas para extraer las muestras de suelo y ensayarlas en el laboratorio de la universidad para saber si el suelo natural cumplía con todos los requisitos que la norma establece; las calles de la zona a estudiar se encuentran sin asfaltar, de esta manera se procedió a pavimentar con asfalto en algunos casos hasta donde la pendiente lo permita, y en otras calles se colocará pavimento rígido; para esto se utilizó la norma de Pavimentos Urbanos CE – 010, lo resaltante en este proyecto en cuanto a pavimentos es la pendiente crítica que presenta en algunas calles del proyecto.

Asimismo, se contará con el diseño de un drenaje pluvial urbano que ayudará a evitar posibles inundaciones en la zona de estudio, para esto se utilizó la norma de drenaje pluvial urbano OS-060; y un libro español de Hidrología Urbana (Manuel

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Gómez Valentín), lo novedoso de este drenaje es la transformación de lluvia – escorrentía por medio de la onda cinemática usando el software HEC – HMS para la captación de caudal en sumideros; finalmente se diseñará una tubería subterránea mediante el software SWMM 5.0; que desembocará en la torrentera que se señalará en el capítulo correspondiente.

Una vez diseñado todo el proyecto, se elaboró un presupuesto referencial acerca del costo del proyecto.

Finalmente se presentan las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos al aplicar las normas establecidas en el ámbito de estudio

PALABRAS CLAVE: *pavimento, drenaje pluvial, berma, pavimento - asfalto en caliente, pavimento - asfalto en frío, pavimento rígido, sumideros transversales, tubería, sumideros, IMDA, vehículos, tránsito*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ABSTRACT

With proyect's execution will improve life's quality of the human settlements of Arequipa, in this case the project is the human settlement La Galaxia, located in the upper part of Miraflores district.

This thesis' purpose is to pave the entire study zone that will be detailed below, taking into account the requirements and established standards, as well as design a storm drain that will improve living conditions and will care the aforementioned paving

The first two chapters focused on providing general knowledge about the study zone, as well as basic concepts of traffic engineering and soil mechanics, which are very important issues for the elaboration of this project

Just in case of traffic engineering, a vehicle count was performed to know the demand for annual traffic that would serve as a very important fact for the design of the pavement.

Panels were used to extract the soil samples and to test them in the university's laboratory to know if the natural soil complied with all the requirements established by the standard; area's is streets to be studied are unpaved, in this way proceeded to pave with asphalt in some cases as far as the slope allows, and in other streets will be placed rigid pavement; For this was used the standard of Urban Pavements CE - 010, what stands out in this project in terms of pavements is the critical slope that presents in some streets of the project.

Likewise, urban storm's design drain will help to avoid possible flooding in the study area, for which the urban stormwater drainage standard OS-060 was used; And a Spanish book on Urban Hydrology (Manuel Gómez Valentín), the novelty of this drainage is the transformation of rain - runoff by means of the kinematic wave using HEC - HMS software for flow's collection of flow in sumps; Finally, an underground pipeline will be designed using SWMM 5.0 software; That will end in the channel that will be indicated in the corresponding chapter.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Once the entire project was designed, a reference budget was prepared on the cost of the project.

Finally, the conclusions and recommendations based on the results obtained when applying the norms established in study's field.

KEYWORDS: *pavement, storm drainage, berm, pavement - hot asphalt, pavement - cold asphalt, rigid pavement, transverse drains, pipeline, drains, IMDA, vehicles, transit*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN.....15

1. CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO 17

1.1. GENERALIDADES 17

1.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO 18

1.2.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO 18

1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA 19

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 19

1.3.1. OBJETIVO GENERAL 19

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 20

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO 20

1.5. HIPÓTESIS 21

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO 23

2.1. INGENIERIA DE TRÁNSITO: 23

2.1.1. GENERALIDADES:.....23

2.1.2. VÍAS URBANAS.....23

2.1.3. CLASIFICACIÓN DE VÍAS URBANAS.....25

2.1.4. VELOCIDAD (VER ANEXO #1).....26

2.2. MECÁNICA DE SUELOS:.....28

2.2.1. GENERALIDADES:.....28

2.2.2. DESCRIPCIÓN DE EXPLORACIÓN DE CALICATAS:.....28

2.2.3. PUNTOS DE INVESTIGACIÓN: 30

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO (VER ANEXO #2):.....36

2.3. DEFINICIÓN DE PAVIMENTO:.....38

2.3.1. PAVIMENTO FLEXIBLE 39

2.3.2. PAVIMENTO RÍGIDO 46

3. CAPÍTULO III: ESTUDIO DE TRÁFICO 54

3.1. VOLUMEN DE TRÁNSITO 54

3.2. VOLÚMENES DE TRÁNSITO PROMEDIO DIARIOS.....54

3.3. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA) 55

3.3.1. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN HORARIO Y TRÁNSITO MEDIO DIARIO SEMANAL PARA EL 2016 (VER ANEXO #3).....55

3.4. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO 58

3.4.1. PARQUE VEHICULAR ESTIMADO EN AREQUIPA.....59

3.5. DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE ANÁLISIS.....61

3.6. DETERMINACIÓN DE FACTORES DE DISTRIBUCIÓN POR DIRECCIÓN Y CARRIL.....62

3.6.1. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL 62

3.6.2. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN CARRIL.....62

3.7. DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES 63 (VER ANEXO #4)

3.7.1. FACTORES DE EQUIVALENCIA POR EJE (VER ANEXO #5) 63

3.8. CLASIFICACIÓN DE CAMINOS.....66

3.8.1. CAMINOS NO PAVIMENTADOS 66

3.8.2. CAMINOS PAVIMENTADOS 66

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. CAPITULO IV: ESTUDIO DE CANTERAS (VER ANEXO #6).....68

4.1. GENERALIDADES 68

4.2. UBICACIÓN..... 68

4.3. REQUISITOS PARA BASE GRANULAR 70

5. CAPITULO V: DISEÑO DE PAVIMENTO 73

5.1. RESULTADOS DE ENSAYOS – SUELO NATURAL..... 73

5.2. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN ASFALTO EN FRÍO 75

5.3. DISEÑO DE PAVIMENTO – ASFALTO EN CALIENTE 78

5.4. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO..... 79

5.4.1. JUNTAS..... 83

6. CAPITULO VI: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 86

6.1. GENERALIDADES 86

6.2. ANÁLISIS ACTUAL DE LAS VÍAS DE ACCESO..... 86

6.3. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS 88

6.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES 88

6.3.2. DATOS DE PRECIPITACIONES (VER ANEXO #7)..... 88

6.3.3. LLUVIA DE DISEÑO..... 93

6.3.4. HIETOGRAMA DE DISEÑO (VER ANEXO #8) 107

6.3.5. DETERMINACIÓN DE CAUDALES 108

6.3.6. TRANSFORMACIÓN LLUVIA – ESCORRENTÍA (VER ANEXO 9) 113

6.3.7. CAPTACIÓN DE AGUA POR UNA REJILLA (VER ANEXO 10)..... 113

6.3.8. SIMULACIÓN DE CAPTACIÓN DE REJILLAS (VER ANEXO #11) 119

6.4. ESTUDIOS HIDRÁULICOS..... 127

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.4.1. GENERALIDADES 127

6.4.2. APROXIMACIÓN DE LA ONDA CINEMÁTICA PARA CÁLCULOS HIDRÁULICOS 127

6.4.3. USO Y OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO MEDIANTE EL PROGRAMA SWMM 129 (VER ANEXO #12)

6.4.4. PRE DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE (VER ANEXO #13) 130

7. CAPITULO VII: PRESUPUESTO 138

7.1. METRADOS (VER ANEXO #14) 138

7.2. PRESUPUESTO 138

7.2.1. PRESUPUESTO CONSIDERANDO ASFALTO EN FRÍO 138

7.2.2. PRESUPUESTO CONSIDERANDO ASFALTO EN CALIENTE 145

7.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS 151

7.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS SEGÚN TIPO DE PAVIMENTO 173

CONCLUSIONES 176

RECOMENDACIONES 178

BIBLIOGRAFIA 179

ANEXOS 181

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Macrolocalización 18
Figura N° 2: Mapa de zonificación 19
Figura N° 3: Puntos de investigación – Calicatas (6) 29
Figura N° 4: Puntos de investigación 30
Figura N° 5: Percentil de diseño para CBR 38
Figura N° 6: Sección típica de un pavimento flexible 39
Figura N° 7: Ubicación de cantera 68
Figura N° 8: Vista panorámica de la cantera 69
Figura N° 9: Toma de muestra 69
Figura N° 10: Sección transversal – pavimento flexible 79
Figura N° 11: Sección transversal – pavimento rígido 83
Figura N° 12: Estado actual de las vías de acceso 86
Figura N° 13: Estado actual de las vías de acceso 87
Figura N° 14: Estado actual de las vías de acceso 87
Figura N° 15: Hietograma para un periodo de diseño de 10 años 105
Figura N° 16: Curvas Intensidad, Duración y Frecuencia 106
Figura N° 17: Valores del coeficiente de escorrentía para diferentes usos del suelo 111
Figura N° 18: Esquema para la transformación lluvia escorrentía. 113
Figura N° 19: Valor de p 115
Figura N° 20: Variedad de rejillas ensayadas 116
Figura N° 21*: Rejilla R-121* 117
Figura N° 22: Modelación de la cuenca en el HEC-HMS 119
Figura N° 23: Datos para la micro cuenca CASA 120
Figura N° 24*: Pérdidas por el método de curva* 120
Figura N° 25: Características de la micro cuenca CALLE donde se introduce el método de la transformación de la onda cinemática 121
Figura N° 26: Datos para el plano 1 – CALZADA 122
Figura N° 27: Datos para el plano 2 –VEREDA/BERMA 122

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 28: Datos para el canal que forma la calzada con la berma.....123
Figura N° 29: Característica del sumidero.....123
Figura N° 30: Pendientes de todos los sumideros indicando el caudal captado y no captado por el sumidero con una pendiente 0.091.....124
Figura N° 31: *Lluvia de diseño en intervalos de 10 minutos*.....125
Figura N° 32: Hietograma de lluvia de diseño.....125
Figura N° 33: Finalización del modelo meteorológico.....126
Figura N° 34: *Resultados de la cuenca 4*.....126
Figura N° 35: Red de tuberías de la cuenca 4.....131
Figura N° 36: Cuadro de editor de secciones transversales.....131
Figura N° 37: Cuadro de características de nodos.....132
Figura N° 38: Cuadro de captación de sumidero.....132
Figura N° 39: Cuadro de datos de lluvia de diseño.....133
Figura N° 40: Perfil de lámina de agua.....133
Figura N° 41: Perfil de lámina de agua.....134
Figura N° 42: Resumen de cálculo de conductos.....134
Figura N° 43: Simulación de áreas de lluvia.....135
Figura N° 44: Perfil de lámina de agua – sumideros transversales.....135
Figura N° 45: Perfil de lámina de agua – sumideros transversales.....136

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Número mínimo de puntos de investigación 29
Tabla N° 2: Percentil de diseño para CBR 37
Tabla N° 3: Requerimiento para cualquier tipo de pavimento 41
Tabla N° 4: Requerimiento del agregado grueso de base granular 42
Tabla N° 5: Requerimiento del agregado fino de base granular 42
Tabla N° 6: Nivel de confiabilidad para 10 o 20 años de diseño 44
Tabla N° 7: Desviación estándar normal para 10 o 20 años de diseño 44
Tabla N° 8: Coeficientes de drenaje 46
Tabla N° 9: Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño 48
Tabla N° 10: Índice serviciabilidad inicial y final 49
Tabla N° 11. Valores de la resistencia a flexotracción del concreto 50
Tabla N° 12: Valores de Cd para pavimentos rígidos 50
Tabla N° 13: Coeficiente de transmisión de carga en juntas 51
Tabla N° 14: Conteo semanal de tipos de vehículos 55
Tabla N° 15: Parque vehicular estimado en Arequipa 59
Tabla N° 16: PBI en Arequipa 60
Tabla N° 17: Factores de crecimiento acumulado 61
Tabla N° 18: Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño 62
Tabla N° 19: Determinación de ESAL's por carril de tránsito – Pavimento flexible 65
Tabla N° 20: Determinación de ESAL's por carril de tránsito – Pavimento rígido 65
Tabla N° 21: Clasificación de tráfico vehicular 66
Tabla N° 22: Gradaciones para base granular 70
Tabla N° 23: Valor relativo de soporte CBR para base granular 70
Tabla N° 24: Resumen de resultados de ensayos de cantera 71
Tabla N° 25: Datos para el diseño del pavimento flexible 76
Tabla N° 26: *Coeficientes estructurales y de drenaje recomendados por AASHTO* 76
Tabla N° 27: Datos para diseño del pavimento rígido 81

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla N° 28: Espaciamiento de juntas 84
Tabla N° 29: Precipitaciones máximas en la estación CORPAC.....88
Tabla N° 30: Precipitaciones máximas en la estación LA PAMPILLA 89
Tabla N° 31: Precipitaciones máximas en la estación CHIGUATA 89
Tabla N° 32: Precipitaciones máximas en la estación la Pampilla 90
Tabla N° 333: Análisis de datos dudosos – La Pampilla 93
Tabla N° 34: Valores de Kn para la prueba de Datos Dudosos 96
Tabla N° 35: Datos para el análisis de distribuciones 98
Tabla N° 36: Distribuciones de prueba de ajuste 103
Tabla N° 37: Predicciones en los distintos tiempos de retorno 103
Tabla N° 38: *Hietograma para un periodo de retorno de 10 años* 104
Tabla N° 39: Adimensionalización de lluvias.....105
Tabla N° 40: Precipitaciones para distintas duraciones y periodos de retorno.....106
Tabla N° 41: Método del bloque alternado 107
Tabla N° 42: Valores de A y B para el cálculo de la eficiencia 115
Tabla N° 43: Características geométricas de las rejillas ensayadas 115
Tabla N° 44: Eficiencia para un ancho menor a 3 metros 118

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

INTRODUCCIÓN

En la actualidad somos testigos de las carencias que tiene nuestro país, en especial las zonas altas de la ciudad de Arequipa, como son los asentamientos humanos.

El asentamiento humano La Galaxia es una zona que no cuenta con vías de acceso vehiculares y peatonales, asimismo no cuenta con un sistema de drenaje pluvial que aseguren las condiciones de habitabilidad de los ciudadanos de la zona.

Con base a este problema, se propone un diseño de pavimento asfáltico y rígido con un buen diseño de sistema de drenaje pluvial mejorando la calidad de vida de las personas, reforzando este útlimo punto; ya que durante años somos afectados por las lluvias fuertes y frecuentes en nuestra ciudad, de esta manera se asegurará la vida útil del pavimento y se evitará posibles colapsos e inundaciones

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO I:

DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

1. CAPITULO I: DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

1.1. GENERALIDADES

En la actualidad existe un déficit de viviendas en la ciudad de Arequipa, esto lleva a las personas a asentarse en lugares inapropiados para vivir debido a la topografía accidentada del terreno, como es el caso de laderas de cerros, cauces de torrenteras, etc. El asentamiento humano denominado La Galaxia ubicado en la parte alta del distrito de Miraflores emerge como una alternativa para dar solución a esta necesidad primaria de una vivienda propia para la población.

El asentamiento presenta una topografía con algunas pendientes críticas por encima del 12% para un pavimento flexible; en la actualidad solamente estas vías se encuentran afirmadas lo que presenta un peligro para la población por la polución que una vía de estas características provoca, además que ante un evento de lluvia puede producir la aparición de escorrentía que arrastran lodo y piedras provenientes de la propia vía, pudiendo destruir así la propiedad privada de las casas colindantes a la misma; es por eso que se realizará el diseño de un pavimento urbano utiliza (flexible y/o rígido) mediante el método AASHTO 93 y con parámetros establecidos por la Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Además del diseño del pavimento se debe considerar el diseño de un drenaje pluvial urbano eficiente, que capte y evacue el agua de la lluvia hacia el cauce natural más cercano sin que comprometa la integridad de las personas y asegure la durabilidad de la estructura del pavimento utilizando la Norma OS 060 – DRENAJE PLUVIAL URBANO; se utilizará también el software SWMM 5.0 para el diseño de las alcantarillas y la transformación de la lluvia de diseño en escorrentía.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

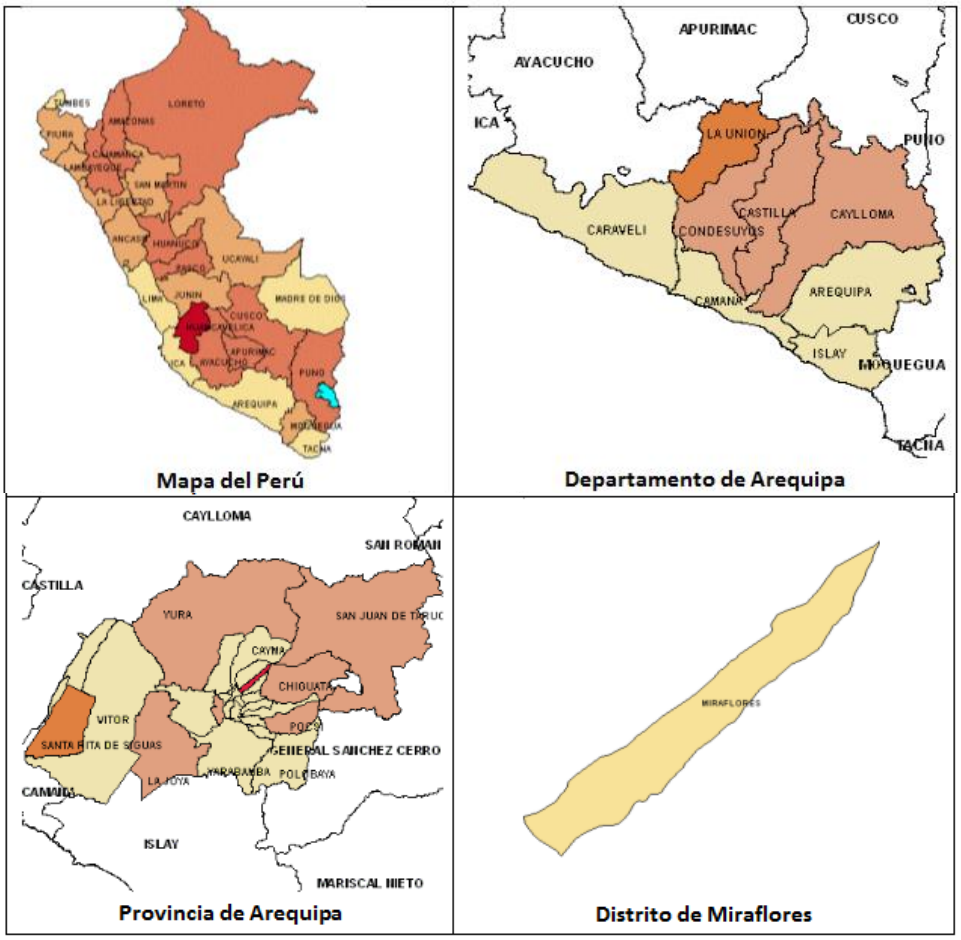
1.2. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO

1.2.1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO

La Galaxia es un pueblo joven que se extiende en lo alto del distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa a 40 minutos de la ciudad.

Se encuentra a una altura promedio de 2580 m.s.n.m.

Figura N° 1: Macrolocalización



Fuente: Google

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 2: Mapa de zonificación

Fuente: Google Earth

1.2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA

El clima en el asentamiento humano es variable, en los meses de enero, febrero, marzo presenta un clima muy frío, con lluvias casi la parte del tiempo y en los meses restantes presenta un clima cálido y soleado por las mañanas y por las noches un frío moderado.

1.3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Mejorar la transitabilidad peatonal y vehicular en la zona de estudio, realizando el diseño del pavimento, considerando además una comparación técnico-económica entre la utilización de asfalto en frío o caliente, y el diseño de un sistema de drenaje pluvial urbano eficiente.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar el pavimento flexible en frío donde se requiera
- Diseñar el pavimento rígido con pendientes mayores a 12% y donde sea estrictamente inseguro para la esparcidora de asfalto.
- Diseñar un sistema de drenaje pluvial urbano para el asentamiento humano
- Usar el software SWMM 5.0 para una mayor rapidez en el diseño de alcantarillas

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

La ejecución de este proyecto ayudará a mejorar las condiciones de vida de los pobladores del asentamiento humano La Galaxia, así mismo el diseño de este pavimento flexible y/o rígido será aplicable a cualquier pavimento urbano que cumpla con las características que la norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS lo indique.

De igual manera el diseño del drenaje pluvial, proporcionará una mejor conservación del pavimento y evitar que las precipitaciones formen pozos de agua que dificultarán el tránsito vehicular y peatonal.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Los resultados obtenidos del diseño del pavimento y de drenaje podrán ser utilizados como ayuda para cualquier otro diseño de pavimento urbano con drenaje pluvial en zonas urbanas en todo el Perú.

1.5. HIPÓTESIS

Con los diseños de pavimento en asfalto y sistema de drenaje pluvial se mejorará la transitabilidad vehicular y peatonal de los habitantes, asimismo se evitará las posibles inundaciones o colapsos ante la presencia de lluvias en la ciudad de Arequipa, en especial del asentamiento humano La Galaxia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO II:

MARCO TEÓRICO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. INGENIERIA DE TRÁNSITO:

2.1.1. GENERALIDADES:

Las características y el diseño de una carretera deben basarse, explícitamente, en la consideración de los volúmenes de tránsito y de las condiciones necesarias para circular por ella, con seguridad vial ya que esto le será útil durante el desarrollo de carreteras y planes de transporte, en el análisis del comportamiento económico, en el establecimiento de criterios de definición geométrica, en la selección e implantación de medidas de control de tránsito y en la evaluación del desempeño de las instalaciones de transportes.

2.1.2. VÍAS URBANAS

Espacios destinados al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentran dentro del límite urbano. Según la función que prestan se clasifican en:

Vías Expresas

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez alta. Unen zonas de elevada generación de tráfico, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos, con circulación a alta velocidad y limitadas condiciones de accesibilidad. [1]

[1] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Vías Arteriales

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad, son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. Se usan para todo tipo de tránsito vehicular.

Vías Colectoras

Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes.

El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales. Se usan para todo tipo de vehículo.

Vías Locales

Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación entre ellas.

Las locales primarias tienen como función facilitar el tránsito vehicular entre distintos puntos de la ciudad, pueden o no ser controladas por semáforos y generalmente cuentan con más de dos carriles

Las locales secundarias tienen como función unir lugares o poblaciones hasta la vía primaria o lugares, entre sí. [2]

[2] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.1.3. CLASIFICACIÓN DE VÍAS URBANAS

Residencial Ligera

Sirven para tráficos de aproximadamente 20 o 30 lotes o casas. Los volúmenes de tráfico son bajos, menores de 200 vehículos por día, con tráfico diario promedio de camiones de 2 a 4. Se considera dentro de esta clasificación a las vías locales.

Residenciales

Estas calles soportan tráficos similares a las residenciales ligeras, más algún camión pesado ocasional. Estas calles soportan tráficos hasta 300 casas. Los volúmenes de tráfico van de 200 a 1000 vehículos por día. Se considera dentro de esta clasificación a las vías locales.

Colectoras

Estas calles recolectan el tráfico de diferentes vías locales y pueden tener varios kilómetros de largo. Los volúmenes de tráfico varían de 1000 a 8000 vehículos por día. Se considera dentro de esta clasificación a las vías colectoras.

Comerciales

La calles comerciales proporcionan acceso a tiendas y al mismo tiempo sirven al tráfico en la zona comercial. Estas calles están[3] frecuentemente congestionadas y las velocidades son bajas debido a los elevados volúmenes de tráfico.

[3] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Los volúmenes de tráfico promedio varían de 11 000 a 17 000 vehículos por día. Se considera dentro de esta clasificación a las vías expresas.

Industriales

Las calles industriales proporcionan acceso a áreas o parques industriales. Los volúmenes totales de vpd pueden ser bajos. Los volúmenes de vpd están alrededor de 2000 a 4000. Se considera dentro de esta clasificación a las vías colectoras.

Arteriales

Llevan tráfico hacia y desde vías expresas. La ruta de buses y camiones son usualmente por arteriales. Para propósitos dediseño, se dividen en arteriales mayores y menores, dependiendo del tipo y capacidad el tráfico. [4]

2.1.4. VELOCIDAD (VER ANEXO #1)

Velocidad de diseño

Es la velocidad escogida para el diseño, entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad y comodidad, sobre una sección determinada de la carretera, cuando las circunstancias sean favorables para que prevalezcan las condiciones de diseño.[5]

[4] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS
[5] Manual de carreteras – Diseño geométrico DG 2013

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- En calles y jirones : 40 km/h
- En avenidas : 60 km/h
- En vías expresas : 80 km/h
- Zona escolar : 30 km/h
- Zona de hospital : 30 km/h
- Intersecciones urbanas no semaforizadas : 30 km/h

Velocidad de punto

Es la velocidad Vi a su paso por un determinado punto o sección transversal de una calle.

Velocidad medio temporal

Es la media aritmética de las velocidades de los vehículos que transitan por un punto, en una carretera durante un intervalo de tiempo.

Velocidad media espacial

Es la media aritmética de las velocidades instantáneas de todos los vehículos que en un instante dado se encuentran en un tramo de calle.[6]

[6] Ingeniería de tránsito y carreteras – Tercera edición Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2.2. MECÁNICA DE SUELOS:

2.2.1. GENERALIDADES:

La exploración e investigación del suelo es muy importante tanto para la determinación de las características del suelo, como para el correcto diseño de la estructura del pavimento.

Para la exploración de suelos y rocas primero deberá efectuarse un reconocimiento del terreno, para de esta manera identificar los diferentes tipos de suelo que puedan presentarse.

El reconocimiento del terreno permitirá identificar los cortes naturales, definir los estratos, así mismo delimitar las zonas en las cuales los suelos presenten características similares.

El programa de exploración de campo incluirá la ejecución de calicata, cuyo espaciamiento dependerá fundamentalmente de las características de los materiales subyacentes en el trazo de la vía.

Generalmente están espaciadas entre 250 y 2000 metros.

2.2.2. DESCRIPCIÓN DE EXPLORACIÓN DE CALICATAS:

Para el presente proyecto, se realizó la exploración de 6 calicatas ya que cuenta con un área de vía 20 385 m2.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

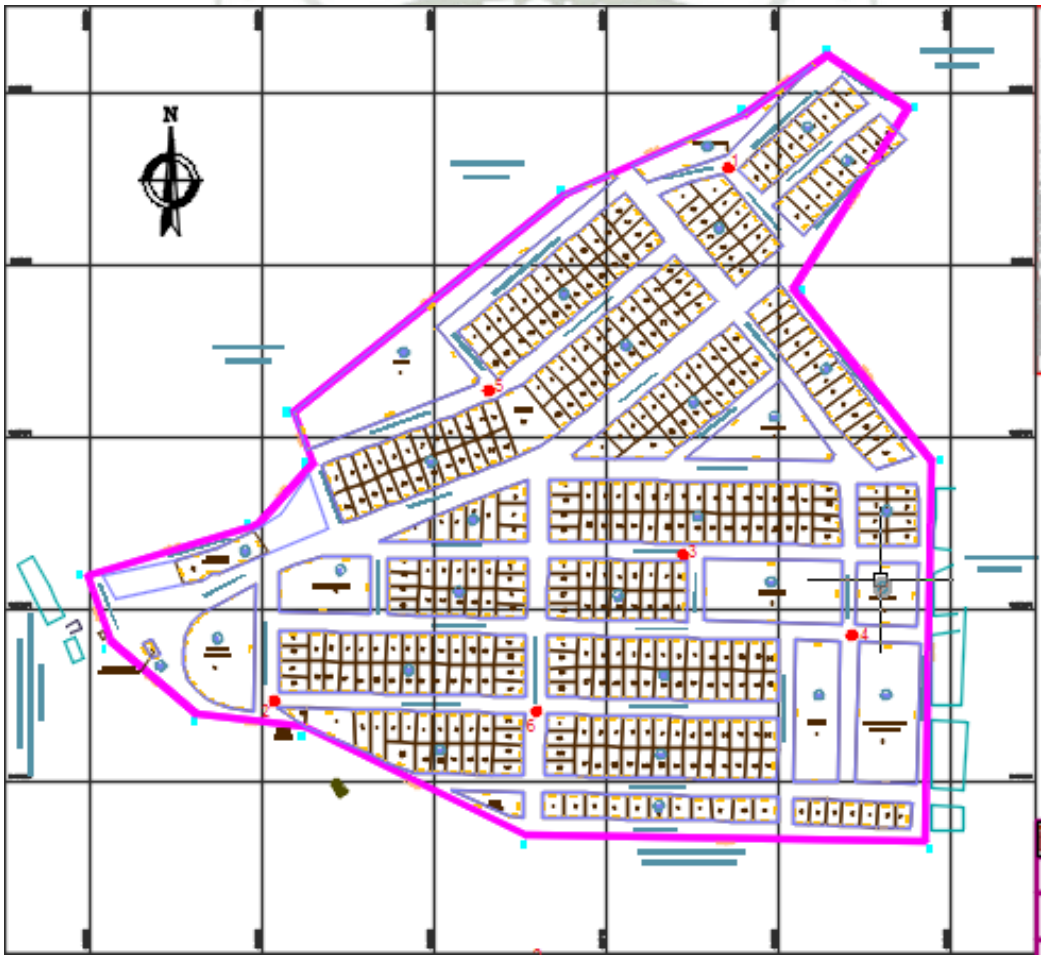
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla N° 1: Número mínimo de puntos de investigación

TIPO DE VÍA	NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN	ÁREA (m^2)
Expresas	1 cada	2000
Arteriales	1 cada	2400
Colectoras	1 cada	3000
Locales	1 cada	3600

Fuente: Norma CE – 010 Pavimentos urbanos

Figura N° 3: Puntos de investigación – Calicatas (6)



Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

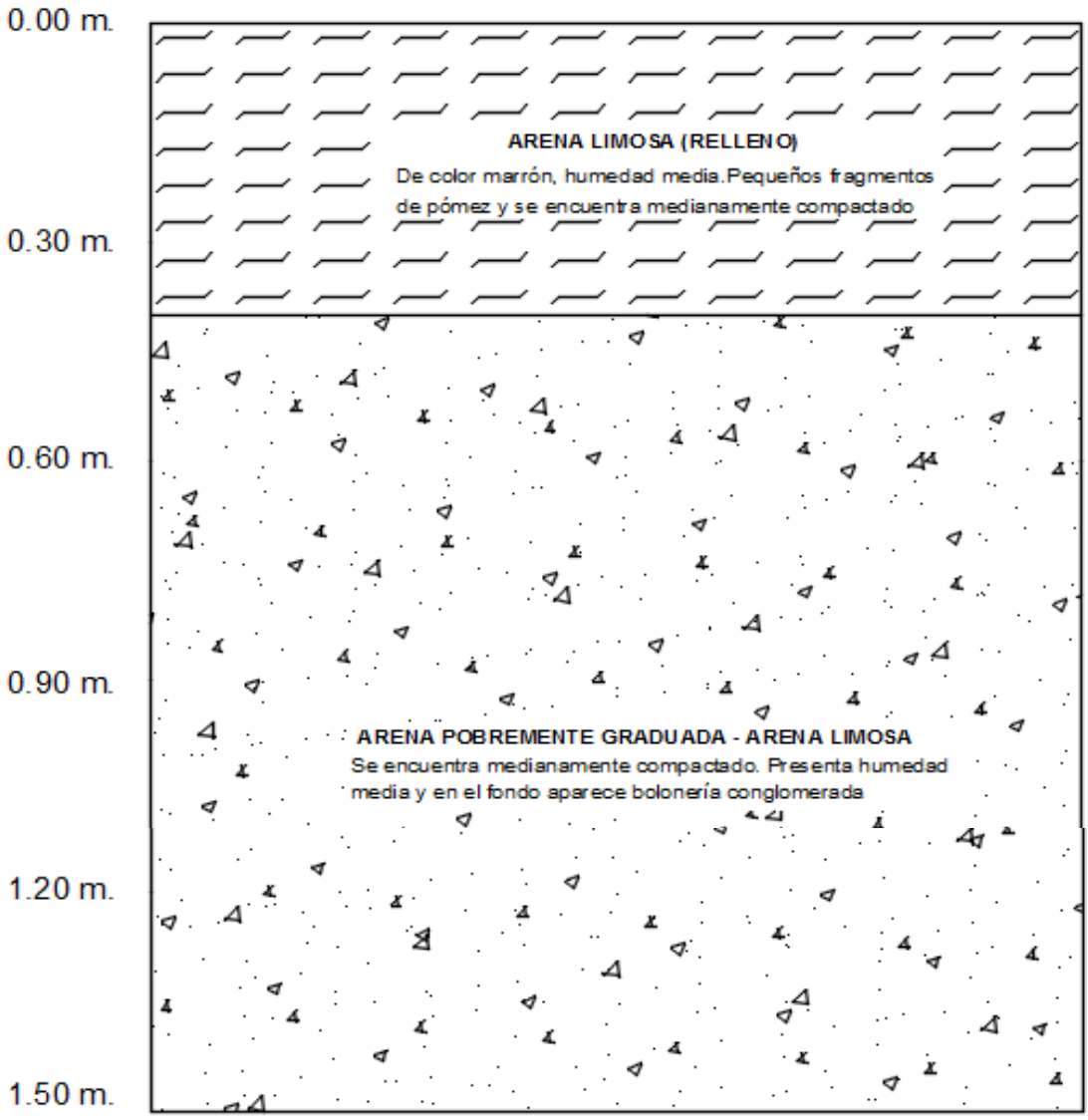
REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2.3. PUNTOS DE INVESTIGACIÓN:

Figura N° 4: Puntos de investigación

:



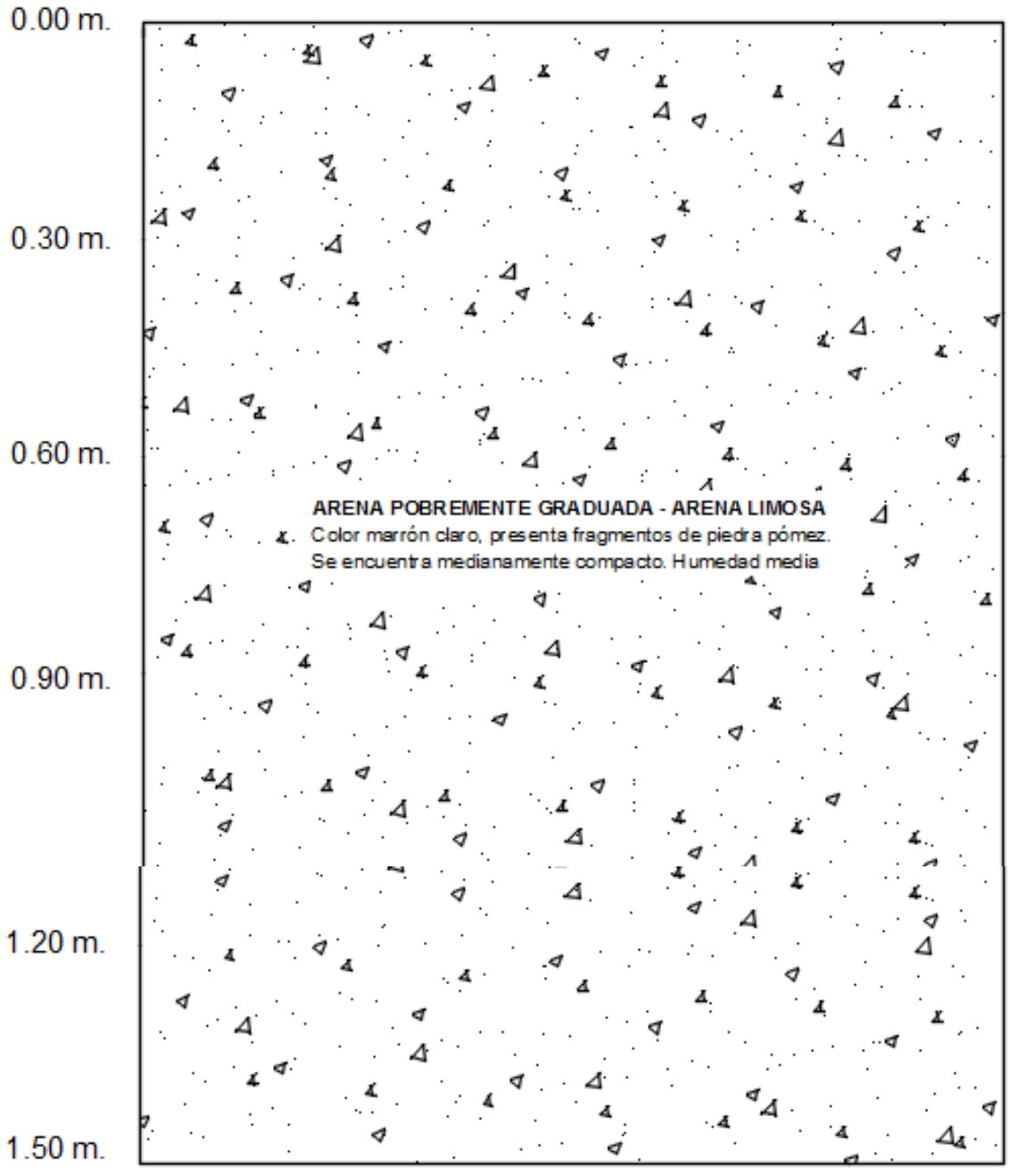
Fuente: Elaboración propia

CALICATA 1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



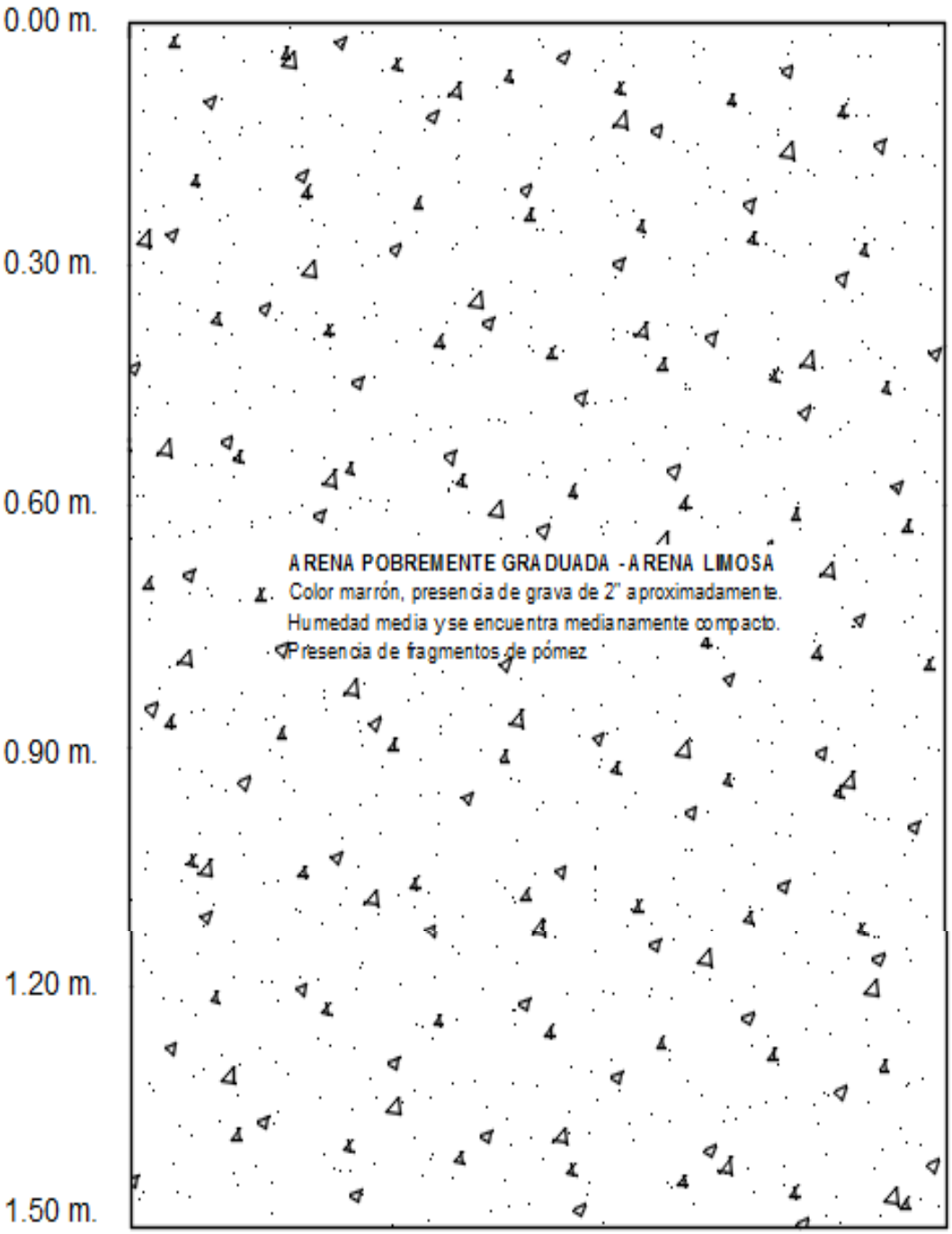
Fuente: Elaboración propia

CALICATA 2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



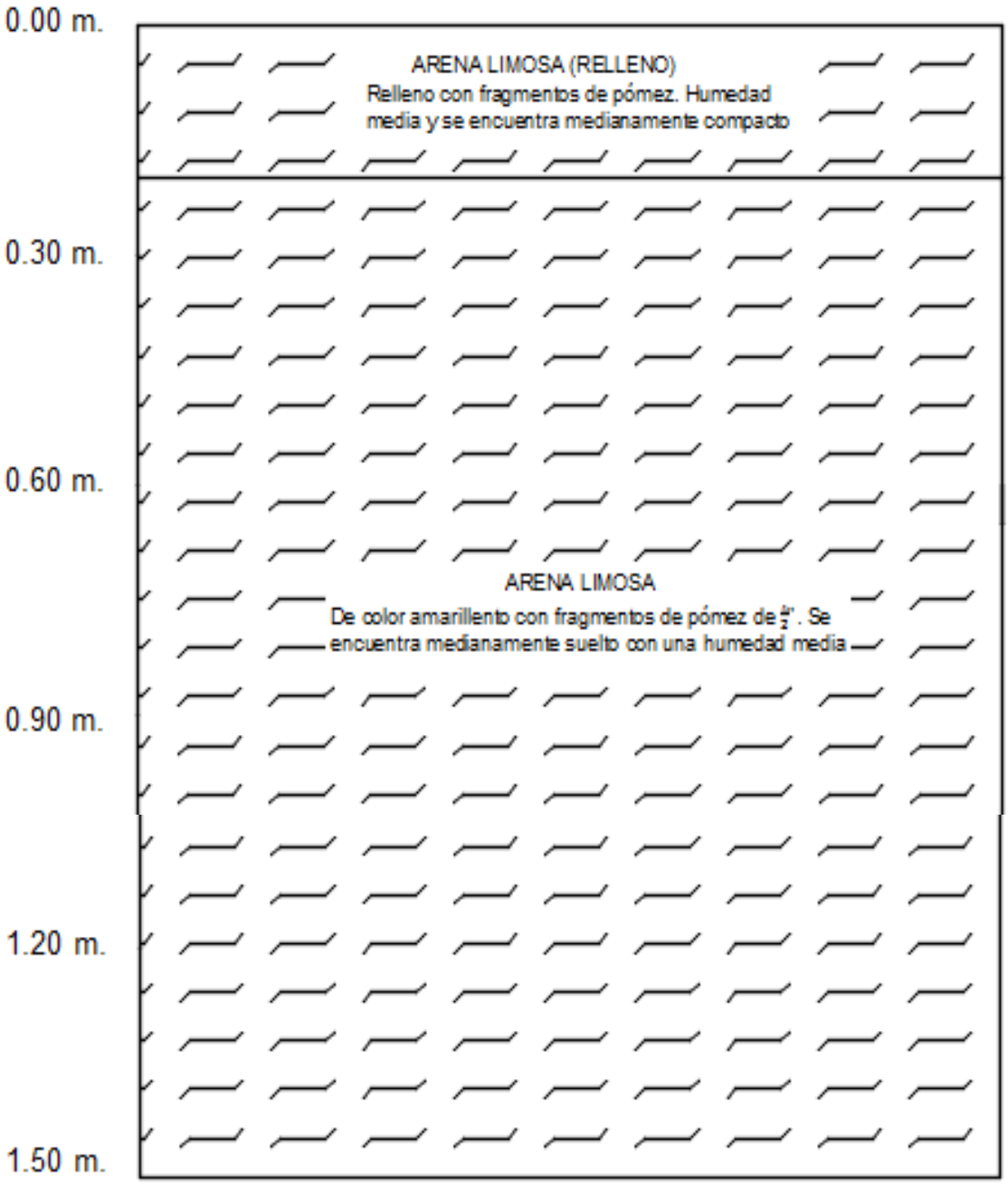
Fuente: Elaboración propia

CALICATA 3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



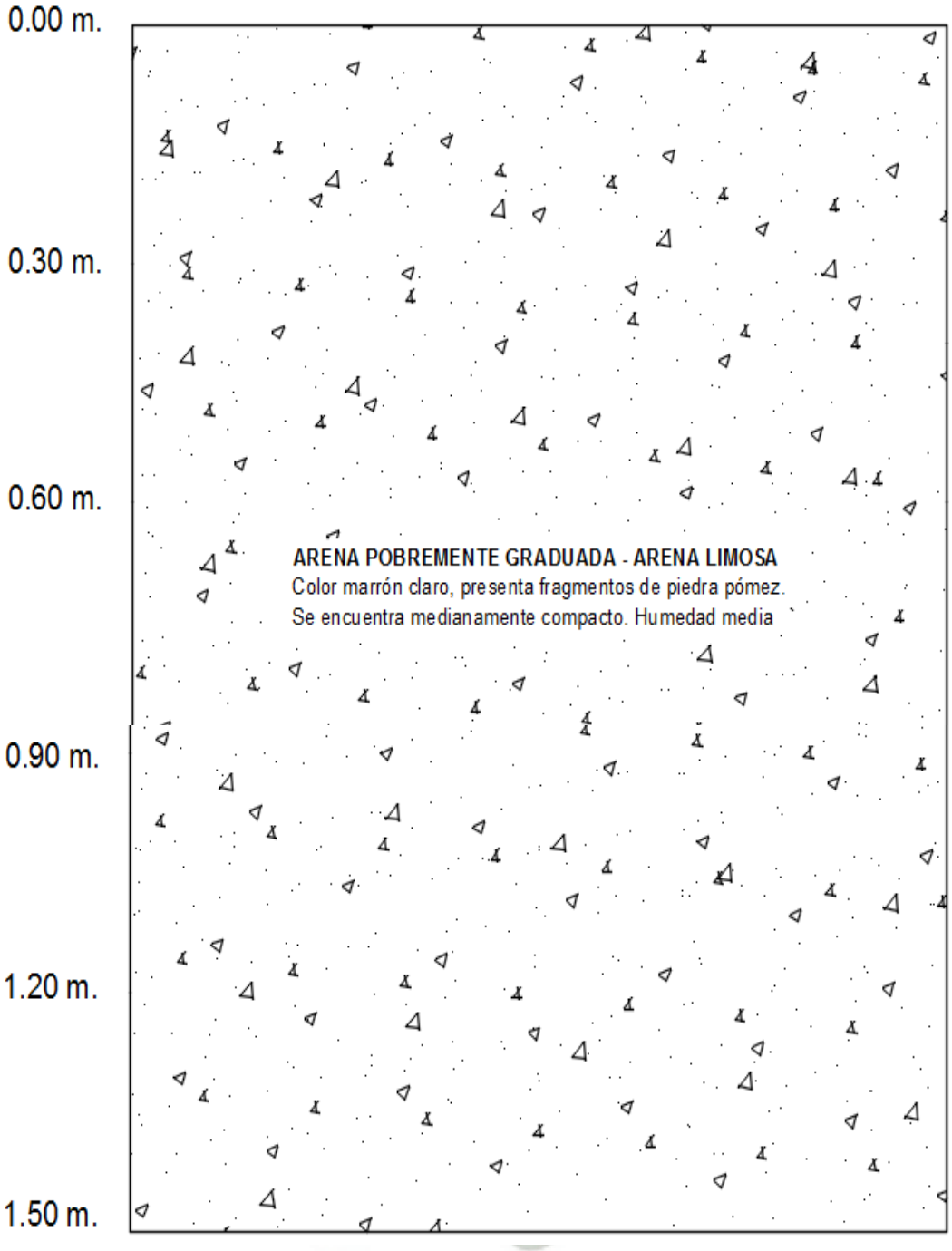
Fuente: Elaboración propia

CALICATA 4

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



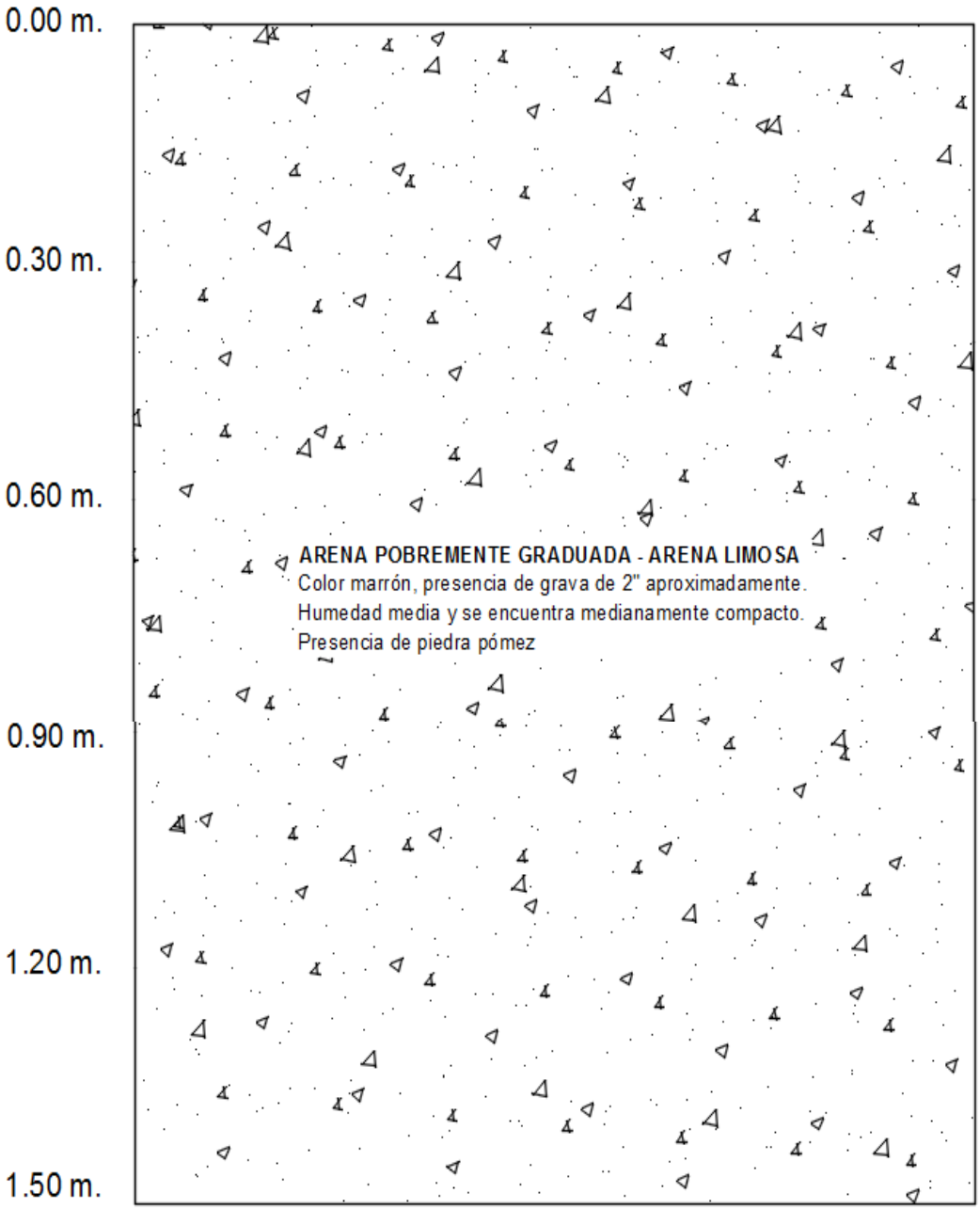
Fuente: Elaboración propia

CALICATA 5

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



Fuente: Elaboración propia

CALICATA 6

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

2.2.4. ENSAYOS DE LABORATORIO (VER ANEXO #2):

Densidad natural

Se realiza el ensayo de densidad natural mediante el método del cono de arena basado en la norma ASTM D 1556, NTP 339.143

Contenido de humedad

Se realiza el ensayo de contenido de humedad basado en la norma ASTM D 2216, NTP 339.127

Límites de Atterberg

Se realizan los ensayos de límite líquido y límite plástico para caracterizar el suelo fino y hallar la plasticidad, basado en la norma ASTM D 4318, NTP 339.129

Análisis granulométrico

El ensayo de granulometría se realiza para la clasificación del suelo según AASHTO 93 Y SUCS, basado en la norma ASTM D 422, NTP 339.128

Ensayo de compactación (Proctor modificado)

Se realiza el ensayo de compactación por medio del proctor modificado para la obtención de la máxima densidad seca y el contenido de humedad óptimo para cada tipo de suelo, basado en la norma ASTM D 1557, NTP 339.141

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Ensayo de valor relativo de soporte CBR

El ensayo CBR se realiza para la clasificación de la capacidad de un suelo para ser utilizado como sub-rasante o material de base, basado en la norma NTP 339.175

En este estudio se realiza 1 ensayo de CBR para cada calicata; luego se aplica el percentil 75 para hallar el CBR de diseño para la subrasante, este percentil se usa de acuerdo al ESAL determinado en el capítulo de ingeniería de tránsito

Tabla N° 2: Percentil de diseño para CBR

NIVEL DE TRAFICO (ESAL)	PERCENTIL DE DISEÑO
10^4 o menos	60
ente 10^4 y 10^6	75
10^6 o más	87.5

Fuente: Guía AASHTO 93

Aplicando el percentil 75:

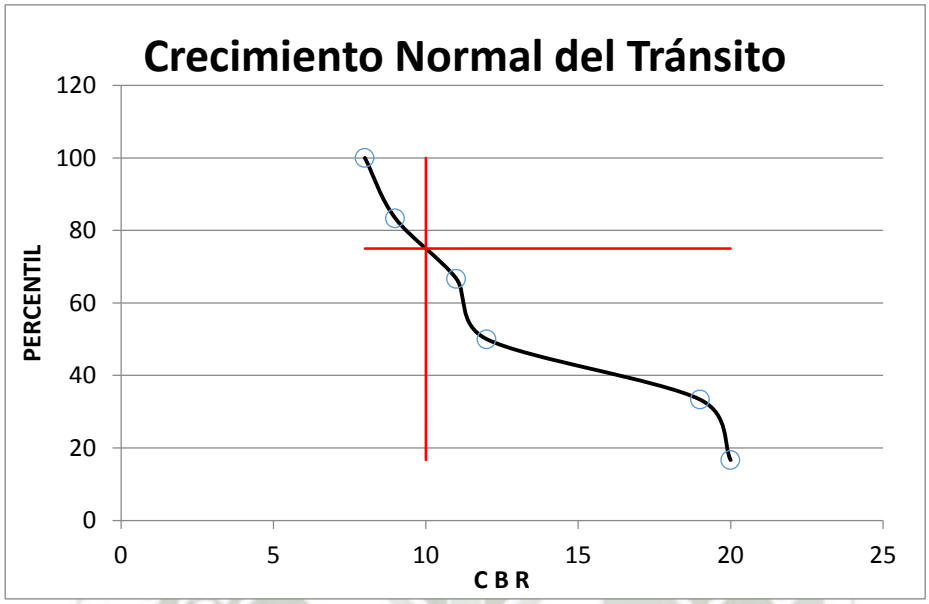
No	CBR	PER.
1	20	16.66
2	19	33.33
3	12	50
4	11	66.67
5	9	83.33
6	8	100

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 5: Percentil de diseño para CBR



Fuente: Elaboración propia

CBR DE DISEÑO = 10%

Se concluye que el percentil 75 o CBR de diseño es 10%, siendo una subrasante buena, aceptable para el diseño de pavimento.

2.3. DEFINICIÓN DE PAVIMENTO:

Un pavimento es una estructura cuya finalidad es permitir el tránsito de vehículos y puede estar conformada por una o varias capas superpuestas.

Para el diseño estructural se deberá considerar:

- Calidad portante de la subrasante
- Características y volumen del tránsito durante el periodo de diseño
- Vida útil del pavimento

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Condiciones climáticas y de drenaje
- Características geométricas de la vía
- Tipo de pavimento a usarse[7]

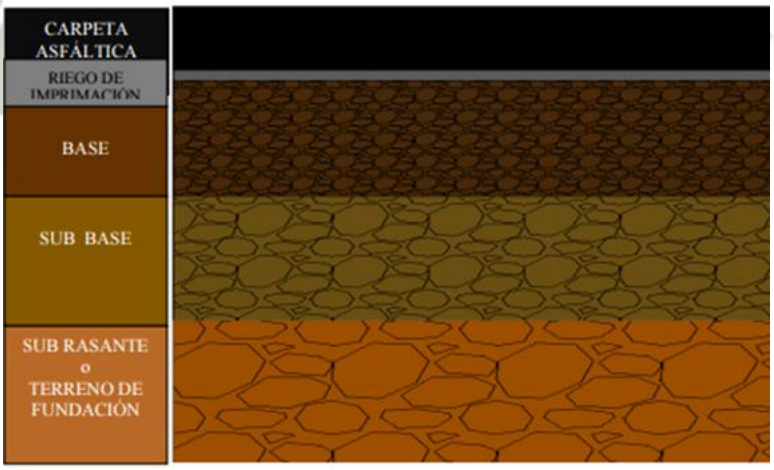
2.3.1. PAVIMENTO FLEXIBLE

Los pavimentos flexibles están constituidos por una serie de capas denominadas de arriba a abajo, superficie de rodadura o capa asfáltica, base granular y sub base granular asentada sobre una subrasante nivelada y compactada mínimo al 95% de la máxima densidad seca del ensayo proctor modificado.

Para el diseño se fundamenta en los siguientes parámetros básicos:

- Demanda del tránsito medida en número de ejes equivalentes para el período de diseño de pavimentos
- Tipo de subrasante sobre el cual se asienta el pavimento[8]

Figura N° 6: Sección típica de un pavimento flexible



Fuente: Tesis La deformación permanente permanente en las mezclas asfálticas y el consecuente deterioro de los pavimentos asfálticos en el Perú – Ing. Néstor W. Huamán Guerrero 2011

[7] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS
[8] Servicio de consultoría. Elaboración de la sección de suelos y pavimentos del manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos – Diciembre 2011

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Capas del pavimento flexible

- **Subrasante de un pavimento flexible**

  - **Excelente a bueno:** no se ven afectados por la humedad o por congelamiento. Módulo Resiliente ≥ 25 000 psi, CBR ≥ 17%

  - **Buenos:** retienen una cantidad sustancial de su capacidad de soportar cargas cuando están húmedos. Incluyen arenas limpias, arenas con gravas y suelos libres de cantidades perjudiciales de materiales plásticos. 12 000 psi < Módulo Resiliente < 25 000 psi, 8% < CBR < 17%

  - **Regular:** los suelos son moderadamente estables bajo condiciones adversas de humedad, incluye suelos como arenas limosas y arenas gravosas que contienen cantidades moderadas de arcillas y limos.
    4 500 psi < Módulo Resiliente < 12 000 psi, 3% < CBR < 8%

  - **Pobre:** suelos blandos y plásticos cuando están húmedos. Incluyen suelos con cantidades apreciables de arcillas y limos.
    Módulo Resiliente ≤ 4 500 psi, CBR ≤ 3%[9]

[9] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla N° 3: Requerimiento para cualquier tipo de pavimento

Elemento \ Tipo de Pavimento		Flexible	Rígido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 % 100% Compactación Proctor Modificado	CBR ≥ 30 % 100% compactación Proctor Modificado	
Base		CBR ≥ 80 % 100% Compactación Proctor Modificado	N.A.*	CBR ≥ 80% 100% compactación Proctor Modificado
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm	≥ 200 mm	NR**

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

- **Sub-base de un pavimento flexible**

  Es una capa de material especificado y con un espesor de diseño, el cual soporta a la base y a la carpeta. Además se utiliza como capa de drenaje y controlador de la capilaridad del agua. Esta capa puede ser de material granular (CBR ≥ 40%) o tratada con asfalto.

  La sub base principalmente cumple con una función económica ya que permite la utilización de materiales de menor calidad.

- **Base de un pavimento flexible**

  Es la capa inferior a la capa de rodadura, que tiene como principal función de sostener, distribuir y trasmitir las cargas

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ocasionadas por el tránsito. Esta capa será de material granular (CBR ≥ 80%) o tratada con asfalto.[10]

Tabla N° 4: Requerimiento del agregado grueso de base granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		Altitud	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Partículas con una cara fracturada	MTC E210-2000	80% mínimo	
Partículas con dos caras fracturadas	MTC E210-2000	40% mínimo	50% mínimo
Abrasión Los Ángeles	NTP 400.019:2002	40% máximo	
Sales Solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Pérdida con Sulfato de Sodio	NTP 400.016:1999	---	12% máximo
Pérdida con Sulfato de Magnesio	NTP 400.016:1999	---	18% máximo

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

Tabla N° 5: Requerimiento del agregado fino de base granular

Ensayo	Norma	Requerimientos	
		< 3000 msnmm	> 3000 msnmm
Índice Plástico	NTP 339.129:1999	4% máximo	2% máximo
Equivalente de arena	NTP 339.146:2000	35% mínimo	45% mínimo
Sales solubles	NTP 339.152:2002	0,5% máximo	
Índice de durabilidad	MTC E214-2000	35% mínimo	

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

[10] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Carpeta asfáltica**

  Es la capa superficial de la estructura, sirve como superficie de rodamiento uniforme y estable para permitir el tránsito y tendrá que ser resistente para soportar los esfuerzos producidos por las cargas aplicadas.[11]

Procedimiento de diseño AASHTO 93

El propósito de este método es el cálculo del Número Estructural requerido (SNr), en base al cual se identifican y determinan un conjunto de espesores de cada capa de la estructura del pavimento, que deben ser construidas sobre la subrasante para soportar las cargas vehiculares con aceptable serviciabilidad durante el periodo de diseño establecido en el proyecto.[12]

- **Período de diseño**

  El período de diseño a ser empleado en el diseño para pavimentos flexibles será hasta 10 años para caminos de bajo volumen de tránsito, periodo de diseños por dos etapas de 10 años y periodo de diseño en una etapa de 20 años.[13]

La ecuación para hallar el Número Estructural es:

$$log_{10}(W_{18}) = Z_R S_O + 9.36\, log_{10}(SN+1) - 0.2 + \frac{log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.2-1.5}\right)}{0.4 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32 log_{10}(W_{18})(M_R) - 8.07$$

[11] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS
[12] GUÍA AASHTO 93
[13] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Donde

- **W_{18}:** Número acumulado de Ejes Simples Equivalentes a 18 000 lb (80 KN) para el periodo de diseño, corresponde al Número de Repeticiones de EE DE 8,2t.

- **Coeficiente Estadístico de Desviación estándar normal (ZR)**

  Representa el valor de Confiabilidad seleccionada

  Confiabilidad (R%): representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte durante su periodo de diseño.[14]

Tabla N° 6: Nivel de confiabilidad para 10 o 20 años de diseño

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	75,000	150,000	65%
	T_{P1}	150,001	300,000	70%
	T_{P2}	300,001	500,000	75%
	T_{P3}	500,001	750,000	80%
	T_{P4}	750 001	1,000,000	80%

Fuente: Manual de carreteras, Diseño geométrico DG – 2014

Tabla N° 7: Desviación estándar normal para 10 o 20 años de diseño

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (ZR)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T_{P0}	75,000	150,000	-0.385
	T_{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T_{P2}	300,001	500,000	-0.674
	T_{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T_{P4}	750 001	1,000,000	-0.842

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

[14] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Desviación Estándar Combinada (S_o)**

  Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento.

- **Variación de serviciabilidad (ΔPSI)**

  Es la diferencia entre la serviciabilidad inicial y terminal asumida para el proyecto en desarrollo

- **Módulo Resiliente (MR)**

  Es una medida de la rigidez del suelo de la subrasante, el cual para determinarse, se deberá tener en cuenta el CBR de diseño según ASSTHO 93

$$Mr\ (psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$$

- **Número Estructural Requerido (SNr)**

  Representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituirán, la capa de rodadura, base, subbase, mediante el uso de coeficientes estructurales, aplicando la siguiente ecuación. [15]

$$SN = a_1 \, x \, d_1 + a_2 \, x \, d_2 \, x \, m_2 + a_3 \, x \, d_3 \, x \, m_3$$

Donde:

[15] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

a1, a2, a3 = coeficientes estructurales de las capas, superficial, base y sub-base

d1, d2, d3 = espesores de las capas, superficial, base y sub-base respectivamente

m2, m3 = coeficientes de drenaje para las capas de base, subbase respectivamente[16]

- **Coeficientes de drenaje**

Tabla N° 8: Coeficientes de drenaje

m_i	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
Calificación del drenaje		Menos a 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más de 25%
Excelente	2 horas	1,40 - 1,35	1,35 -1,30	1,30 -1,20	1,20
Bueno	1 día	1,35 - 1,25	1,25 -1,15	1,15 -1,00	1,00
Regular	1 semana	1,25 - 1,15	1,15 - 1,05	1,00 - 0,80	0,80
Pobre	1 mes	1,15 - 1,05	1,05 - 0,80	0,80 - 0,60	0,60
Muy pobre	Nunca	1,05 - 0,95	0,95 - 0,75	0,75 - 0,40	0,40

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

2.3.2. PAVIMENTO RÍGIDO

Los pavimentos rígidos están constituidos por una losa de concreto que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, dicha losa va apoyada sobre la sub-rasante o sobre una capa de material seleccionado. Debido a la alta rigidez del concreto, así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la

[16] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia.

CAPAS DEL PAVIMENTO RÍGIDO

- **Sub – base granular**
  - Servirá como apoyo uniforme a la losa
  - Control de bombeo, se debe evitar que el agua haga contacto con las juntas, grietas y extremos del pavimento. El agua proviene de la infiltración por medio de las juntas, luego por acción de los movimientos repetitivos de la losa, por las cargas de tránsito, los finos se van segregando y posteriormente se licúan para salir a la superficie
  - Aumentar un poco la capacidad portante del suelo de la subrasante.[17]

- **Losa de concreto**

  Sus funciones son similares a las de la carpeta asfáltica además de soportar y transmitir adecuadamente los esfuerzos provenientes de la superficie a las capas inferiores. [18]

[17] Tesis: ESTUDIO Y ANALISIS DEL CIRCUITO VIAL DEL ASENTAMIENTO “E”, DE LA CIUDAD DE MAJES, APLICANDO LA TECNOLOGÍA DE MEZCLAS PARA PAVIMENTO DE CONCRETO COMPACTADO CON RODILLO, DISEÑADO CON CONCEPTOS BÁSICOS DE COMPACTACIÓN DE SUELOS” presentado por los bachilleres: Moscoso Gutiérrez Karen Gissel y Tunque Zea Giancarlo Eduarado - UCSM

[18] Tesis: DISEÑO DE LA NUEVA CARRETERA PANAMERICANA NORTE EN EL TRAMO DE HUACHO A PATIVILCA (KM 188 A 189) - PUCP

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Procedimiento de diseño AASHTO 93

$$log_{10}(W_{8.2}) = Z_R S_O + 7.35\, log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.25\ x\ 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}}$$

$$+(4.22 - 0.32P_t)\ x\ log_{10}\left(\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51\ J\ (0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(\frac{E_c}{k})^{0.25}}}\right.$$

Donde:

- **$W_{8.2}$:** número previsto de ejes equivalentes de 8.2 toneladas a lo largo del periodo de diseño

Tabla N° 9: Número de Repeticiones Acumuladas de Ejes Equivalentes de 8.2t, en el Carril de Diseño

TIPOS TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE
T_{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T_{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE
T_{P3}	> 500,000 EE ≤ 750,000 EE
T_{P4}	> 750,000 EE ≤ 1'000,000 EE

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Desviación estándar (S_o):** el rango típico sugerido está comprendido entre 0.30 < So < 0.40, se recomienda un So = 0.35

- **D:** espesor de pavimento de concreto, en mm

- **Diferencial de Serviciabilidad (ΔPSI):** el valor ΔPSI depende de la calidad de la construcción

Tabla N° 10: Índice serviciabilidad inicial y final

INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL
Po = 4.5 para pavimentos rígidos
Po = 4.2 para pavimentos flexibles

INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL
Pt = 2.5 o más para caminos muy importantes
Pt = 2.0 para caminos de tránsito menor

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

- **Resistencia a la flexotracción del concreto (MR):** el Módulo de rotura es una medida de la resistencia a la tracción por flexión del concreto. [19]

$$Mr = a\sqrt{f'c}$$

[19] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla N° 11. Valores de la resistencia a flexotracción del concreto

RANGOS DE TRÁFICO PESADO EXPRESADO EN EE	RESISTENCIA MÍNIMA A LA FLEXOTRACCIÓN DEL CONCRETO (MR)	RESISTENCIA MÍNIMA EQUIVALENTE A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO (F'C)
≤ 5'000,000 EE	40 kg/cm²	280 kg/cm²
> 5'000,000 EE ≤ 15'000,000 EE	42 kg/cm²	300 kg/cm²
> 15'000,000 EE	45 kg/cm²	350 kg/cm²

Fuente: Manual de carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Los valores de a varían entre 1.99 y 3.18[20]

- **Coeficiente de drenaje (Cd):** las condiciones de drenaje representan la probabilidad de que la estructura bajo la losa de concreto mantenga agua libre o humedad por un cierto tiempo. Un Cd alto implica un buen drenaje esto favorece a la estructura, reduciendo el espesor de concreto a calcular

Tabla N° 12: Valores de Cd para pavimentos rígidos

C_d	Tiempo transcurrido para que el suelo libere el 50% de su agua libre	Porcentaje de tiempo en que la estructura del pavimento estará expuesta a niveles de humedad cercanas a la saturación			
Calificación del drenaje		Menos a 1%	1 - 5%	5 - 25%	Más de 25%
Excelente	2 horas	1,25 - 1,20	1,0 - 1,15	1,15 -1,10	1,10
Bueno	1 día	1,20 -1,15	1,15 -1,10	1,10 -1,00	1,00
Regular	1 semana	1,15 -1,10	1,10 -1,00	1,00 - 0,90	0,90
Pobre	1 mes	1,10 -1,00	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80
Muy pobre	Nunca	1,00 - 0,90	0,90 - 0,80	0,80 - 0,70	0,70

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

[20] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- **Coeficiente de transmisión de carga en las juntas (J):** es un parámetro que expresa la capacidad de la estructura como transmisora de cargas entre juntas y fisuras

  Sus valores dependen del tipo de pavimento de concreto a construir.

Tabla N° 13: Coeficiente de transmisión de carga en juntas

TIPO DE BERMA	J			
	GRANULAR O ASFÁLTICA		CONCRETO HIDRÁULICO	
VALORES J	SI (con pasadores)	NO (con pasadores)	SI (con pasadores)	NO (con pasadores)
	3.2	3.8 – 4.4	2.8	3.8

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

- **Módulo elástico del concreto (Ec):** es un parámetro particularmente importante, la predicción del Ec se puede efectuar a partir de la resistencia a compresión o flexotracción.

$$E_C = 57000 * (f'c)^{0.5}$$

- **El suelo y el efecto de las capas de apoyo (Kc):** el parámetro que caracteriza al tipo de subrasante es el módulo de reacción K. Adicionalmente se mejorará la subrasante con la colocación de capas intermedias granulares, efecto que mejora las condiciones de apoyo y puede llegar a reducir el espesor de concreto, así que se usará el módulo de reacción combinado (Kc) [21]

  Se hallará el valor de K en función de la clasificación de suelo y CBR

[21] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La presencia de la sub base o base granular, superior a la de la subrasante, permite aumentar el coeficiente de reacción de diseño[22]

$$K_c = (1 + (\frac{h}{38})^2 * (\frac{K_1}{K_0})^{\frac{2}{3}})^{0.5} * K_0$$

Donde:

- K_1: coeficiente de reacción de sub base o base granular
- Kc: coeficiente de reacción combinado
- K_0: coeficiente de reacción de la subrasante
- h: espesor de la sub base granular

[22] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO III:

ESTUDIO DEL TRÁFICO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3. CAPÍTULO III: ESTUDIO DE TRÁFICO

3.1. VOLUMEN DE TRÁNSITO

Se define como volumen de tránsito, como el número de vehículos que pasan por un punto o sección transversal dados, de un carril o de una calzada, durante un periodo determinado. Se expresa como:

$$Q = \frac{N}{T}$$

Donde:

Q: vehículos que pasan por unidad de tiempo (vehículos/periodo)

N: número total de vehículos que pasan (vehículos)

T: periodo determinado (unidades de tiempo)

3.2. VOLÚMENES DE TRÁNSITO PROMEDIO DIARIOS

Se define el volumen del tránsito promedio diario (TPD), como el número total de vehículos que pasan durante un periodo dado (en días completos) igual o menor a un año y mayor que un día, dividido entre el número de días del periodo.

Tránsito promedio diario anual (TPDA)

$$TPDA = \frac{TA}{365}$$

Tránsito promedio diario mensual (TPDM)

$$TPDM = \frac{TM}{30}$$

Tránsito promedio diario semanal (TPDS)

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$ [23]

[23] Ingeniería de tránsito – Fundamentos y aplicaciones: Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola, James Cárdenas Grisales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.3. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada. Para hallar el IMDA, es necesario disponer del número total de vehículos que pasan durante un año por una zona específica, mediante aforos a lo largo del año en horas, días, semanas o meses. Se estimará el valor del IMDA mediante un IMDS (Índice medio diario semanal) según las expresiones CAL Y MAYOR, 1982[24]

3.3.1. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN HORARIO Y TRÁNSITO MEDIO DIARIO SEMANAL PARA EL 2016 (VER ANEXO #3)

Tabla N° 14: Conteo semanal de tipos de vehículos

AMBOS CARRILES								
CONTEO DE VEHÍCULOS - ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA								
Día	Autos	CAMIONETAS		Micro	BUS		CAMIÓN	
		Pick up	Combi Rural		2E	3E	2E	3E
Lunes	212	9	156	6	0	0	5	0
Martes	213	11	156	6	0	0	4	0
Miércoles	220	11	156	8	0	0	7	0
Jueves	208	12	156	3	0	0	6	0
Viernes	200	9	156	6	0	0	7	0
Sábado	205	10	152	4	0	0	4	0
Domingo	184	5	149	2	0	0	2	0
TOTAL	**1442**	**67**	**1081**	**35**	**0**	**0**	**35**	**0**

Fuente: Elaboración propia

[24] Ingeniería de tránsito – Fundamentos y aplicaciones: Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola, James Cárdenas Grisales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$IMDS = \frac{\sum tránsito\ semanal}{días(7)}$$

$$IMDS = \frac{2660}{7}$$

$$IMDS = 380\ veh/día$$

$$\boldsymbol{IMDA = IMDS \pm A}$$

Donde:

A = Máxima diferencia entre IMDA e IMDS

$$A = kE$$

Donde:

K = Número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado

E = Error estándar de la media

Estadísticamente se ha demostrado que las medias de diferentes muestras tomadas de la misma población se distribuyen normalmente alrededor de la media poblacional con una desviación estándar equivalente al error estándar. Por lo tanto, también se puede escribir que:

$$E = \sigma$$

Donde:

σ = estimador de la desviación estándar poblacional

$$\sigma = \frac{S}{\sqrt{n}}\left(\sqrt{\frac{N-n}{N-1}}\right)$$ [25]

[25] Ingeniería de tránsito – Fundamentos y aplicaciones: Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola, James Cárdenas Grisales

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

S = Desviación estándar de la distribución de los volúmenes de tránsito diario o desviación estándar muestral

n = Tamaño de la muestra en número de días del aforo

N = Tamaño de la población en número de días del año

Hallando la desviación estándar muestral S:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(TDi - TMDs)^2}{n-1}}$$

Donde:

TDi = Volumen de tránsito del día i

$$S = \sqrt{\frac{2146}{7-1}}$$

$$S = 18.91\ veh/día$$

Hallando la desviación estándar poblacional estimada σ

$$\sigma = \frac{18.91}{\sqrt{7}}\left(\sqrt{\frac{365-7}{365-1}}\right)$$

$$\sigma = 7.09\ veh/día$$

Finalmente la relación entre los volúmenes de tránsito promedio diario anual y semanal es:

$$\boldsymbol{IMDA = IMDS \pm A}$$

$$\boldsymbol{IMDA = IMDS \pm E}$$

$$\boldsymbol{IMDA = IMDS \pm K\sigma}$$

En la distribución normal, para niveles de confiabilidad de 90% y 95% los valores de la constante k son 1.64 y 1.96, respectivamente.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Calculamos el IMDA, con un nivel de confiabilidad de 90%:[26]

$$\boldsymbol{IMDA = 380 \pm 1.64(7.09)}$$

$$\boldsymbol{+\ IMDA = 392\ veh/día}$$

$$\boldsymbol{-\ IMDA = 368\ veh/día}$$

3.4. DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CRECIMIENTO

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula de progresión geométrica.

$$Tn = To(1 + r)^{n-1}$$

Donde:

Tn = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día
To = Tránsito actual (año base) en veh/día
n = Número de años del periodo de diseño
r = Tasa anual de crecimiento del tránsito

La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio – económico.

Normalmente se asocia la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional, y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual del crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI) [27]

[26] Ingeniería de tránsito – Fundamentos y aplicaciones: Rafael Cal y Mayor Reyes Spíndola, James Cárdenas Grisales
[27] Manual de carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

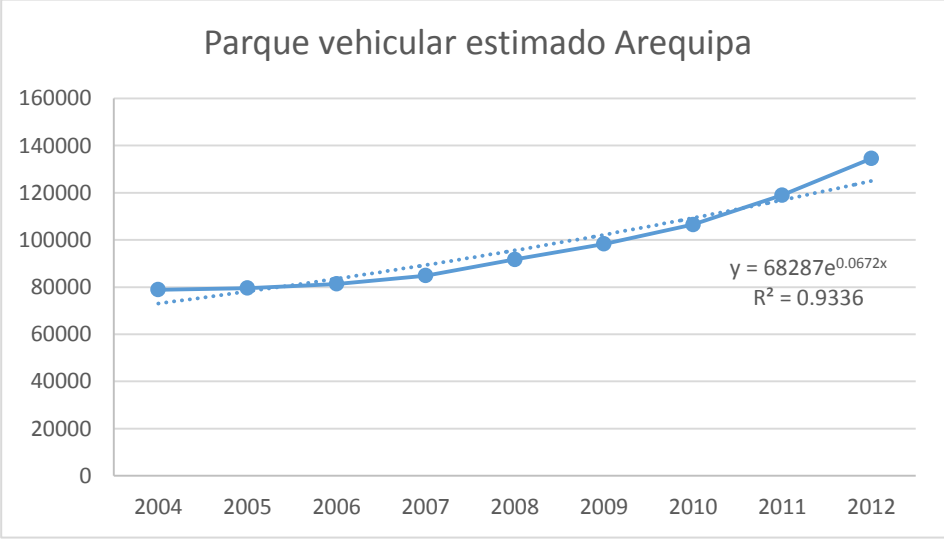
3.4.1. PARQUE VEHICULAR ESTIMADO EN AREQUIPA

Tabla N° 15: Parque vehicular estimado en Arequipa

Año	Parque vehicular estimado Arequipa
2004	78858
2005	79544
2006	81293
2007	84829
2008	91674
2009	98270
2010	106521
2011	118985
2012	134533

Fuente: SUNARP

Figura N° 7: Parque vehicular estimado en Arequipa



Tasa de crecimiento = 0.0672 = 6.72%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

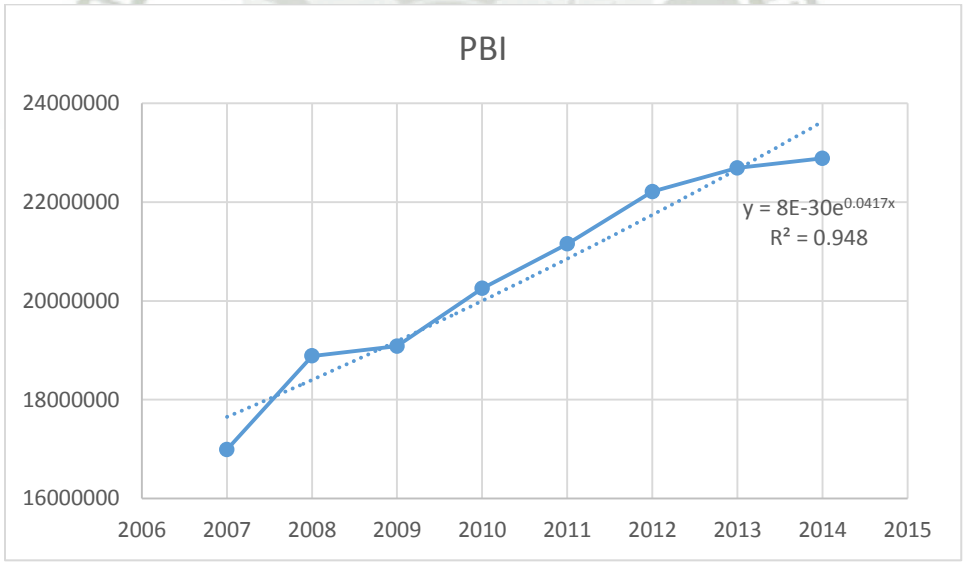
3.4.2. PBI EN AREQUIPA

Tabla N° 16: PBI en Arequipa

Año	PBI
2007	16991831
2008	18884987
2009	19082970
2010	20251379
2011	21152512
2012	22212442
2013	22691024
2014	22883773

Fuente: INEI

Figura N° 8: PBI en Arequipa



Tasa de crecimiento = 0.0417 = 4.17%

Entonces, haciendo un promedio de las tasas de crecimiento, obtenemos que la tasa de crecimiento en la ciudad de Arequipa es **5.45 %**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.5. DETERMINACIÓN DEL PERÍODO DE ANÁLISIS

El período de diseño a ser empleado para el presente manual de diseño para pavimentos flexibles será hasta 10 años para caminos de bajo volumen de tránsito, periodo de diseños por dos etapas de 10 años y periodo de diseño en una etapa de 20 años. [28]

El período de diseño es para una vía pavimentada de baja intensidad de tránsito y se considerará 20 años

Tabla N° 17: Factores de crecimiento acumulado

Periodo de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (t) (en %)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	3.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

Fuente: Tabla D-20 AASHTO Guide for Design of Pavement Structures 1993

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos 2014

Tenemos una tasa de crecimiento de 5.45%, interpolando obtenemos una tasa de crecimiento de 34.74%

[28] Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos – 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.6. DETERMINACIÓN DE FACTORES DE DISTRIBUCIÓN POR DIRECCIÓN Y CARRIL

3.6.1. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN DIRECCIONAL

Es una relación que corresponde al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico. Normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra.

3.6.2. FACTOR DE DISTRIBUCIÓN CARRIL

Es una relación que corresponde al carril que recibe el mayor número de EE, donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril.[29]

Tabla N° 18: Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño

Número de direcciones o sentidos	Número de carriles por dirección o sentido	Factor Direccional (FD)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado FD x Fc para carril de diseño
1 sentido x calzada	1	1.00	1.00	1.00
1 sentido x calzada	2	1.00	0.80	0.80
1 sentido x calzada	3	1.00	0.60	0.60
1 sentido x calzada	4	1.00	0.50	0.50
2 sentidos x calzada	1	0.50	1.00	0.50
2 sentidos x calzada	2	0.50	0.80	0.40
2 sentidos x calzada	3	0.50	0.60	0.30
2 sentidos x calzada	4	0.50	0.50	0.25

Fuente: Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos –2014

[29] Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos – 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

La vía seleccionada para hacer el estudio de tráfico es la más transitada (2 sentidos), por tanto su Fd = 0.50 y su Fc = 1.00

3.7. DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

Para el diseño de pavimento, la demanda que corresponde al tráfico pesado de ómnibus y de camiones es la que preponderantemente tiene importancia.

El efecto del tránsito se mide en la unidad definida por AASHTO, como Ejes Equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis.

AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 tn de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg2. Los EE son factores de equivalencia que representan el factor destructivo de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehículo pesado, sobre la estructura del pavimento

La determinación de los EE por tipo de vehículo pesado y buses, resulta de la suma de EE por tipo de eje, para cada vehículo específico. **(VER ANEXO #4)**

3.7.1. FACTORES DE EQUIVALENCIA POR EJE

El factor de equivalencia o Load Equivalency Factor (LEF) se obtiene de la sumatoria de los EALF de los ejes que componen cada automóvil, camión, semitrayler o trayler[30] **(Ver ANEXO #5)**

[30] Tesis: DISEÑO DE LA NUEVA CARRETERA PANAMERICANA NORTE EN EL TRAMO DE HUACHO A PATIVILCA (KM 188 A 189) - PUCP

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$N\ rep\ de\ EE_{8.2\ tn} = \sum (EE_{día-carril}\ x\ 365\ x\ \frac{((1+t)^n - 1)}{t})$$

Nrep de EE 8.2tn = Número de repeticiones de Ejes Equivalentes de 8.2 tn

$E_{día\text{-}carril}$ = Ejes Equivalentes por tipo de vehículo pesado, por día para el carril de diseño. Resulta del IMD por tipo de vehículo pesado, por el Factor Direccional, por el Factor Carril, por el Factor de Eje Equivalente (EE) correspondiente al tipo de vehículo pesado seleccionado para el cálculo, y por el Factor de presión de llantas.

IMD_P = Índice Medio Diario según tipo de vehículo pesado seleccionado.

365 = Número de días del año

$((1+t)^n-1)/t$ = Factor de crecimiento acumulado

PARA PAVIMENTO FLEXIBLE Y RÍGIDO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla N° 19: Determinación de ESAL's por carril de tránsito – Pavimento flexible

TIPO VEHÍCULO	IMD	Factor de Crecimiento 5.45%	Días por 1 año	Tránsito de Diseño	ESAL's Factor	ESAL's de Diseño (100%)
Auto	206	34.74	365	2612101	0.0002	555
Pick up	10	34.74	365	121367	0.0030	365
Combi rural	154	34.74	365	1958170	0.0040	7929
Micro	5	34.74	365	63401	0.2244	14230
Camión 2E	5	34.74	365	63401	4.5037	285534
TOTAL DE VEHÍCULOS	**380**		**ESAL's de diseño**			**308613**
			Factor de dirección			0.5
			Factor de carril			1.0
			ESAL's por carril de tránsito			**154306**

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 20: Determinación de ESAL's por carril de tránsito – Pavimento rígido

TIPO VEHÍCULO	IMD	Factor de Crecimiento 5.45%	Días por 1 año	Tránsito de Diseño	ESAL's Factor	ESAL's de Diseño (100%)
Auto	206	34.74	365	2612101	0.0002	441
Pick up	10	34.74	365	121367	0.0026	311
Combi rural	154	34.74	365	1958170	0.0035	6790
Micro	5	34.74	365	63401	0.2125	13473
Camión 2E	5	34.74	365	63401	4.6077	292128
TOTAL DE VEHÍCULOS	**380**		**ESAL's de diseño**			**313143**
			Factor de dirección			0.5
			Factor de carril			1.0
			ESAL's por carril de tránsito			**156571**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

3.8. CLASIFICACIÓN DE CAMINOS

El tránsito para diseño de pavimentos, ha sido considerado en rangos de Números de Repeticiones de Ejes Equivalentes.

3.8.1. CAMINOS NO PAVIMENTADOS

Los caminos no pavimentados con afirmado (revestimiento granular) tendrán un rango de aplicación de Número de Repeticiones de EE en el carril y periodo de diseño de hasta 300,000 EE

3.8.2. CAMINOS PAVIMENTADOS

Los caminos pavimentados con pavimentos flexibles, semirígidos y rígidos, están clasificados desde 75,000 EE hasta 30’000,000. [31]

En este caso se clasifica como T_{p1} – pavimento flexible y/o rígido según las pendientes de los tramos

Tabla N° 21: Clasificación de tráfico vehicular

Tipos Tráfico Pesado expresado en EE	Rangos de Tráfico Pesado expresado en EE
T_{P0}	> 75,000 EE ≤ 150,000 EE
T_{P1}	> 150,000 EE ≤ 300,000 EE
T_{P2}	> 300,000 EE ≤ 500,000 EE

Fuente: Guía AASHTO 93

[31] Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos 2014

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO IV:

ESTUDIO DE CANTERAS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4. CAPITULO IV: ESTUDIO DE CANTERAS

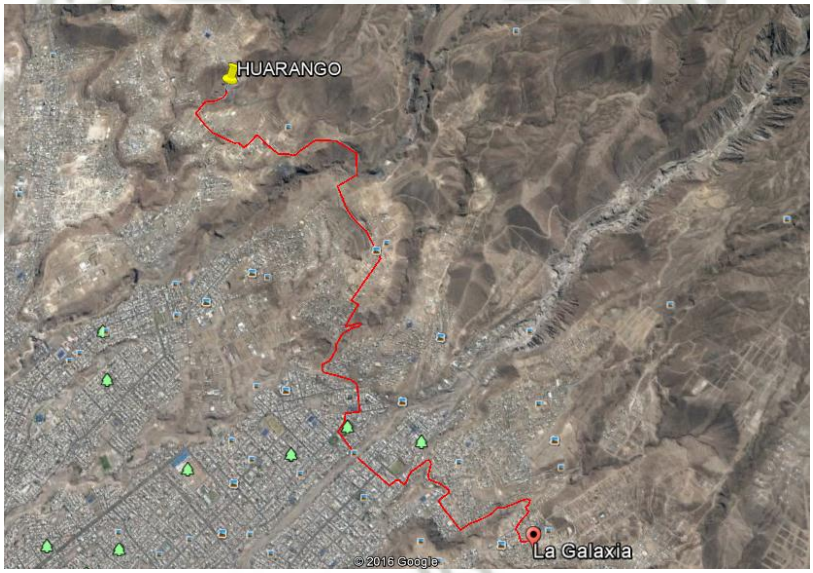
4.1. GENERALIDADES

Para la utilización de una buena base, deberá cumplir con los requisitos establecidos por la Norma CE 010 – Pavimentos Urbanos, es así que se realizó el estudio de suelo en la cantera Huarango ya que cumple con los requisitos físicos y químicos principales exigidos para base granular.

4.2. UBICACIÓN

La cantera Nueva Esperanza más conocida como “Huarango” se ubica en la parte alta del distrito de Alto Selva Alegre

Figura N° 7: Ubicación de cantera



Fuente: Google Earth

Longitud: 7.74 km

Para acceder a esta cantera el conductor se debe ubicar en el Distrito de Alto Selva Alegre, puntualmente en el AAHH Independencia en su vía principal denominada Jr. Francisco Mostajo. Precisamente por esta vía se transita

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

hasta el AAHH Villa Asunción, aquí termina la vía asfaltada y se inicia trocha carrozable hasta llegar a la cantera Huarango.

Figura N° 8: Vista panorámica de la cantera

Figura N° 9: Toma de muestra

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.3. REQUISITOS PARA BASE GRANULAR

Se realizaron los ensayos normados por la CE – 010 para la verificación del material, obteniendo los siguientes resultados **(VER ANEXO #6)**

Tabla N° 22: Gradaciones para base granular

Tamiz	Porcentaje que Pasa en Peso			
	Gradación A	Gradación B	Gradación C	Gradación D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 – 95	100	100
9.5 mm (3/8")	30 – 65	40 – 75	50 – 85	60 – 100
4.75 mm (N° 4)	25 – 55	30 – 60	35 – 65	50 – 85
2.0 mm (N° 10)	15 – 40	20 – 45	25 – 50	40 – 70
4.25 um (N° 40)	8 – 20	15 – 30	15 – 30	25 – 45
75 um (N° 200)	2 – 8	5 – 15	5 - 15	8 – 15

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos Urbanos

La base granular pertenece a la gradación B

- **ENSAYO CBR**

Tabla N° 23: Valor relativo de soporte CBR para base granular

Vías Locales y Colectoras	Mínimo 80%
Vías Arteriales y Expresas	Mínimo 100%

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos Urbanos

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla N° 24: Resumen de resultados de ensayos de cantera

RESUMEN DE RESULTADOS	
Granulometría - gradación	Tipo B
CBR %	100.00
Partículas con una cara fracturada %	95.00
Partículas con dos o más caras fracturadas %	86.00
Abrasión de los Ángeles %	16.83
Sales Solubles %	0.20
Índice Plástico	0.00
Equivalente de arena %	91.00

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO V:

DISEÑO DE PAVIMENTO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

5. CAPITULO V: DISEÑO DE PAVIMENTO

5.1. RESULTADOS DE ENSAYOS – SUELO NATURAL

❖ **CALICATA 1:**

- Densidad natural: 1.57 gf/cm3
- Contenido de humedad: 6.33%
- Límite líquido: NP
- Límite plástico: NP
- Granulometría: arena, subgrupo A-2-4 en el Sistema AASHTO, y en el sistema SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada – arena limosa (SP-SM)
- Compactación:

  Contenido de humedad óptimo: 13.3%

  Densidad seca máxima: 1.752 gf/cm3
- CBR: 9%

❖ **CALICATA 2:**

- Densidad natural: 1.38 gf/cm3
- Contenido de humedad: 6.87%
- Límite líquido: NP
- Límite plástico: NP
- Granulometría: arena fina, grupo A-3 en el Sistema AASHTO, y en el sistema SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada – arena limosa (SP-SM)
- Compactación:

  Contenido de humedad óptimo: 9.5 %

  Densidad seca máxima: 1.721 gf/cm3
- CBR: 11%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

❖ **CALICATA 3:**

- Densidad natural: 1.68 gf/cm3
- Contenido de humedad: 4.39%
- Límite líquido: NP
- Límite plástico: NP
- Granulometría: arena, subgrupo A-1-b en el Sistema AASHTO, y en el sistema SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada – arena limosa (SP-SM)
- Compactación:
  Contenido de humedad óptimo: 8.93%
  Densidad seca máxima: 1.93 gf/cm3
- CBR: 19%

❖ **CALICATA 4:**

- Densidad natural: 1.59 gf/cm3
- Contenido de humedad: 8.80%
- Límite líquido: NP
- Límite plástico: NP
- Granulometría: arena, grupo A-2-4 en el Sistema AASHTO, y en el sistema SUCS es una arena arena limosa (SM)
- Compactación:
  Contenido de humedad óptimo: 6.4%
  Densidad seca máxima: 1.704 gf/cm3
- CBR: 8%

❖ **CALICATA 5:**

- Densidad natural: 1.38 gf/cm3
- Contenido de humedad: 7.14%
- Límite líquido: NP

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- Límite plástico: NP
- Granulometría: arena, subgrupo A-2-4 en el Sistema AASHTO, y en el sistema SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada – arena limosa (SP-SM)
- Compactación:

  Contenido de humedad óptimo: 11.8 %

  Densidad seca máxima: 1.691 gf/cm3
- CBR: 12%

❖ **CALICATA 6:**

- Densidad natural: 1.72 gf/cm3
- Contenido de humedad: 4.65%
- Límite líquido: NP
- Límite plástico: NP
- Granulometría: arena, subgrupo A-1-b en el Sistema AASHTO, y en el sistema SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada – arena limosa (SP-SM)
- Compactación:

  Contenido de humedad óptimo: 8.8%

  Densidad seca máxima: 1.931 gf/cm3
- CBR: 20%

5.2. DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN ASFALTO EN FRÍO

De acuerdo a los ensayos realizados, se determinó que es una subrasante buena, aceptable para el diseño de pavimento flexible con un CBR de diseño de 10%

Para el diseño de pavimento flexible se consideró una pendiente longitudinal máxima de 12% según el Reglamento Nacional de Edificaciones, las calles

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

con pendientes mayores a este porcentaje, están diseñadas como pavimento rígido.

El bombeo considerado es de 2% según la Norma de Pavimentos Urbanos.

Tabla N° 25: Datos para el diseño del pavimento flexible

Datos para diseño	
ESAL (W18)	154306
Confiabilidad (R)	70
Desviación estándar normal (Zr)	-0.524
Desviación estándar combinada (So)	0.45
Variación de serviciabilidad (ΔPSI)	2.2

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 26: *Coeficientes estructurales y de drenaje recomendados por AASHTO*

Coeficientes estructurales - drenaje		
Adoquín de concreto	a1	0.45
Asfalto en caliente	a1	0.44
Asfalto en frío	a1	0.28
Base granular	a2	0.14
Sub base granular	a3	0.11
Base granular	m2	1.10
Sub base granular	m3	1.05

Fuente: Guía AASHTO 93

Módulo Resiliente:

$$Mr\ (psi) = 2555 \times CBR^{0.64}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$Mr = 2555 * (10)^{0.64}$$

$$Mr = 11152.98\ psi$$

$$\text{Log}(W_{18}) = Zr * So + 9.36\text{Log}(SN + 1) - 0.20 + \frac{\text{Log}_{10}\left[\frac{\Delta\ PSI}{4.2 - 1.5}\right]}{0.40 + \frac{1094}{(SN+1)^{5.19}}} + 2.32\ \text{x log}_{10}(M_R) - 8.07.$$

Para hallar el valor del número estructural requerido (SN requerido), se considera una serie de valores probabilísticos, de tal manera que el segundo término de la ecuación es mayor que el primero; proporcionando mayor seguridad al diseño.

R	So	W18	APSI	Zr	Mr SUBR	SN req	2do término	1er término
70	0.45	154306	2.2	-0.524	11153	1.90	5.1935	5.1884

Para hallar el SN de diseño se utilizó:

$$\boldsymbol{SN = a_1D_1 + a_2D_2m_2 + a_3D_3m_3}$$

$$SN = (0.28)(2) + (0.14)(10)(1.10) + (0)$$

$$SN = 2.10$$

a1	D1	a2	m2	D2	a3	m3	D3	SN	SN req
0.28	2	0.14	1.10	8	0.11	1.05	2	**2.023**	**1.900**
0.28	2	0.14	1.10	10	0.11	1.05	0	**2.100**	**1.900**

Finalmente el pavimento tendrá los siguientes espesores:

CARPETA ASFÁLTICA	**2"**	**5 cm**
BASE	**10"**	**25 cm**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Cumpliendo los requerimientos establecidos anteriormente, es necesario compactar 25 cm del suelo natural, de esta manera aumentará la capacidad de soporte de nuestro CBR; se observa dos opciones de diseño, la primera considerando una sub – base de 5 cm, base de 20 cm, y carpeta asfáltica de 5 cm; la segunda opción considera una base de 25 cm y 5 cm de carpeta asfáltica. Se escogió la segunda opción, de esta manera se ahorraría tiempo y dinero.

5.3. DISEÑO DE PAVIMENTO – ASFALTO EN CALIENTE

a1	D1	a2	m2	D2	a3	m3	D3	SN	SN req
0.44	2	0.14	1.10	8	0.11	1.05	0	2.112	**1.900**

Para hallar el SN de diseño se utilizó:

$$\boldsymbol{SN = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3}$$

$$SN = (0.44)(2) + (0.14)(8)(1.10) + (0)$$

$$SN = 2.11$$

Finalmente el pavimento tendrá los siguientes espesores:

CARPETA ASFÁLTICA	**2"**	**5 cm**
BASE	**8"**	**20 cm**

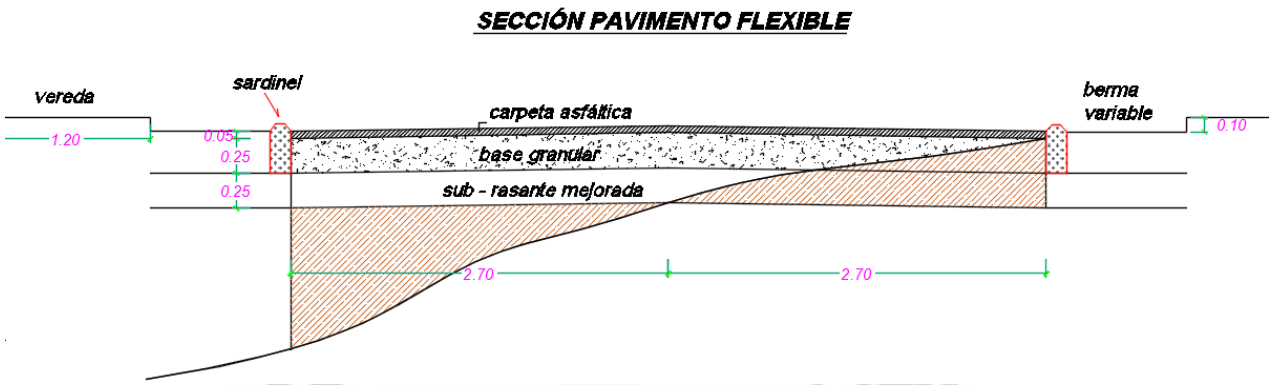
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Se muestra una sección típica del pavimento flexible (asfalto en frío y en caliente), con sardineles sumergidos y una berma variable debido al ancho de calzada y a los lotes ya existentes.

Figura N° 10: Sección transversal – pavimento flexible



Elaboración propia

5.4. DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

Para el diseño de pavimento rígido también se usará la metodología AASHTO

Período de diseño: 20 años

- **Serviciabilidad**

INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL
Po = 4.5 para pavimentos rígidos
Po = 4.2 para pavimentos flexibles

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL
Pt = 2.5 o más para caminos muy importantes
Pt = 2.0 para caminos de transito menor

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

- **Módulo de rotura**

$$\text{Mr} = 2.5 * \sqrt{280} = 4.1\ MPa$$

- **Módulo de elasticidad del concreto**

$$\text{Ec} = 57000 * \sqrt{280} = 24819.9\ MPa$$

- **Módulo de reacción**

Sub base:

Consideraremos para sub - base un CBR mínimo de 30% según la norma CE 010

Si CBR ≤ 10

$$K = 2.55 + 52.5 \log(CBR)$$

Si CBR > 10

$$K = 46 + 9.08(log(CBR))^{4.34}$$

Entonces:

$$K = 46 + 9.08(log(30))^{4.34}$$

$$K = 95.36\ MPa/m$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Suelo de fundación:

Consideramos el CBR de diseño 10%

Si CBR ≤ 10

$$K = 2.55 + 52.5\log(CBR)$$

$$K = 2.55 + 52.5\log(10)$$

$$K = 55.05\ MPa/m$$

Finalmente el módulo de reacción combinado es:

Consideramos como h = 15 cm

$$K = (1 + (\frac{15}{38})^2 * (\frac{95.36}{55.05})^{\frac{2}{3}})^{0.5} * 55.05$$

$$\boldsymbol{K = 60.92\ MPa/m}$$

Tabla N° 27: Datos para diseño del pavimento rígido

Datos para el diseño	
ESAL (W82)	154306
Confiabilidad	70%
Desviación estándar normal (Zr)	-0.524
Error estándar combinado (So)	0.34
Índice de serviciabilidad inicial (Po)	4.50
índice de servicialidad final (Pt)	2.00
Variación de serviciabilidad (Δ PSI)	2.50
Módulo de rotura (Mr)	4.1 MPa
Coeficiente de drenaje (Cd)	1.00
Coeficiente de transmisión de carga (J)	3.80
Módulo de elasticidad del concreto (Ec)	24819.9 MPa
Módulo de reacción compuesto (Kc)	60.92 MPa/m

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

$$Log_{10}W_{82} = Z_r S_o + 7.35Log_{10}(D + 25.4) - 10.39 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5\text{-}1.5}\right)}{1 + \frac{1.25 \times 10^{19}}{(D + 25.4)^{8.46}}} + (4.22 - 0.32P_t) \times Log_{10}\left[\frac{M_r C_{dx}(0.09D^{0.75} - 1.132)}{1.51 \times J\left(0.09D^{0.75} - \frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right]$$

Operando la ecuación y realizando diferentes iteraciones, se llegó a la conclusión de considerar el valor D = 12.0 cm para que el diseño sea óptimo

Primer miembro = Segundo miembro

5.19 = -0.17816 + 5.50485 + -0.0108 + -0.09575

5.19 = 5.220

5.22 > 5.19… Sí cumple

Según la CE 010 – Pavimentos Urbanos, indica como mínimo un espesor de losa de 15 cm, es así que los espesores del pavimento rígido son los siguientes:

LOSA DE CONCRETO	**6"**	**15 cm**
SUB - BASE	**6"**	**15 cm**

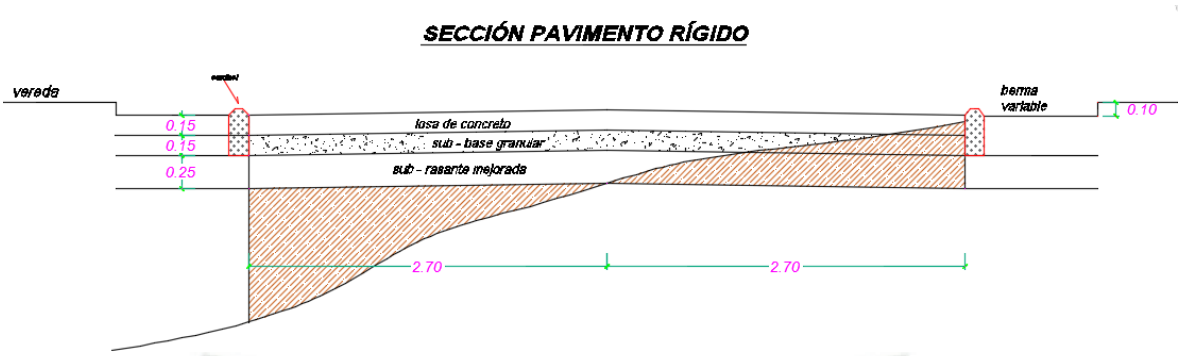
Finalmente se tiene una sección típica del diseño de pavimento rígido

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 11: Sección transversal – pavimento rígido



Elaboración propia

5.4.1. JUNTAS

Las juntas deben diseñarse y construirse cuidadosamente para asegurar un buen comportamiento. Las juntas en los pavimentos de concreto se usan para mantener los esfuerzos dentro de límites seguros y prevenir la formación de grietas irregulares.

JUNTAS LONGITUDINALES

Se instalan para controlar el agrietamiento longitudinal. Su espaciamiento usualmente se hace coincidir con las marcas de los carriles a intervalos de 2.4 a 3.7 m. El espaciamiento entre juntas longitudinales no deberá ser mayor de 4.0 m. La profundidad de las juntas longitudinales deberá ser de un cuarto a un tercio del espesor del pavimento (D/4 – D/3)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

JUNTAS TRANSVERSALES

Pueden ser de contracción, de construcción y/o dilatación.

Las juntas transversales de contracción se usan para controlar el agrietamiento transversal.

Las juntas de contracción alivian los esfuerzos que ocurren cuando la losa se contrae, los esfuerzos de torsión y alabeo causados por diferenciales de temperatura y humedad dentro de la losa.

Tabla N° 28: Espaciamiento de juntas

Espesor de Pavimento	Espaciamiento de Juntas*
5 in. (125 mm)	3,00 – 3,80 m
6 in. (150 mm)	3,70 – 4,60 m
7 in. (175 mm)	4,30 – 4,60 m
8 in. (200 mm) o más	4,60 m

Fuente: Norma CE 010 – Pavimentos urbanos

Las juntas de construcción son aquellas que se producen entre concretos de diferentes edades

Las juntas de dilatación se ubicarán y dimensionarán para controlar las expansiones por gradiente térmico[32]

[32] Norma CE 010 – PAVIMENTOS URBANOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VI:

SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6. CAPITULO VI: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

6.1. GENERALIDADES

Como es conocido, los meses más frecuentes de lluvia pluvial en la ciudad de Arequipa son enero y febrero.

Generalmente en la parte alta de los distritos de Arequipa, es donde son más recurrentes las lluvias, es así que se propone diseñar un sistema de drenaje pluvial urbano para la zona del asentamiento humano La Galaxia, Miraflores. Primeramente se utilizará el software hidroesta y con los datos proporcionados del SENAMHI hallar la lluvia de diseño.

También utilizaremos el software HEC – HMS 4.0 para hallar el caudal que captará cada sumidero (superficialmente) y MACROS (sumideros transversales) colocado en algunas calles del proyecto.

Finalmente para terminar el diseño del sistema de drenaje pluvial, se utilizará el software SWMM 5.0 para diseñar la tubería subterránea y así mismo hallar el caudal máximo que deberá captar para un buen desempeño.

6.2. ANÁLISIS ACTUAL DE LAS VÍAS DE ACCESO

Actualmente las vías a estudiar se encuentran sin asfaltar

Figura N° 12: Estado actual de las vías de acceso

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

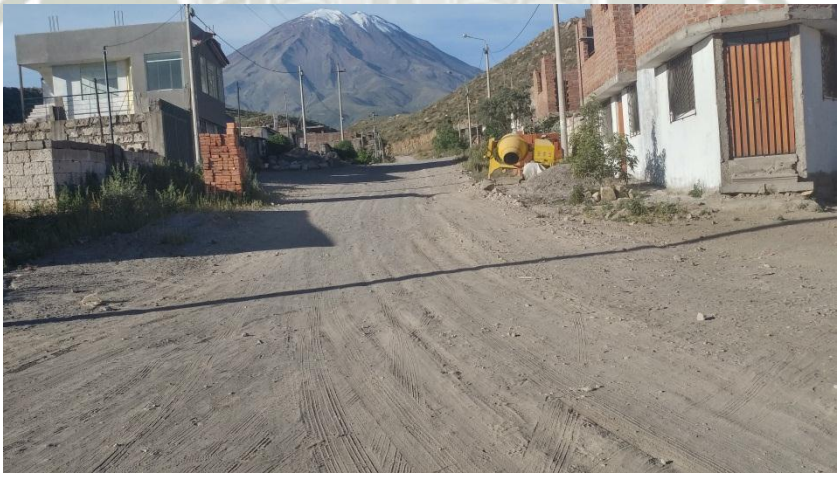
REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 13: Estado actual de las vías de acceso

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 14: Estado actual de las vías de acceso



Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.3. ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

6.3.1. CONSIDERACIONES GENERALES

El estudio hidrológico consistió en estimar las descargas máximas durante 24 horas en diferentes estaciones pluviométricas, es así que se tomó estaciones adyacentes a la zona de estudio y se escogió la estación pluviométrica “La Pampilla”, por ser la más cercana, ubicada en el Área de Ingenierías de la Universidad Nacional de San Agustín, que registran fundamentalmente precipitaciones máximas de 24 horas.

Es importante tener un estudio histórico de los eventos suscitados en la ciudad de Arequipa, considerando un periodo de retorno tomando en cuenta lo indicado en la Norma OS-060, para posteriormente determinar la lluvia de diseño con la ayuda de hietogramas o curvas IDF.

6.3.2. DATOS DE PRECIPITACIONES

Se cuentan con los datos de precipitaciones máximas de 24 horas de diferentes estaciones

Tabla N° 29: Precipitaciones máximas en la estación CORPAC

Estación Pluviométrica de CORPAC	
Año	Precipitaciones máximas anules(mm)
1975	50.0mm
1995	34.0mm
1997	37.6mm
1999	59.9mm

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla N° 30: Precipitaciones máximas en la estación LA PAMPILLA

Precipitaciones Máximas en 24 Horas	
Estación Pluviométrica de La Pampilla	
Año	Precipitaciones máximas anules(mm)
1975	46.7mm
1997	33.4mm
2012	35.3mm
2013	124.5mm

Tabla N° 31: Precipitaciones máximas en la estación CHIGUATA

Precipitaciones Máximas en 24 Horas	
Estación Pluviométrica de Chiguata	
Año	Precipitaciones máximas anules(mm)
2004	18.7mm
2011	19.2mm
2012	39.2mm

Fuente: Tesis Diseño de un Sistema de Drenaje Pluvial en las Avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, Provincia Arequipa, Departamento Arequipa"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Teniendo como datos las estaciones mencionadas, se escogió la estación La Pampilla, debido a que se encuentra más cerca de la zona de estudio, contando con los siguientes datos pluviométricos:

ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA LA PAMPILLA

Período: 1954 – 2016
Longitud: 71° 31’
Latitud: 16° 24’ 12.2”
Altitud: 2400 m.s.n.m.

Tabla N° 32: Precipitaciones máximas en la estación la Pampilla

Orden	Año	Precipitación (mm)
1	1954	15.60
2	1955	25.00
3	1956	5.80
4	1957	19.90
5	1958	12.20
6	1959	12.20
7	1960	3.00
8	1961	22.20
9	1962	8.70
10	1963	14.90
11	1964	7.10
12	1965	7.60
13	1966	4.10

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

14	1967	25.20
15	1968	9.90
16	1969	6.60
17	1970	6.60
18	1971	10.40
19	1972	21.30
20	1973	22.10
21	1974	16.00
22	1975	46.70
23	1976	24.00
24	1977	9.00
25	1978	8.00
26	1979	10.90
27	1980	6.20
28	1981	5.40
29	1982	3.90
30	1983	1.50
31	1984	14.70
32	1985	15.60
33	1986	18.40
34	1987	19.00
35	1988	11.50
36	1989	22.90
37	1990	11.50
38	1991	7.70
39	1992	3.40
40	1993	13.50

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

41	1994	13.60
42	1995	28.00
43	1996	12.10
44	1997	33.40
45	1998	9.50
46	1999	12.30
47	2000	23.70
48	2001	30.00
49	2002	15.40
50	2003	5.50
51	2004	8.40
52	2005	5.20
53	2006	14.90
54	2007	7.90
55	2008	25.50
56	2009	8.40
57	2010	4.70
58	2011	14.40
59	2012	12.70
60	2013	124.50
61	2014	16
62	2015	28.4
63	2016	28

Fuente: Estación La Pampilla

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.3.3. LLUVIA DE DISEÑO

Determinar el hietograma de nuestro proyecto es importante para poder hallar las curvas IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia), calcular la precipitación y como esta varía y afecta en el tiempo.

Análisis de datos dudosos

Utilizando el programa hidroesta y con la información de la estación La Pampilla, determinaremos si existe algún dato dudoso que comprenda los años 1954 – 2016

Tabla N° 33: Análisis de datos dudosos – La Pampilla

Número Orden	Año	Precipitación (mm)	y = log x	$(y-\overline{y})^2$	$(y-\overline{y})^3$
1	1954	15.60	1.193124598	0.011477442	0.001229611
2	1955	25.00	1.397940009	0.097311701	0.030356213
3	1956	5.80	0.763427994	0.104047393	-0.03356192
4	1957	19.90	1.298853076	0.045309934	0.009644732
5	1958	12.20	1.086359831	1.35465E-07	4.98589E-11
6	1959	12.20	1.086359831	1.35465E-07	4.98589E-11
7	1960	3.00	0.477121255	0.37072331	-0.225722494
8	1961	22.20	1.346352974	0.067787954	0.017649353
9	1962	8.70	0.939519253	0.0214542	-0.003142451
10	1963	14.90	1.173186268	0.00760288	0.000662929
11	1964	7.10	0.851258349	0.055099781	-0.01293376
12	1965	7.60	0.880813592	0.042098086	-0.008637609
13	1966	4.10	0.612783857	0.223925733	-0.10596343

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

14	1967	25.20	1.401400541	0.09948269	0.031377712
15	1968	9.90	0.995635195	0.008164312	-0.000737699
16	1969	6.60	0.819543936	0.070994451	-0.018916318
17	1970	6.60	0.819543936	0.070994451	-0.018916318
18	1971	10.40	1.017033339	0.004755266	-0.000327916
19	1972	21.30	1.328379603	0.05875186	0.014240736
20	1973	22.10	1.344392274	0.066770818	0.017253613
21	1974	16.00	1.204119983	0.013954274	0.001648393
22	1975	46.70	1.669316881	0.340268179	0.198486972
23	1976	24.00	1.380211242	0.086565095	0.025469136
24	1977	9.00	0.954242509	0.017357869	-0.002286886
25	1978	8.00	0.903089987	0.033453064	-0.006118625
26	1979	10.90	1.037426498	0.002358586	-0.000114545
27	1980	6.20	0.792391689	0.08620101	-0.025308624
28	1981	5.40	0.73239376	0.125031556	-0.04421091
29	1982	3.90	0.591064607	0.244952901	-0.121233845
30	1983	1.50	0.176091259	0.827918948	-0.753323877
31	1984	14.70	1.167317335	0.006613847	0.000537875
32	1985	15.60	1.193124598	0.011477442	0.001229611
33	1986	18.40	1.264817823	0.031978756	0.005718635
34	1987	19.00	1.278753601	0.037157122	0.007162475
35	1988	11.50	1.06069784	0.000639783	-1.61826E-05
36	1989	22.90	1.359835482	0.074990376	0.020535643
37	1990	11.50	1.06069784	0.000639783	-1.61826E-05
38	1991	7.70	0.886490725	0.039800669	-0.007940275
39	1992	3.40	0.531478917	0.307484509	-0.170504114

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

40	1993	13.50	1.130333768	0.001966212	8.71858E-05
41	1994	13.60	1.133538908	0.00226073	0.000107491
42	1995	28.00	1.447158031	0.130441065	0.047110911
43	1996	12.10	1.08278537	1.0281E-05	-3.29651E-08
44	1997	33.40	1.523746467	0.191629171	0.083886569
45	1998	9.50	0.977723605	0.011721996	-0.001269119
46	1999	12.30	1.089905111	1.53142E-05	5.99296E-08
47	2000	23.70	1.374748346	0.083380358	0.024076626
48	2001	30.00	1.477121255	0.15298227	0.059835876
49	2002	15.40	1.187520721	0.010308127	0.001046573
50	2003	5.50	0.740362689	0.119459464	-0.041288665
51	2004	8.40	0.924279286	0.026150929	-0.004228932
52	2005	5.20	0.716003344	0.136891439	-0.050648249
53	2006	14.90	1.173186268	0.00760288	0.000662929
54	2007	7.90	0.897627091	0.035481254	-0.006683415
55	2008	25.50	1.40654018	0.102751281	0.032936759
56	2009	8.40	0.924279286	0.026150929	-0.004228932
57	2010	4.70	0.672097858	0.171308174	-0.070903411
58	2011	14.40	1.158362492	0.005237521	0.000379043
59	2012	12.70	1.103803721	0.000317265	5.65111E-06
60	2013	124.50	2.095169351	1.018439382	1.027786188
61	2014	16	1.204119983	0.013954274	0.001648393
62	2015	28.4	1.45331834	0.134928806	0.049562935
63	2016	28	1.447158031	0.130441065	0.047110911

Fuente: Elaboración propia – HIDROESTA

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

n = 63

$\bar{y}$ = 1.09

$Sy = 0.3169$

$$S_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(y_i - \overline{y})^2}{n-1}}$$

Coeficiente de simetría

$$Cs = \frac{n.\sum_{1=1}^{n}(y_i - \bar{y})^3}{(n-1).(n-2)S_y^{\ 3}}$$

Cs = 0.0011

El coeficiente de asimetría es de 0.0011, se observa que este valor se encuentra en el rango de este valor -0.4 a +0.4, entonces se aplicará pruebas para detectar datos dudosos[33]

Tabla N° 34: Valores de Kn para la prueba de Datos Dudosos

Tamaño de Muestra	K_n	Tamaño de Muestra	K_n	Tamaño de Muestra	K_n	Tamaño de Muestra	K_n
10	2.036	24	2.467	38	2.661	60	2.837
11	2.088	25	2.486	39	2.671	65	2.866
12	2.134	26	2.502	40	2.682	70	2.893
13	2.175	27	2.519	41	2.692	75	2.917
14	2.213	28	2.534	42	2.700	80	2.940
15	2.247	29	2.549	43	2.710	85	2.961
16	2.279	30	2.563	44	2.719	90	2.981
17	2.309	31	2.577	45	2.727	95	3.000
18	2.335	32	2.591	46	2.736	100	3.017
19	2.361	33	2.604	47	2.744	110	3.049

[33] Tesis: Evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

20	2.385	34	2.616	48	2.753	120	3.078
21	2.408	35	2.628	49	2.760	130	3.104
22	2.429	36	2.639	50	2.768	140	3.129
23	2.448	37	2.650	55	2.804		

Fuente: U. S. Water Resources Council, 1981. Esta tabla contiene valores de K_n de un lado con un nivel de significancia de 10% de la distribución normal.

Por interpolación obtenermos el valor de Kn para un n = 63; Kn = 2.85

Hallamos los datos dudosos altos con la siguiente fórmula:

$$y_H = \bar{y} + K_n S_y$$

$$y_H = (1.09) + (2.85)(0.3169)$$

$$y_H = (1.09) + (2.85)(0.31)$$

$$y_H = 1.99$$

Entonces:

$$X_H = 10^{1.99}$$

$$\boldsymbol{X_H = 97.89\ mm}$$

Hallamos los datos dudosos bajos con la siguiente fórmula:

$$y_H = \bar{y} - K_n S_y$$

$$y_H = (1.09) - (2.85)(0.3169)$$

$$y_H = (1.09) - (2.85)(0.31)$$

$$y_H = 0.096$$

Entonces:

$$X_H = 10^{0.096}$$

$$\boldsymbol{X_H = 1.52 mm}$$

Al obtener estos datos, tomamos como límites para los datos dudosos, es decir, los datos que estén fuera del rango establecido

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

serán considerados datos dudosos y no se contarán para el análisis de las diferentes distribuciones.[34]

Después del análisis de datos, obtenemos la siguiente tabla:

Tabla N° 35: Datos para el análisis de distribuciones

Orden	Año	Precipitación (mm)	y = log x	$(y-\overline{y})^2$	$(y-\overline{y})^3$
1	1954	15.60	1.193124598	0.011828806	0.001286505
2	1955	25.00	1.397940009	0.098329737	0.030833819
3	1956	5.80	0.763427994	0.103000101	-0.03305647
4	1957	19.90	1.298853076	0.046005443	0.009867652
5	1958	12.20	1.086359831	3.98222E-06	7.94671E-09
6	1959	12.20	1.086359831	3.98222E-06	7.94671E-09
7	1960	3.00	0.477121255	0.368744094	-0.22391728
8	1961	22.20	1.346352974	0.068638075	0.0179824
9	1962	8.70	0.939519253	0.020980082	-0.003038861
10	1963	14.90	1.173186268	0.007889345	0.000700747
11	1964	7.10	0.851258349	0.054338376	-0.012666598
12	1965	7.60	0.880813592	0.041432883	-0.008433692
13	1966	4.10	0.612783857	0.222388097	-0.104873873
14	1967	25.20	1.401400541	0.10051199	0.031865945
15	1968	9.90	0.995635195	0.007872851	-0.000698551
16	1969	6.60	0.819543936	0.070129816	-0.018571802
17	1970	6.60	0.819543936	0.070129816	-0.018571802
18	1971	10.40	1.017033339	0.004533456	-0.000305242
19	1972	21.30	1.328379603	0.059543477	0.014529521

[34] Elaboración propia basada en tesis: Evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

20	1973	22.10	1.344392274	0.067614557	0.017581677
21	1974	16.00	1.204119983	0.014341428	0.001717468
22	1975	46.70	1.669316881	0.342169543	0.200152963
23	1976	24.00	1.380211242	0.087525424	0.025894131
24	1977	9.00	0.954242509	0.016931676	-0.00220318
25	1978	8.00	0.903089987	0.03286037	-0.00595674
26	1979	10.90	1.037426498	0.002203156	-0.000103411
27	1980	6.20	0.792391689	0.085247995	-0.024890078
28	1981	5.40	0.73239376	0.123883248	-0.043603252
29	1982	3.90	0.591064607	0.243344569	-0.120041797
30	1984	14.70	1.167317335	0.006881209	0.000570817
31	1985	15.60	1.193124598	0.011828806	0.001286505
32	1986	18.40	1.264817823	0.032563481	0.005876195
33	1987	19.00	1.278753601	0.037787207	0.00734543
34	1988	11.50	1.06069784	0.0005601	-1.32556E-05
35	1989	22.90	1.359835482	0.075884382	0.020903962
36	1990	11.50	1.06069784	0.0005601	-1.32556E-05
37	1991	7.70	0.886490725	0.039153944	-0.00774753
38	1992	3.40	0.531478917	0.305682226	-0.169007229
39	1993	13.50	1.130333768	0.002113194	9.71424E-05
40	1994	13.60	1.133538908	0.002418144	0.000118911
41	1995	28.00	1.447158031	0.131619305	0.047750661
42	1996	12.10	1.08278537	2.49296E-06	-3.93616E-09
43	1997	33.40	1.523746467	0.193056705	0.084825677
44	1998	9.50	0.977723605	0.011372234	-0.001212743
45	1999	12.30	1.089905111	3.07008E-05	1.70108E-07
46	2000	23.70	1.374748346	0.084322905	0.024486028

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

47	2001	30.00	1.477121255	0.15425804	0.060585921
48	2002	15.40	1.187520721	0.010641251	0.001097714
49	2003	5.50	0.740362689	0.118337095	-0.040708149
50	2004	8.40	0.924279286	0.025627206	-0.004102531
51	2005	5.20	0.716003344	0.135689781	-0.049982815
52	2006	14.90	1.173186268	0.007889345	0.000700747
53	2007	7.90	0.897627091	0.034870778	-0.006511671
54	2008	25.50	1.40654018	0.10379731	0.033440992
55	2009	8.40	0.924279286	0.025627206	-0.004102531
56	2010	4.70	0.672097858	0.169963604	-0.070070287
57	2011	14.40	1.158362492	0.005475735	0.000405195
58	2012	12.70	1.103803721	0.000377892	7.346E-06
59	2014	16	1.204119983	0.014341428	0.001717468
60	2015	28.4	1.45331834	0.136127097	0.050224645
61	2016	28	1.447158031	0.131619305	0.047750661

Fuente: Elaboración propia – HIDROESTA

Prueba de Ajuste Smirnov- Kolmogorov (VER ANEXO #7)

La prueba de bondad de ajuste, consiste en comprobar estadísticamente, si la frecuencia empírica de la serie analizada, se ajusta a una determinada función de probabilidades teórica seleccionada a priori, con los parámetros estimados con base en los valores registrados.

El estadístico Smirnov - Kolmogorov Δ, toma en cuenta la desviación de la función de distribución de probabilidades de la muestra $\boldsymbol{F(x)}$ de la función de probabilidades teórica, escogida $\boldsymbol{Fo(x)}$ tal que:

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$\Delta = \max(F(x) - Fo(x))$$ [35]

La prueba de ajuste afirma que el valor Δ calculado con la expresión anterior sea menor que el valor tabulado Δ_T para un nivel de probabilidad requerido.

La prueba comprende las siguientes etapas:

- El estadístico Δ es la máxima diferencia entre la función de distribución acumulada de la muestra y la función de distribución acumulada teórica escogida.
- Se fija el nivel de probabilidad α= 0.05.
- El valor crítico Δ_T de la prueba debe ser obtenido de tablas en función de α y al número de datos.
- Si el valor calculado Δ es mayor que Δ_T, la distribución escogida se debe rechazar.

Para hallar nuestras curvas IDF, primero debemos hacer un análisis de las distribuciones y elegir la más adecuada de acuerdo a lo expuesto anteriormente.

Distribución Log Normal dos Parámetros

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp^{\frac{-1(y-\mu_Y)}{2\ \sigma_Y^{\ 2}}} \qquad x > 0$$

$$y = Lnx$$

Donde, μ_y: media de los logaritmos de la población (parámetro escalar), estimado $\bar{y}$

35 Tesis: evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

σ_y : Desviación estándar de los logaritmos de la población, estimado S_Y.

Distribución Log Normal tres Parámetros

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{(x - x_0)\sigma_y \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left[\frac{\ln(x - x_0) - \mu_y}{\sigma_y}\right]^2}$$

Para $x_0 \leq x < \infty$; donde:

$x_o =$ Parámetro de posición en el dominio x; $\mu_y =$ Parámetro de escala en el dominio x; $\sigma_y^2 =$ Parámetro de forma en el dominio x.

Distribución Log Pearson Tipo 3

de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{x|\alpha|\Gamma(\beta)}\left(\frac{\ln(x) - y_0}{\alpha}\right)^{\beta - 1} \exp\left(-\frac{\ln(x) - y_0}{\alpha}\right)$$

Donde

$y_0 \leq y < \infty$ para $\alpha > 0$; $\infty < y \leq y_0$ para $\infty < 0$

α y β son los parámetros de escala y forma, respectivamente , y y_0 es el parámetro de localización.

Distribución Gumbel

Función de densidad:

$$f(x) = \frac{1}{\alpha} \exp\left[\frac{-(x - \beta)}{\alpha} - \exp\left(\frac{-(x - \beta)}{\alpha}\right)\right]$$

En donde α y β son los parámetros de la distribución.[36]

[36] *Tesis: evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

SOFTWARE HIDROESTA

El programa ayuda a realizar cálculos hidrológicos y estadísticos y fue diseñado por el Ing. Máximo Villón Béjar.

En la tabla podemos ver las diferentes distribuciones obtenidas del HIDROESTA, seleccionando GAMMA 3 como la más adecuada.

Tabla N° 36: Distribuciones de prueba de ajuste

DISTRIBUCION	DELTA TEORICO	DELTA TABULAR	OBSERVACIÓN
NORMAL	0.1272	0.1741	SE AJUSTAN
LOGNORMAL 2 PAR	0.0586	0.1741	SE AJUSTAN
LOGNORMAL 3 PAR	0.0613	0.1741	SE AJUSTAN
GAMMA 2	0.0574	0.1741	SE AJUSTAN
GAMMA 3	0.0553	0.1741	SE AJUSTAN
LOGPERSON TIPO III			NO SE AJUSTAN
GUMBEL	0.0579	0.1741	SE AJUSTAN
LOG GUMBEL	0.1164	0.1741	SE AJUSTAN

Fuente: Elaboración propia – HIDROESTA

Tabla N° 37: Predicciones en los distintos tiempos de retorno

GAMMA 3 PARAMETROS		
PROBABILIDAD EXCEDENCIA	PERIODO RETORNO PROMEDIO (AÑOS)	VALOR PRECIPITACION PREDECIDA (mm)
0.002	500	51.76
0.005	200	46.18

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0.01	100	41.83
0.021	50	37.35
0.0334	30	33.96
0.0419	25	32.72
0.1	10	26.28
0.1999	5	21.01
0.5001	2	12.89

Fuente: Elaboración propia – HIDROESTA

Se resaltó el periodo de retorno de 10 años, ya que la Norma Peruana Drenaje Pluvial Urbano (OS-060) indica que el periodo de retorno a considerarse es de 2 a 10 años en drenaje pluvial urbano menor.

La precipitación máxima en 24 horas para un periodo de 10 años de retorno es 26.28 mm

Tabla N° 38: *Hietograma para un periodo de retorno de 10 años*

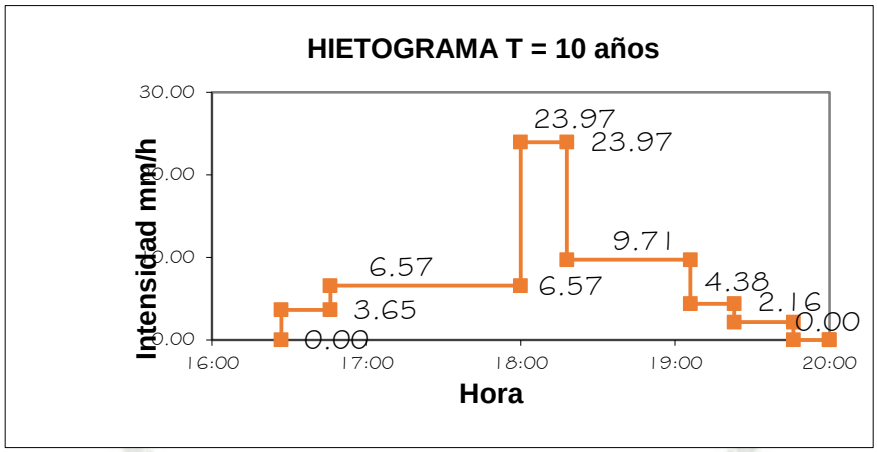
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	1.16	1.16	3.65
18:00	74	93	8.10	9.26	6.57
18:18	18	111	7.19	16.45	23.97
19:06	48	159	7.77	24.21	9.71
19:23	17	176	1.24	25.45	4.38
19:46	23	199	0.83	26.28	2.16
20:00			26.28		

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 15: Hietograma para un periodo de diseño de 10 años



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 39: Adimensionalización de lluvias

t/ta	P/Pa
0.10	0.04
0.47	0.35
0.56	0.63
0.80	0.92
0.88	0.97
1.00	1.00

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

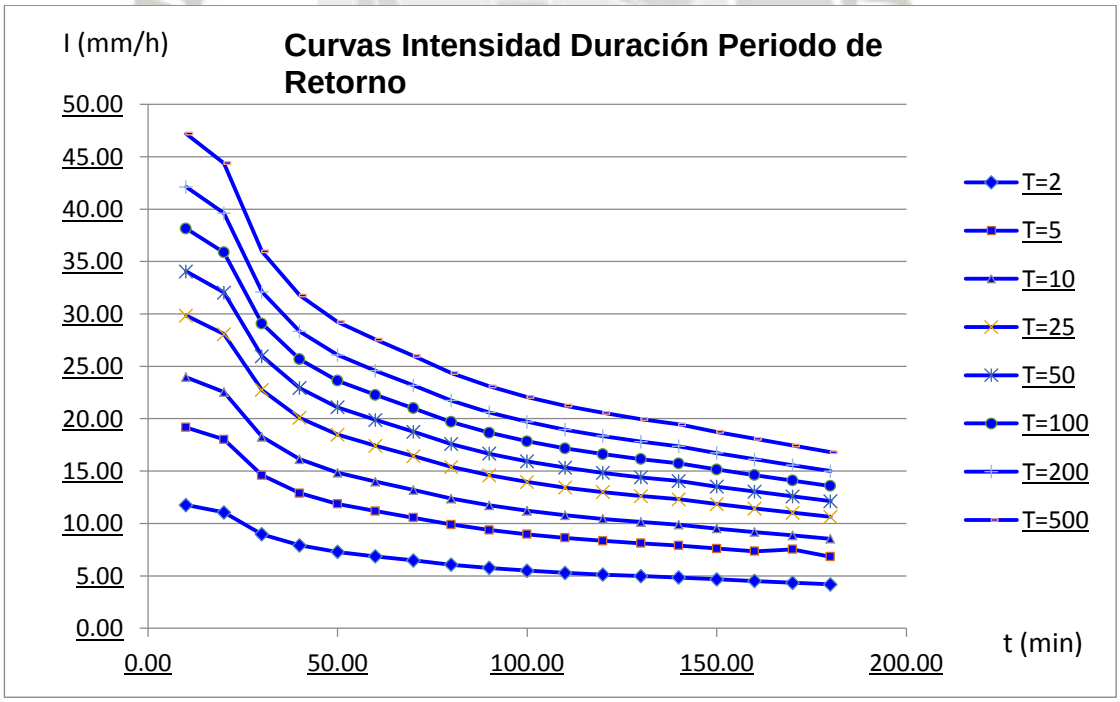
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tabla N° 40: Precipitaciones para distintas duraciones y periodos de retorno

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

Fuente: Elaboración propia

Figura N° 16: Curvas Intensidad, Duración y Frecuencia



Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.3.4. HIETOGRAMA DE DISEÑO (VER ANEXO #8)

Para analizar el comportamiento de la lluvia en un evento, se podrá btener mediante las curvas IDF, aplicando el método de los bloques alternados de la siguiente manera:

- **Método del bloque alterno**

Este método es una manera simple de desarrollar el hietograma de diseño.

Después de seleccionar el periodo de retorno de diseño, la intensidad es leída en una curva IDF para cada una de las duraciones sucesivas, y la profundidad de precipitación correspondiente se encuentra al multiplicar la intensidad y duración. Tomando diferencias entre valores sucesivos de precipitación, se encuentra el valor de precipitación que debe de añadirse por cada unidad adicional de tiempo Δt. Estos incrementos o bloques se reordenan en una distribución temporal de modo que el valor de la intensidad máxima ocurra en el centro de duración requerida Td y los demás bloques queden en forma descendente alternativamente hacia la derecha y hacia la izquierda del bloque central para formar el hietograma de diseño.[37]

Tabla N° 41: Método del bloque alternado

T (años)	Intensidad	Precipitación	Precipitación	Intensidad	Precipitación	Int. Parcial
t	(mm/h)	Acumulada	(mm)	Parcial	Alternada	Alternada
(min)		(mm)		(mm/h)	(mm)	(mm/h)
10.00	23.97	3.99	3.99	23.97	0.61	3.65
20.00	22.54	7.51	3.52	21.11	0.73	4.38

[37] Tesis: Evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

30.00	18.26	9.13	1.62	9.71	1.09	6.57
40.00	16.13	10.75	1.62	9.71	1.09	6.57
50.00	14.84	12.37	1.62	9.71	1.09	6.57
60.00	13.99	13.99	1.62	9.71	1.41	8.45
70.00	13.20	15.40	1.41	8.45	1.62	9.71
80.00	12.37	16.49	1.09	6.57	1.62	9.71
90.00	11.72	17.58	1.09	6.57	3.99	23.97
100.00	11.21	18.68	1.09	6.57	3.52	21.11
110.00	10.79	19.77	1.09	6.57	1.62	9.71
120.00	10.43	20.87	1.09	6.57	1.62	6.57
130.00	10.14	21.96	1.09	6.57	1.09	6.57
140.00	9.88	23.06	1.09	6.57	1.09	6.57
150.00	9.51	23.79	0.73	4.38	1.09	6.57
160.00	9.18	24.48	0.69	4.16	1.09	4.16
170.00	8.85	25.09	0.61	3.65	0.69	3.05
180.00	8.53	25.60	0.51	3.05	0.51	9.71

Fuente: Elaboración propia

6.3.5. DETERMINACIÓN DE CAUDALES

- **HEC-HMS:** Se realizó una simulación en dicho software con la finalidad de la obtención de caudales de cada sumidero colocado en las distintas calles.

- **Método Racional:**

  Se basa en la obtención del caudal máximo de escorrentía Q de una cuenca determinada para un periodo de retorno, tiene la siguiente expresión:

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

Q = Caudal máximo que escurre superficialmente, m3/s

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

C= Coeficiente de escorrentía, adimensional, relacionado con las pérdidas de precipitación.

I = Intensidad de lluvia previsible para un periodo de retorno dado

A = Área de la cuenca contribuyente (3.6 si el área es en km2, 360 si el área es en Ha.)

Para la aplicación de este método se tiene las siguientes suposiciones:

- El periodo de retorno del caudal máximo es igual al periodo de retorno de la intensidad media.
- El coeficiente de escorrentía ¨C¨ es constante e uniforme en el tiempo en la cuenca a analizar.
- La intensidad de la precipitación es uniforme en el espacio y no varía en el tiempo.
- El caudal máximo en cualquier punto es directamente proporcional a la intensidad media de lluvia durante el tiempo de concentración de dicho punto
- El tiempo de concentración es el tiempo que tarda toda el área drenante en contribuir a la escorrentía de la sección de salida.
- El almacenamiento de agua en la cuenca es insignificante.[38]

- **Coeficiente de escorrentía**

El coeficiente de escorrentía es la relación entre la parte de la precipitación que circula superficialmente y la precipitación total, entendiendo que la parte superficial es menor que la precipitación total al descontar la evaporación, evapotranspiración, almacenamiento, etc. Como puede comprenderse, el proceso de

[38] Tesis: Diseño de un sistema de drenaje pluvial en las avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia Arequipa, departamento Arequipa"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

escorrentía es complejo y en la práctica deben introducirse simplificaciones.

- El coeficiente de escorrentía es un valor adimensional comprendido entre 0 y 1.
- La escorrentía dependerá de la zona urbana a que corresponda y a los materiales constituyentes de la superficie. Atendiendo a la zonificación pueden adoptarse los siguientes valores:
- En el caso de sub-cuencas heterogéneas debe obtenerse el coeficiente medio equivalente. Para ello se descompone la superficie en sectores y se calcula la escorrentía equivalente como media ponderada.
- Es habitual que a pesar de que se realice una división en sub-cuencas a partir de una cuenca inicial con objeto de conseguir el mayor grado de homogeneidad posible, las características del terreno en cada sub-cuenca no sean suficientemente homogéneo, sobre todo en urbanización tipo residencial con importantes zonas ajardinadas. En ese caso es habitual en zonas urbanas tomar un coeficiente de escorrentía medio a partir de una ponderación de áreas:

$$C = \frac{(C_{per} A_{per}) + (C_{imp} A_{imp})}{A_{per} + A_{imp}}$$

- Donde C es el coeficiente de escorrentía medio, A el área considerada y los subíndices per e imp corresponden a zona permeable o impermeable de la superficie considerada.[39]

[39] Tesis: Diseño de un sistema de drenaje pluvial en las avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia Arequipa, departamento Arequipa"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 17: Valores del coeficiente de escorrentía para diferentes usos del suelo

	Mínimo	Máximo
Zonas Comerciales		
Area de centro ciudad	0.70	0.95
Area de suburbios	0.50	0.70
Zonas Residenciales		
Area unifamiliar	0.30	0.50
Bloques aislados	0.40	0.60
Bloques contiguos	0.60	0.80
Residencial suburbana	0.25	0.40
Apartamentos en áreas residenciales	0.50	0.70
Zonas Verdes y Especiales		
Parques y cementerios	0.10	0.25
Terrenos de juego	0.20	0.35
Ferrocarriles	0.20	0.40
Areas no edificadas terrenos permeables	0.10	0.25
Areas no edificadas terrenos impermeables	0.20	0.45
Autopistas y Portuarias	0.60	0.90

Tomado de Corporación Metropolitana de Barcelona (1981).

Fuente: Corporación Metropolitana de Barcelona

- **Área de drenaje:**

  Para determinar el área de drenaje, se subdividió en 5 cuencas para obtener la homogeneidad, y asimismo los puntos de salida de cada cuenca.

  Como se observa en la siguiente imagen, cada cuenca tiene las siguientes áreas:

  CUENCA 1 : 1.07 Ha

  CUENCA 2 :1.87 Ha

  CUENCA 3 :4.44 Ha

  CUENCA 4 :4.23 Ha

  CUENCA 5 :1.10 Ha

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

- **Pérdidas de precipitación:**

  Son pérdidas que se presentan en cuencas urbanas o rurales; en este proyecto, se trata de una cuenca urbana, es por eso que las pérdidas tienen un peso menor, que podría ser despreciado dado que no existe una cubierta vegetal abundante.

  Pérdidas por infiltración

  Para calcular estas pérdidas es bastante complejo ya que todo es empírico, vale acotar que estamos midiendo la precipitación en un punto por lo que no nos da la posibilidad de registrar de forma directa las pérdidas

  Puede considerarse las pérdidas por infiltración solo si estamos ante a presencia de un suelo permeable.

- **Método del número de Curva**

  El número de curva (CN) es un parámetro empírico que se calcula con el método desarrollado por el Servicio de Conservación de Suelos (SCS) actualmente Servicio de Conservación de los Recursos Naturales (NRCS) de los EEUU. Toma en cuenta las condiciones de humedad antecedente (AMC) del suelo (seco, normal y húmedo) determinada a partir de la precipitación total en los cinco días previos. Se representa mediante un número adimensional, en curvas estandarizadas, las que varían entre 0 y 100; donde un área con CN = 0 no tiene escurrimiento y otra con CN = 100 es impermeable y toda la precipitación genera escorrentía. Según el método simplificado de Ponce y Hawkins, el CN se puede determinar empleando solamente la información del uso de suelo y del tipo de suelo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

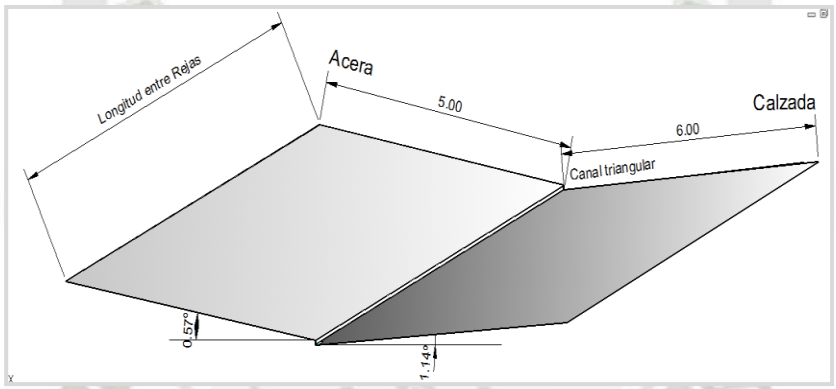
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

6.3.6. TRANSFORMACIÓN LLUVIA – ESCORRENTÍA

Para desarrollar la transformación de lluvia en escorrentía, se tendrá en cuenta dos planos inclinados con sus respectivas pendientes.

Las rugosidades de los planos serán en promedio, pues contemplan las diferentes rugosidades e irregularidades de la superficie urbana.[40]

Figura N° 18: Esquema para la transformación lluvia escorrentía.



Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

6.3.7. CAPTACIÓN DE AGUA POR UNA REJILLA

Para la captación de agua podemos encontrar diferentes rejas donde se observa que unas rejillas captan más caudal que otras, es así que desde 1997 en el Laboratorio de Hidráulica Canales y Puertos de Barcelona, el catedrático Manuel Gómez Valentín, viene encabezando investigaciones del comportamiento de la captación de un conjunto de rejillas.

Para incluir la influencia de las rejas de captación, se utilizan las curvas de eficiencia obtenidas experimentalmente (Martínez y Gómez, 2000) y que responden a la función potencial siguiente:

[40] Tesis: Diseño de un sistema de drenaje pluvial en las avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia Arequipa, departamento Arequipa"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$$E = A\left(k\frac{Q}{y}\right)^{-B}$$, donde:

$$E = Eficiencia_captacion_reja$$

$$Q = Caudal_Circulante_\frac{m^3}{s}$$

$$y = Calado_aguas_arriba_reja_m.$$

A y B son coeficientes característicos de las rejas que se determinan a partir de ensayos de laboratorio, o se pueden aproximar en función a las características geométricas de las rejas como sigue:

$$A = \frac{0.39}{A_g^{-0.35} p^{-0.13}}.(n_t + 1)^{0.01}.(n_l + 1)^{0.11}.(n_d + 1)^{0.33}$$

$$B = 0.36\frac{lon}{anch}$$

- Long, es la longitud de las rejas (cm)
- Anch, es el ancho de la rejas (cm)
- A_g es el área mínima que engloba los huecos de la reja
- p es el cociente en tanto por ciento entre el área de los huecos totales de la reja y el valor de Ag.[41]

$$p = \frac{A_{HUECOS}}{A_g}.100$$

- nl número de barras longitudinales
- nt número de barras transversales
- nd número de barras diagonales

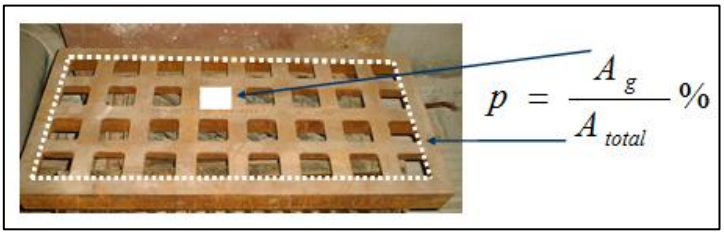
[41] Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 19: Valor de p



Fuente: Evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores"

Tabla N° 42: Valores de A y B para el cálculo de la eficiencia

	REJA 1	REJA 2	REJA 3	REJA 4	REJA 7	REJA 8	REJA 9
A	0.47	0.4	0.39	0.44	0.52	0.73	0.67
B	0.77	0.82	0.77	0.81	0.74	0.49	0.74

Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

En la ciudad de Barcelona, se ensayaron las diferentes rejillas que se presentan a continuación[42]

Tabla N° 43: Características geométricas de las rejillas ensayadas

	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Area total (cm^2)	Area de huecos (cm^2)
Reja 1	78	36.4	2839	1214
Reja 2	78	34.1	2659	873
Reja 3	64	30	1920	693
Reja 4	77.6	34.5	2677	1050
Reja 7	97.5	47.5	4825	1400
Reja 8	97.5	95	9650	2800
Reja 9	195	47.5	9650	2800

Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

Observamos las diferentes rejillas ensayadas:

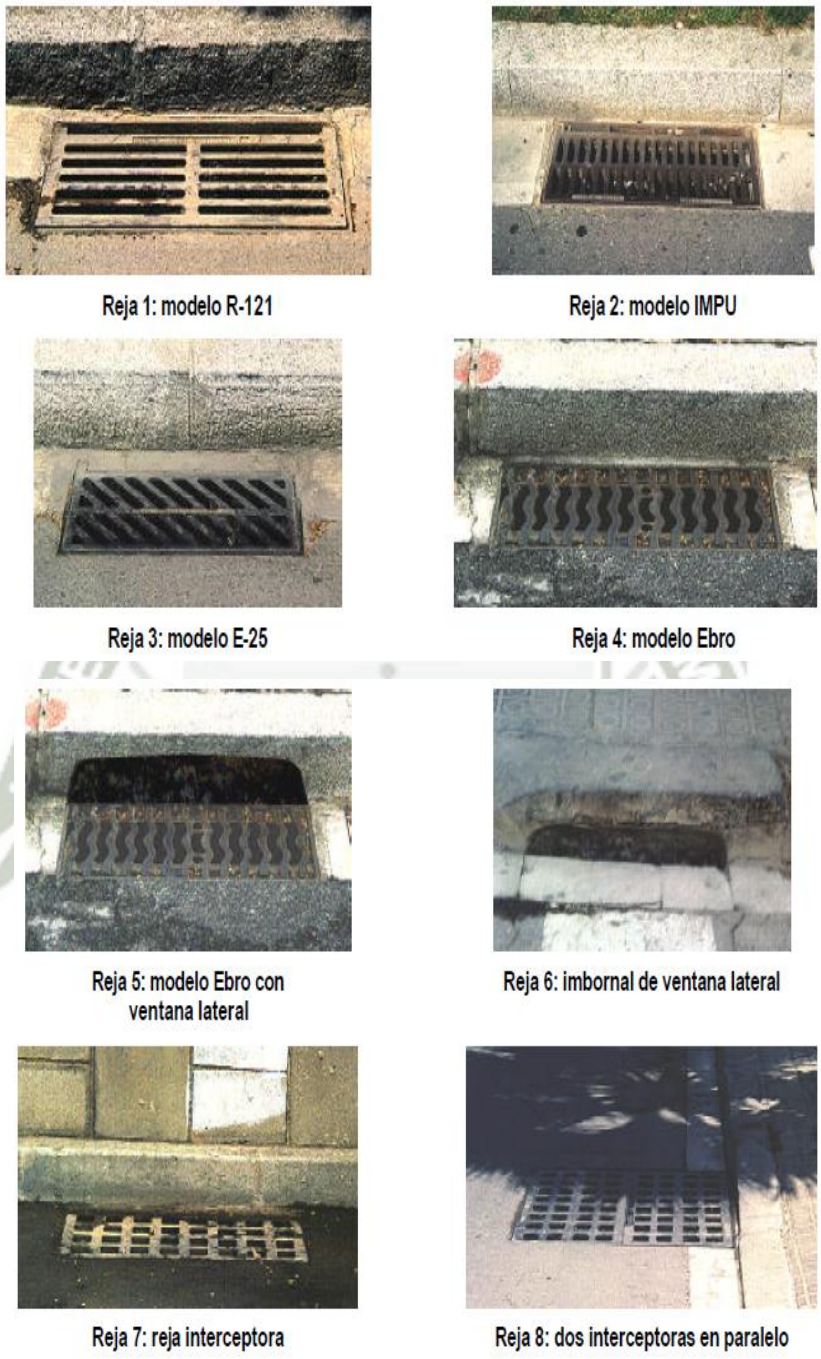
[42] Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 20: Variedad de rejillas ensayadas



Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

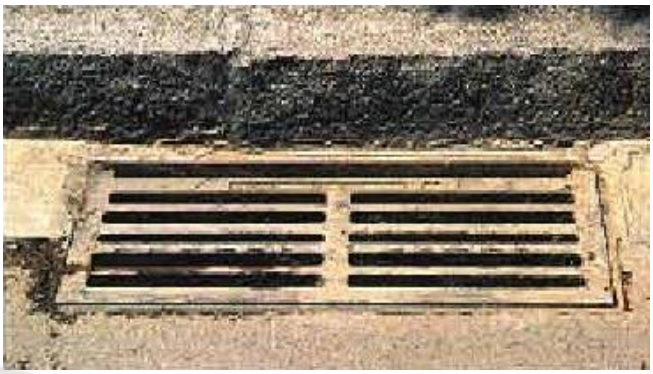
Se escogió la rejilla R-121

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Figura N° 21*: Rejilla R-121*



Fuente: Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

Reja	nt	nl	nd	Ag (m2)	p (%)	L(cm)	Ancho (cm)	A	B
R-121	1	5	0	0.2114	57.427	78	36.4	0.47	0.77

El calado puede calcularse de acuerdo a:

$$y = \left[\left[\frac{2Qn}{\sqrt{S_o}Z^{5/3}}\right] * \left[2*(\sqrt{1+z^2}+1\right]^{2/3}\right]^{3/8}$$

Es así que obtenemos diferentes eficiencias de acuerdo a las pendientes de las calles.[43]

Se asumió diferentes caudales para cada pendiente transversal y longitudinal para calcular el calado y la eficiencia de cada rejilla.

(VER ANEXO #9)

[43] Hidrología Urbana – Manuel Gómez Valentín

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Tabla N° 44: Eficiencia para un ancho menor a 3 metros

S= 0.03451 X=3 m

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.053	0.070	37.69%	0.026	0.044
0.055	0.080	35.34%	0.028	0.052
0.058	0.090	33.39%	0.030	0.060
0.060	0.100	31.74%	0.032	0.068
0.062	0.110	30.31%	0.033	0.077
0.064	0.120	29.07%	0.035	0.085
0.066	0.130	27.97%	0.036	0.094
0.068	0.140	26.98%	0.038	0.102
0.070	0.150	26.10%	0.039	0.111
0.072	0.160	25.30%	0.040	0.120
0.073	0.170	24.57%	0.042	0.128
0.075	0.180	23.90%	0.043	0.137
0.076	0.190	23.29%	0.044	0.146
0.078	0.200	22.72%	0.045	0.155
0.079	0.210	22.19%	0.047	0.163
0.081	0.220	21.70%	0.048	0.172
0.082	0.230	21.24%	0.049	0.181
0.083	0.240	20.81%	0.050	0.190
0.085	0.250	20.40%	0.051	0.199
0.086	0.260	20.02%	0.052	0.208
0.087	0.270	19.66%	0.053	0.217
0.088	0.280	19.32%	0.054	0.226
0.090	0.290	18.99%	0.055	0.235

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0.091	0.300	18.69%	0.056	0.244
0.092	0.310	18.39%	0.057	0.253
0.093	0.320	18.11%	0.058	0.262
0.094	0.330	17.85%	0.059	0.271
0.095	0.340	17.59%	0.060	0.280
0.096	0.350	17.35%	0.061	0.289
0.097	0.360	17.11%	0.062	0.298
0.098	0.370	16.89%	0.062	0.308
0.099	0.380	16.67%	0.063	0.317
0.100	0.390	16.47%	0.064	0.326

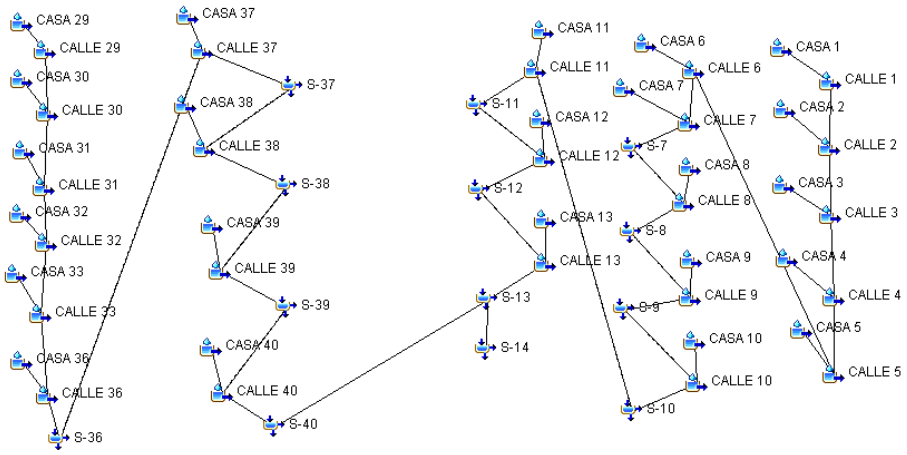
Fuente: Elaboración propia

6.3.8. SIMULACIÓN DE CAPTACIÓN DE REJILLAS (VER ANEXO #10)

Para la simulación de la captación de rejillas se utilizó el software Hydrologic Modeling System (HEC-HMS), que es un modelo que intenta reproducir un modelo de cuenca urbana, donde cada cuenca se considera un modelo meteorológico.

Se escoge la cuenca 4 para explicar el modelo y las demás cuencas se encuentran desarrolladas en los anexos

Figura N° 22: Modelación de la cuenca en el HEC-HMS



Fuente: Elaboración propia

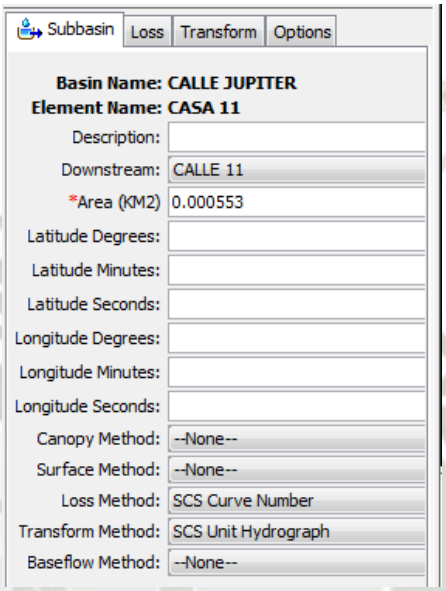
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

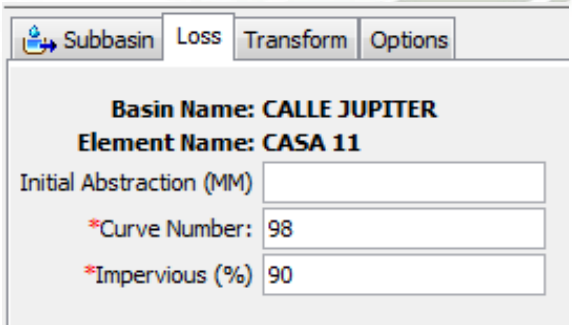
Una vez insertado las casas, calles y sumideros correspondientes, se procede a llenar los datos necesarios; para la microcuenca CASA se tiene en cuenta el área de las casas y se usa el método del SCS hidrograma unitario considerando un número de curva 98 ya que se considera al suelo casi impermeable.

Figura N° 23: Datos para la micro cuenca CASA



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 24*: Pérdidas por el método de curva*



Fuente: Elaboración propia

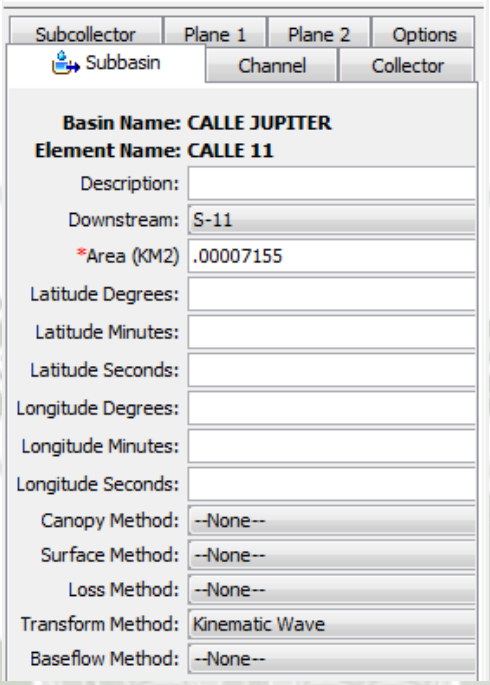
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Para los datos introducidos en la micro cuenca CALLE, se realizó mediante la transformación de la onda cinemática, y se consideró como área la longitud de la misma por el ancho de carril.

Figura N° 25: Características de la micro cuenca CALLE donde se introduce el método de la transformación de la onda cinemática



Fuente: Elaboración propia

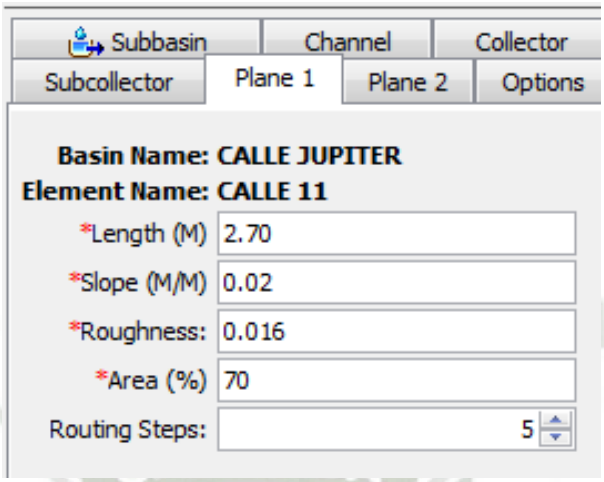
Como el método de la onda cinemática consta de dos planos, se colocarán los datos en ellos, en el plano 1 se colocará los datos acerca de la precipitación que cae sobre la calzada y el plano 2 se colocarán los datos acerca de la precipitación que cae sobre la berma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

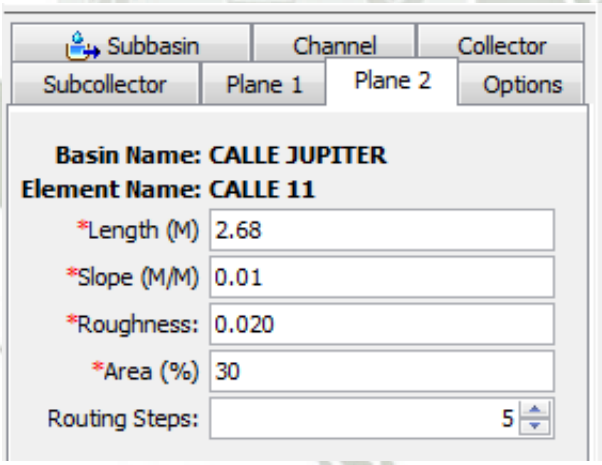
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 26: Datos para el plano 1 – CALZADA



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 27: Datos para el plano 2 –VEREDA/BERMA



Fuente: Elaboración propia

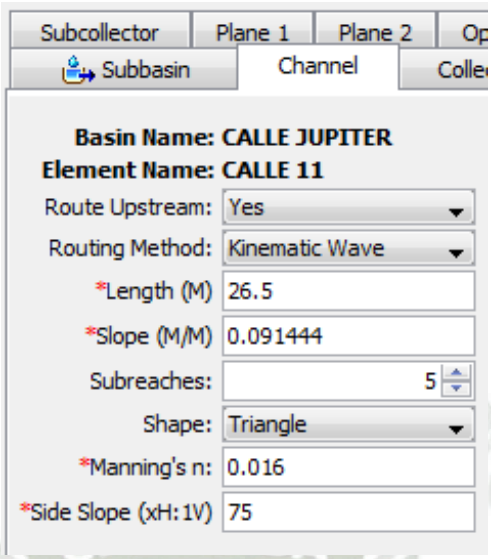
Por último, se llenarán los datos en la opción channel, es decir el canal o cuneta que forma la calzada con la berma.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

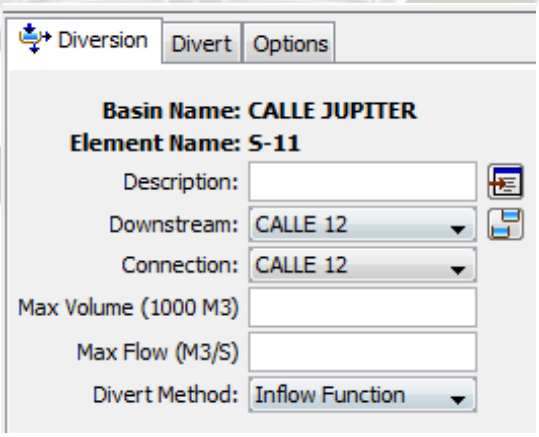
Figura N° 28: Datos para el canal que forma la calzada con la berma



Fuente: Elaboración propia

Finalmente insertados los datos de las cuencas, se colocará las características de los sumideros que captará el caudal de ambos (CASA – CALLE), en los sumideros se colocará la eficiencia que variará según la pendiente.

Figura N° 29: Característica del sumidero



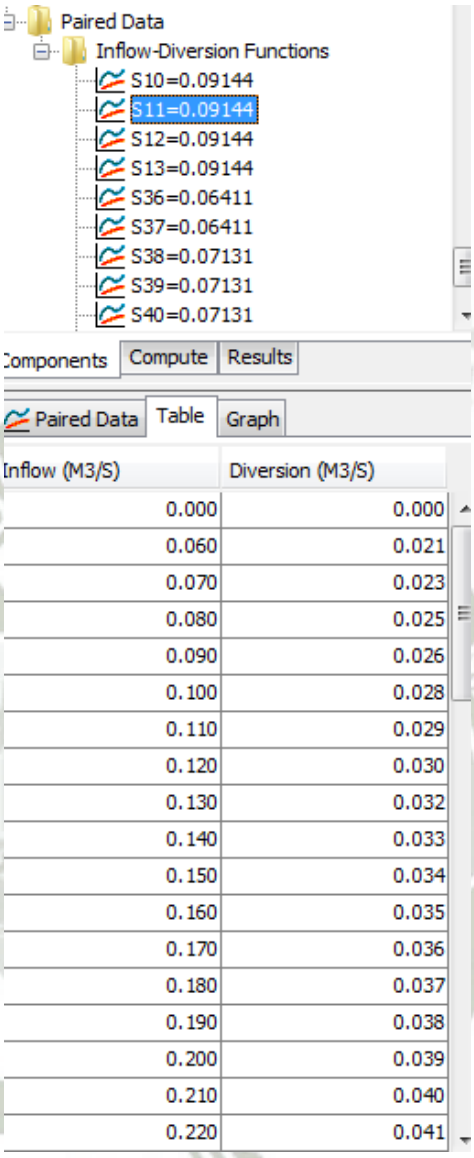
Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 30: Pendientes de todos los sumideros indicando el caudal captado y no captado por el sumidero con una pendiente 0.091



Inflow (M3/S)	Diversion (M3/S)
0.000	0.000
0.060	0.021
0.070	0.023
0.080	0.025
0.090	0.026
0.100	0.028
0.110	0.029
0.120	0.030
0.130	0.032
0.140	0.033
0.150	0.034
0.160	0.035
0.170	0.036
0.180	0.037
0.190	0.038
0.200	0.039
0.210	0.040
0.220	0.041

Fuente: Elaboración propia

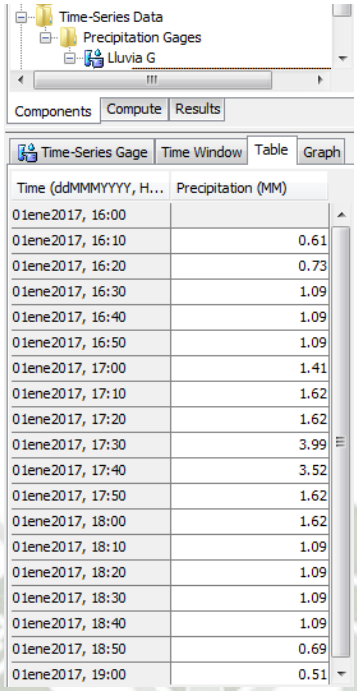
Una vez colocada la eficiencia a cada sumidero, se agregará una lluvia de diseño calculada anteriormente creando así un modelo meteorológico.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

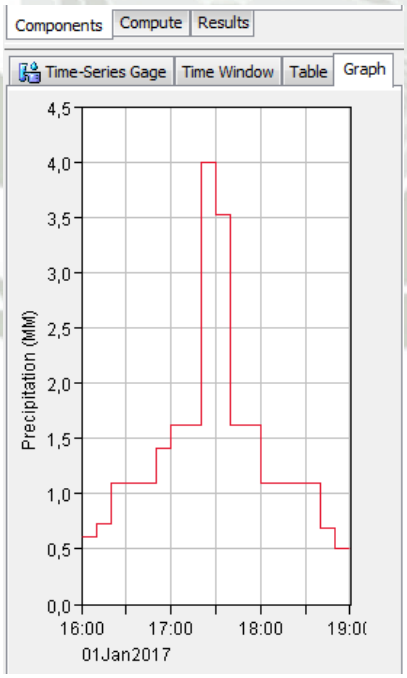
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 31: *Lluvia de diseño en intervalos de 10 minutos*



Time (ddMMMYYYY, H...	Precipitation (MM)
01ene2017, 16:00	
01ene2017, 16:10	0.61
01ene2017, 16:20	0.73
01ene2017, 16:30	1.09
01ene2017, 16:40	1.09
01ene2017, 16:50	1.09
01ene2017, 17:00	1.41
01ene2017, 17:10	1.62
01ene2017, 17:20	1.62
01ene2017, 17:30	3.99
01ene2017, 17:40	3.52
01ene2017, 17:50	1.62
01ene2017, 18:00	1.62
01ene2017, 18:10	1.09
01ene2017, 18:20	1.09
01ene2017, 18:30	1.09
01ene2017, 18:40	1.09
01ene2017, 18:50	0.69
01ene2017, 19:00	0.51

Figura N° 32: Hietograma de lluvia de diseño



Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Culminando todos los pasos descritos, se crea el control de resultados, donde se colocará cada cuánto tiempo quieres que evalúe el programa y que modelo meteorológico se asigna.

Finalmente se corre el programa y se obtiene el caudal que tomará cada sumidero. **(VER ANEXO #11)**

Figura N° 33: Finalización del modelo meteorológico

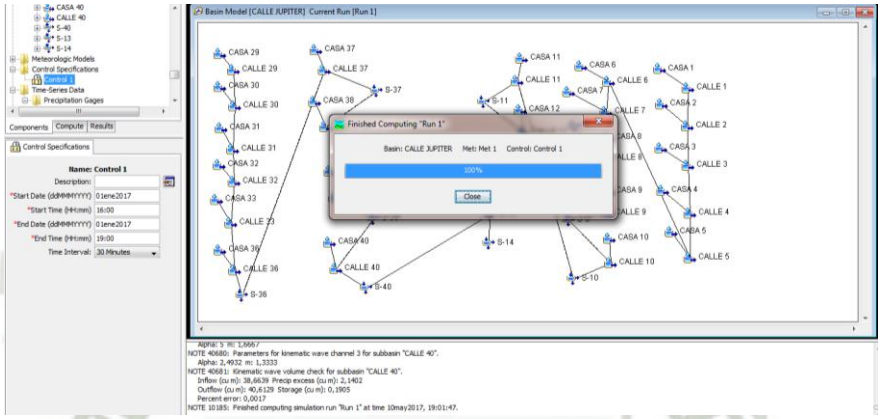


Figura N° 34: *Resultados de la cuenca 4*

Global Summary Results for Run "Run 1"

Project: LA GALAXIA 4_1 NUEVO Simulation Run: Run 1

Start of Run: 01ene2017, 16:00 Basin Model: CAL
End of Run: 01ene2017, 19:00 Meteorologic Model: Met
Compute Time: 10may2017, 19:05:02 Control Specifications: Con

Show Elements: All Elements Volume Units: MM 1000 M3

Hydrologic Element	Drainage Area (KM2)	Peak Discharge (M3/S)	Time of Peak	Volume (MM)
CASA 2	.000658	0.0024	01ene2017, 18:00	22.8841
CASA 1	.000454	0.0017	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 1	.0005512	0.0020	01ene2017, 18:00	23.0757
CALLE 2	0.0012812	0.0047	01ene2017, 18:00	22.9988
CASA 3	.000658	0.0024	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 3	0.0020112	0.0074	01ene2017, 18:00	22.9504
CASA 4	.000658	0.0024	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 4	0.0027412	0.0101	01ene2017, 18:00	22.9148
CASA 5	.000436	0.0016	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 5	0.0032258	0.0119	01ene2017, 18:00	22.8947
CASA 6	.000877	0.0032	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 6	0.0042000	0.0154	01ene2017, 18:00	22.8149
CASA 7	0.0010770	0.0040	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 7	0.0053256	0.0195	01ene2017, 18:00	22.7895
S-7	0.0053256	0.0123	01ene2017, 18:00	14.3248
CASA 8	.000837	0.0031	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 8	0.0062598	0.0157	01ene2017, 18:00	15.5484
S-8	0.0062598	0.0099	01ene2017, 18:00	9.7733
CASA 9	.000614	0.0023	01ene2017, 18:00	22.8841
CALLE 9	0.0069467	0.0124	01ene2017, 18:00	11.0415
S-9	0.0069467	0.0078	01ene2017, 18:00	6.9403

Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

6.4. ESTUDIOS HIDRÁULICOS

6.4.1. GENERALIDADES

En esta última sección, trataremos el diseño de la tubería subterránea y las vías de evacuación captadas anteriormente por los sumideros.

Se simulará una red de drenaje por cada cuenca, las cuales tendrán un punto de desemboque (en este caso, las torrenteras); asimismo se contará con sumideros transversales en la parte alta, ya que es antieconómico colocar sumideros por la pendiente que presentan estas vías.

Todo esto se deberá diseñar teniendo en cuenta los parámetros de la Norma Técnica Peruana OS-060, como la velocidad mínima, pendientes máxima y mínima, que ayudarán a un mejor funcionamiento del sistema de drenaje

6.4.2. APROXIMACIÓN DE LA ONDA CINEMÁTICA PARA CÁLCULOS HIDRÁULICOS

El tercer sub-problema, como habíamos apuntado del Drenaje Urbano, es que los conductos sean capaces de transportar el fluido, sin que se produzcan el retorno a la superficie.
Dado que el detalle completo en tiempo y espacio, de lo que pasa en los conductos es necesario modelar integrante el problema.

Flujo unidimensional no estacionario gradualmente variado

Se considera las siguientes hipótesis

- El flujo es unidimensional; la profundidad y la velocidad varían solamente en una dirección longitudinal del canal.
- La pendiente del fondo del canal es pequeña y el lecho es fijo.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

- El fluido es incompresible y de densidad constante a lo largo del flujo.

Para movimiento no permanente en lámina libre con sección constante:

Ecuación de Continuidad (Conservación de la Masa):

$$\frac{\partial y}{\partial t} + V\frac{\partial y}{\partial x} + \frac{A\partial V}{b\partial x} = 0$$

Ecuación de cantidad de movimiento (Equilibrio de Fuerzas)

$$\frac{\partial V}{\partial t} + \frac{\partial V}{\partial x} + g\frac{\partial V}{\partial x} - g\left(I_0 - I_f\right) = 0$$

t = tiempo

V = media del agua en la dirección longitudinal

y = nivel del agua (calado) en dicha sección

x = abscisa a lo largo del conducto.

A = área del flujo

b = ancho superficial del agua

I0 = Pendiente del fondo del canal en la dirección longitudinal

If = Pendiente de la línea de energía (fricción)

g = aceleración de la gravedad

La ecuación de Momentum, representa todas las fuerzas que actúan:

$\frac{\partial \mathrm{V}}{\partial \mathrm{t}}$ Aceleración Local: describe el cambio en el momentum debido al cambio de la velocidad con el tiempo

$\mathrm{V}\frac{\partial \mathrm{V}}{\partial \mathrm{x}}$ Aceleración Convectiva: describe el cambio en el momentum debido al cambio de la velocidad a lo largo del canal. [44]

[44] Tesis: Diseño de un sistema de drenaje pluvial en las avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia Arequipa, departamento Arequipa"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

$g\frac{\partial y}{\partial x}$	Fuerza de Presión: Fuerza debidas a los diferentes niveles de agua entre puntos del colector
I_0	Fuerza Gravitacional: pendiente del lecho So
I_f	Fuerza de Fricción: pendiente motriz, Sf, pérdida de energía por unidad de peso y por unidad de longitud, expresión de las fuerzas de disipación de energía por fricción.[45]

6.4.3. USO Y OPTIMIZACIÓN DEL DISEÑO MEDIANTE EL PROGRAMA SWMM

El Storm water Management Model (modelo de gestión de aguas pluviales) de la EPA (SWMM) es un modelo dinámico de simulación de precipitaciones. El software permite simular de manera cuantitativa y cualitativa el agua evacuada, especialmente en alcantarillados urbanos.El módulo de transporte o hidráulico de SWMM analiza el recorrido de estas aguas a través de un sistema compuesto por tuberías, canales, dispositivos de almacenamiento y tratamiento, bombas. De igual manera, SWMM podrá seguir la evolución de la cantidad y la calidad del agua de escorrentía de cada cuenca, así como el caudal, el nivel de agua en los pozos o la calidad del agua en cada tubería y canal durante una simulación compuesta por múltiples intervalos de tiempo.

Características del modelo hidrológico

SWMM considera distintos procesos hidrológicos que se producen en la salida de las aguas urbanas. Entre éstos se encuentran:

[45] Tesis: Diseño de un sistema de drenaje pluvial en las avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, provincia Arequipa, departamento Arequipa"

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

► Precipitaciones variables en el tiempo

► Evaporación de las aguas superficiales estancadas

► Acumulación y deshielo de nieve

► Intercepción de precipitaciones por almacenamiento en depresiones

► Infiltración de las precipitaciones en capas del suelo no saturadas

► Entrada del agua de la infiltración en acuíferos

► Modelo de depósitos no lineales para el flujo superficial

6.4.4. PRE DIMENSIONAMIENTO Y DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE

Este programa se basa en el ingreso de datos que nos permite diseñar a modo de prueba la red y el diámetro de tubería.

Se dibujó la tubería, los sumideros (nodos) y las subcuencas a modo de prueba y error, el programa indicará si el diámetro usado para la tubería subterránea es el adecuado para evitar una posible inundación; asimismo nos calculará la velocidad del flujo.

En la parte alta del proyecto, teniendo pendientes pronunciadas y críticas, se optó por colocar sumideros transversales que recojan toda el área superior e indicar donde desemboca.

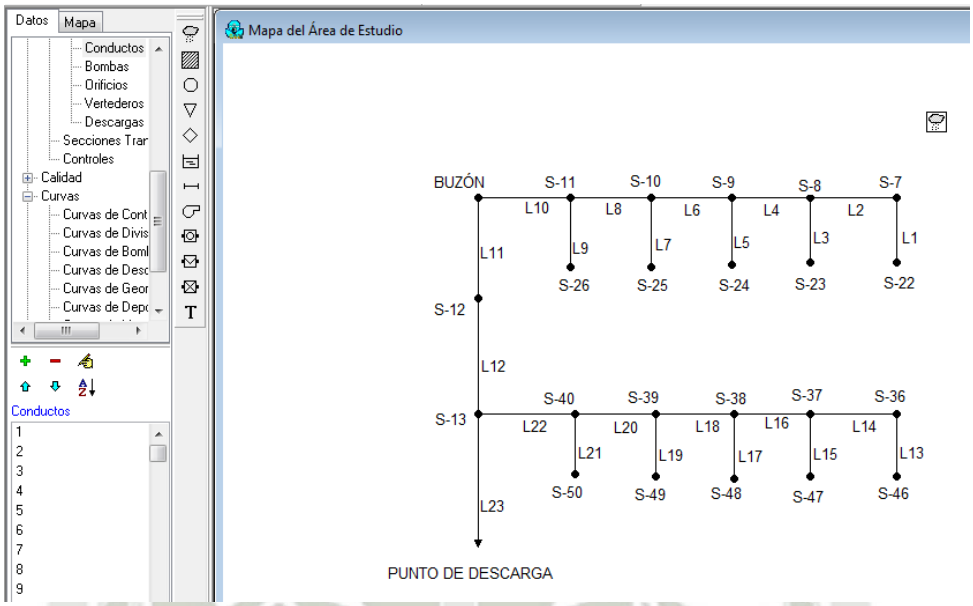
Primero, se procedió a dibujar la red de tubería con los sumideros cargados anteriormente; para realizar esto, se tomó como ejemplo una cuenca para realizar una simulación, en este caso la cuenca 4

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

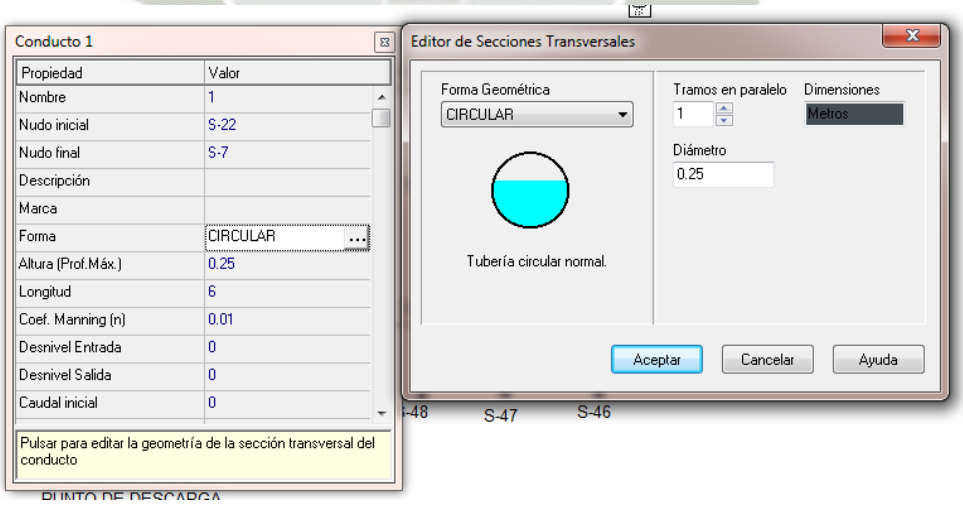
Figura N° 35: Red de tuberías de la cuenca 4



Fuente: Elaboración propia

A continuación, una vez dibujada la red de tuberías, se procedió a escoger el diámetro de tubería recomendado por la OS-060 un diámetro de mínimo 10 pulgadas.

Figura N° 36: Cuadro de editor de secciones transversales



Fuente: Elaboración propia

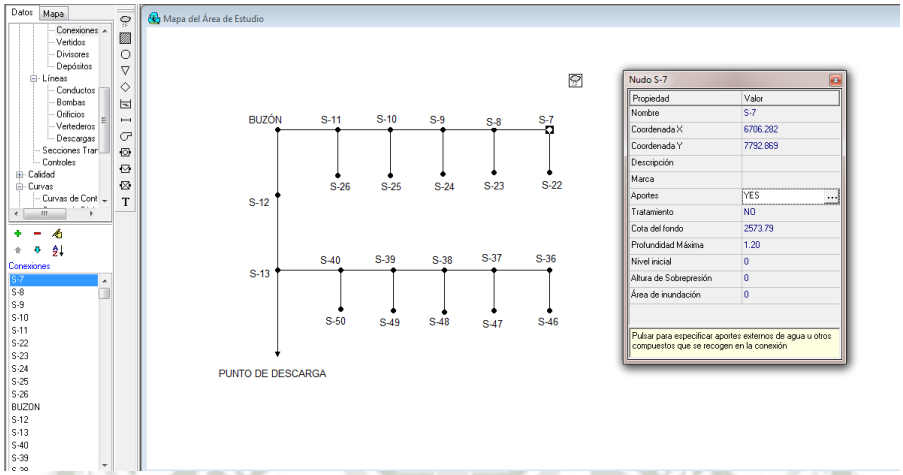
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Colocaremos las características de nodos, cotas, coeficiente de maning, longitudes exactas, alturas de buzones, asimismo se colocará el caudal captado por cada sumidero anteriormente obtenido en el HEC-HMS.

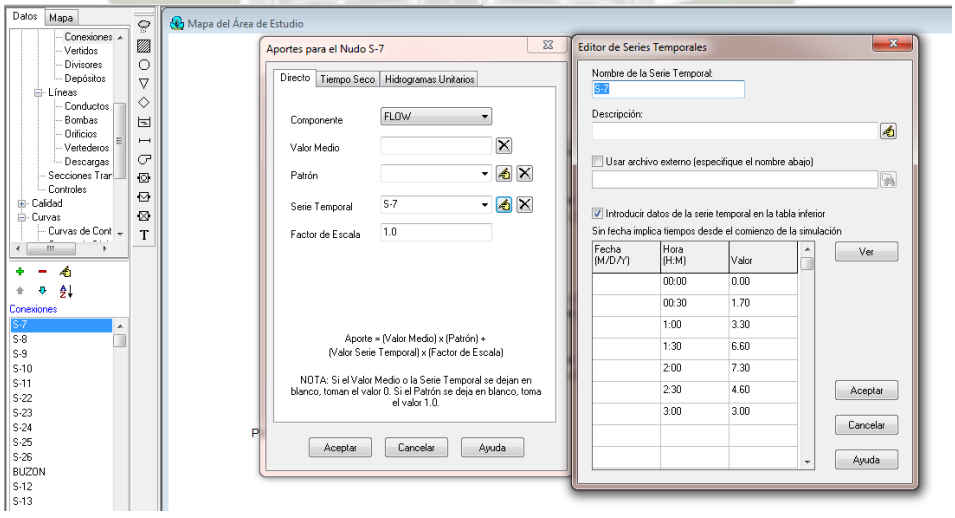
Figura N° 37: Cuadro de características de nodos



Fuente: Elaboración propia

(VER ANEXO #12)

Figura N° 38: Cuadro de captación de sumidero



Fuente: Elaboración propia

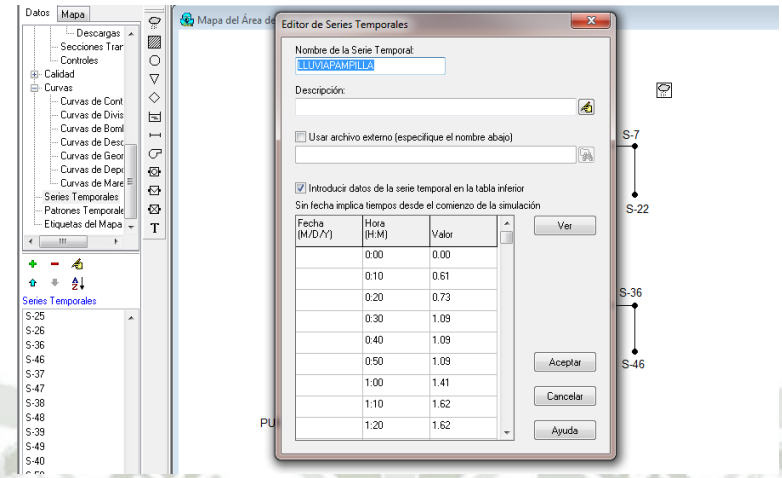
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Seguidamente se agregó la lluvia de diseño, la misma que se colocó en el HEC-HMS, con esto el programa nos podrá indicar si el diámetro de tubería elegido es el adecuado para la red.

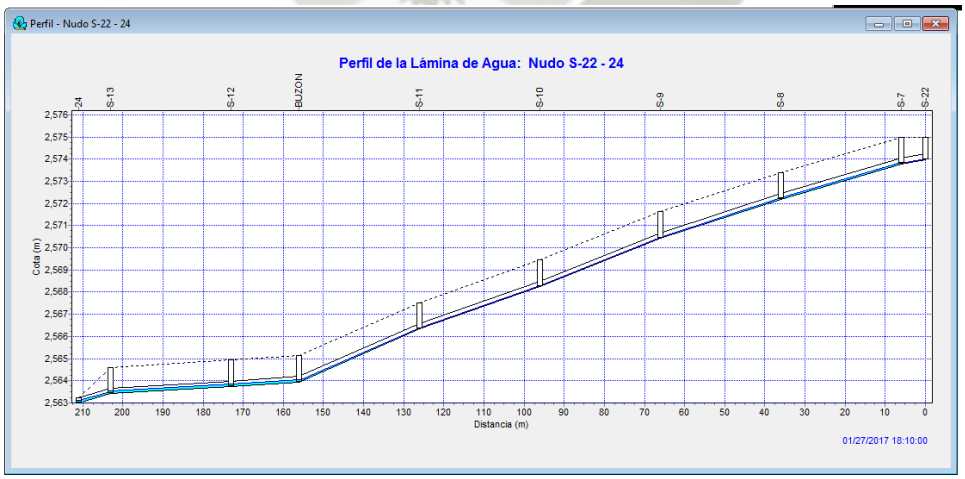
Figura N° 39: Cuadro de datos de lluvia de diseño



Fuente: Elaboración propia

Se procede a calcular el sistema de drenaje, el programa nos indicará si el diseño es correcto e incorrecto, asimismo nos emitirá un informe donde obtendremos los caudales, velocidades y los puntos donde se puede producir una posible inundación.

Figura N° 40: Perfil de lámina de agua



Fuente: Elaboración propia

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 41: Perfil de lámina de agua

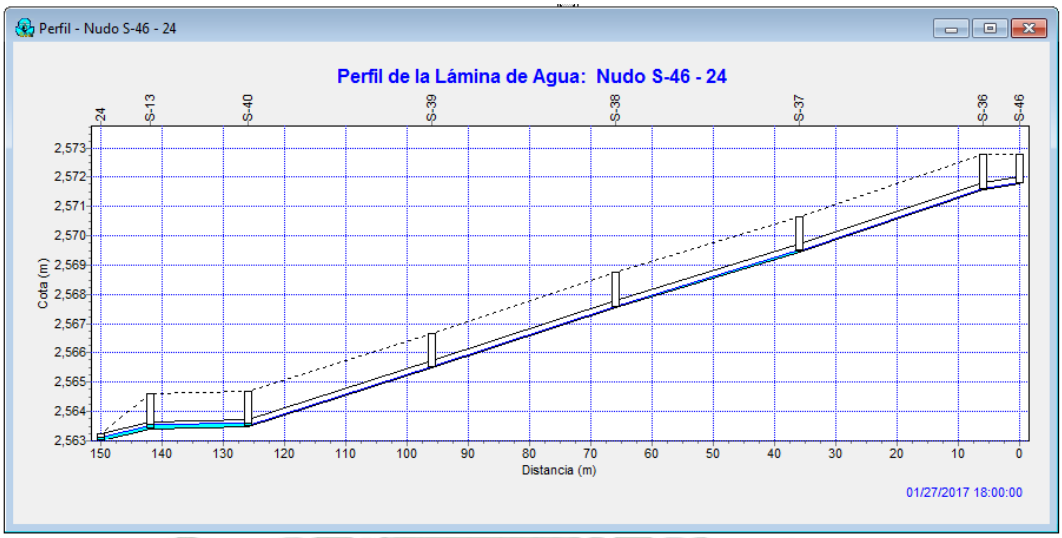
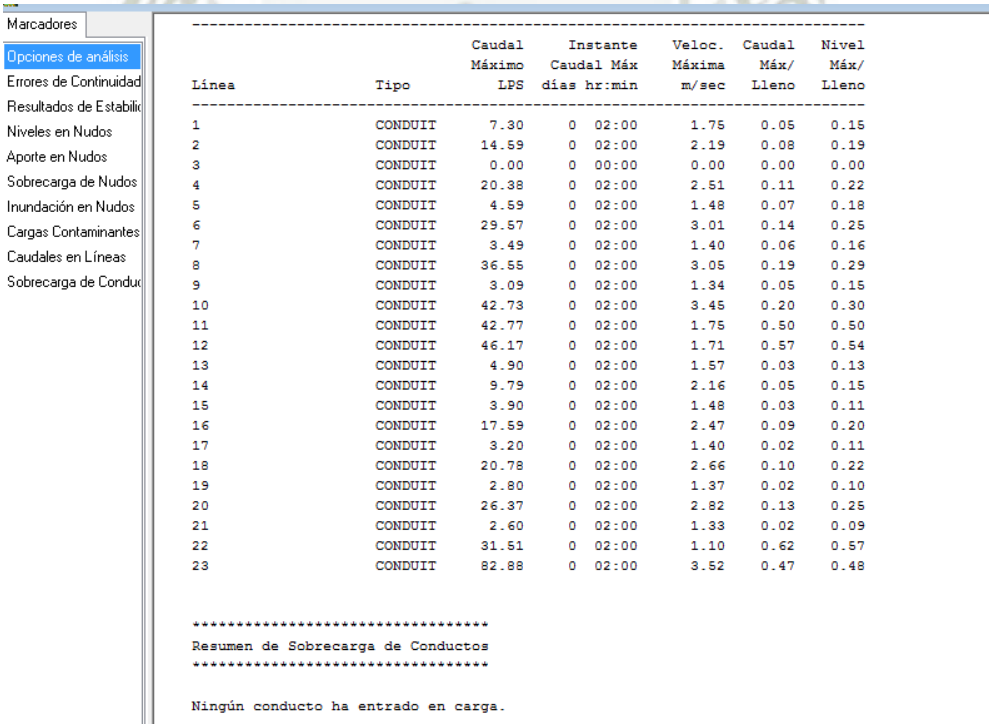


Figura N° 42: Resumen de cálculo de conductos



Marcadores

Opciones de análisis
Errores de Continuidad
Resultados de Estabilid
Niveles en Nudos
Aporte en Nudos
Sobrecarga de Nudos
Inundación en Nudos
Cargas Contaminantes
Caudales en Líneas
Sobrecarga de Conduc

Línea	Tipo	Caudal Máximo LPS	Instante Caudal Máx días	hr:min	Veloc. Máxima m/sec	Caudal Máx/ Lleno	Nivel Máx/ Lleno
1	CONDUIT	7.30	0	02:00	1.75	0.05	0.15
2	CONDUIT	14.59	0	02:00	2.19	0.08	0.19
3	CONDUIT	0.00	0	00:00	0.00	0.00	0.00
4	CONDUIT	20.38	0	02:00	2.51	0.11	0.22
5	CONDUIT	4.59	0	02:00	1.48	0.07	0.18
6	CONDUIT	29.57	0	02:00	3.01	0.14	0.25
7	CONDUIT	3.49	0	02:00	1.40	0.06	0.16
8	CONDUIT	36.55	0	02:00	3.05	0.19	0.29
9	CONDUIT	3.09	0	02:00	1.34	0.05	0.15
10	CONDUIT	42.73	0	02:00	3.45	0.20	0.30
11	CONDUIT	42.77	0	02:00	1.75	0.50	0.50
12	CONDUIT	46.17	0	02:00	1.71	0.57	0.54
13	CONDUIT	4.90	0	02:00	1.57	0.03	0.13
14	CONDUIT	9.79	0	02:00	2.16	0.05	0.15
15	CONDUIT	3.90	0	02:00	1.48	0.03	0.11
16	CONDUIT	17.59	0	02:00	2.47	0.09	0.20
17	CONDUIT	3.20	0	02:00	1.40	0.02	0.11
18	CONDUIT	20.78	0	02:00	2.66	0.10	0.22
19	CONDUIT	2.80	0	02:00	1.37	0.02	0.10
20	CONDUIT	26.37	0	02:00	2.82	0.13	0.25
21	CONDUIT	2.60	0	02:00	1.33	0.02	0.09
22	CONDUIT	31.51	0	02:00	1.10	0.62	0.57
23	CONDUIT	82.88	0	02:00	3.52	0.47	0.48

****
Resumen de Sobrecarga de Conductos
****

Ningún conducto ha entrado en carga.

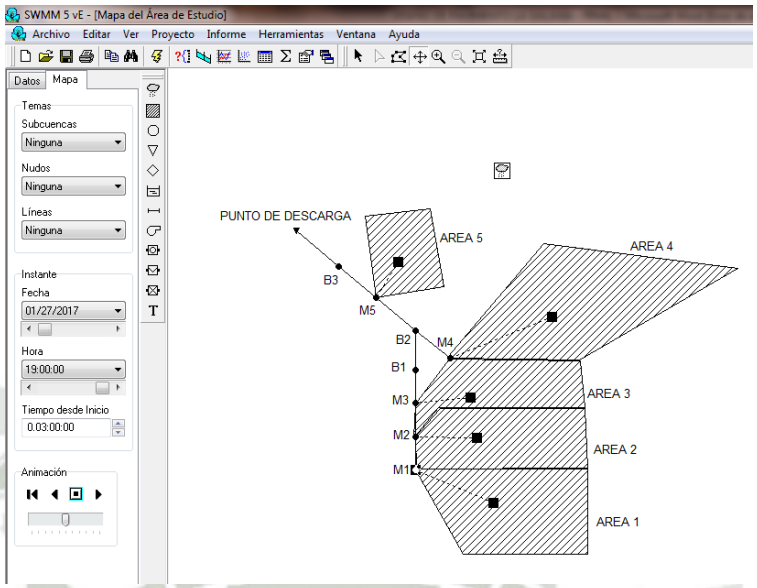
Finalmente se colocaron sumideros transversales en la parte alta del proyecto, asumiendo diferentes áreas de captación, para darle un margen de seguridad al diseño.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

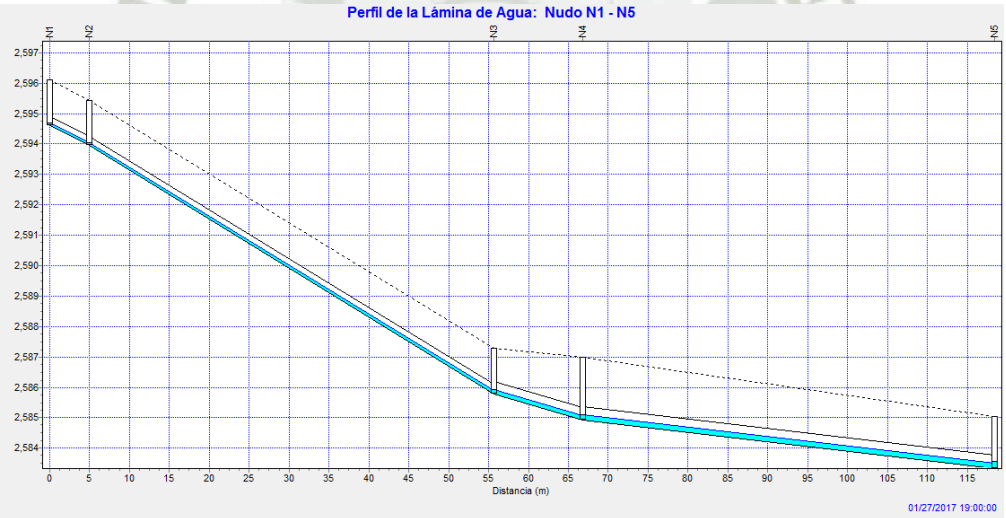
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 43: Simulación de áreas de lluvia



Fuente: Elaboración propia

Figura N° 44: Perfil de lámina de agua – sumideros transversales



Fuente: Elaboración propia

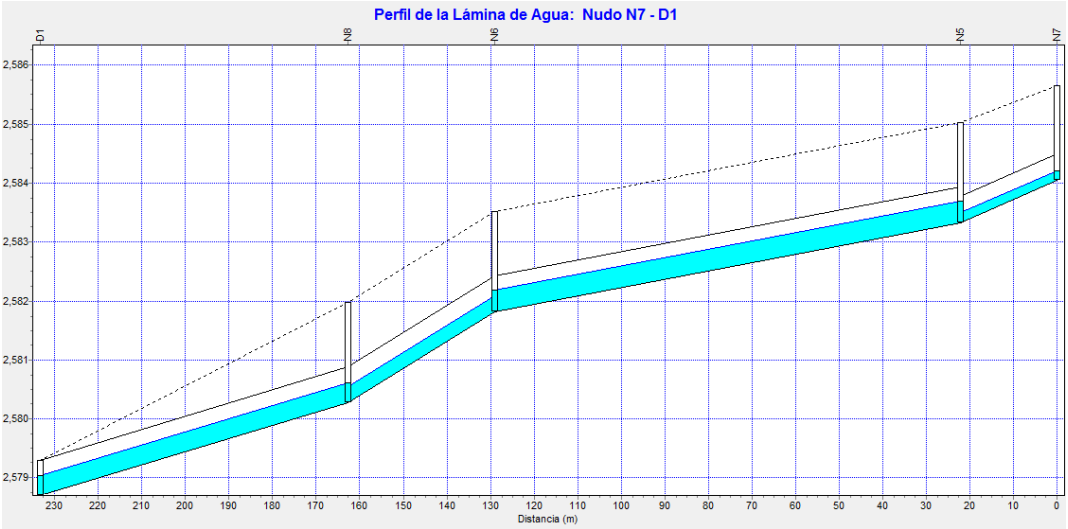
Se observa que en el primer tramo (M-1/ M-3), los diámetros asumidos son los indicados para un buen diseño, es así que se tiene del M-1 al M-3 una tubería de 12 pulgadas y en el siguiente tramo una tubería de 18 pulgadas.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Figura N° 45: Perfil de lámina de agua – sumideros transversales



E

laboración propia

En el segundo tramo (M-4/Punto de descarga) se utilizaron los diámetros de 18 pulgadas hasta el B-2, y finalmente se coloca un diámetro de 24 pulgadas que el diseño requiere para su buen funcionamiento.

Las demás cuencas con sus respectivos análisis e informes de estados, se encontrarán en la parte de anexos

(VER ANEXO #13)

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CAPÍTULO VII:

PRESUPUESTO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7. CAPITULO VII: PRESUPUESTO

7.1. METRADOS (VER ANEXO #14)

Se realizaron los respectivos metrados tanto en pavimento, drenaje que se encuentran adjuntados en anexos

7.2. PRESUPUESTO

7.2.1. PRESUPUESTO CONSIDERANDO ASFALTO EN FRÍO

Presupuesto

Presupuesto	**1101001**	**DISEÑO DE PAVIMENTO CON SITEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**
Subpresupuesto	**004**	**DISEÑO PAVIMENTO - DRENAJE**
Cliente	**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA**	
Lugar	**AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA**	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**44,052.12**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	3,249.58	3,249.58
01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE VÍAS, VEREDAS Y BERMAS	m2	39,233.21	1.04	40,802.54
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**349,442.11**
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO)	m3	8,464.73	7.13	60,353.52
02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,094.72	18.84	20,624.52
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE 1KM	m3	8,844.01	19.80	175,111.40
02.04	ESCARiFICADO Y PERFILADO DE SUBRASAMTE H=25CM	m2	20,382.68	2.11	43,007.45
02.05	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	20,382.68	2.47	50,345.22
03	**BASE GRANULAR**				**69,375.49**
03.01	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=25 CM	m3	3,974.02	15.63	62,113.93
03.02	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=15CM	m3	672.99	10.79	7,261.56
04	**PAVIMENTO ASFALTICO**				**481,420.68**
04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	15,960.89	4.52	72,143.22
04.02	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	m3	957.65	336.16	321,923.62
04.03	CARGUIO DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	957.65	4.25	4,070.01

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

04.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	957.65	27.80	26,622.67
04.05	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	15,960.89	3.26	52,032.50
04.06	ARENADO DE CARPETA ASFALTICA	m2	15,960.89	0.29	4,628.66
05	**PAVIMENTO RIGIDO**				**207,980.44**
05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	449.30	51.64	23,201.85
05.02	LOSA DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	730.43	230.32	168,232.64
05.03	JUNTAS ASFALTICAS	m	1,473.37	11.23	16,545.95
06	**DRENAJE PLUVIAL**				**450,629.02**
06.01	EXCAVACION DE ZANJAS/SUMIDEROS	m3	122.17	20.02	2,445.84
06.02	EXCAVACION DE ZANJAS/TUBERIA	m3	907.75	20.02	18,173.16
06.03	EXCAVACION DE SUMIDEROS TRANSVERSALES	m3	1,653.54	20.02	33,103.87
06.04	CAMA DE ARENA h=0.10	m2	692.04	8.59	5,944.62
06.05	RELLENO PROTECTOR DE TUBERIA C/MATERIAL DE PRESTAMO HASTA 0.30 M. POR ENCIMA DE CLAVE DE TUBERIA	m	1,457.91	30.48	44,437.10
06.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	526.93	16.80	8,852.42
06.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,352.06	19.80	26,770.79
06.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SUMIDEROS	m2	802.66	52.69	42,292.16
06.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BUZONES/SUM.TRANVSV.	m2	478.27	52.69	25,200.05
06.10	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	120.94	435.19	52,631.88
06.11	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.	kg	7,847.26	4.89	38,373.10
06.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=250 MM, INCLUYE ANILLO	m	897.13	52.21	46,839.16
06.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=300 MM, INCLUYE ANILLO	m	382.16	82.71	31,608.45
06.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=450 MM, INCLUYE ANILLO	m	58.60	145.33	8,516.34
06.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=600 MM, INCLUYE ANILLO	m	215.41	251.52	54,179.92
06.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS DE BUZÓN	und	8.00	356.83	2,854.64
06.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TRANSVERSAL	m	5.00	355.34	1,776.70
06.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REJILLAS TIPO R-121	und	58.00	114.29	6,628.82
07	**VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS**				**789,063.96**
07.01	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	8,546.49	8.67	74,098.07
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,039.12	51.64	53,660.16
07.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	854.65	325.38	278,086.02
07.04	FROTACHADO Y BRUÑADO	m2	8,546.49	14.00	119,650.86
07.05	JUNTAS ASFALTICAS	m	2,444.40	11.23	27,450.61
07.06	SARDINEL SUMERGIDO	m	6,476.09	36.46	236,118.24

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

08	**BERMAS**				**705,359.45**
08.01	CORTE DE TERRENO MANUAL H=0.20 M	m2	10,304.74	6.57	67,702.14
08.02	CONFORMACION DE SUBRASANTES PARA BERMAS	m2	10,304.74	8.04	82,850.11
08.03	BERMA DE PISO ADOQUINADO F'C=210 KGF/CM2, MOD. CHACANA	m2	10,304.74	53.84	554,807.20
09	**PINTURA**				**69,012.72**
09.01	PINTURA DE PAVIMENTO DISCONTINUO EN EJE DE VIA (COLOR AMARILLO) E=0.10 M	m	987.00	4.28	4,224.36
09.02	PINTADO DE SEÑALES DE TRÁNSITO	m2	832.00	12.18	10,133.76
09.03	PINTURA DE SARDINELES, (VEREDAS, MARTILLOS) H=10 CM	m	13,330.39	4.10	54,654.60
10	**AREAS VERDES Y SEMBRADO DE PLANTONES**				**3,304.64**
10.01	SIEMBRA DE PLANTONES INCLUYENDO TAPADO DE HOYOS	und	184.00	17.96	3,304.64
	COSTO DIRECTO				**3,169,640.63**
	GASTOS GENERALES (11% CD)				**337,615.44**
	UTILIDAD (10% CD)				**316,964.06**
	SUBTOTAL				**3,824,220.12**
	I.G.V. (18%)				**688,359.62**
	PRESUPUESTO TOTAL				**4,512,579.74**

GASTOS GENERALES VARIABLES

DURACION DE LA OBRA (meses) **6.00**

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	MESES	TARIFA S/. / u	VALOR TOTAL S/.
1.00.00	**PERSONAL PROFESIONAL-TECNICO-ADMINISTRATIVO-AUXILIAR**					
1.00	Ingeniero Residente	mes	1.00	6.00	8,000.00	48,000.00
2.00	Asistente de Ingeniero Residente	mes	1.00	6.00	5,000.00	30,000.00
2.00	Especialista en Impacto Ambiental y Seguridad	mes	1.00	6.00	5,000.00	30,000.00
5.00	Almacenero General	mes	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00
6.00	Dibujante en Autocad	mes	1.00	3.00	2,000.00	6,000.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.00	Administrador de obra	mes	1.00	6.00	3,000.00	18,000.00
8.00	Guardianes	mes	2.00	6.00	1,500.00	18,000.00
9.00	Beneficios Sociales	%	1.00	0.49	162,000.00	79,380.00
MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL PROFESIONAL-TECNICO-ADMINISTRATIVO-AUXILIAR						**241,380.00**
2.00.00	**EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS**					
1.00	Equipos de Computo	UND	3.00	1.00	1,279.91	3,839.73
2.00	Implementos de seguridad	glb	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00
3.00	Camioneta incluye chofer	UND	1.00	6.00	4,000.00	24,000.00
MONTO TOTAL COSTO DE EQUIPOS						**31,839.73**
3.00.00	**CONTROL TECNICO Y OTROS**					
1.00	Ensayos destructivos (compresion)	gbl			1,000.00	1,000.00
2.00	Diseño de mezclas (para concretos)	gbl			1,000.00	1,000.00
2.00	Ensayos laboratorio de mecánica de suelos	gbl			4,000.00	4,000.00
MONTO TOTAL COSTO CONTROL TECNICO Y OTROS						**6,000.00**
4.00.00	**COMUNICACIONES, SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES**					
1.00	Teléfono - Fax	mes	1.00	6.00	200.00	1,200.00
2.00	Copias Fotostaticas	mes	1.00	6.00	500.00	3,000.00
3.00	Materiales Varios	mes	1.00	6.00	1,000.00	6,000.00
MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES						**10,200.00**
5.00.00	**GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL**					
1.00	Gerente de Obra	mes	0.10	6.00	12,000.00	7,200.00
2.00	Contador - Administración	mes		6.00		4,800.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

			0.10		8,000.00	
3.00	Secretaria	mes	0.10	6.00	2,000.00	1,200.00
4.00	Alquiler de Oficina	mes	0.10	6.00	4,000.00	2,400.00
MONTO TOTAL GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL						**15,600.00**
6.00.00	**SEGUROS (Vver hoja de cálculo anexa)**					
10.01	SCTR - Pensiones				4,565.81	4,565.81
10.02	Seguro de Vida				1,521.94	1,521.94
10.03	Seguro de las Obras - CAR				9,247.35	9,247.35
TOTAL COSTO DE SEGUROS						**15,335.10**
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES						**320,354.83**

GASTOS GENERALES FIJOS

1.00.00	**LIQUIDACIÓN DE OBRA**					
1.01.00	Ingeniero Residente	mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
1.02.00	Copias. Planos y Documentos	mes	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
1.03.00	Comunicaciones	mes	1.00	1.00	500.00	500.00
1.04.00	Utiles de Oficina	mes	1.00	1.00	500.00	500.00
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA						**10,500.00**
2.00.00	**IMPUESTOS**					
2.01.00	SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)	%	0.20%		3,380,302.87	6,760.61
TOTAL COSTO IMPUESTOS						**6,760.61**
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS						**17,260.61**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS

1.0 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO SCTR - PENSIONES

Prima:	1.20%	Derecho de emisión:		3.00%	
		Período (Meses) :		6.00	
		Porcentaje aplicable del C.D.		20.00%	
Monto Aplicable:			738,804.58		Costo Financiero : 4,565.81

2.0 SEGURO DE VIDA LEY

Tasa:	0.40%	Derecho de emisión:		3.00%	
		Período (Meses) :	6.00		
Monto Aplicable:			738,804.58		Costo Financiero : 1,521.94

3.0 SEGURO DE LAS OBRAS - CAR

Tasa:	0.55%	Derecho de emisión:		3.00%	Emisión	269.34
		Período (Meses) :	6.00		Prima	8,978.01
		Porcentaje aplicable del Total		100.00%		
Monto Aplicable:		**3,169,640.63**				9,247.35

-

Sub-Tota S/. 15,335.10

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES				MONEDA NUEVOS SOLES	
				S/.	%
	COSTO DIRECTO			3,169,640.63	
1.-	**GASTOS GENERALES**				
	A.-	GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo		17,260.61	1.00%
	B.-	GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo		320,354.83	10.00%
		TOTAL DE GASTOS GENERALES		337,615.44	11.00%
2.-	**UTILIDAD**		10.00%	316,964.06	10.00%
3.-	**SUBTOTAL**			3,824,220.12	
4.-	**I.G.V.**		18.00%	688,359.62	18.00%
3.-	**TOTAL**			**4,512,579.74**	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.2.2. PRESUPUESTO CONSIDERANDO ASFALTO EN CALIENTE

Presupuesto

Presupuesto	**1101001**	**DISEÑO DE PAVIMENTO CON SITEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**
Subpresupuesto	**004**	**DISEÑO PAVIMENTO - DRENAJE**
Cliente	**UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA - AREQUIPA**	
Lugar	**AREQUIPA - AREQUIPA - AREQUIPA**	

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	**OBRAS PRELIMINARES**				**44,052.12**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	glb	1.00	3,249.58	3,249.58
01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE VÍAS, VEREDAS Y BERMAS	m2	39,233.21	1.04	40,802.54
02	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				**337,187.95**
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO)	m3	8,081.26	7.13	57,619.38
02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	1,177.83	18.84	22,190.32
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE 1KM	m3	8,284.12	19.80	164,025.58
02.04	ESCARiFICADO Y PERFILADO DE SUBRASAMTE H=25CM	m2	20,382.68	2.11	43,007.45
02.05	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	20,382.68	2.47	50,345.22
03	**BASE GRANULAR**				**56,952.77**
03.01	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=20 CM	m3	3,179.22	15.63	49,691.21
03.02	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=15CM	m3	672.99	10.79	7,261.56
04	**PAVIMENTO ASFALTICO**				**716,759.80**
04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	15,960.89	4.52	72,143.22
	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	m3	957.65	641.52	614,351.63
04.05	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	m3	957.65	26.77	25,636.29
04.06	ARENADO DE CARPETA ASFALTICA	m2	15,960.89	0.29	4,628.66
05	**PAVIMENTO RIGIDO**				**207,980.44**
05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	449.30	51.64	23,201.85
05.02	LOSA DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3	730.43	230.32	168,232.64
05.03	JUNTAS ASFALTICAS	m	1,473.37	11.23	16,545.95
06	**DRENAJE PLUVIAL**				**450,629.02**
06.01	EXCAVACION DE ZANJAS/SUMIDEROS	m3	122.17	20.02	2,445.84
06.02	EXCAVACION DE ZANJAS/TUBERIA	m3	907.75	20.02	18,173.16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

06.03	EXCAVACION DE SUMIDEROS TRANSVERSALES	m3	1,653.54	20.02	33,103.87
06.04	CAMA DE ARENA h=0.10	m2	692.04	8.59	5,944.62
06.05	RELLENO PROTECTOR DE TUBERIA C/MATERIAL DE PRESTAMO HASTA 0.30 M. POR ENCIMA DE CLAVE DE TUBERIA	m	1,457.91	30.48	44,437.10
06.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3	526.93	16.80	8,852.42
06.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,352.06	19.80	26,770.79
06.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SUMIDEROS	m2	802.66	52.69	42,292.16
06.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BUZONES/SUM.TRANVSV.	m2	478.27	52.69	25,200.05
06.10	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	m3	120.94	435.19	52,631.88
06.11	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.	kg	7,847.26	4.89	38,373.10
06.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=250 MM, INCLUYE ANILLO	m	897.13	52.21	46,839.16
06.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=300 MM, INCLUYE ANILLO	m	382.16	82.71	31,608.45
06.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=450 MM, INCLUYE ANILLO	m	58.60	145.33	8,516.34
06.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=600 MM, INCLUYE ANILLO	m	215.41	251.52	54,179.92
06.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS DE BUZÓN	und	8.00	356.83	2,854.64
06.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TRANSVERSAL	m	5.00	355.34	1,776.70
06.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REJILLAS TIPO R-121	und	58.00	114.29	6,628.82
07	**VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS**				**789,063.96**
07.01	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2	8,546.49	8.67	74,098.07
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,039.12	51.64	53,660.16
07.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	854.65	325.38	278,086.02
07.04	FROTACHADO Y BRUÑADO	m2	8,546.49	14.00	119,650.86
07.05	JUNTAS ASFALTICAS	m	2,444.40	11.23	27,450.61
07.06	SARDINEL SUMERGIDO	m	6,476.09	36.46	236,118.24
08	**BERMAS**				**705,359.45**
08.01	CORTE DE TERRENO MANUAL H=0.20 M	m2	10,304.74	6.57	67,702.14
08.02	CONFORMACION DE SUBRASANTES PARA BERMAS	m2	10,304.74	8.04	82,850.11
08.03	BERMA DE PISO ADOQUINADO F'C=210 KGF/CM2, MOD. CHACANA	m2	10,304.74	53.84	554,807.20
09	**PINTURA**				**69,012.72**
09.01	PINTURA DE PAVIMENTO DISCONTINUO EN EJE DE VIA (COLOR AMARILLO) E=0.10 M	m	987.00	4.28	4,224.36
09.02	PINTADO DE SEÑALES DE TRÁNSITO	m2	832.00	12.18	10,133.76
09.03	PINTURA DE SARDINELES, (VEREDAS, MARTILLOS) H=10	m	13,330.39	4.10	54,654.60

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	CM				
10	**AREAS VERDES Y SEMBRADO DE PLANTONES**				**3,304.64**
10.01	SIEMBRA DE PLANTONES INCLUYENDO TAPADO DE HOYOS	und	184.00	17.96	3,304.64
	COSTO DIRECTO				**3,380,302.87**
	GASTOS GENERALES (10% CD)				**338,030.29**
	UTILIDAD (10% CD)				**338,030.29**
	SUBTOTAL				**4,056,363.44**
	I.G.V. (18%)				**730,145.42**
	PRESUPUESTO TOTAL				**4,786,508.86**

SON : CUATRO MILLONES SETECIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL QUINIENTOS OCHO Y 86/100 NUEVOS SOLES

GASTOS GENERALES VARIABLES

DURACION DE LA OBRA (meses) 6.00

ITEM	DESCRIPCION	UND.	CANT.	MESES	TARIFA S/. / u	VALOR TOTAL S/.
1.00.00	**PERSONAL PROFESIONAL-TECNICO-ADMINISTRATIVO-AUXILIAR**					
1.00	Ingeniero Residente	mes	1.00	6.00	8,000.00	48,000.00
2.00	Asistente de Ingeniero Residente	mes	1.00	6.00	5,000.00	30,000.00
2.00	Especialista en Impacto Ambiental y Seguridad	mes	1.00	6.00	5,000.00	30,000.00
5.00	Almacenero General	mes	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00
6.00	Dibujante en Autocad	mes	1.00	3.00	2,000.00	6,000.00
7.00	Administrador de obra	mes	1.00	6.00	3,000.00	18,000.00
8.00	Guardianes	mes	2.00	6.00	1,500.00	18,000.00
9.00	Beneficios Sociales	%	1.00	0.49	162,000.00	79,380.00
	MONTO TOTAL REMUNERACION PERSONAL PROFESIONAL-TECNICO-ADMINISTRATIVO-AUXILIAR					**241,380.00**
2.00.00	**EQUIPOS NO INCLUIDOS EN LOS COSTOS DIRECTOS**					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

1.00	Equipos de Computo	UND	3.00	1.00	1,279.91	3,839.73
2.00	Implementos de seguridad	glb	1.00	1.00	4,000.00	4,000.00
3.00	Camioneta incluye chofer	UND	1.00	6.00	4,000.00	24,000.00
MONTO TOTAL COSTO DE EQUIPOS						**31,839.73**
3.00.00	**CONTROL TÉCNICO Y OTROS**					
1.00	Ensayos destructivos (compresion)	gbl			1,000.00	1,000.00
2.00	Diseño de mezclas (para concretos)	gbl			1,000.00	1,000.00
2.00	Ensayos laboratorio de mecánica de suelos	gbl			4,000.00	4,000.00
MONTO TOTAL COSTO CONTROL TECNICO Y OTROS						**6,000.00**
4.00.00	**COMUNICACIONES, SERVICIOS DE OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES**					
1.00	Teléfono - Fax	mes	1.00	6.00	200.00	1,200.00
2.00	Copias Fotostaticas	mes	1.00	6.00	500.00	3,000.00
3.00	Materiales Varios	mes	1.00	6.00	1,000.00	6,000.00
MONTO TOTAL COSTO DE COMUNICACIONES, SERVICIOS OFICINA PRINCIPAL Y MATERIALES						**10,200.00**
5.00.00	**GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL**					
1.00	Gerente de Obra	mes	0.10	6.00	12,000.00	7,200.00
2.00	Contador - Administracion	mes	0.10	6.00	8,000.00	4,800.00
3.00	Secretaria	mes	0.10	6.00	2,000.00	1,200.00
4.00	Alquiler de Oficina	mes	0.10	6.00	4,000.00	2,400.00
MONTO TOTAL GASTOS DE OFICINA PRINCIPAL						**15,600.00**
6.00.00	**SEGUROS (Ver hoja de cálculo anexa)**					
10.01	SCTR - Pensiones				4,416.00	4,416.00
10.02	Seguro de Vida				1,472.00	1,472.00
10.03	Seguro de las Obras - CAR				9,861.95	9,861.95

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

TOTAL COSTO DE SEGUROS						**15,749.95**
TOTAL GASTOS GENERALES VARIABLES						**320,769.68**

GASTOS GENERALES FIJOS

1.00.00	**LIQUIDACION DE OBRA**					
1.01.00	Ingeniero Residente	mes	1.00	1.00	8,000.00	8,000.00
1.02.00	Copias. Planos y Documentos	mes	1.00	1.00	1,500.00	1,500.00
1.03.00	Comunicaciones	mes	1.00	1.00	500.00	500.00
1.04.00	Utiles de Oficina	mes	1.00	1.00	500.00	500.00
TOTAL COSTO LIQUIDACION DE OBRA						**10,500.00**
2.00.00	**IMPUESTOS**					
2.01.00	SENCICO (0.2% presupuesto sin igv)	%	0.20%		3,380,302.87	6,760.61
TOTAL COSTO IMPUESTOS						**6,760.61**
TOTAL GASTOS GENERALES FIJOS						**17,260.61**

GASTOS FINANCIEROS POR SEGUROS

1.00 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO SCTR - PENSIONES

Prima: 1.20%

Derecho de emisión: 3.00 %

Período (Meses) : 6.00

Porcentaje aplicable del C.D. 20.00%

Monto Aplicable: 714,563.13

Costo Financiero : 4,416.00

2.00 SEGURO DE VIDA LEY

Tasa: 0.40%

Derecho de emisión: 3.00 %

Período (Meses) : 6.00

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Monto Aplicable:	714,563.13	Costo Financiero :	1,472.00

3.00 SEGURO DE LAS OBRAS - CAR

Tasa:	0.55%	Derecho de emisión:	3.00 %	Emisión	287.24
		Período (Meses) :	6.00	Prima	9,574.71
		Porcentaje aplicable del Total	100.00%		
Monto Aplicable:		3,380,302.87			9,861.95

Sub-Total S/. 15,749.95

-

DESCONSOLIDADO DE GASTOS GENERALES Y UTILIDAD

COMPONENTE DE LOS GASTOS GENERALES			MONEDA NUEVOS SOLES S/.	%
	COSTO DIRECTO		3,380,302.87	
1.-	**GASTOS GENERALES**			
	A.-	GASTOS FIJOS No directamente relacionados con el tiempo	17,260.61	1.00%
	B.-	GASTOS VARIABLES Directamente relacionados con el tiempo	320,769.68	9.00%
		TOTAL DE GASTOS GENERALES	338,030.29	10.00%
2.-	**UTILIDAD**	10.00%	338,030.29	10.00%
3.-	**SUBTOTAL**		4,056,363.44	

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

4.-	**I.G.V.**	18.00%	730,145.42	18.00%
3.-	**TOTAL**		**4,786,508.86**	

7.3. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ASFALTO EN FRÍO

Presupuesto: **DISEÑO DE PAVIMENTO CON SITEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

Subpresupuesto: **DISEÑO PAVIMENTO - DRENAJE** — Fecha presupuesto: **20/06/2017**

Partida: **01.01** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS**

Rendimiento: **glb/DIA** **1.0000** EQ. **1.0000** — Costo unitario directo por : glb: **3,249.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Equipos					
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 135 HP - 9ton	hm	0.1250	1.0000	152.07	152.07
03011000050003	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 70-100 HP, 8-14ton	hm	0.1250	1.0000	78.42	78.42
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	0.1250	1.0000	174.62	174.62
03011800020001	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	hm	0.1250	1.0000	350.36	350.36
0301190003	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 ton	hm	0.1250	1.0000	150.64	150.64
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.1250	1.0000	161.77	161.77
03012200010002	CAMION PLATAFORMA 4x2 178-210 HP 12 ton	hm	0.2500	2.0000	163.57	327.14
03012200010003	CAMION PLATAFORMA 6x4 260-300 HP 19 ton	hm	0.2500	2.0000	225.36	450.72
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 2,000 gl	hm	0.1250	1.0000	115.38	115.38
0301220016	CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 15M3	hm	0.1250	1.0000	238.98	238.98
0301220018	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 ton	hm	0.2500	2.0000	224.41	448.82
0301220019	CAMION VOLQUETE 4X2 210-280 HP 8m3	hm	0.1250	1.0000	189.54	189.54
0301220020	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 145-165 HP 2,000 gl	hm	0.1250	1.0000	137.21	137.21
03013900020005	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 224 HP	hm	0.1250	1.0000	273.91	273.91
						3,249.58

Partida: **01.02** **TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE VÍAS, VEREDAS Y BERMAS**

Rendimiento: **m2/DIA** **800.0000** EQ. **800.0000** — Costo unitario directo por : m2: **1.04**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0010	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0200	14.85	0.30
01010300000005	OPERARIO TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0100	19.23	0.19
						0.51
	Materiales					
02041200010009	CLAVOS C/CABEZA DE 2 1/2", 3" Y 4"	kg		0.0400	4.51	0.18
02130300010001	YESO BOLSA 28 kg	bol		0.0100	11.76	0.12
0231040003	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0200	4.75	0.10
0292010001	CORDEL	m		1.0000	0.03	0.03
						0.43
	Equipos					
0301000002	NIVEL TOPOGRAFICO	he	1.0000	0.0100	7.77	0.08
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.51	0.02
						0.10

Partida **02.01** **CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO)**

Rendimiento **m3/DIA** **960.0000** EQ. **960.0000** Costo unitario directo por : m3 **7.13**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0042	22.11	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0083	14.85	0.12
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0083	20.05	0.17
						0.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01
0301180003	TRACTOR SOBRE ORUGAS 135 HP	hm	3.4200	0.0285	236.36	6.74
						6.75

Partida **02.02** **RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO**

Rendimiento **m3/DIA** **24.0000** EQ. **24.0000** Costo unitario directo por : m3 **18.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	22.11	0.74
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	14.85	14.85
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	0.1600	0.0533	20.05	1.07
						16.66
	Materiales					
0290130021	AGUA	m3		0.0500	5.68	0.28
						0.28
	Equipos					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	16.66	0.33
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.1600	0.0533	29.53	1.57
						1.90

Partida **02.03** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE 1KM**

Rendimiento **m3/DIA** **768.0000** EQ. **768.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0010	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0208	14.85	0.31
						0.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	3.6576	0.0381	174.62	6.65
0301220010	VOLQUETE DE 6X4 DE 12M3	hm	5.5680	0.0580	220.82	12.81
						19.47

Partida **02.04** **ESCARiFICADO Y PERFILADO DE SUBRASAMTE H=25CM**

Rendimiento **m2/DIA** **1,350.0000** EQ. **1,350.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.11**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0006	22.11	0.01
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0059	16.51	0.10
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0237	14.85	0.35
						0.46
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.46	0.01
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0059	161.77	0.95
0301220017	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	1.0000	0.0059	117.57	0.69
						1.65

Partida **02.05** **CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** **1,650.0000** EQ. **1,650.0000** Costo unitario directo por : m2 **2.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0005	22.11	0.01
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0097	20.10	0.19
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0048	16.51	0.08
						0.28
	Materiales					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0290130021	AGUA	m3		0.0300	5.68	0.17
						0.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.28	0.01
0301100008	RODILLO LISO VIB. AUTOPROP. 135 HP 12 TN	hm	1.0000	0.0048	138.76	0.67
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0048	161.77	0.78
0301220017	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	1.0000	0.0048	117.57	0.56
						2.02

Partida **03.01** **BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=20 CM**

Rendimiento **m3/DIA** **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3 **15.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0333	14.85	0.49
						0.51
	Materiales					
0207040002	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		0.3000	41.00	12.30
						12.30
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.51	0.02
0301100008	RODILLO LISO VIB. AUTOPROP. 135 HP 12 TN	hm	1.0000	0.0067	138.76	0.93
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	161.77	1.08
0301220017	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	1.0000	0.0067	117.57	0.79
						2.82

Partida **03.02** **BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=15CM**

Rendimiento **m3/DIA** **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3 **10.79**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0333	14.85	0.49
						0.51
	Materiales					
0207040002	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		0.1800	41.00	7.38
						7.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.51	0.02
0301190003	RODILLO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP, 10-12 ton	hm	1.0000	0.0067	150.64	1.01
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	161.77	1.08
0301220017	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	1.0000	0.0067	117.57	0.79
						2.90

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida	04.01		IMPRIMACION ASFALTICA				
Rendimiento	m2/DIA	2,600.0000	EQ.	2,600.0000		Costo unitario directo por : m2	4.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0031	22.11	0.07
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0062	16.51	0.10
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0123	14.85	0.18
						0.35
	Materiales					
02010500010006	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3980	8.67	3.45
						3.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.35	0.02
03011400060005	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP, 380-590 PCM	hm	1.0000	0.0031	110.98	0.34
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	1.0000	0.0031	115.38	0.36
						0.72

Partida	04.02		PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA				
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ.	120.0000		Costo unitario directo por : m3	336.16

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0667	22.11	1.47
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1333	16.51	2.20
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4000	14.85	5.94
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.1333	20.05	2.67
						12.28
	Materiales					
02010500010004	ASFALTO LIQUIDO RC-250	gal		34.0000	8.04	273.36
0207020004	AGREGADO FINO PARA ASFALTO	m3		0.7000	30.00	21.00
0207020005	AGREGADO GRUESO PARA ASFALTO	m3		0.5000	35.00	17.50
						311.86
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.28	0.37
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0667	174.62	11.65
						12.02

Partida	04.03		CARGUIO DE MEZCLA ASFÁLTICA				
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ.	360.0000		Costo unitario directo por : m3	4.25

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	16.51	0.37
						0.37
	Equipos					
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0222	174.62	3.88
						3.88

Partida **04.04** **TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA**

Rendimiento **m3/DIA** **280.0000** EQ. **280.0000** Costo unitario directo por : m3 **27.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	16.51	0.47
						0.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.47	0.01
0301220016	CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 15M3	hm	4.0000	0.1143	238.98	27.32
						27.33

Partida **04.05** **ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** **1,400.0000** EQ. **1,400.0000** Costo unitario directo por : m2 **3.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0057	22.11	0.13
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0114	16.51	0.19
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0343	14.85	0.51
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0114	20.05	0.23
						1.06
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.06	0.03
03011000050002	RODILLO TANDEM VIB.AUTOP. 111-130 HP 9-11 TN	hm	1.0000	0.0057	115.00	0.66
0301100010	RODILLO NEUMATICO AUTO. 81-100 HP 5-5.20 TN	hm	1.0000	0.0057	120.00	0.68
03013900020004	PAVIMENTADORA 69 HP	hm	1.0000	0.0057	145.00	0.83
						2.20

Partida **04.06** **ARENADO DE CARPETA ASFALTICA**

Rendimiento **m2/DIA** **1,400.0000** EQ. **1,400.0000** Costo unitario directo por : m2 **0.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0006	22.11	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0114	14.85	0.17
						0.18

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0024	40.00	0.10
						0.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.18	0.01
						0.01

Partida **05.01** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **51.64**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	22.11	1.47
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.10	13.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.51	11.01
						25.88
	Materiales					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	kg		0.2500	4.51	1.13
02041200010010	CLAVOS 3"	kg		0.2500	4.51	1.13
02221400010001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gal		0.0200	35.00	0.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	5.70	22.80
						25.76

Partida **05.02** **LOSA DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **65.0000** EQ. **65.0000** Costo unitario directo por : m3 **230.32**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0123	22.11	0.27
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.2462	20.10	4.95
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1231	16.51	2.03
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.4923	14.85	7.31
0101010007	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.1231	19.88	2.45
						17.01
	Materiales					
02190100010024	CONCRETO PREMEZCLADO F'C=210 kg/cm2	m3		1.0200	208.00	212.16
						212.16
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	17.01	0.51
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.50"	hm	1.0000	0.1231	5.17	0.64
						1.15

Partida **05.03** **JUNTAS ASFALTICAS**

Rendimiento **m/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario **11.23**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

directo por : m

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	22.11	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	16.51	1.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	14.85	1.98
						3.23
	Materiales					
02191300010016	MATERIAL DE RESPALDO PARA SELLADORES	m		1.0000	6.21	6.21
02221600050003	MASILLA PLASTICA BITUMINOSA	kg		0.2000	6.83	1.37
02312000010003	TECNOPOR DE 1"	m2		0.1000	2.85	0.29
02401500010007	IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg		0.0040	8.37	0.03
						7.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.23	0.10
						0.10

Partida **06.01** **EXCAVACION DE ZANJAS/SUMIDEROS**

Rendimiento **m3/DIA** **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **20.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0320	22.11	0.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	14.85	4.75
						5.46
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.46	0.16
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 62 HP 1YD3	hm	1.0000	0.1600	90.00	14.40
						14.56

Partida **06.02** **EXCAVACION DE ZANJAS/TUBERIA**

Rendimiento **m3/DIA** **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : m **20.02**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0320	22.11	0.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	14.85	4.75
						5.46
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.46	0.16
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 62 HP 1YD3	hm	1.0000	0.1600	90.00	14.40
						14.56

Partida **06.03** **EXCAVACION DE SUMIDEROS TRANSVERSALES**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Rendimiento	**m3/DIA**	**50.0000**	EQ.	**50.0000**	Costo unitario directo por : m3	**20.02**	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0320	22.11	0.71
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	14.85	4.75
						5.46
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.46	0.16
03011700020009	RETROEXCAVADORA S/ORUGAS 62 HP 1YD3	hm	1.0000	0.1600	90.00	14.40
						14.56

Partida	**06.04**	**CAMA DE ARENA h=0.10**					
Rendimiento	**m2/DIA**	**60.0000**	EQ.	**60.0000**	Costo unitario directo por : m2	**8.59**	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0133	22.11	0.29
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	14.85	1.98
						2.27
	Materiales					
0207040005	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO "ARENA GRUESA"	m3		0.1000	62.50	6.25
						6.25
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.27	0.07
						0.07

Partida	**06.05**	**RELLENO PROTECTOR DE TUBERIA C/MATERIAL DE PRESTAMO HASTA 0.30 M. POR ENCIMA DE CLAVE DE TUBERIA**					
Rendimiento	**m/DIA**	**100.0000**	EQ.	**100.0000**	Costo unitario directo por : m	**30.48**	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	22.11	0.18
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.4000	14.85	5.94
						7.73
	Materiales					
0207040005	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO "ARENA GRUESA"	m3		0.3200	62.50	20.00
0290130022	AGUA INCLUYE TRANSPORTE	m3		0.0200	8.00	0.16
						20.16
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.73	0.23
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	29.53	2.36
						2.59

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Partida	06.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m3	16.80	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2500	0.0500	22.11	1.11
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	16.51	3.30
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4000	14.85	5.94
						10.35
	Materiales					
0290130021	AGUA	m3		0.0400	5.68	0.23
						0.23
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.35	0.31
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.2000	29.53	5.91
						6.22

Partida	06.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE					
Rendimiento	m3/DIA	768.0000	EQ.	768.0000	Costo unitario directo por : m3	19.80	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0010	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0208	14.85	0.31
						0.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	3.6576	0.0381	174.62	6.65
0301220010	VOLQUETE DE 6X4 DE 12M3	hm	5.5680	0.0580	220.82	12.81
						19.47

Partida	06.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SUMIDEROS					
Rendimiento	m2/DIA	11.0000	EQ.	11.0000	Costo unitario directo por : m2	52.69	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0727	22.11	1.61
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.7273	20.10	14.62
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.7273	16.51	12.01
						28.24
	Materiales					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	0.1000	4.51	0.45
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	0.1400	4.51	0.63
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	3.9500	5.70	22.52
					23.60
	Equipos				
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	28.24	0.85
					0.85

Partida **06.09** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BUZONES/SUM.TRANVSV.**

Rendimiento **m2/DIA** **11.0000** EQ. **11.0000** Costo unitario directo por : m2 **52.69**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0727	22.11	1.61
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.7273	20.10	14.62
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.7273	16.51	12.01
						28.24
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.1000	4.51	0.45
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.1400	4.51	0.63
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		3.9500	5.70	22.52
						23.60
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	28.24	0.85
						0.85

Partida **06.10** **CONCRETO f'c = 210 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **7.0000** EQ. **7.0000** Costo unitario directo por : m3 **435.19**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.1429	20.10	22.97
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.1429	16.51	18.87
0101010005	PEON	hh	6.0000	6.8571	14.85	101.83
0101010007	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	1.1429	19.88	22.72
						166.39
	Materiales					
02070100010005	PIEDRA CHANCADA 1/2" - 3/4"	m3		0.8500	51.38	43.67
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4200	45.36	19.05
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	18.65	181.65
0290130021	AGUA	m3		0.1800	5.68	1.02
						245.39
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	166.39	4.99
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.5000	0.5714	26.88	15.36

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0301290004	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	0.5000	0.5714	5.35	3.06
						23.41

Partida **06.11** **ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.**

Rendimiento **kg/DIA** **250.0000** EQ. **250.0000** Costo unitario directo por : kg **4.89**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0032	22.11	0.07
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	16.51	0.53
						1.24
	Materiales					
02040100020001	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg		0.0600	4.51	0.27
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		1.0500	3.18	3.34
						3.61
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.24	0.04
						0.04

Partida **06.12** **SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=250 MM, INCLUYE ANILLO**

Rendimiento **m/DIA** **360.0000** EQ. **360.0000** Costo unitario directo por : m **52.21**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	22.11	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	20.10	0.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	16.51	0.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	14.85	0.33
						1.20
	Materiales					
02191300010017	TUBERIA PVC-U D=250MM C/ANILLO	m		1.0200	49.90	50.90
02221200010003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0030	38.13	0.11
						51.01

Partida **06.13** **SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=300 MM, INCLUYE ANILLO**

Rendimiento **m/DIA** **360.0000** EQ. **360.0000** Costo unitario directo por : m **82.71**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	22.11	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	20.10	0.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	16.51	0.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	14.85	0.33
						1.20

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

	Materiales					
02191300010018	TUBERIA PVC-U D=300MM C/ANILLO	m	1.0200	79.80	81.40
02221200010003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal	0.0030	38.13	0.11
					81.51

Partida **06.14** **SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=450 MM, INCLUYE ANILLO**

Rendimiento **m/DIA** **360.0000** EQ. **360.0000** Costo unitario directo por : m **145.33**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	22.11	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	20.10	0.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	16.51	0.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	14.85	0.33
						1.20
	Materiales					
02191300010020	TUBERIA PVC-U D=450MM C/ANILLO	m		1.0200	141.20	144.02
02221200010003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0030	38.13	0.11
						144.13

Partida **06.15** **SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=600 MM, INCLUYE ANILLO**

Rendimiento **m/DIA** **360.0000** EQ. **360.0000** Costo unitario directo por : m **251.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0022	22.11	0.05
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0222	20.10	0.45
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	16.51	0.37
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	14.85	0.33
						1.20
	Materiales					
02191300010021	TUBERIA PVC-U D=600MM C/ANILLO	m		1.0200	245.30	250.21
02221200010003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC	gal		0.0030	38.13	0.11
						250.32

Partida **06.16** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS DE BUZÓN**

Rendimiento **und/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : und **356.83**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	22.11	0.88
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.85	11.88
						20.80
	Materiales					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

02090100010004	MARCO DE F.F. Y TAPA DE CONCRETO PARA BUZON	und		1.0000	335.41	335.41
						335.41
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	20.80	0.62
						0.62

Partida **06.17** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TRANSVERSAL**

Rendimiento **m/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : m **355.34**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	22.11	1.77
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	20.10	8.04
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8000	14.85	11.88
						21.69
	Materiales					
0272010087	RIELES DE ACERO	und		6.6600	50.00	333.00
						333.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	21.69	0.65
						0.65

Partida **06.18** **SUMINISTRO E INSTALACIÓN REJILLAS TIPO R-121**

Rendimiento **und/DIA** **30.0000** EQ. **30.0000** Costo unitario directo por : und **114.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0267	22.11	0.59
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	20.10	5.36
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.5333	14.85	7.92
						13.87
	Materiales					
02720100060007	REJILLA TIPO R-121 CANAL UNISTRUT 1 5/8" x 1 5/8" x 3 MTR	und		1.0000	100.00	100.00
						100.00
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.87	0.42
						0.42

Partida **07.01** **CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE**

Rendimiento **m2/DIA** **160.0000** EQ. **160.0000** Costo unitario directo por : m2 **8.67**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0500	22.11	1.11
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0500	16.51	0.83
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	14.85	1.49
						3.43
	Materiales					
0207040003	MATERIAL DE PRESTAMO-SELECCIONADO OBRA	m3		0.1200	32.00	3.84
0290130021	AGUA	m3		0.1200	5.68	0.68
						4.52
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.43	0.10
0301100009	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	1.0000	0.0500	12.49	0.62
						0.72

Partida **07.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO**

Rendimiento **m2/DIA** **12.0000** EQ. **12.0000** Costo unitario directo por : m2 **51.64**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	22.11	1.47
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	20.10	13.40
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	16.51	11.01
						25.88
	Materiales					
02040100010003	ALAMBRE N° 8	kg		0.2500	4.51	1.13
02041200010010	CLAVOS 3"	kg		0.2500	4.51	1.13
02221400010001	DESMOLDADOR PARA ENCOFRADO C/V	gal		0.0200	35.00	0.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		4.0000	5.70	22.80
						25.76

Partida **07.03** **CONCRETO f'c=175 kg/cm2**

Rendimiento **m3/DIA** **12.5000** EQ. **12.5000** Costo unitario directo por : m3 **325.38**

Código	**Descripción Recurso**	**Unidad**	**Cuadrilla**	**Cantidad**	**Precio S/.**	**Parcial S/.**
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.6400	20.10	12.86
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6400	16.51	10.57
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.8400	14.85	57.02
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.6400	20.05	12.83
						93.28
	Materiales					
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		0.9100	51.38	46.76
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5000	45.36	22.68
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		8.0000	18.65	149.20
						218.64
	Equipos					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	93.28	2.80
03012900030004	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (18 HP)	hm	1.0000	0.6400	11.31	7.24
0301290004	VIBRADOR DE CONCRETO 3/4" - 2"	hm	1.0000	0.6400	5.35	3.42
						13.46

Partida **07.04** **FROTACHADO Y BRUÑADO**

Rendimiento **m2/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m2 **14.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	22.11	0.18
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.51	1.32
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	14.85	1.19
						4.30
	Materiales					
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0700	45.36	3.18
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.3200	18.65	5.97
0231000002	REGLA DE MADERA	p2		0.0600	5.70	0.34
0290130021	AGUA	m3		0.0136	5.68	0.08
						9.57
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.30	0.13
						0.13

Partida **07.05** **JUNTAS ASFALTICAS**

Rendimiento **m/DIA** **120.0000** EQ. **120.0000** Costo unitario directo por : m **11.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0067	22.11	0.15
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	16.51	1.10
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	14.85	1.98
						3.23
	Materiales					
02191300010016	MATERIAL DE RESPALDO PARA SELLADORES	m		1.0000	6.21	6.21
02221600050003	MASILLA PLASTICA BITUMINOSA	kg		0.2000	6.83	1.37
02312000010003	TECNOPOR DE 1"	m2		0.1000	2.85	0.29
02401500010007	IMPRIMANTE ASFALTICO MODIFICADO	kg		0.0040	8.37	0.03
						7.90
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.23	0.10
						0.10

Partida **07.06** **SARDINEL SUMERGIDO**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Rendimiento	**m/DIA**	**200.0000**	EQ.	**200.0000**	Costo unitario directo por : m	**36.46**	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	0.1600	20.10	3.22
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0800	16.51	1.32
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1600	14.85	2.38
						6.92
	Materiales					
02041200010010	CLAVOS 3"	kg		0.0800	4.51	0.36
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0600	51.38	3.08
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0600	45.36	2.72
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		0.9000	18.65	16.79
0231010003	MADERA TORNILLO INC. CORTE/ENCOFRADO	p2		1.1200	5.70	6.38
						29.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.92	0.21
						0.21

Partida	**08.01**	**CORTE DE TERRENO MANUAL H=0.20 M**					
Rendimiento	**m2/DIA**	**40.0000**	EQ.	**40.0000**	Costo unitario directo por : m2	**6.57**	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	22.11	0.44
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.4000	14.85	5.94
						6.38
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.38	0.19
						0.19

Partida	**08.02**	**CONFORMACION DE SUBRASANTES PARA BERMAS**					
Rendimiento	**m2/DIA**	**100.0000**	EQ.	**100.0000**	Costo unitario directo por : m2	**8.04**	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	22.11	0.18
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2400	14.85	3.56
						5.35
	Materiales					
0290130021	AGUA	m3		0.0300	5.68	0.17
						0.17
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.35	0.16

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.0800	29.53	2.36
						2.52

Partida **08.03** **BERMA DE PISO ADOQUINADO F'C=210 KGF/CM2, MOD. CHACANA**

Rendimiento **m2/DIA** **180.0000** EQ. **180.0000** Costo unitario directo por : m2 **53.84**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0044	22.11	0.10
0101010003	OPERARIO	hh	6.0000	0.2667	20.10	5.36
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.3556	14.85	5.28
						10.74
	Materiales					
02070500010003	TIERRA DE CHACRA O VEGETAL	m3		0.0250	25.00	0.63
0207050003	TIERRA PUZOLANA	m3		0.0250	30.00	0.75
0216020011	GRASS NATURAL	m2		0.5000	5.80	2.90
0271050139	BLOQUE DE CONCRETO HUECO DE 8x30x30 CM, F'C=210 KG/CM2, MOD. CHACANA	und		11.0000	3.50	38.50
						42.78
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.74	0.32
						0.32

Partida **09.01** **PINTURA DE PAVIMENTO DISCONTINUO EN EJE DE VIA (COLOR AMARILLO) E=0.10 M**

Rendimiento **m/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **4.28**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	22.11	0.18
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.51	1.32
						3.11
	Materiales					
0240020016	PINTURA DE TRAFICO AMARILLA	gal		0.0050	41.94	0.21
0240080022	DISOLVENTE/PINTURA TRAFICO	gal		0.0013	24.37	0.03
						0.24
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.11	0.09
0301020006	PLANTILLA METALICA P/SEÑALIZACION EN EJE DE PAVIMENTO	día	1.0000	0.0100	20.00	0.20
03012600010002	COMPRESORA DE AIRE	hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
						0.93

Partida **09.02** **PINTADO DE SEÑALES DE TRÁNSITO**

Rendimiento **m2/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** Costo unitario directo por : m2 **12.18**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0200	22.11	0.44
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	20.10	4.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2000	16.51	3.30
						7.76
	Materiales					
0240020017	PINTURA DE TRAFICO BLANCO	gal		0.0500	35.30	1.77
0240080022	DISOLVENTE/PINTURA TRAFICO	gal		0.0130	24.37	0.32
						2.09
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.76	0.23
0301020007	PLANTILLA METALICA P/SEÑALES DE TRANSITO	día	1.0000	0.0250	20.00	0.50
03012600010002	COMPRESORA DE AIRE	hm	1.0000	0.2000	8.00	1.60
						2.33

Partida **09.03** **PINTURA DE SARDINELES, (VEREDAS, MARTILLOS) H=10 CM**

Rendimiento **m/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** Costo unitario directo por : m **4.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0080	22.11	0.18
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	20.10	1.61
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	16.51	1.32
						3.11
	Materiales					
0240020016	PINTURA DE TRAFICO AMARILLA	gal		0.0019	41.94	0.08
0240080022	DISOLVENTE/PINTURA TRAFICO	gal		0.0075	24.37	0.18
						0.26
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.11	0.09
03012600010002	COMPRESORA DE AIRE	hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
						0.73

Partida **10.01** **SIEMBRA DE PLANTONES INCLUYENDO TAPADO DE HOYOS**

Rendimiento **und/DIA** **50.0000** EQ. **50.0000** Costo unitario directo por : und **17.96**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales					
0271050140	SIEMBRA DE PLANTONES INCLUYENDO TAPADO DE HOYOS	und		1.0000	14.33	14.33
0271050141	RIEGO DE PLANTONES	und		1.0000	3.63	3.63

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

ASFALTO EN CALIENTE

Presupuesto		1101001	DISEÑO DE PAVIMENTO CON SITEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA				
Subpresupuesto		004	DISEÑO PAVIMENTO - DRENAJE				
Partida			PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	250.0000	EQ.	250.0000	Costo unitario directo por : m3	641.52

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0320	22.11	0.71
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	20.10	0.64
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.1920	14.85	2.85
					4.20	
	Materiales					
0219040002	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	m3		1.3000	480.00	624.00
					624.00	
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.20	0.13
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 135 HP - 9ton	hm	1.0000	0.0320	152.07	4.87
03011000050002	RODILLO TANDEM VIB.AUTOP. 111-130 HP 9-11 TN	hm	1.0000	0.0320	115.00	3.68
03013900020004	PAVIMENTADORA 69 HP	hm	1.0000	0.0320	145.00	4.64
					13.32	

Partida	02.01		CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO)				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	960.0000	EQ.	960.0000	Costo unitario directo por : m3	7.13

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.5000	0.0042	22.11	0.09
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0083	14.85	0.12
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	1.0000	0.0083	20.05	0.17
					0.38	
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.38	0.01
0301180003	TRACTOR SOBRE ORUGAS 135 HP	hm	3.4200	0.0285	236.36	6.74
					6.75	

Partida	02.02		RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.	24.0000	EQ.	24.0000	Costo unitario directo por : m3	18.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0333	22.11	0.74
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.0000	14.85	14.85
01010100060001	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	0.1600	0.0533	20.05	1.07
						16.66
	Materiales					
0290130021	AGUA	m3		0.0500	5.68	0.28
						0.28
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		2.0000	16.66	0.33
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	0.1600	0.0533	29.53	1.57
						1.90

Partida **02.03** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE 1KM**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **768.0000** EQ. **768.0000** Costo unitario directo por : m3 **19.80**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0010	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0208	14.85	0.31
						0.33
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	3.6576	0.0381	174.62	6.65
0301220010	VOLQUETE DE 6X4 DE 12M3	hm	5.5680	0.0580	220.82	12.81
						19.47

Partida **03.01** **BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=20 CM**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **1,200.0000** EQ. **1,200.0000** Costo unitario directo por : m3 **15.63**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0007	22.11	0.02
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.0333	14.85	0.49
						0.51
	Materiales					
0207040002	MATERIAL CLASIFICADO PARA BASE	m3		0.3000	41.00	12.30
						12.30
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.51	0.02
0301100008	RODILLO LISO VIB. AUTOPROP. 135 HP 12 TN	hm	1.0000	0.0067	138.76	0.93
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0067	161.77	1.08
0301220017	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 122 HP 2,000	hm	1.0000	0.0067	117.57	0.79
						2.82

Partida **04.01** **IMPRIMACION ASFALTICA**

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

Rendimiento	**m2/DIA**	MO.	**2,600.0000**	EQ.	**2,600.0000**	Costo unitario directo por : m2	**4.52**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0031	22.11	0.07
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0062	16.51	0.10
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0123	14.85	0.18
						0.35
	Materiales					
02010500010006	ASFALTO LIQUIDO MC-30	gal		0.3980	8.67	3.45
						3.45
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	0.35	0.02
03011400060005	COMPRESORA NEUMATICA 150 HP, 380-590 PCM	hm	1.0000	0.0031	110.98	0.34
03012200080001	CAMION IMPRIMADOR DE 1800 gl	hm	1.0000	0.0031	115.38	0.36
						0.72

Partida	**04.05**	**TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA**					
Rendimiento	**m3/DIA**	MO.	**280.0000**	EQ.	**280.0000**	Costo unitario directo por : m3	**26.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	16.51	0.47
						0.47
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.47	0.01
0301220016	CAMION VOLQUETE 6X4 330 HP 15M3	hm	3.8500	0.1100	238.98	26.29
						26.30

Partida	**04.06**	**ARENADO DE CARPETA ASFALTICA**					
Rendimiento	**m2/DIA**	MO.	**1,400.0000**	EQ.	**1,400.0000**	Costo unitario directo por : m2	**0.29**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0006	22.11	0.01
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0114	14.85	0.17
						0.18
	Materiales					
02070200010001	ARENA FINA	m3		0.0024	40.00	0.10
						0.10
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.18	0.01
						0.01

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

7.4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE COSTOS SEGÚN TIPO DE PAVIMENTO

ASFALTO EN FRÍO		
01.00	**OBRAS PRELIMINARES**	**44,052.12**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	3,249.58
01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE VÍAS, VEREDAS Y BERMAS	40,802.54
02.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**349,442.11**
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO)	60,353.52
02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	20,624.52
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE 1KM	175,111.40
02.04	ESCARIFICADO Y PERFILADO DE SUBRASAMTE H=25CM	43,007.45
02.05	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	50,345.22
03.00	**BASE GRANULAR**	**69,375.49**
03.01	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=25 CM	62,113.93
03.02	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=15CM	7,261.56
04.00	**PAVIMENTO ASFÁLTICO**	**481,420.68**
04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	72,143.22
04.02	PREPARACION DE MEZCLA ASFALTICA	321,923.62
04.03	CARGUIO DE MEZCLA ASFÁLTICA	4,070.01
04.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	26,622.67
04.05	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	52,032.50
04.06	ARENADO DE CARPETA ASFALTICA	4,628.66
05.00	**PAVIMENTO RIGIDO**	**207,980.44**
05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	23,201.85
05.02	LOSA DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2	168,232.64
05.03	JUNTAS ASFALTICAS	16,545.95
06.00	**DRENAJE PLUVIAL**	**450,629.02**
06.01	EXCAVACION DE ZANJAS/SUMIDEROS	2,445.84
06.02	EXCAVACION DE ZANJAS/TUBERIA	18,173.16
06.03	EXCAVACION DE SUMIDEROS TRANSVERSALES	33,103.87
06.04	CAMA DE ARENA h=0.10	5,944.62
06.05	RELLENO PROTECTOR DE TUBERIA C/MATERIAL DE PRESTAMO HASTA 0.30 M. POR ENCIMA DE CLAVE DE TUBERIA	44,437.10
06.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	8,852.42
06.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	26,770.79
06.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SUMIDEROS	42,292.16
06.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BUZONES/SUM.TRANVSV.	25,200.05
06.10	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	52,631.88
06.11	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.	38,373.10
06.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=250 MM, INCLUYE ANILLO	46,839.16
06.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=300 MM, INCLUYE ANILLO	31,608.45

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

06.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=450 MM, INCLUYE ANILLO	8,516.34
06.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=600 MM, INCLUYE ANILLO	54,179.92
06.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS DE BUZÓN	2,854.64
06.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TRANSVERSAL	1,776.70
06.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REJILLAS TIPO R-121	6,628.82
07.00	**VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS**	**789,063.96**
07.01	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	74,098.07
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	53,660.16
07.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	278,086.02
07.04	FROTACHADO Y BRUÑADO	119,650.86
07.05	JUNTAS ASFALTICAS	27,450.61
07.06	SARDINEL SUMERGIDO	236,118.24
08.00	**BERMAS**	**705,359.45**
08.01	CORTE DE TERRENO MANUAL H=0.20 M	67,702.14
08.02	CONFORMACION DE SUBRASANTES PARA BERMAS	82,850.11
08.03	BERMA DE PISO ADOQUINADO F'C=210 KGF/CM2, MOD. CHACANA	554,807.20
09.00	**PINTURA**	**69,012.72**
09.01	PINTURA DE PAVIMENTO DISCONTINUO EN EJE DE VIA (COLOR AMARILLO) E=0.10 M	4,224.36
09.02	PINTADO DE SEÑALES DE TRÁNSITO	10,133.76
09.03	PINTURA DE SARDINELES, (VEREDAS, MARTILLOS) H=10 CM	54,654.60
10.00	**AREAS VERDES Y SEMBRADO DE PLANTONES**	**3,304.64**
10.01	SIEMBRA DE PLANTONES INCLUYENDO TAPADO DE HOYOS	3,304.64

ASFALTO EN CALIENTE		
01.00	**OBRAS PRELIMINARES**	**44,052.12**
01.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	3,249.58
01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO DE VÍAS, VEREDAS Y BERMAS	40,802.54
02.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**337,187.95**
02.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO)	57,619.38
02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	22,190.32
02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE 1KM	164,025.58
02.04	ESCARIFICADO Y PERFILADO DE SUBRASAMTE H=25CM	43,007.45
02.05	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	50,345.22
03.00	**BASE GRANULAR**	**56,952.77**
03.01	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=20 CM	49,691.21
03.02	BASE GRANULAR ESPARCIDO Y COMPACTADO E=15CM	7,261.56
04.00	**PAVIMENTO ASFALTICO**	**716,759.80**
04.01	IMPRIMACION ASFALTICA	72,143.22
04.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	614,351.63
04.03	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA	25,636.29
04.04	ARENADO DE CARPETA ASFALTICA	4,628.66

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

05.00	**PAVIMENTO RIGIDO**	**207,980.44**
05.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	23,201.85
05.02	LOSA DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2	168,232.64
05.03	JUNTAS ASFALTICAS	16,545.95
06.00	**DRENAJE PLUVIAL**	**450,629.02**
06.01	EXCAVACION DE ZANJAS/SUMIDEROS	2,445.84
06.02	EXCAVACION DE ZANJAS/TUBERIA	18,173.16
06.03	EXCAVACION DE SUMIDEROS TRANSVERSALES	33,103.87
06.04	CAMA DE ARENA h=0.10	5,944.62
06.05	RELLENO PROTECTOR DE TUBERIA C/MATERIAL DE PRESTAMO HASTA 0.30 M. POR ENCIMA DE CLAVE DE TUBERIA	44,437.10
06.07	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	8,852.42
06.08	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	26,770.79
06.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO SUMIDEROS	42,292.16
06.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BUZONES/SUM.TRANVSV.	25,200.05
06.11	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2	52,631.88
06.12	ACERO DE REFUERZO fy=4200 Kg/cm2.	38,373.10
06.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=250 MM, INCLUYE ANILLO	46,839.16
06.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=300 MM, INCLUYE ANILLO	31,608.45
06.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=450 MM, INCLUYE ANILLO	8,516.34
06.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓNDE TUBERIA PVC-U D=600 MM, INCLUYE ANILLO	54,179.92
06.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS DE BUZÓN	2,854.64
06.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TRANSVERSAL	1,776.70
06.19	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REJILLAS TIPO R-121	6,628.82
07.00	**VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS**	**789,063.96**
07.01	CONFORMACION Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	74,098.07
07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	53,660.16
07.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	278,086.02
07.04	FROTACHADO Y BRUÑADO	119,650.86
07.05	JUNTAS ASFALTICAS	27,450.61
07.06	SARDINEL SUMERGIDO	236,118.24
08.00	**BERMAS**	**705,359.45**
08.01	CORTE DE TERRENO MANUAL H=0.20 M	67,702.14
08.02	CONFORMACION DE SUBRASANTES PARA BERMAS	82,850.11
08.03	BERMA DE PISO ADOQUINADO F'C=210 KGF/CM2, MOD. CHACANA	554,807.20
09.00	**PINTURA**	**69,012.72**
09.01	PINTURA DE PAVIMENTO DISCONTINUO EN EJE DE VIA (COLOR AMARILLO) E=0.10 M	4,224.36
09.02		
09.03	PINTADO DE SEÑALES DE TRÁNSITO	10,133.76
09.04	PINTURA DE SARDINELES, (VEREDAS, MARTILLOS) H=10 CM	54,654.60
10.00	**AREAS VERDES Y SEMBRADO DE PLANTONES**	**3,304.64**
10.01	SIEMBRA DE PLANTONES INCLUYENDO TAPADO DE HOYOS	3,304.64

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CONCLUSIONES

- Del estudio de tráfico se concluye que el Índice Medio Diario Anual hallado es 392 vehículos por día. Por otro lado, el número de ejes equivalentes de diseño es 154306 para pavimento flexible y 156571 para pavimento rígido, clasificando al ESAL de diseño como TP1 (caminos de bajo tráfico)

- Del estudio de suelos, se obtuvo que el material de la subrasante es una arena A-2-4 según clasificación AASHTO y el CBR de diseño es 10% clasificando a la subrasante como buena para el diseño de pavimento.

- Los espesores finales para pavimento flexible con asfalto en frío son 25 cm de base granular y 5 cm de carpeta asfáltica; y para pavimento flexible con asfalto en caliente son 20 cm de base granular y 5 cm de carpeta asfáltica.

- Los espesores finales para pavimento rígido son 15 cm de base granular y 15 cm de losa de concreto; en el diseño se obtiene 12 cm de losa de concreto pero por reglamento se tomó 15 cm como espesor mínimo.

- El material de cantera seleccionado es óptimo para la utilización como base granular, considerando que cumple uno de los husos granulométricos establecidos, gradación B.

- El presupuesto del proyecto considerando asfalto en frío es de 4,512,579.74 soles y el presupuesto del proyecto considerando con asfalto en caliente es de 4,786,508.86 soles.

- La prueba Gamma 3 es la que se ajusta más a la distribución para precipitaciones (HIDROESTA), para un periodo desde el año 1954 hasta el

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

2016, periodo de tiempo que incluye los eventos de lluvia poco habituales en los años 1983 y 2003.

- Se utilizó diámetro de tubería desde 10 pulgadas en el diseño de drenaje pluvial, a pesar que el diseño era óptimo con tubería de menor diámetro (8 pulgadas), pero por normativa y seguridad se colocó el mínimo establecido en la OS-060 Sistema de Drenaje pluvial urbano.

- En la parte alta del proyecto se colocaron 05 sumideros transversales en las intersecciones de calles con el fin de asegurar la correcta evacuación del agua, utilizando tuberías de PVC – U de diámetros 12, 18 y 24 pulgadas según se requiere en el diseño.

- Se tomaron en cuenta 05 puntos de entrega para un buen sistema de drenaje pluvial, ya que el agua acumulada en un evento deberá ser transportada hacia el cauce natural más cercano, en este caso todos los colectores desembocan en la misma torrentera logrando que el agua de cada cuenca tome el menor tiempo posible logrando la eficiencia del sistema.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

RECOMENDACIONES

- Las municipalidades deberían realizar de manera correcta habilitaciones urbanas para evitar tener pendientes tan críticas que dificulten la transitabilidad vehicular.

- Se debe implementar las obras de drenaje pluvial en la ciudad de Arequipa, sobre todo en las zonas altas como por ejemplo las zonas de Miraflores, Alto Selva Alegre, Mariano Melgar, etc para mitigar futuros riesgos ocasionados por lluvias y mejorar la calidad de vida del ciudadano.

- Se recomienda evaluar las vías frecuentemente, estableciendo el grado de severidad de los deterioros, de esta manera las municipalidades deberán implementar mantenimientos y/o reparaciones técnicas adecuadas garantizando la vida útil de la estructura de pavimento.

- Se recomienda la pavimentación con asfalto en caliente, si bien es el costo es mayor que la pavimentación con asfalto en frío, los resultados a largo plazo son mejores por ser mayor su vida útil; sin embargo dependerá de la disponibilidad presupuestal de la entidad.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

BIBLIOGRAFIA

- Browles, J.E. (1981). *Manual de laboratorio de suelos en ingeniería civil*. Estados unidos: MeGRAW-HILL DE MEXICO, S.A. de CV.
- Braja, M. (1999). *Fundamentos de Ingeniería geotécnica. Mexico:* Thomsom Editores, S.A.
- Cal, R. Reyes Spíndola, M. y Cárdenas Grisales, J. (1994*). Ingeniería de tránsito – Fundamentos y aplicaciones*. Mexico: Alfaomega S.A.
- *Evaluación de los criterios de riesgo durante el desarrollo de la lluvia; aplicado en el sector de edificadores Misti - Miraflores"*
- Fuentes Mamani, R A. y Reinoso Infantes, M Á. (2016). *Diseño de un Sistema de Drenaje Pluvial en las Avenidas Andrés Avelino Cáceres, Dolores, Alcides*
- Gasber, J y Lester, A. (2005). Ingeniería de tránsito y carreteras Tercera edición. Mexico: Thomsom Editores, S.A. de CV.
- Manuel Gómez, V. (2007), *Hidrología Urbana*. Barcelona:
- Ministerio MTC. (2013). Manual de carreteras diseño Geométrico D.G. 2013. Perú: Macro.
- Ministerio MTC. (2014). *Manual de carreteras suelos, Geología, geotecnia y pavimentos. Lima Peru:*
- Ministerio MTC. (2016). Manual de ensayo de materiales. 2016. Lima Perú:
- Ministerio de Vivienda Construcción de y saneamiento. (2010). Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. Lima Peru: Industrial Gráfica Apolo S.A.C.
- Moscoso Gutiérrez, KG. y Tunque Zea, G E. (2013). *Estudio y análisis del circuito vial del asentamiento "E", de la ciudad de Majes, aplicando la*

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

tecnología de mezclas para pavimento de concreto compactado con rodillo, diseñado con conceptos básicos de compactación de suelos (Tesis de grado). Universidad Católica santa María.

- Manual Modelo de Gestión de aguas pluviales – SWMM 5.0
- Norma Técnica Peruana OS-060 Drenaje Pluvial Urbano
- Rengifo Arakaki, K K H. (2015). Diseño de la nueva carretera panamericana norte en el tramo de Huacho a Pativilca (km 188 a 189). (Tesis de grado) Pontífice universidad católica del Perú – PUCP.
- *Carrión, Garcilaso de la Vega y Estados Unidos ubicadas en el Distrito de José Luis Bustamante y Rivero, Provincia Arequipa, Departamento Arequipa"(*Tesis de Grado). Universidad Católica Santa María UCSM.

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXOS

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO #1

VELOCIDAD MEDIA TEMPORAL – VELOCIDAD MEDIA ESPACIAL

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Tomaremos la hora de máxima demanda vehicular (día miércoles 3:00 pm – 4:00 pm), es así que tenemos 28 vehículos en total. (Ambos sentidos)

Longitud : 80 metros

Determinación de velocidades en un tramo de 80 metros (S)

N vehículo	Longitud	Tiempo (seg)	m/s	km/h
1	80	0.1	800	48
2	80	0.15	533	32
3	80	0.08	1000	60
4	80	0.12	667	40
5	80	0.08	1000	60
6	80	0.14	571	34
7	80	0.16	500	30
8	80	0.15	533	32
9	80	0.1	800	48
10	80	0.1	800	48
11	80	0.13	615	37
12	80	0.12	667	40
13	80	0.15	533	32

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

N vehículo	Longitud	Tiempo (seg)	m/s	km/h
1	80	0.12	667	40
2	80	0.11	727	44
3	80	0.1	800	48
4	80	0.15	533	32
5	80	0.13	615	37
6	80	0.14	571	34
7	80	0.12	667	40
8	80	0.08	1000	60
9	80	0.08	1000	60
10	80	0.09	889	53
11	80	0.1	800	48
12	80	0.1	800	48
13	80	0.07	1143	69
14	80	0.08	1000	60
15	80	0.12	667	40

- **Velocidad media temporal (Vt)**

$$V_t = \sum_{i=1}^{n} \frac{Vi}{n}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

$$V_t = \frac{1254}{28}$$

$$\boldsymbol{V_t = 45\ km/h}$$

- **Velocidad media espacial**

$$V_e = \frac{n}{\sum_{i=1}^{n}(\frac{1}{Vi})}$$

$$V_e = \frac{28}{0.635}$$

$$\boldsymbol{V_e = 41\ km/h}$$

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

ANEXO #2

ENSAYOS DE LABORATORIO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CALICATA N° 1

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

❖ ***DENSIDAD NATURAL***

Peso de arena + frasco (Pi)	gf	**7779**
Peso suelo + tara (Pmt)	gf	**3369**
Peso grava + tara	gf	**264**
Peso arena remanente + frasco (Pf)	gf	**3019**
Peso de arena en cono	gf	**1706**
Peso tara (Pt)	gf	**178**

Peso grava (Pg)	gf	86

Peso neto de arena empleada	gf	3054

Densidad de arena calibrada	gf/cm3	1.50

Volumen del hueco	cm3	2036.00

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Peso de suelo (Pmt-Pt)	gf	3191

Densidad suelo	**gf/cm3**	**1.57**

❖ ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

TIPO DE SUELO	W (gf) muestra húmeda	Ws(gf) muestra seca	Ww(ml) Peso del agua
CALICATA N°1	84	79	5

$$w = \frac{W_w}{W_s} x100\%$$

$$w = \frac{5}{79} x100\%$$

$$w = 6.33\ \%$$

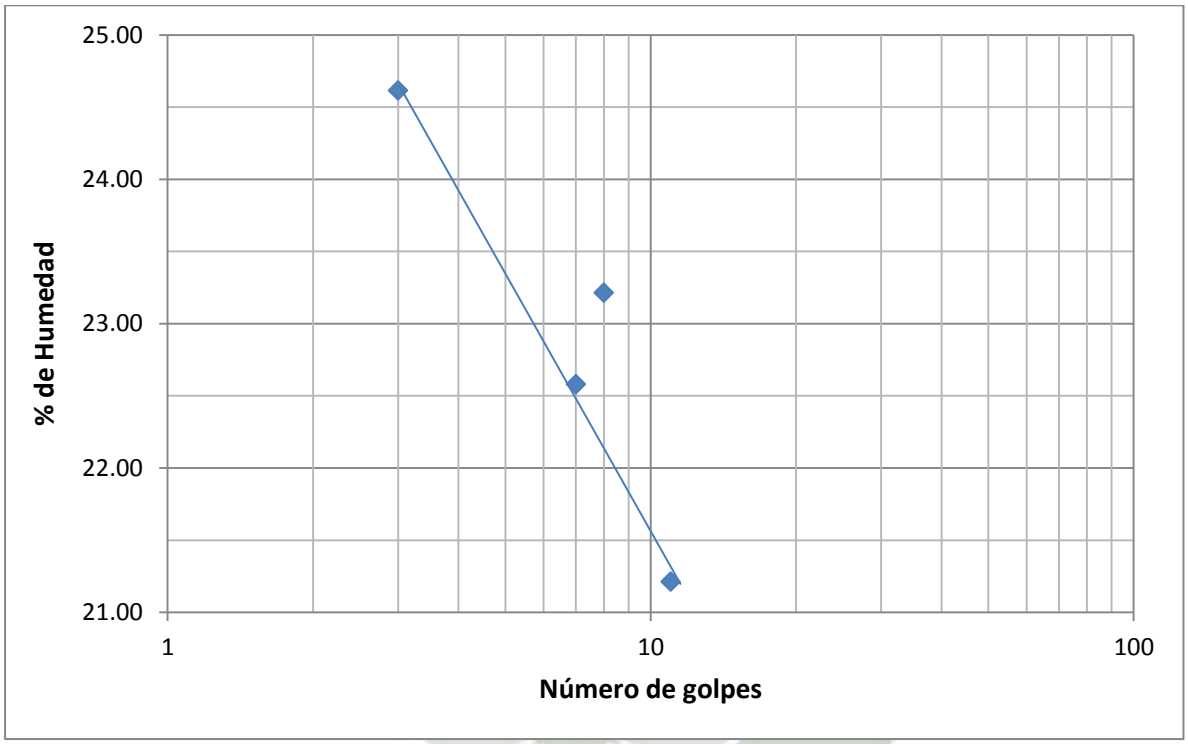
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

❖ ***LÍMITE LÍQUIDO***

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso muestra húmeda (gf)	Peso muestra seca (gf)	Cont. de humedad (%)
8	28.00	62.50	56.00	34.50	28.00	**23.21**
3	26.00	66.50	58.50	40.50	32.50	**24.62**
7	28.00	66.00	59.00	38.00	31.00	**22.58**
11	27.50	67.50	60.50	40.00	33.00	**21.21**



No presenta límite líquido

❖ ***LÍMITE PLÁSTICO***

No presenta límite plástico

❖ ***ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO***

CLASIFICACIÓN AASHTO

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CLASIFICACION DE SUELOS
Sistema AASHTO

Clasif. General	Materiales Granulares (35% o menos pasa la malla nº 200)							Limos y Arcillas (35% pasa malla nº 200)			
Grupos	A - 1		A - 3	A - 2				A - 4	A - 5	A - 6	A - 7
Subgrupos	A - 1 - a	A - 1 - b		A - 2 - 4	A - 2 - 5	A - 2 - 6	A - 2 - 7				A-7-5/A-7-6
% que pasa tamiz :											
Nº 10	50 máx										
Nº 40	30 máx	50 máx	51 mín								
Nº 200	15 máx	25 máx	10 máx	35 máx	35 máx	35 máx	35 máx	36 mín	36 mín	36 mín	
Caract. Bajo Nº 40											
LL				40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín	40 máx	41 mín
IP	6 máx	6 máx	NP	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín	10 máx	10 máx	11 mín	11 mín
IG	0	0	0	0	0	4 máx	4 máx	8 máx	12 máx	16 máx	20 máx
Tipo de material	Gravas y Arenas		Arena fina	Gravas y arenas limosas y arcillosas				Suelos Limosos		Suelos arcillosos	
Terreno fundación	Excelente		Excelente	Excelente a bueno				Regular a malo			

El índice de Plasticidad del subgrupo A - 7 - 5 es menor o igual a (LL - 30)
El índice de Plasticidad del subgrupo A - 7 - 6 es mayor a (LL - 30)

N° TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
11/2"	37.50	372.50	10.89	10.89	89.11
1"	25.00	47.00	1.37	12.27	87.73
3/4"	19.00	51.00	1.49	13.76	86.24
1/2"	12.50	100.50	2.94	16.70	83.30
3/8"	9.50	74.00	2.16	18.86	81.14
1/4"	6.30	76.00	2.22	21.08	78.92
4	4.75	64.50	1.89	22.97	77.03
10	2.00	30.90	4.76	27.73	72.27
20	0.85	35.80	5.51	33.24	66.76
40	0.43	28.20	4.34	37.59	62.41
100	0.15	110.40	17.00	54.59	45.41
200	0.08	228.20	35.14	89.73	10.27
FONDO	0.03	66.70	10.27	100.00	
TOTAL			**100.00**		

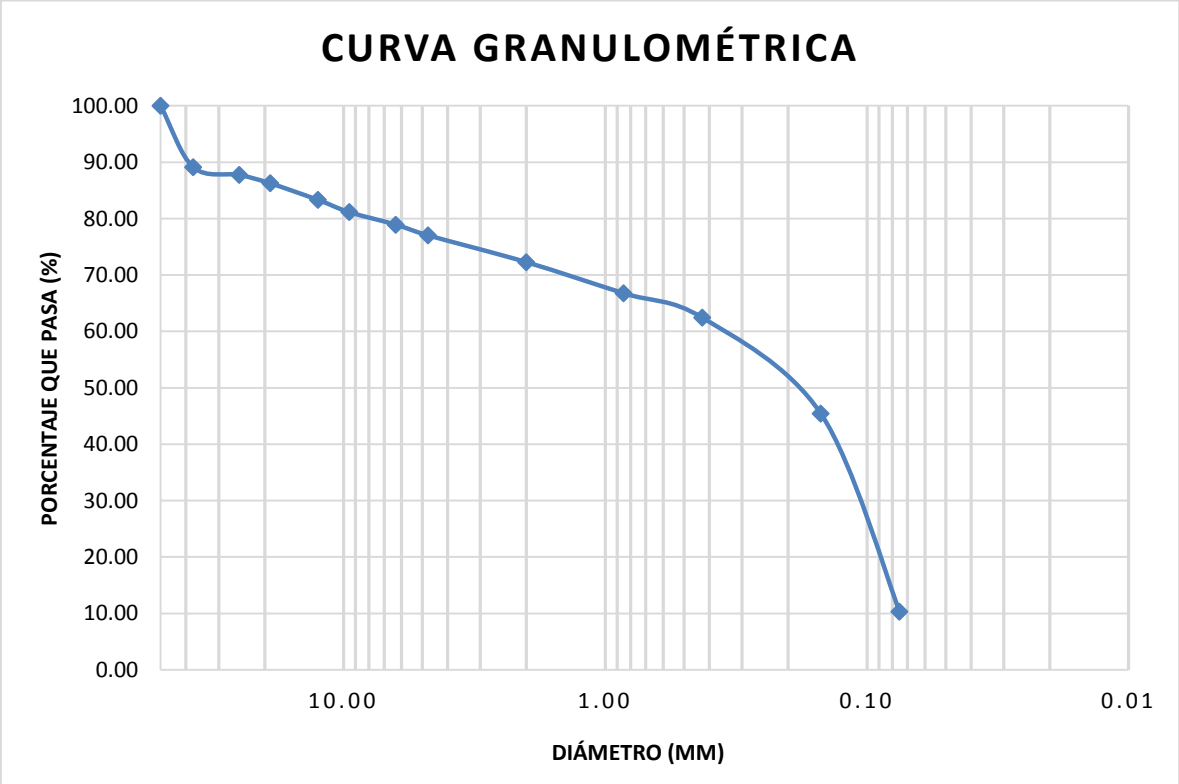
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

Grava:	**gf**	785.50
% grava		22.97
Arena:	**gf**	2634.00
% arena:		77.03
Selección	**gf**	500.20

D60 = 0.386 ***D30 = 0.117*** ***D10 = 0.074***



El suelo de la calicata N° 1 es clasificada como arena, subgrupo A-2-4 en el Sistema AASHTO, y según SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada - arena limosa (SP – SM)

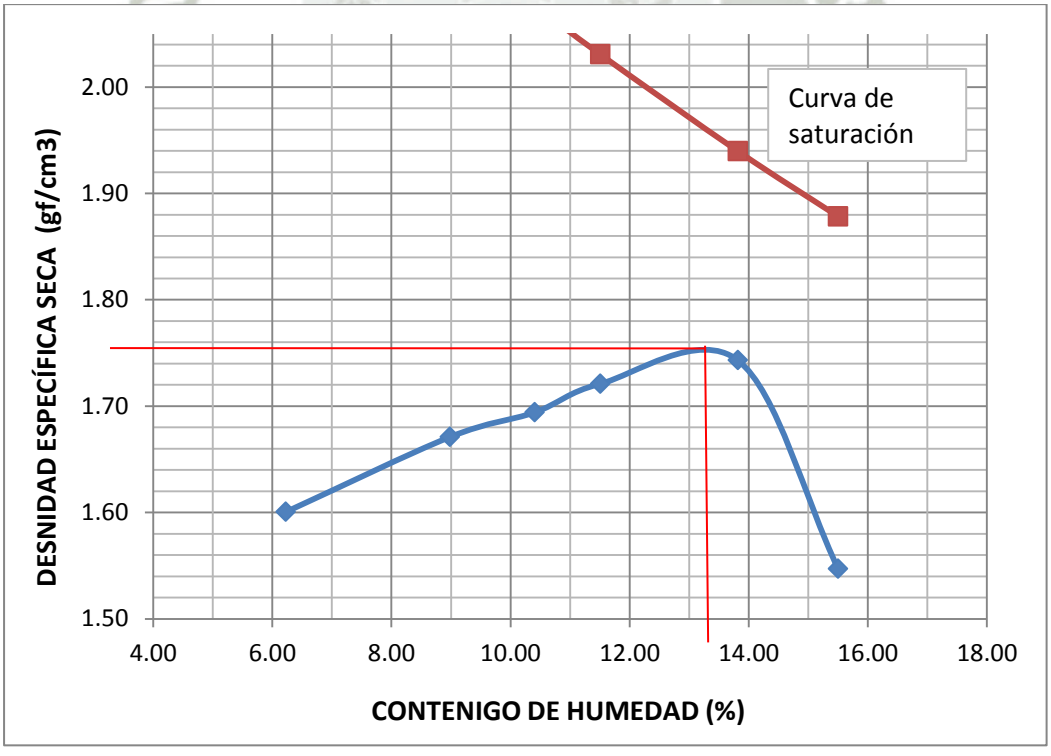
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

❖ ***ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)***

DENSIDAD NATURAL							
Peso de muestra húmeda + molde	gf.	5064.00	5178.70	5225.50	5271.50	5333.00	5146.00
Peso del molde 2	gf.	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50
Peso de la muestra húmeda	gf.	1611.50	1726.20	1773.00	1819.00	1880.50	1693.50
Volumen del molde	cm3	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87
Densidad húmeda	gf/cm3	1.70	1.82	1.87	1.92	1.98	1.79
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Porcentaje de humedad	%	**6.00**	**8.00**	**10.00**	**12.00**	**14.00**	**16.00**
Peso del agua	ml.	240.00	320.00	400.00	480.00	560.00	640.00
Peso humedo (compact) + lata	gf.	163.00	166.00	150.50	167.50	183.00	176.00
Peso de la lata	gf.	26.50	26.50	28.50	27.00	26.50	27.00
Peso muestra seca + lata	gf.	155.00	154.50	139.00	153.00	164.00	156.00
Peso de la muestra humeda	gf.	136.50	139.50	122.00	140.50	156.50	149.00
Peso de la muestra seca	gf.	128.50	128.00	110.50	126.00	137.50	129.00
Contenido de humedad	**%**	**6.23**	**8.98**	**10.41**	**11.51**	**13.82**	**15.50**
DENSIDAD ESPECÍFICA SECA							
Densidad seca	**gf/cm3**	**1.60**	**1.67**	**1.69**	**1.72**	**1.74**	**1.55**
γ_{SAT}	**gf/cm3**	**2.27**	**2.14**	**2.08**	**2.03**	**1.94**	**1.88**



El contenido de humedad óptimo es 13.3% y la densidad seca máxima 1.752 gf/cm3

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

❖ ***ENSAYO DEL VALOR RELATIVO DEL SOPORTE DE CBR***

Nº GOLPES		12		25		56	
Condición de la muestra		Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado
Volumen de molde	cm3	2116.47	2116.47	2118.00	2118.00	2118.66	2118.66
Peso de molde+suelo	gf	12530.00	12780.00	12575.00	12690.00	12825.00	12970.00
Peso de molde	gf	8498.00	8498.00	8479.00	8479.00	8669.00	8669.00
Peso de suelo compact.	gf	4032.00	4282.00	4096.00	4211.00	4156.00	4301.00
Densidad húmeda	gf/cm3	1.91	2.02	1.93	1.99	1.96	2.03

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	
Peso suelo húmedo	gf	569.30	652.90	530.40	686.10	555.80	650.10
Peso de suelo seco	gf	504.20	573.10	469.20	608.70	492.30	574.30
Peso de agua	ml	65.10	79.80	61.20	77.40	63.50	75.80
Conten. de humedad	%	12.91	13.92	13.04	12.72	12.90	13.20

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA

Densidad seca	gf/cm3	1.69	1.78	1.71	1.76	1.74	1.79

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
15/07/2016	0.50	0.00	1.50	0.06	2.40	0.09	1.66	0.07
19/07/2016	0.50	24 H	1.52	0.06	2.42	0.10	1.70	0.07
	0.42	9	0.05					
ALTURA INICIAL (pulg.)			11.59	4.56	11.59	4.56	11.59	4.56
Expansión % de altura inicial			0.00		0.00		0.00	

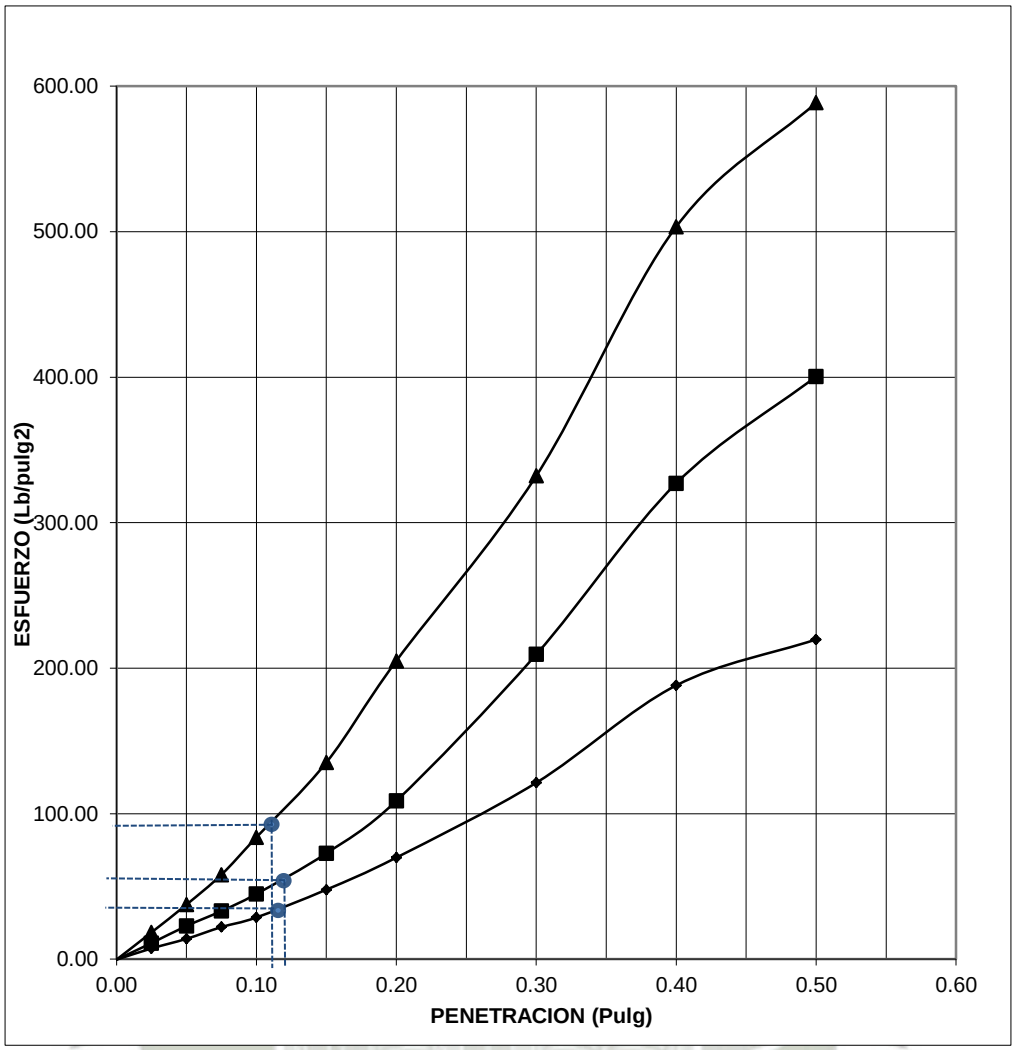
PENETRACION

Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.03		10.00	7.35	15.00	11.02	25.00	18.37
0.05		19.00	13.96	31.00	22.78	51.00	37.48
0.08		30.00	22.05	45.00	33.07	79.00	58.05
0.10	1000.00	39.00	28.66	61.00	44.83	114.00	83.77
0.15		65.00	47.77	99.00	72.75	184.00	135.22
0.20	1500.00	95.00	69.81	148.00	108.76	279.00	205.03
0.30		165.00	121.25	285.00	209.44	452.00	332.16
0.40		256.00	188.13	445.00	327.02	685.00	503.38
0.50		299.00	219.73	545.00	400.50	801.00	588.63

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



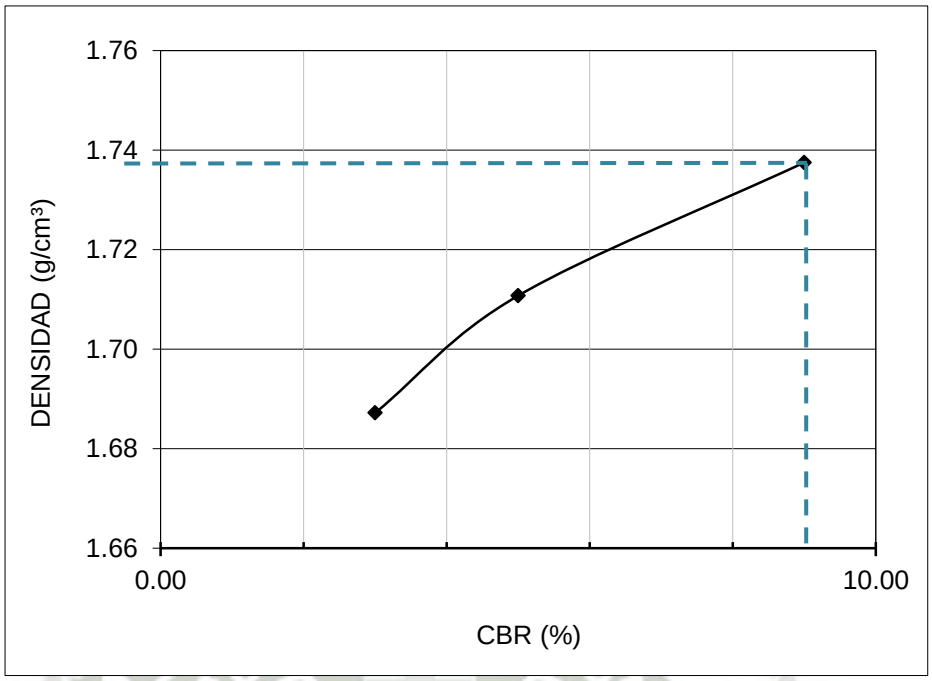
12GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
◆	■	▲

# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	3.00	1.69	12.91
25 GOLPES	5.00	1.71	13.04
56 GOLPES	9.00	1.74	12.90

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA



CBR al 100% de Máxima Densidad = 9%

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

CALICATA N° 2

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

❖ ***DENSIDAD NATURAL***

Peso inicial cono (Pi)	gf	**7948**
Peso suelo + tara (Pmt)	gf	**3878**
Peso grava + tara	gf	**367**
Peso arena remanente + frasco (Pf)	gf	**2234**
Peso de arena en cono	gf	**1706**
Peso tara	gf	**178**

Peso grava (Pg)	gf	189.00

Peso neto de arena empleada	gf	4008.00

Densidad de arena calibrada	gf/cm3	1.50

Volumen del hueco	cm3	2672.00

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Peso suelo (Pmt-Pt)	gf	3700.00

Densidad muestra	**gf/cm3**	**1.38**

❖ ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

TIPO DE SUELO	W (gf) muestra húmeda	Ws(gf) muestra seca	Ww(ml) Peso del agua
CALICATA N°2	70	65.5	4.5

$$w = \frac{W_w}{W_s} x100\%$$

$$w = \frac{4.5}{65.5} x100\%$$

$$w = 6.87\%$$

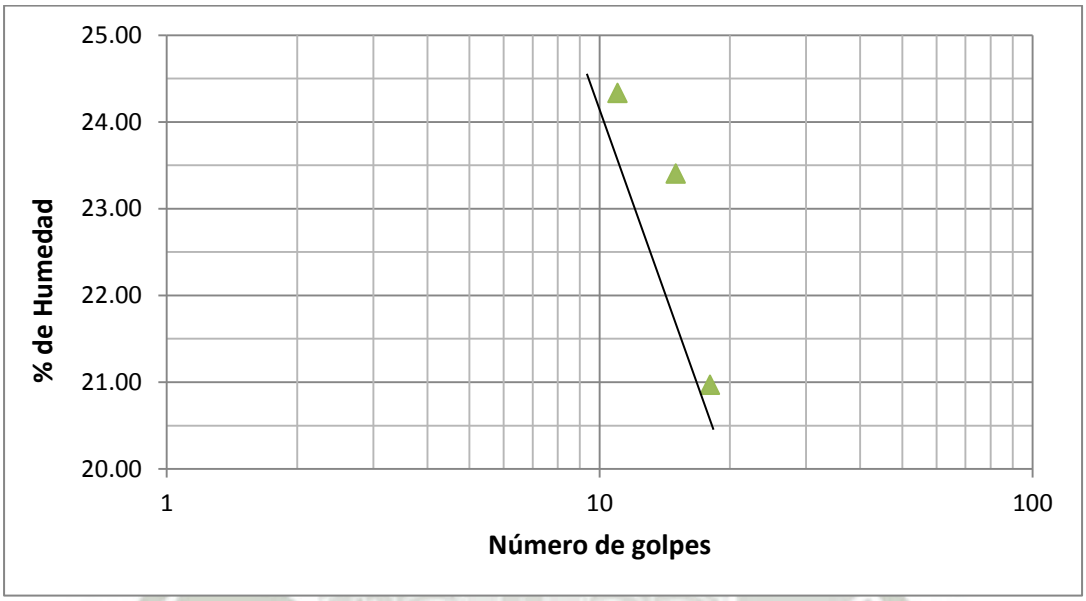
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE TESIS UCSM

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

❖ ***LÍMITE LÍQUIDO***

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso de la muestra húmeda (gf)	Peso de la muestra seca (gf)	Cont. de humedad (%)
18	27.00	64.50	58.00	37.50	31.00	**20.97**
15	27.50	56.50	51.00	29.00	23.50	**23.40**
11	28.00	65.30	58.00	37.30	30.00	**24.33**
10	28.00	62.50	55.50	34.50	27.50	**25.45**



No presenta límite líquido

❖ ***LÍMITE PLÁSTICO***

No presenta límite plástico

❖ ***ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO***

N° TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
2"	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
11/2"	37.50	73.00	2.12	2.12	97.88
1"	25.00	60.00	1.74	3.86	96.14
3/4"	19.00	86.00	2.50	6.36	93.64
1/2"	12.50	159.50	4.63	10.99	89.01

Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis

REPOSITORIO DE
TESIS UCSM

UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE SANTA MARÍA

3/8"	9.50	87.50	2.54	13.53	86.47
1/4"	6.30	128.00	3.72	17.25	82.75
4	4.75	87.00	2.53	19.77	80.23
10	2.00	53.60	8.60	28.38	71.62
20	0.85	60.80	9.76	38.13	61.87
40	0.43	56.00	8.99	47.12	52.88
100	0.15	86.50	13.88	61.00	39.00
200	0.08	181.40	29.11	90.11	9.89
FONDO	0.03	61.60	9.89	100.00	0.00
TOTAL			**100.00**		

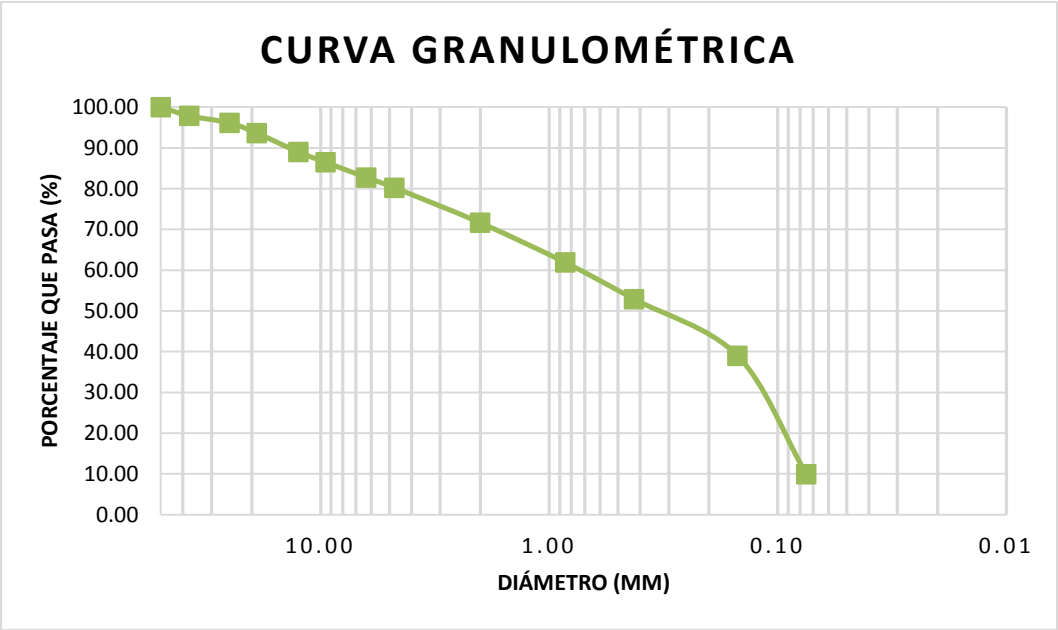
Grava:	**gf**	681.00
% grava		19.77
Arena:	**gf**	2763.00
% arena:		80.23
Selección	**gf**	499.90

D60 = 0.762 ***D30 = 0.127*** ***D10 = 0.075***

COEFICIENTES	
Cu	10.12
Cc	0.28

CLASIFICACION	
SUCS	**SP - SM**
AASHTO	**A-3**

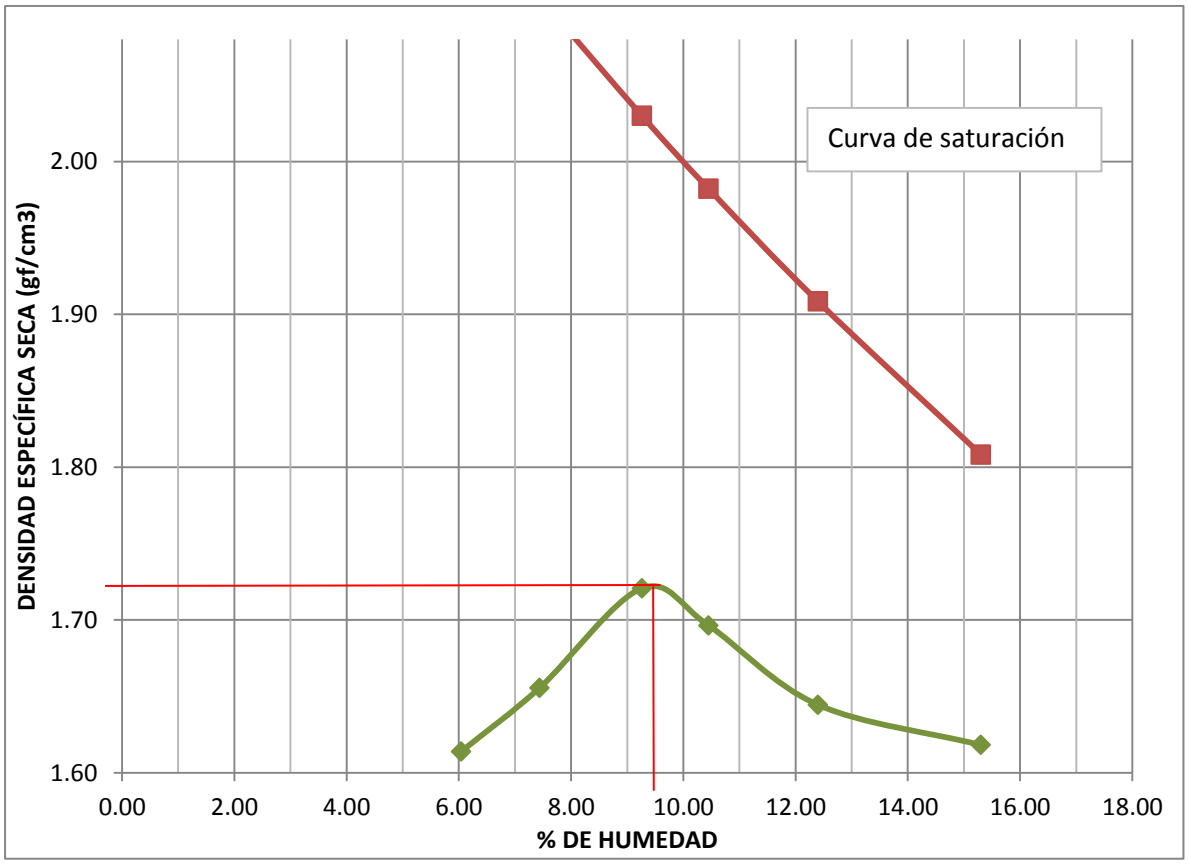
Publicación autorizada con fines académicos e investigativos
En su investigación no olvide referenciar esta tesis



El suelo de la calicata N° 2 es clasificada como arena, grupo A-3 en el Sistema AASHTO, y según SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada - arena limosa (SP – SM)

- ***ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)***

DENSIDAD NATURAL							
Peso de muestra húmeda + molde	gf.	4935.00	4999.00	5095.00	5089.00	5065.00	5081.50
Peso del molde 1	gf.	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00
Peso de la muestra húmeda	gf.	1622.00	1686.00	1782.00	1776.00	1752.00	1768.50
Volumen del molde	cm3	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87
Densidad húmeda	gf/cm3	1.71	1.78	1.88	1.87	1.85	1.87
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Porcentaje de humedad	%	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00
Peso del agua	ml.	240.00	320.00	400.00	480.00	560.00	640.00
Peso muestra húmeda + tara	gf.	168.00	138.70	145.00	139.00	165.00	133.00
Peso muestra seca + tara	gf.	160.00	131.00	135.00	128.50	150.00	119.00
Peso de la tara	gf.	27.50	27.50	27.00	28.00	29.00	27.50
Peso de la muestra húmeda	gf.	140.50	111.20	118.00	111.00	136.00	105.50
Peso de la muestra seca	gf.	132.50	103.50	108.00	100.50	121.00	91.50
Contenido de humedad	**%**	**6.04**	**7.44**	**9.26**	**10.45**	**12.40**	**15.30**
DENSIDAD ESPECÍFICA SECA							
Densidad seca	**gf/cm3**	**1.61**	**1.66**	**1.72**	**1.70**	**1.64**	**1.62**
$?_{SAT}$	**gf/cm3**	**2.17**	**2.11**	**2.03**	**1.98**	**1.91**	**1.81**



El contenido de humedad óptimo es 9.5% y la densidad seca máxima 1.721gf/cm3

❖ ***ENSAYO DEL VALOR RELATIVO DEL SOPORTE DE CBR***

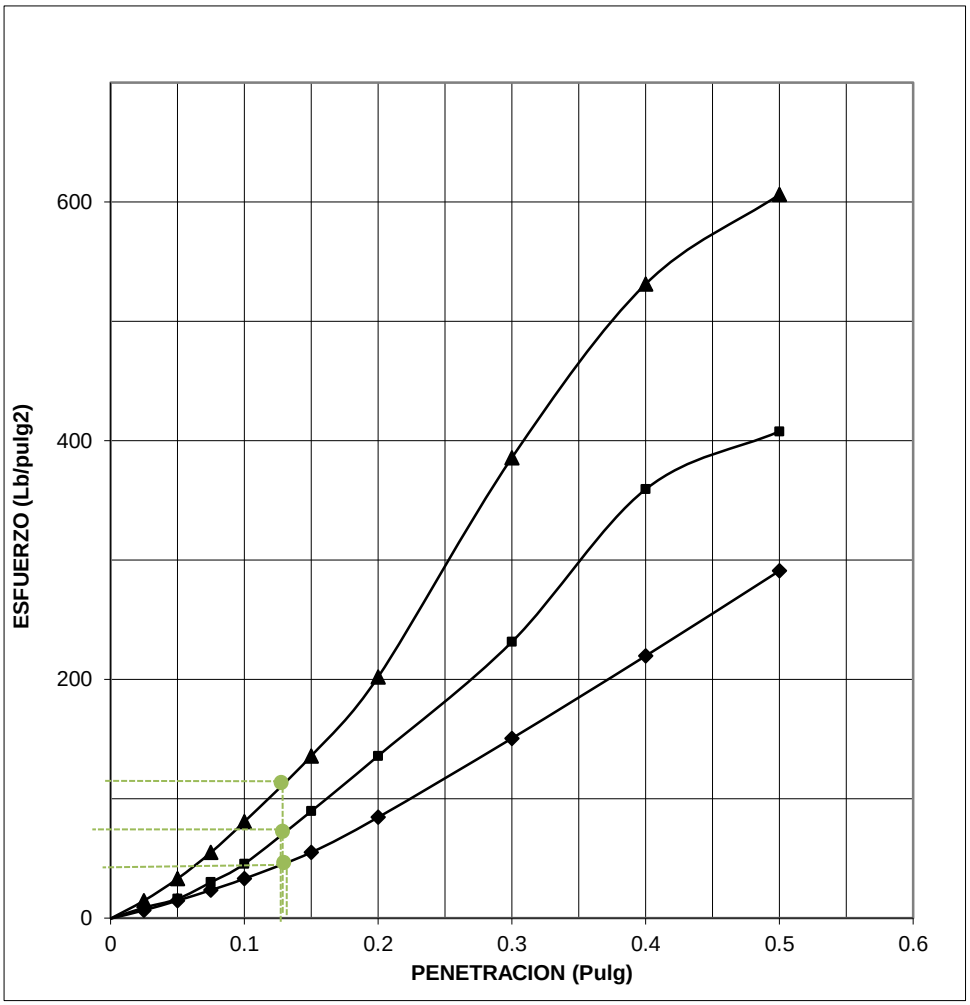
Nº GOLPES		12		25		56	
Condición de la muestra		Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado
Volumen de molde	cm3	2129.17	2129.17	2122.67	2122.67	2125.37	2125.37
Peso de molde+suelo	gf	12055.00	12245.00	12444.00	12589.00	12350.00	12514.00
Peso de molde	gf	8256.00	8256.00	8581.00	8581.00	8387.00	8387.00
Peso de suelo compact.	gf	3799.00	3989.00	3863.00	4008.00	3963.00	4127.00
Densidad húmeda	gf/cm3	1.78	1.87	1.82	1.89	1.86	1.94

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	
Peso suelo húmedo	gf	535.00	555.00	547.00	559.00	559.00	589.00
Peso de suelo seco	gf	486.00	505.00	500.50	509.40	510.40	535.64
Peso de agua	ml	49.00	50.00	46.50	49.60	48.60	53.36
Conten. de humedad	%	10.08	9.90	9.29	9.74	9.52	9.96

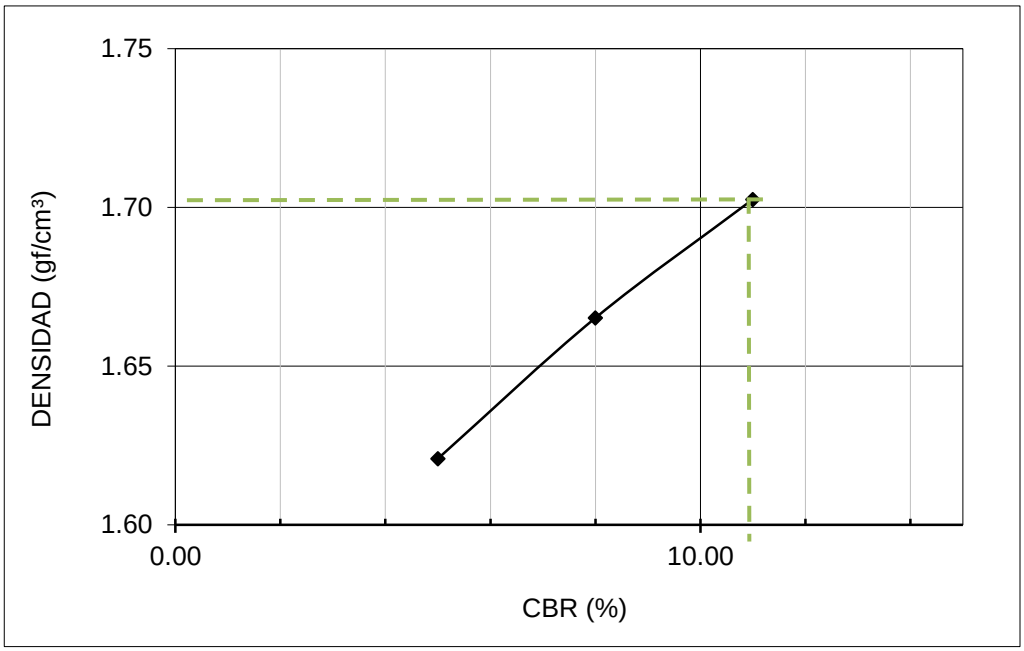
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA								
Densidad seca	gf/cm3	1.621	1.705	1.665	1.721	1.703	1.766	
EXPANSIÓN								
Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
20/07/2016	12:00	0	2.77	0.1091	2.52	0.0992	0.05	0.0020
22/07/2016	12:00	24 H	2.89	0.1138	2.61	0.1028	0.07	0.0028
ALTURA INICIAL (pulg.)			11.59	4.56	11.59	4.56	11.59	4.56
Expansión % de altura inicial			0.10%		0.08%		0.02%	

PENETRACIÓN							
Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.025		9	7	12	9	20	15
0.050		20	15	22	16	45	33
0.075		32	24	41	30	75	55
0.100	1000	45	33	62	46	110	81
0.150		75	55	122	90	185	136
0.200	1500	115	85	185	136	275	202
0.300		205	151	315	231	525	386
0.400		299	220	489	359	723	531
0.500		396	291	555	408	825	606



12GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
◆	■	▲

# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	5.00	1.62	10.08
25 GOLPES	8.00	1.67	9.29
56 GOLPES	11.00	1.70	9.52



CBR al 100% de Máxima Densidad = 11%

CALICATA N° 3

❖ ***DENSIDAD NATURAL***

Peso inicial cono (Pi)	gf	**7836**
Peso suelo + tara (Pmt)	gf	**4082**
Peso grava + tara	gf	**411**
Peso arena remanente + frasco (Pf)	gf	**2637**
Peso de arena en cono	gf	**1706**
Peso tara (Pt)	gf	**178**

Peso grava (Pg)	gf	233

Peso neto de arena empleada	gf	3493

Densidad de arena calibrada	gf/cm3	1.5

Volumen del hueco	cm3	2328.67

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Peso muestra (Pmt-Pt)	gf	3904

Densidad muestra	**gf/cm3**	**1.68**

❖ ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

TIPO DE SUELO	W (gf) muestra húmeda	Ws(gf) muestra seca	Ww(gf) Peso del agua
CALICATA N°4	119	114	5

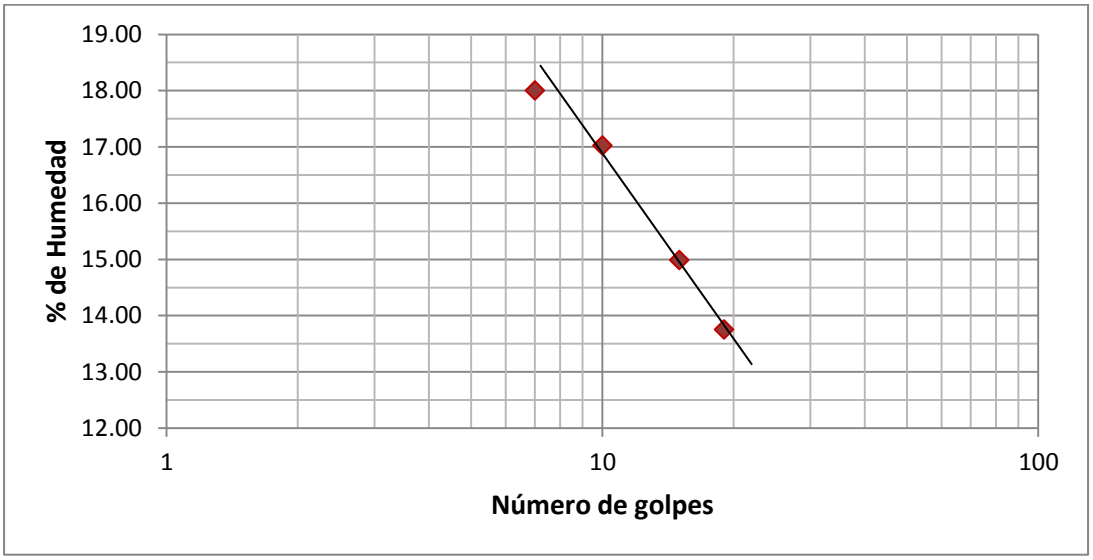
$$w = \frac{W_w}{W_s} x100\%$$

$$w = \frac{5}{114} x100\%$$

$$w = 4.39\ \%$$

❖ ***LÍMITE LÍQUIDO***

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso de la muestra húmeda (gf)	Peso de la muestra seca (gf)	Cont. de humedad (%)
7	26.50	56.00	51.50	29.50	25.00	**18.00**
10	27.50	55.00	51.00	27.50	23.50	**17.02**
15	26.80	57.50	53.50	30.70	26.70	**14.98**
19	27.00	54.30	51.00	27.30	24.00	**13.75**



No presenta límite líquido

❖ ***LÍMITE PLÁSTICO***

No presenta límite plástico

❖ ***ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO***

N° TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
3"	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2"	50.00	200.00	5.65	5.65	94.35
11/2"	37.50	61.50	1.74	7.39	92.61
1"	25.00	44.50	1.26	8.65	91.35
3/4"	19.00	135.00	3.82	12.46	87.54

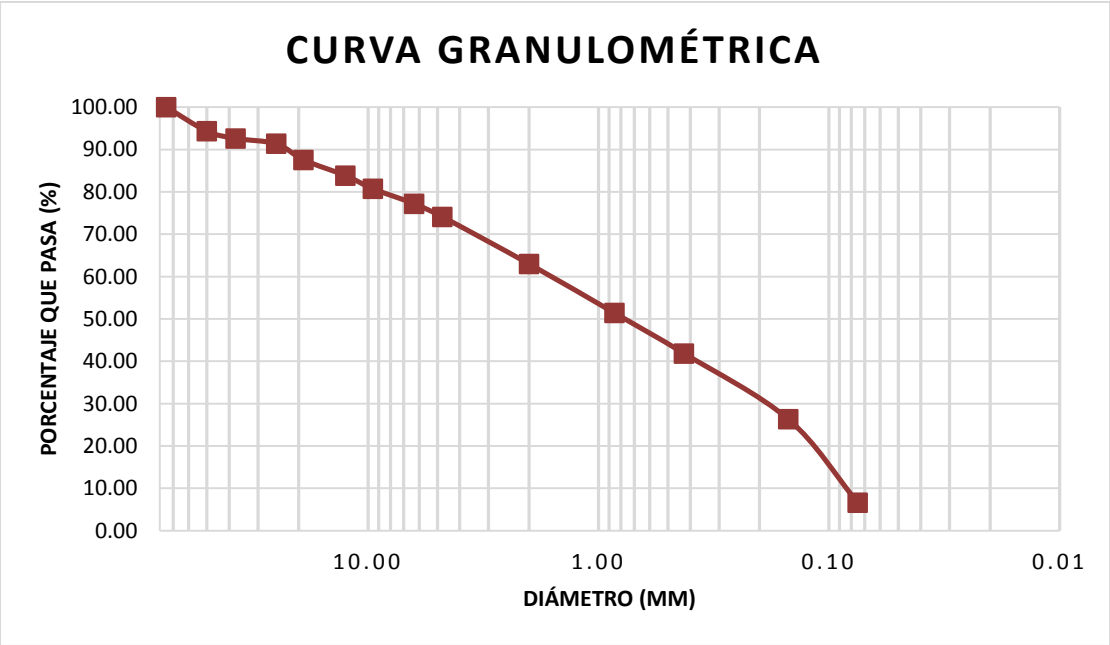
1/2"	12.50	131.00	3.70	16.17	83.83
3/8"	9.50	110.00	3.11	19.27	80.73
1/4"	6.30	125.00	3.53	22.81	77.19
4	4.75	110.00	3.11	25.91	74.09
10	2.00	75.00	11.10	37.02	62.98
20	0.85	78.50	11.62	48.64	51.36
40	0.43	64.40	9.53	58.17	41.83
100	0.15	104.90	15.53	73.70	26.30
200	0.08	133.10	19.70	93.40	6.60
FONDO	0.03	44.60	6.60	100.00	0.00
TOTAL			**100.00**		

Grava:	**gf**	917.00
% grava		25.91
Arena:	**gf**	2621.50
% arena:		74.09
Selección	**gf**	500.50

D60 = 1.701 ***D30 = 0.215*** ***D10 = 0.088***

COEFICIENTES	
Cu	19.39
Cc	0.31

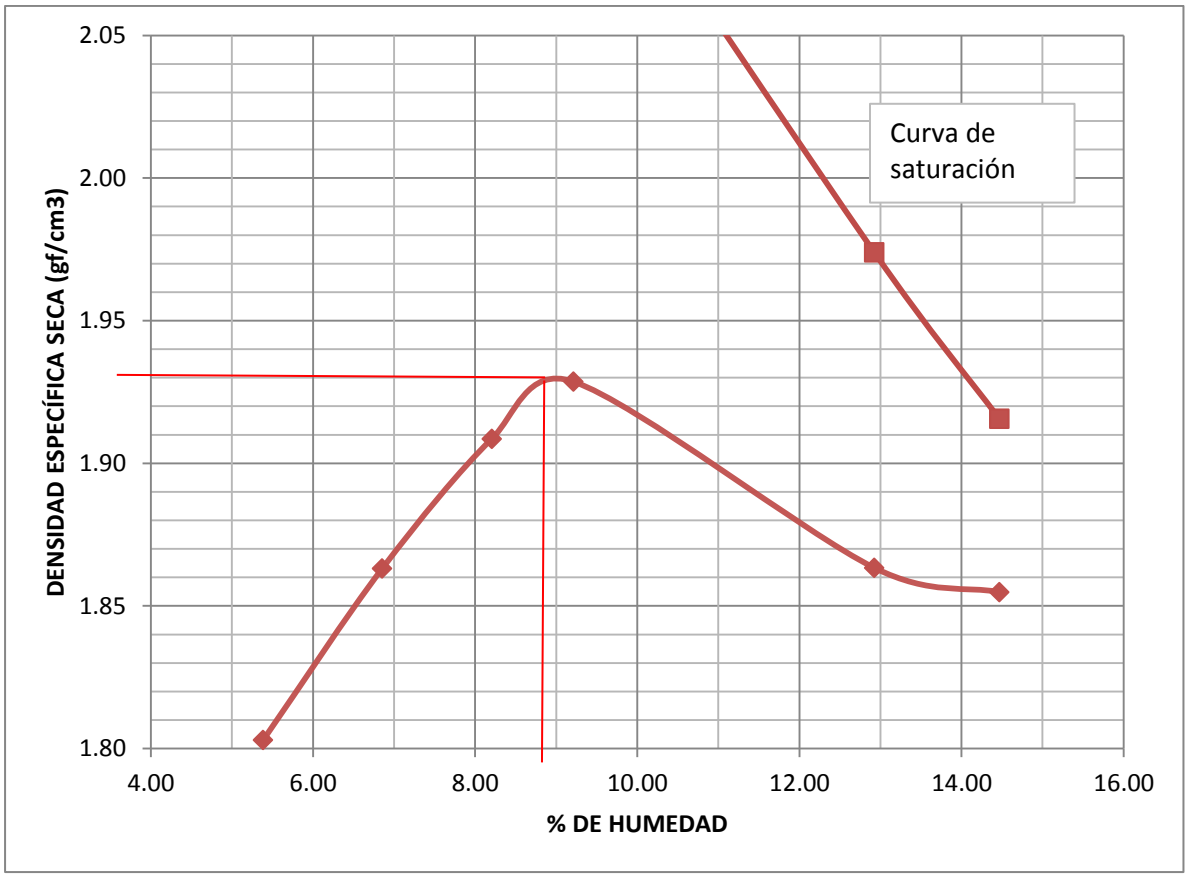
CLASIFICACION	
SUCS	**SP - SM**
AASHTO	**A-1-b**



El suelo de la calicata N° 3 es clasificada como arena, subgrupo A-1-b en el Sistema AASHTO, y según SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada - arena limosa (SP – SM)

- ***ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)***

DENSIDAD NATURAL							
Peso de muestra húmeda + molde	gf.	5253.50	5339.50	5410.00	5449.00	5447.00	5465.00
Peso del molde 2	gf.	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50
Peso de la muestra húmeda	gf.	1801.00	1887.00	1957.50	1996.50	1994.50	2012.50
Volúmen del molde	cm3	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87
Densidad húmeda	gf/cm3	1.90	1.99	2.07	2.11	2.10	2.12
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Porcentaje de humedad	%	**6.00**	**8.00**	**10.00**	**12.00**	**14.00**	**16.00**
Peso del agua	ml.	240.00	320.00	400.00	480.00	560.00	640.00
Peso muestra humeda + tara	gf.	165.00	199.00	174.70	179.85	192.50	209.50
Peso muestra seca + tara	gf.	158.00	188.00	163.50	167.00	173.50	186.50
Peso de la tara	gf.	28.00	27.50	27.00	27.50	26.50	27.50
Peso de la muestra humeda	gf.	137.00	171.50	147.70	152.35	166.00	182.00
Peso de la muestra seca	gf.	130.00	160.50	136.50	139.50	147.00	159.00
Contenido de humedad	**%**	**5.38**	**6.85**	**8.21**	**9.21**	**12.93**	**14.47**
DENSIDAD ESPECÍFICA SECA							
Densidad seca	**gf/cm3**	**1.80**	**1.86**	**1.91**	**1.93**	**1.86**	**1.85**
$?_{SAT}$	**gf/cm3**	**2.32**	**2.24**	**2.18**	**2.13**	**1.97**	**1.92**



El contenido de humedad óptimo es 8.93% y la densidad seca máxima 1.93 gf/cm3

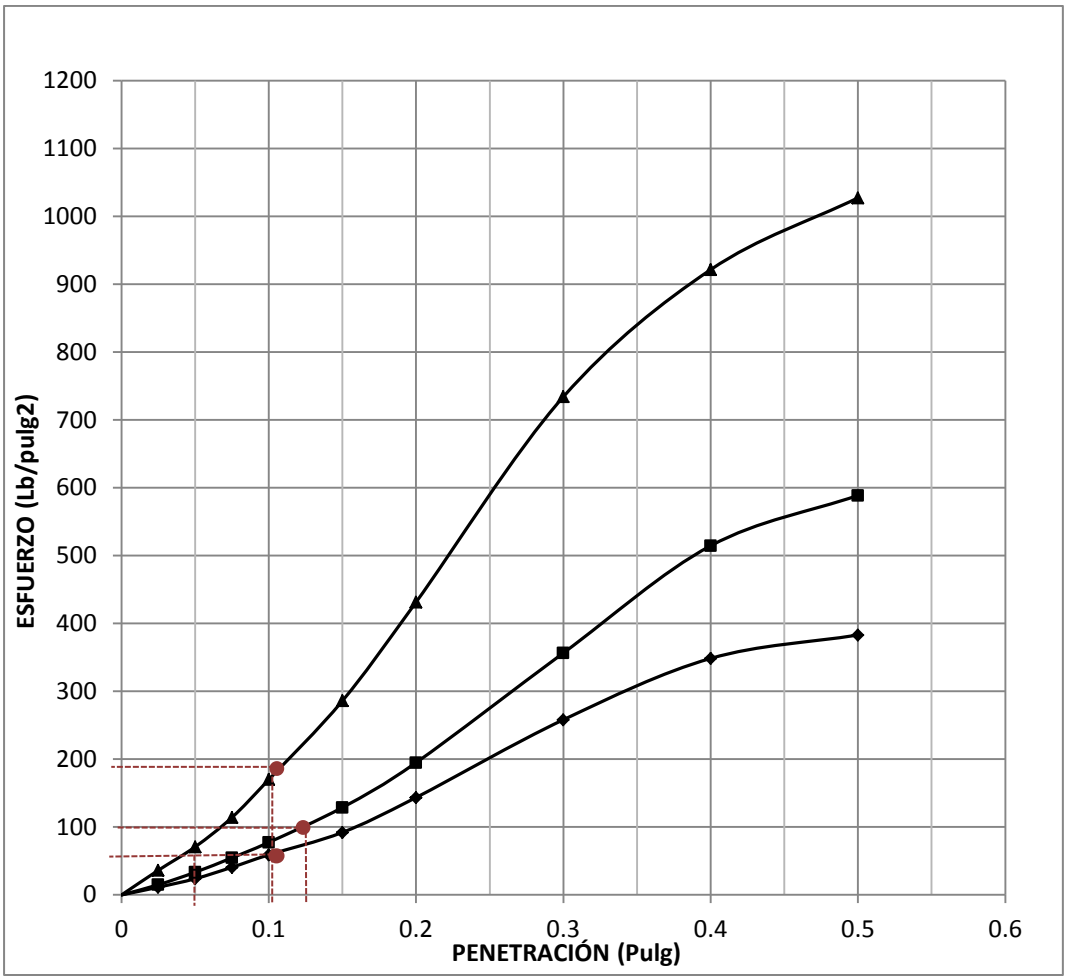
❖ ***ENSAYO DEL VALOR RELATIVO DEL SOPORTE DE CBR***

Nº GOLPES		12		25		56	
Condicion de la muestra		Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado
Volumen de molde	cm3	2106.63	2106.63	2099.76	2099.76	2126.77	2126.77
Peso de molde+suelo	gf	11490.00	12460.00	11520.00	12320.00	11640.00	12490.00
Peso de molde	gf	7272.00	7272.00	7195.00	7195.00	7175.00	7175.00
peso de suelo compact.	Gf	4218.00	5188.00	4325.00	5125.00	4465.00	5315.00
Densidad húmeda	gf/cm3	2.00	2.46	2.06	2.44	2.10	2.50
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	
Peso suelo húmedo	gf	557.00	663.50	537.00	652.50	511.00	668.30
Peso de suelo seco	gf	511.70	554.10	494.80	553.70	469.80	576.80
Peso de agua	ml	45.30	109.40	42.20	98.80	41.20	91.50
Conten. De humedad	%	8.85	19.74	8.53	17.84	8.77	15.86

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA								
Densidad seca		gf/cm3	1.839	2.057	1.898	2.071	1.930	2.157

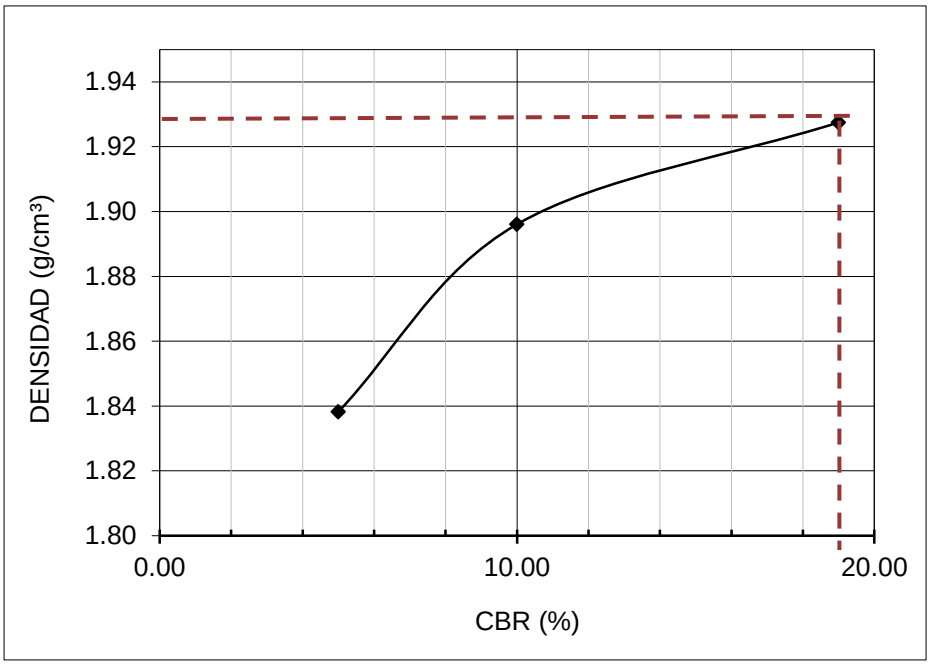
EXPANSIÓN								
Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
20/07/2016	12:00	0	2.61	0.1028	2.38	0.0937	0.51	0.0201
22/07/2016	12:00	24 H	2.57	0.1012	2.40	0.0945	0.48	0.0189
ALTURA INICIAL (pulg.)			11.59	4.56	11.59	4.56	11.59	4.56
Expansión % de altura inicial			-0.03%		0.02%		-0.03%	

PENETRACIÓN							
Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.025		15	11	20	15	49	36
0.050		32	24	45	33	96	71
0.075		55	40	74	54	155	114
0.100	1000	80	59	105	77	231	170
0.150		125	92	175	129	389	286
0.200	1500	195	143	265	195	587	431
0.300		351	258	485	356	999	734
0.400		474	348	700	514	1254	922
0.500		521	383	801	589	1398	1027



12GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
◆	■	▲

# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	5.00	1.84	8.85
25 GOLPES	10.00	1.90	8.53
56 GOLPES	19.00	1.93	8.77



CBR al 100% de Máxima Densidad = 19%

CALICATA N° 4

❖ ***DENSIDAD NATURAL***

Peso inicial cono (Pi)	gf	7793
Peso muestra + tara (Pmt)	gf	3684
Peso grava + tara	gf	0
Peso arena remanente + frasco (Pf)	gf	2782
Peso final cono (Pf)	gf	1706
Peso tara (Pt)	gf	178

Peso grava (Pg)	gf	0

Peso neto de arena empleada	gf	3305

Densidad de arena calibrada	gf/cm3	1.5

Volumen del hueco	cm3	2203.33

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Peso muestra (Pmt-Pt)	gf	3506

Densidad muestra	**gf/cm3**	**1.59**

❖ ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

TIPO DE SUELO	W (gf) muestra húmeda	Ws(gf) muestra seca	Ww(ml) Peso del agua
CALICATA N°4	68	62.5	5.5

$$w = \frac{W_w}{W_s} x100\%$$

$$w = \frac{5.5}{62.5} x100\%$$

$$w = 8.80\ \%$$

❖ ***LÍMITE LÍQUIDO***

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso de la muestra húmeda (gf)	Peso de la muestra seca (gf)	Cont. De humedad (%)
5	28.00	60.00	54.50	32.00	26.50	**20.75**
6	27.00	55.50	51.00	28.50	24.00	**18.75**
9	27.50	56.00	52.00	28.50	24.50	**16.33**
15	28.50	55.00	52.00	26.50	23.50	**12.77**

No presenta límite líquido

❖ ***LÍMITE PLÁSTICO***

No presenta límite plástico

❖ ***ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO***

N° TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
2”	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
11/2”	37.50	0.00	0.00	0.00	100.00
1”	25.00	0.00	0.00	0.00	100.00
¾”	19.00	17.50	0.56	0.56	99.44
½”	12.50	12.00	0.39	0.95	99.05

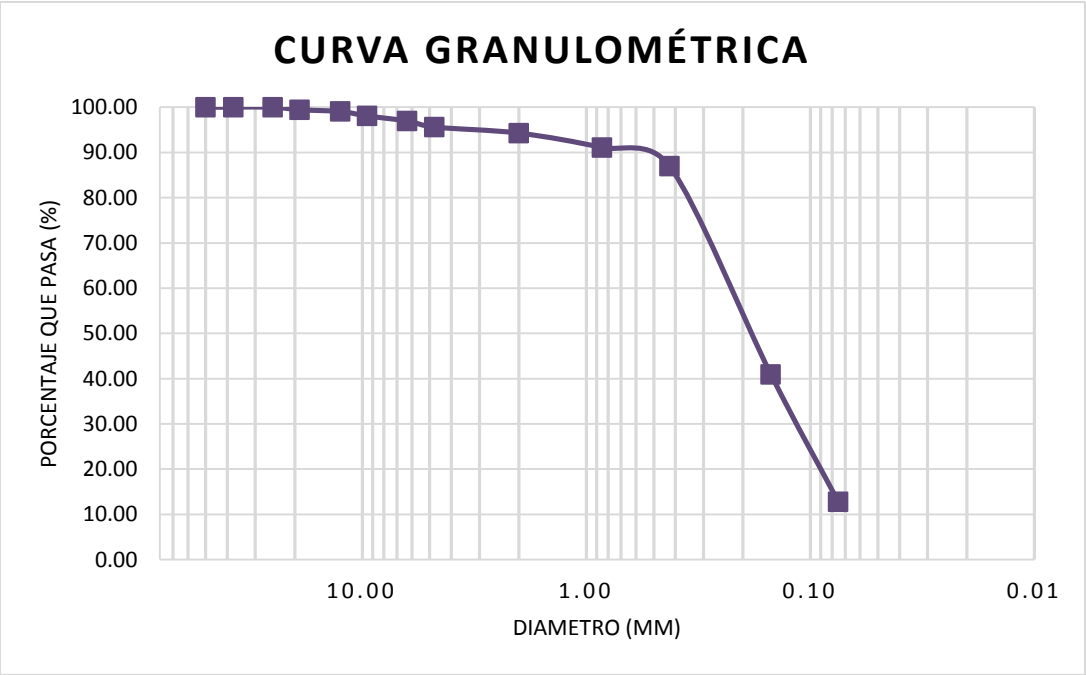
3/8”	9.50	30.50	0.98	1.94	98.06
¼”	6.30	34.50	1.11	3.05	96.95
4	4.75	42.00	1.36	4.41	95.59
10	2.00	6.90	1.32	5.73	94.27
20	0.85	16.70	3.19	8.92	91.08
40	0.43	21.60	4.13	13.05	86.95
100	0.15	240.70	46.04	59.09	40.91
200	0.08	147.20	28.15	87.24	12.76
FONDO	0.03	66.70	12.76	100.00	0.00
TOTAL			**100.00**		

Grava:	**gf**	136.50
% grava		4.41
Arena:	**gf**	2961.50
% arena:		95.59
Selección	**gf**	499.80

D60 = 0.264 ***D30 = 0.121*** ***D10 = 0.065***

COEFICIENTES	
Cu	4.04
Cc	0.85

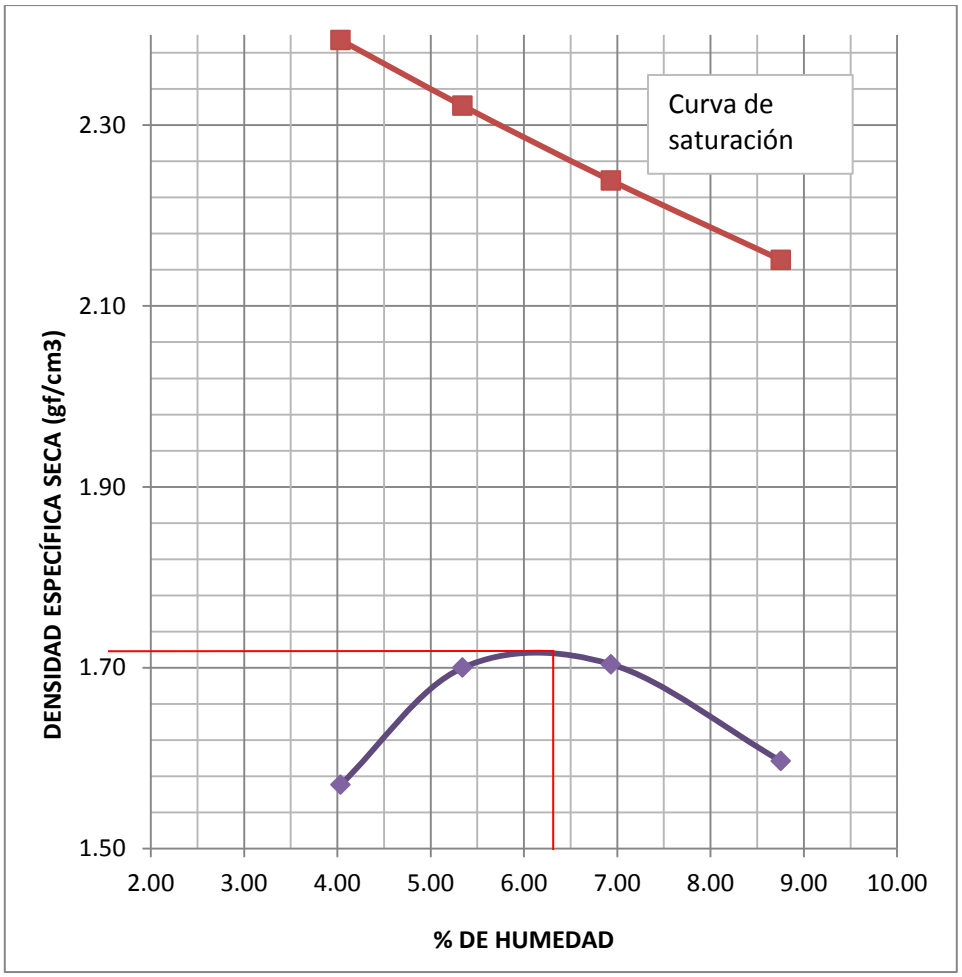
CLASIFICACION	
SUCS	**SM**
AASHTO	**A-2-4**



El suelo de la calicata N° 4 es clasificada como arena, subgrupo A-2-4 en el Sistema AASHTO, y según SUCS es una arena limosa (SM)

- ***ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)***

DENSIDAD NATURAL					
Peso de muestra húmeda + molde	gf.	4862.00	5010.50	5040.00	4959.00
Peso del molde 1	gf.	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00
Peso de la muestra húmeda	gf.	1549.00	1697.50	1727.00	1646.00
Volúmen del molde	cm3	947.87	947.87	947.87	947.87
Densidad húmeda	gf/cm3	**1.63**	**1.79**	**1.82**	**1.74**
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Porcentaje de humedad	%	**4.00**	**6.00**	**8.00**	**10.00**
Peso del agua	ml.	160.00	240.00	320.00	400.00
Peso muestra humeda + tara	gf.	142.50	165.00	174.00	146.00
Peso muestra seca + tara	gf.	138.00	158.00	164.50	136.50
Peso de la tara	gf.	26.50	27.00	27.50	28.00
Peso de la muestra humeda	gf.	116.00	138.00	146.50	118.00
Peso de la muestra seca	gf.	111.50	131.00	137.00	108.50
Contenido de humedad	**%**	**4.04**	**5.34**	**6.93**	**8.76**
DENSIDAD ESPECÍFICA SECA					
Densidad seca	**gf/cm3**	**1.57**	**1.70**	**1.70**	**1.60**
$?_{SAT}$	**gf/cm3**	**2.39**	**2.32**	**2.24**	**2.15**



El contenido de humedad óptimo es 6.4% y la densidad seca máxima 1.704 gf/cm3

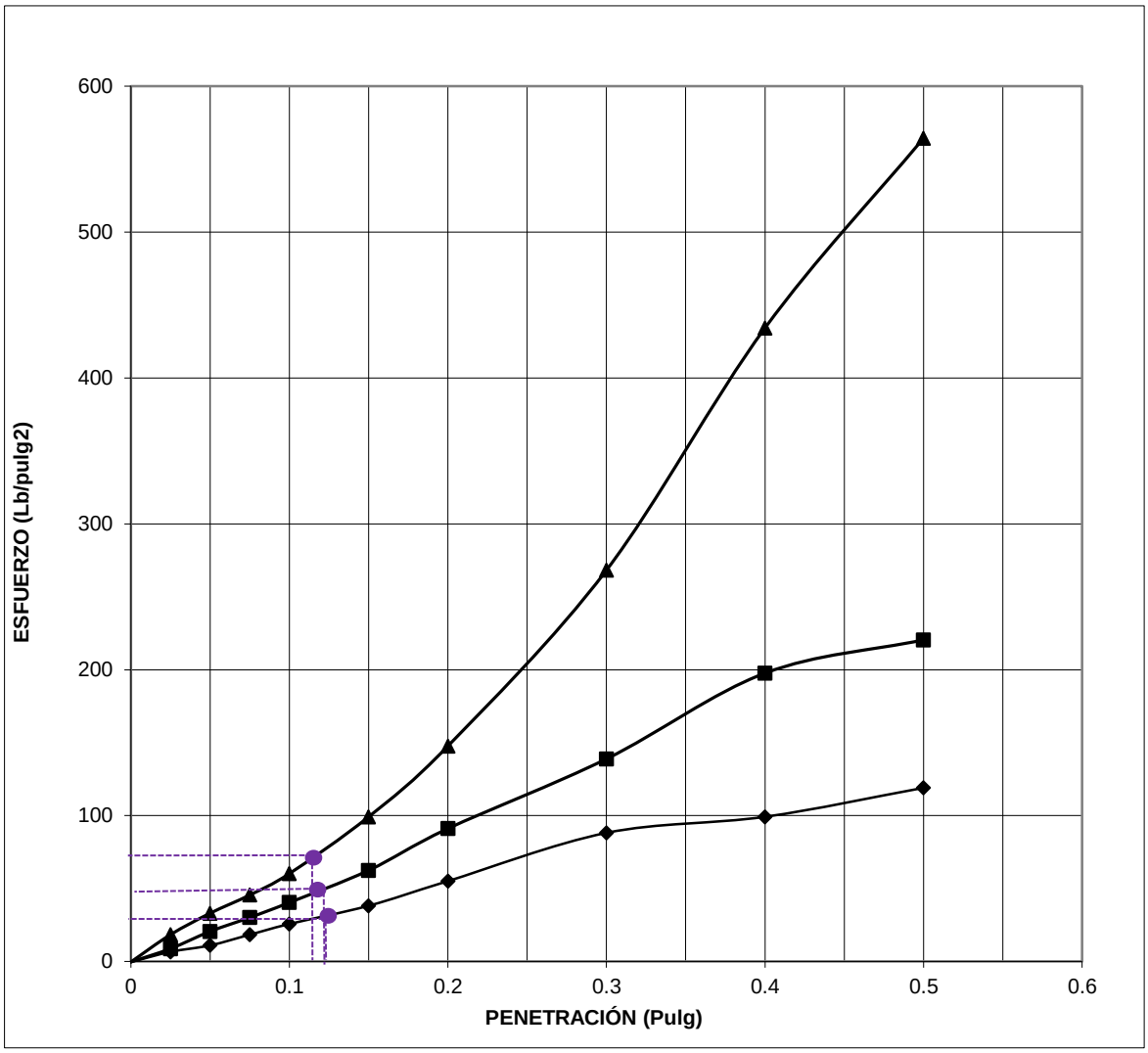
❖ ***ENSAYO DEL VALOR RELATIVO DEL SOPORTE DE CBR***

Nº GOLPES		12		25		56	
Condicion de la muestra		Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado
Volumen de molde	cm3	2135.28	2135.28	2120.64	2120.64	2136.99	2136.99
Peso de molde+suelo	gf	11631.00	12460.00	11034.00	12120.00	11603.00	12490.00
Peso de molde	gf	7988.00	7988.00	7290.00	7290.00	7724.00	7724.00
Peso de suelo compact.	Gf	3643.00	4472.00	3744.00	4830.00	3879.00	4766.00
Densidad húmeda	gf/cm3	1.71	2.09	1.77	2.28	1.82	2.23
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	
Peso suelo húmedo	gf	530.00	663.50	525.00	652.50	537.00	668.30
Peso de suelo seco	gf	495.40	554.10	492.30	553.70	504.30	576.80

Peso de agua	ml	34.60	109.40	32.70	98.80	32.70	91.50
Conten. De humedad	%	6.98	19.74	6.64	17.84	6.48	15.86

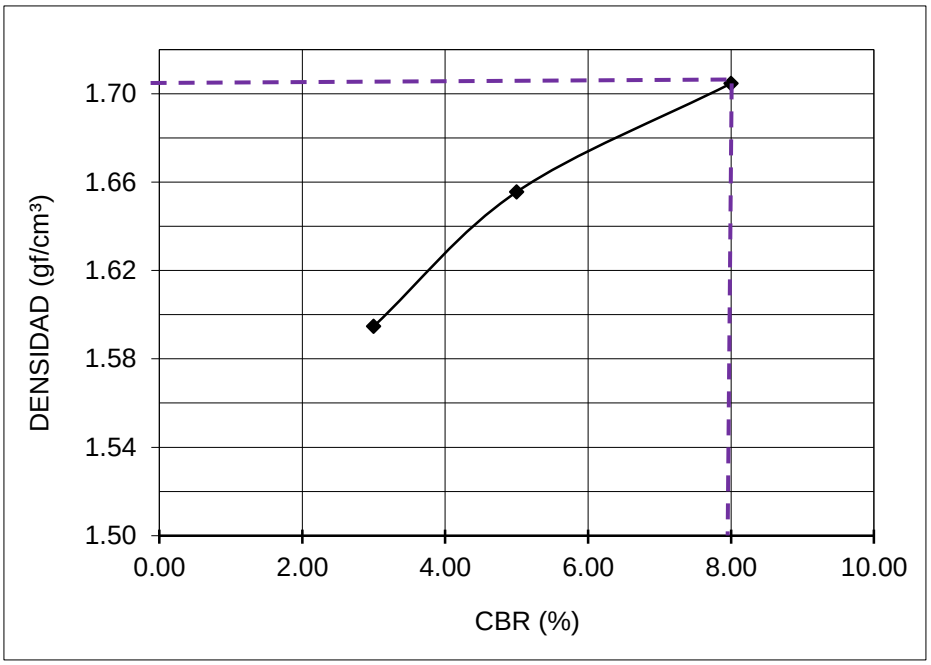
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA							
Densidad seca g/cm^3		1.595	1.749	1.656	1.933	1.705	1.925
EXPANSIÓN							
Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
20/07/2016	12:00	0	2.67	0.1051	1.32	0.0520	2.16	0.0850
22/07/2016	12:00	24 H	2.62	0.1031	1.26	0.0496	2.16	0.0850
ALTURA INICIAL (pulg.)			11.59	4.56	11.59	4.56	11.59	4.56
Expansión % de altura inicial			-0.04%		-0.05%		0.00%	

PENETRACIÓN							
Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.025		9	7	12	9	25	18
0.05		15	11	28	21	45	33
0.075		25	18	41	30	62	46
0.1	1000	35	26	55	40	82	60
0.15		52	38	85	62	135	99
0.2	1500	75	55	124	91	201	148
0.3		120	88	189	139	365	268
0.4		135	99	269	198	591	434
0.5		162	119	300	220	768	564



12GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
◆	■	▲

# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	3.00	1.59	6.98
25 GOLPES	5.00	1.66	6.64
56 GOLPES	8.00	1.70	6.48



CBR al 100% de Máxima Densidad = 8%

CALICATA N° 5

❖ ***DENSIDAD NATURAL***

Peso inicial cono (Pi)	gf	**7849**
Peso muestra + tara (Pmt)	gf	**3812**
Peso grava + tara	gf	**381**
Peso arena remanente + frasco (Pf)	gf	**2186**
Peso final cono (Pf)	gf	**1706**
Peso tara (Pt)	gf	**178**

Peso grava (Pg)	gf	203

Peso neto de arena empleada	gf	3957

Densidad de arena calibrada	gf/cm3	1.5

Volumen hueco	cm3	2638.00

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Peso muestra (Pmt-Pt)	gf	3634.000

Densidad muestra	**gf/cm3**	**1.38**

❖ ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

TIPO DE SUELO	W (gf) muestra húmeda	Ws(gf) muestra seca	Ww(ml) Peso del agua
CALICATA N°5	69	64.4	4.6

$$w = \frac{W_w}{W_s} x100\%$$

$$w = \frac{4.5}{64.5} x100\%$$

$$w = 7.14\ \%$$

❖ ***LÍMITE LÍQUIDO***

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso de la muestra húmeda (gf)	Peso de la muestra seca (gf)	Cont. De humedad (%)
17	27.00	68.82	63.21	41.82	36.21	**15.49**
13	27.50	63.14	57.70	35.64	30.20	**18.01**
11	27.00	59.51	53.85	32.51	26.85	**21.08**
10	28.00	64.21	57.80	36.21	29.80	**21.51**

No presenta límite líquido

❖ ***LÍMITE PLÁSTICO***

No presenta límite líquido

❖ ***ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO***

N° TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
2”	50.00	0.00	0.00	0.00	100.00
11/2”	37.50	75.00	2.12	2.12	97.88
1”	25.00	59.00	1.67	3.79	96.21
¾”	19.00	81.00	2.29	6.09	93.91
½”	12.50	129.00	3.65	9.74	90.26

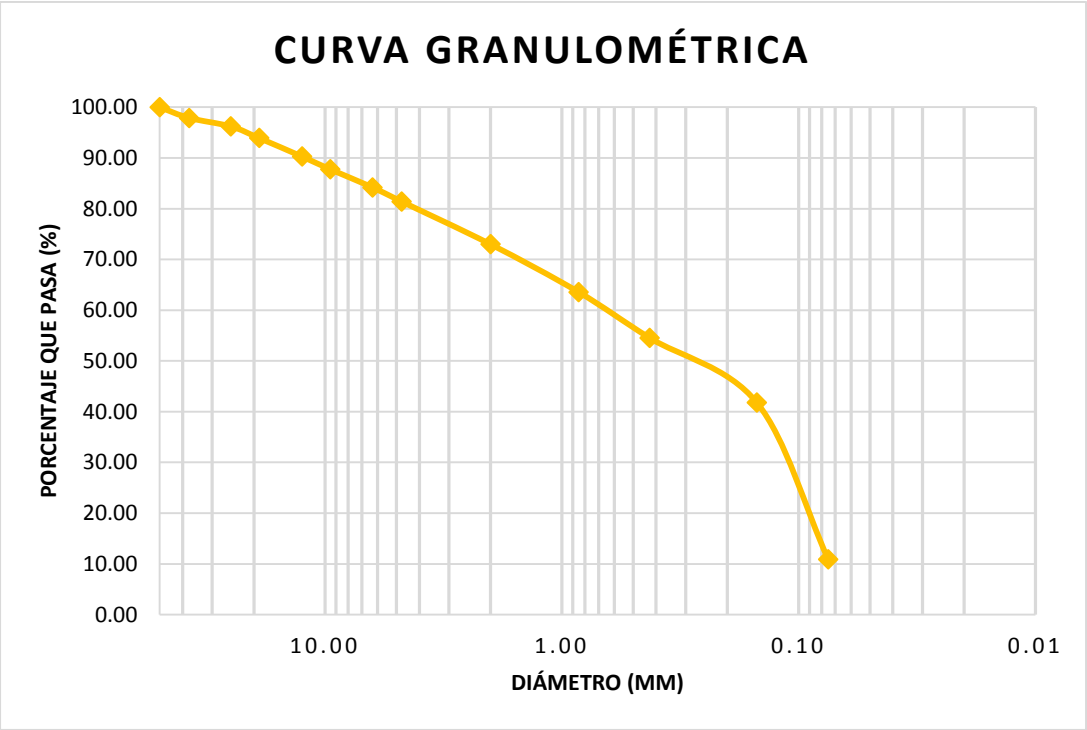
3/8”	9.50	89.00	2.52	12.26	87.74
¼”	6.30	125.00	3.54	15.80	84.20
4	4.75	99.00	2.80	18.61	81.39
10	2.00	51.70	8.41	27.02	72.98
20	0.85	57.80	9.41	36.43	63.57
40	0.43	55.70	9.07	45.49	54.51
100	0.15	78.30	12.74	58.24	41.76
200	0.08	189.60	30.86	89.10	10.90
FONDO	0.03	67.00	10.90	100.00	0.00
TOTAL			**100.00**		

Grava:	**gf**	657.00
% grava		18.61
Arena:	**gf**	2874.00
% arena:		81.39
Selección	**gf**	500.10

D60 = 0.683 ***D30 = 0.121*** ***D10 = 0.071***

COEFICIENTES	
Cu	9.58
Cc	0.30

CLASIFICACION	
SUCS	**SP –SM**
AASHTO	**A-2-4**

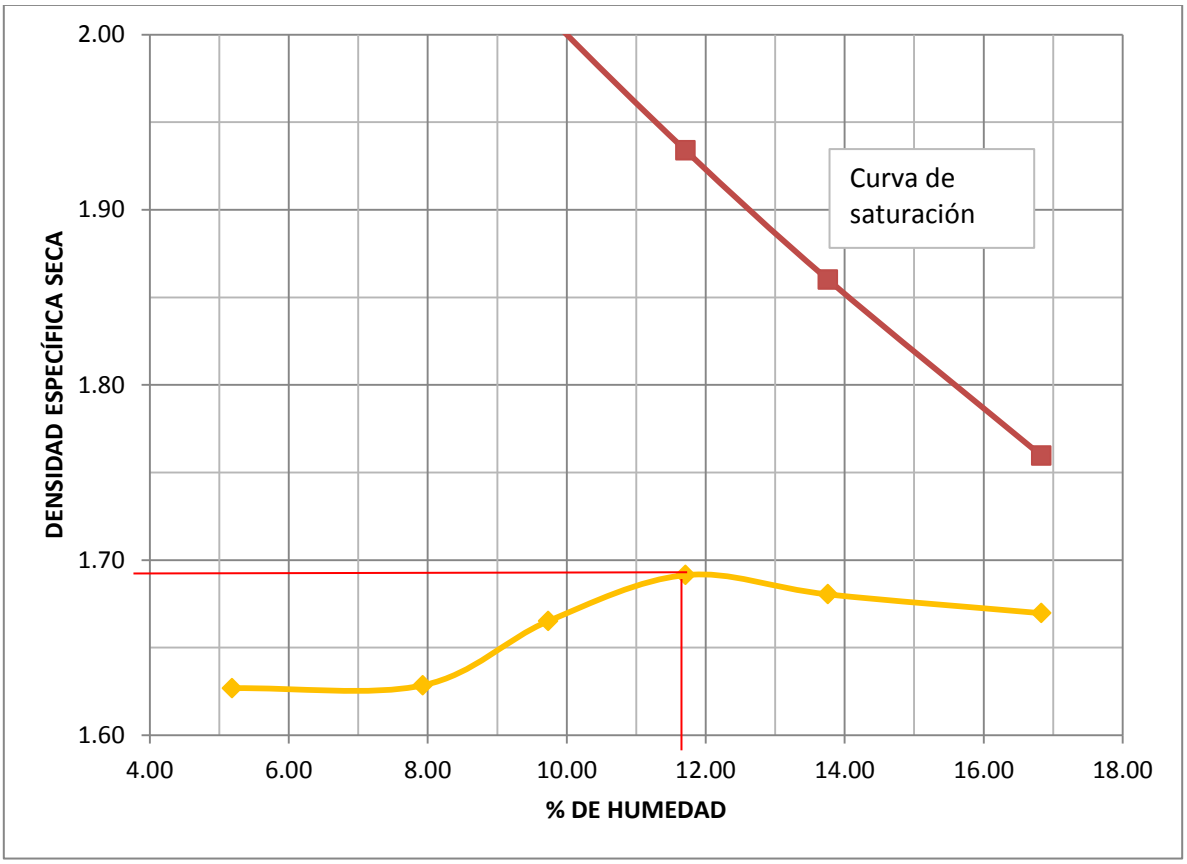


El suelo de la calicata N° 5 es clasificada como arena, subgrupo A-2-4 en el Sistema AASHTO, y según SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada - arena limosa (SP – SM)

- ***ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)***

DENSIDAD NATURAL							
Peso de muestra húmeda + molde	gf.	4935.00	4979.00	5045.00	5104.00	5125.00	5162.00
Peso del molde 1	gf.	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00	3313.00
Peso de la muestra húmeda	gf.	1622.00	1666.00	1732.00	1791.00	1812.00	1849.00
Volumen del molde	cm3	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87
Densidad húmeda	gf/cm3	1.71	1.76	1.83	1.89	1.91	1.95
CONTENIDO DE HUMEDAD							
Porcentaje de humedad	%	6.00	8.00	10.00	12.00	14.00	16.00
Peso del agua	ml.	240.00	320.00	400.00	480.00	560.00	640.00
Peso muestra humeda + tara	gf.	170.00	150.00	152.00	152.00	152.00	146.00
Peso muestra seca + tara	gf.	163.00	141.00	141.00	139.00	137.00	129.00
Peso de la tara	gf.	28.00	27.50	28.00	28.00	28.00	28.00
Peso de la muestra humeda	gf.	142.00	122.50	124.00	124.00	124.00	118.00
Peso de la muestra seca	gf.	135.00	113.50	113.00	111.00	109.00	101.00
Contenido de humedad	**%**	**5.19**	**7.93**	**9.73**	**11.71**	**13.76**	**16.83**

DENSIDAD ESPECÍFICA SECA							
Densidad seca	**gf/cm3**	**1.63**	**1.63**	**1.67**	**1.69**	**1.68**	**1.67**
γ_{SAT}	**gf/cm3**	**2.21**	**2.09**	**2.01**	**1.93**	**1.86**	**1.76**



El contenido de humedad óptimo es 11.8% y la densidad seca máxima 1.691 gf/cm3

❖ ***ENSAYO DEL VALOR RELATIVO DEL SOPORTE DE CBR***

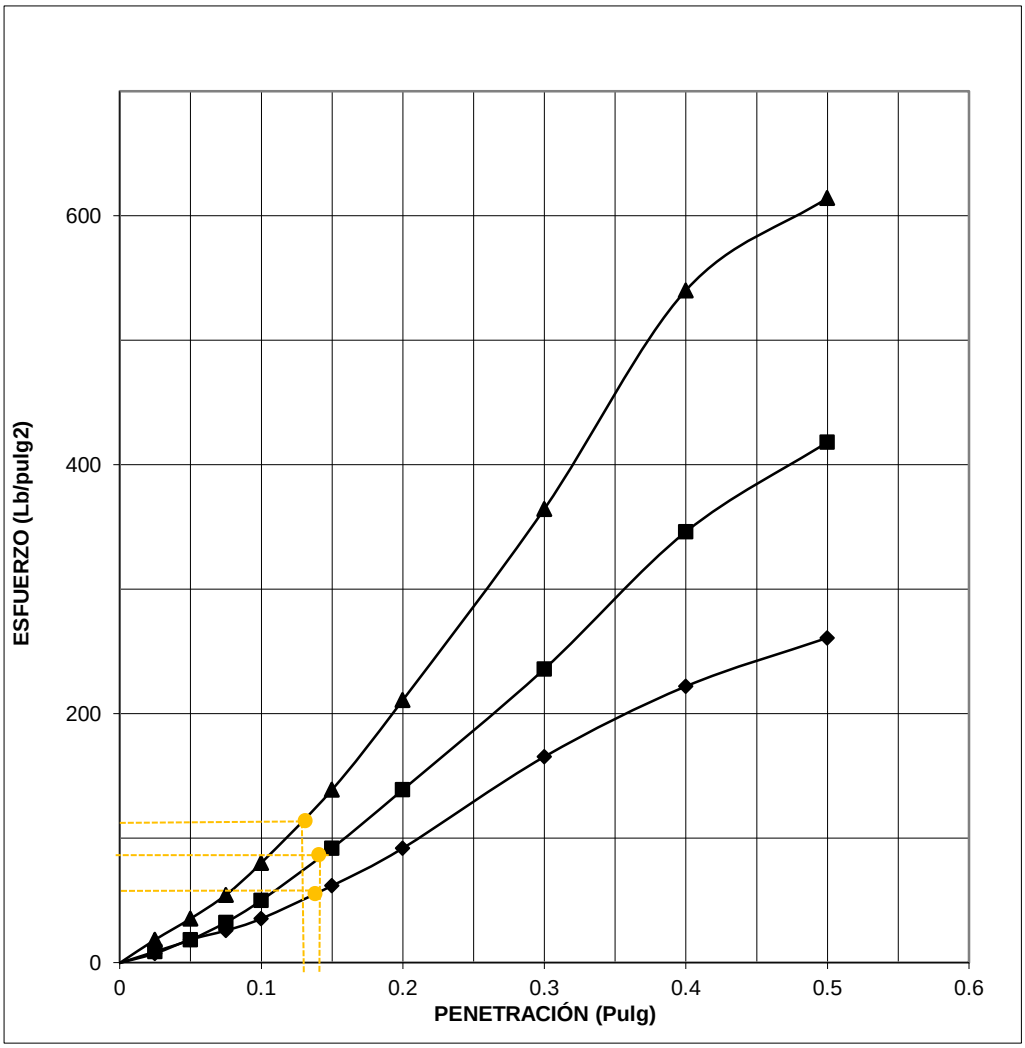
Nº GOLPES		12		25		56	
Condición de la muestra		Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado
Volumen de molde	cm3	2129.17	2129.17	2122.67	2122.67	2125.37	2125.37
Peso de molde+suelo	gf	11898.00	12014.00	12389.00	12284.00	12405.00	12325.00
Peso de molde	gf	8256.00	8256.00	8581.00	8581.00	8387.00	8387.00
Peso de suelo compact.	Gf	3642.00	3758.00	3808.00	3703.00	4018.00	3938.00
Densidad húmeda	gf/cm3	1.71	1.77	1.79	1.74	1.89	1.85
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	

Peso suelo húmedo	gf	555.00	665.20	552.00	655.00	571.00	663.00
Peso de suelo seco	gf	500.00	555.00	500.00	558.00	512.00	562.00
Peso de agua	ml	55.00	110.20	52.00	97.00	59.00	101.00
Conten. De humedad	%	11.00	19.86	10.40	17.38	11.52	17.97

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA							
Densidad seca	gf/cm3	1.541	1.473	1.625	1.486	1.695	1.571

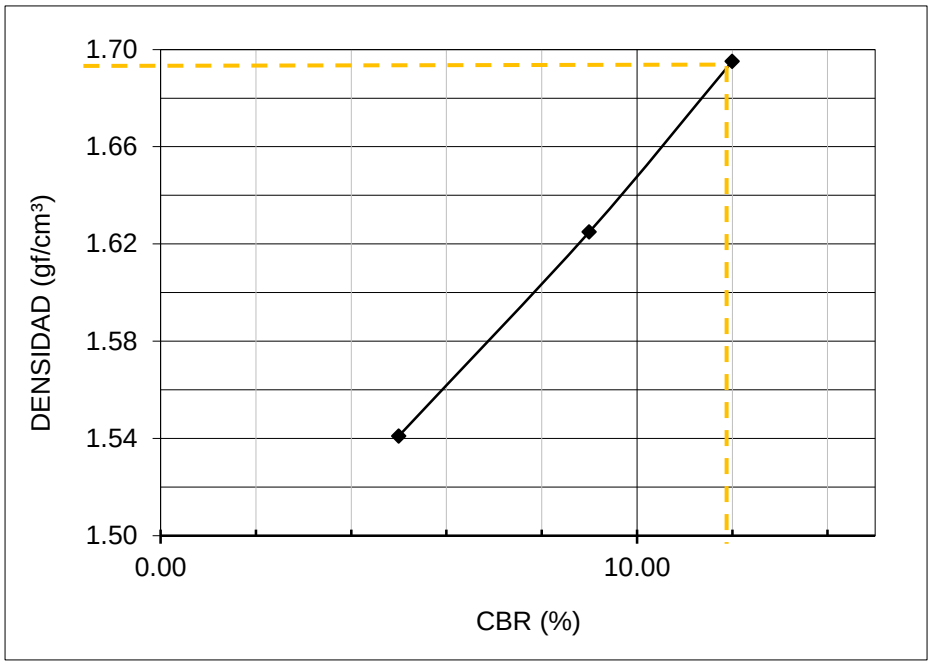
EXPANSIÓN								
Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
20/07/2016	12:00	0	2.75	0.1083	2.58	0.1016	0.06	0.0024
22/07/2016	12:00	24 H	2.89	0.1138	2.61	0.1028	0.10	0.0039
ALTURA INICIAL (pulg.)			11.59	4.56	11.59	4.56	11.59	4.56
Expansión % de altura inicial			0.12%		0.03%		0.03%	

PENETRACIÓN							
Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.025		10	7	12	9	25	18
0.050		25	18	25	18	48	35
0.075		35	26	44	32	74	54
0.100	1000	48	35	68	50	109	80
0.150		84	62	125	92	189	139
0.200	1500	125	92	189	139	287	211
0.300		225	165	321	236	496	364
0.400		302	222	471	346	735	540
0.500		355	261	569	418	836	614



12GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
◆	■	▲

# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	5.00	1.54	11.00
25 GOLPES	9.00	1.62	10.40
56 GOLPES	12.00	1.70	11.52



CBR al 100% de Máxima Densidad = 12%

CALICATA N° 6

❖ ***DENSIDAD NATURAL***

Peso inicial cono (Pi)	gf	**7821**
Peso muestra + tara (Pmt)	gf	**3984**
Peso grava + tara	gf	**396**
Peso arena remanente + frasco (Pf)	gf	**2789**
Peso final cono (Pf)	gf	**1706**
Peso tara (Pt)	gf	**178**

Peso grava (Pg)	gf	218

Peso muestra (Pi – Pf – Pg)	gf	3326

Densidad grava	gf/cm3	1.5

Volumen hueco	cm3	2217.33

$$\gamma = \frac{W}{V}$$

Peso muestra (Pmt-Pt)	gf	3806

Densidad muestra	**gf/cm3**	**1.72**

❖ ***CONTENIDO DE HUMEDAD***

TIPO DE SUELO	W (gf) muestra húmeda	Ws(gf) muestra seca	Ww(ml) Peso del agua
CALICATA N°6	108	103.2	4.8

$$w = \frac{W_w}{W_s} x100\%$$

$$w = \frac{4.8}{103.2} x100\%$$

$$w = 4.65\ \%$$

❖ ***LÍMITE LÍQUIDO***

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso de la muestra húmeda (gf)	Peso de la muestra seca (gf)	Cont. De humedad (%)
9	27.00	65.00	59.00	38.00	32.00	**18.75**
11	27.50	63.00	58.00	35.50	30.50	**16.39**
15	26.50	60.00	56.20	33.50	29.70	**12.79**
18	28.00	57.50	54.60	29.50	26.60	**10.90**

No presenta límite líquido

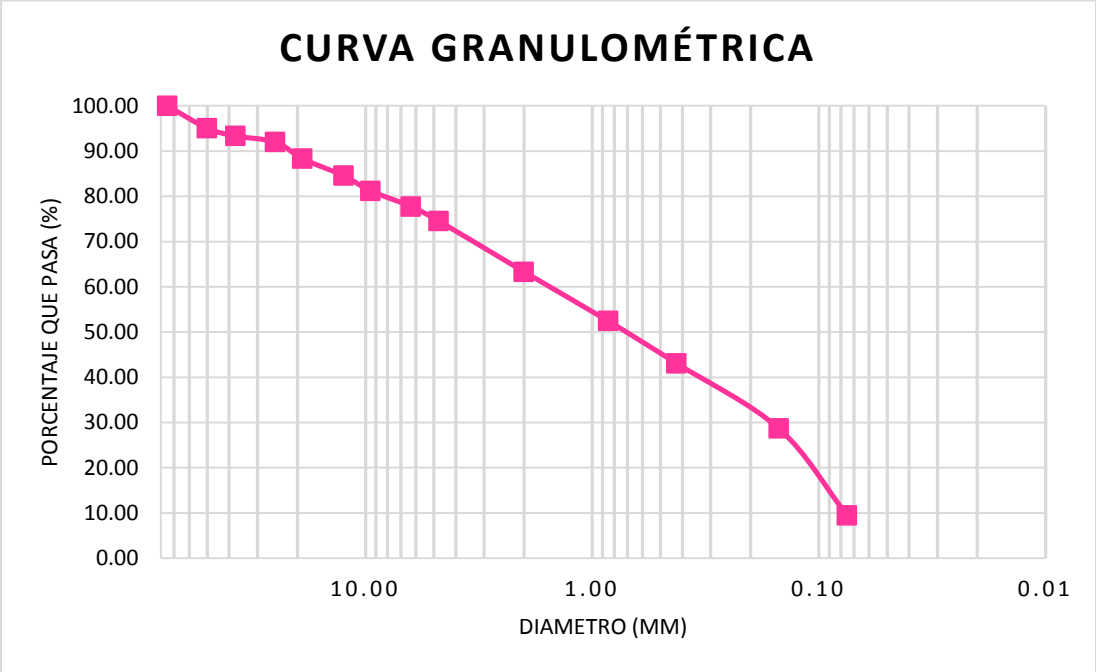
❖ ***LÍMITE PLÁSTICO***

No presenta límite plástico

❖ ***ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO***

N° TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% RETENIDO	%RETENIDO ACUMULADO	% PASANTE
3”	75.00	0.00	0.00	0.00	100.00
2”	50.00	185.00	4.94	4.94	95.06
11/2”	37.50	65.00	1.74	6.67	93.33
1”	25.00	50.00	1.33	8.01	91.99
¾”	19.00	137.00	3.66	11.67	88.33

½”	12.50	142.00	3.79	15.46	84.54
3/8”	9.50	125.00	3.34	18.79	81.21
¼”	6.30	130.00	3.47	22.26	77.74
4	4.75	120.00	3.20	25.47	74.53
10	2.00	75.30	11.22	36.69	63.31
20	0.85	73.10	10.89	47.58	52.42
40	0.43	62.70	9.34	56.92	43.08
100	0.15	96.80	14.42	71.34	28.66
200	0.08	129.00	19.22	90.55	9.45
FONDO	0.03	63.40	9.45	100.00	0.00
TOTAL			**100.00**		

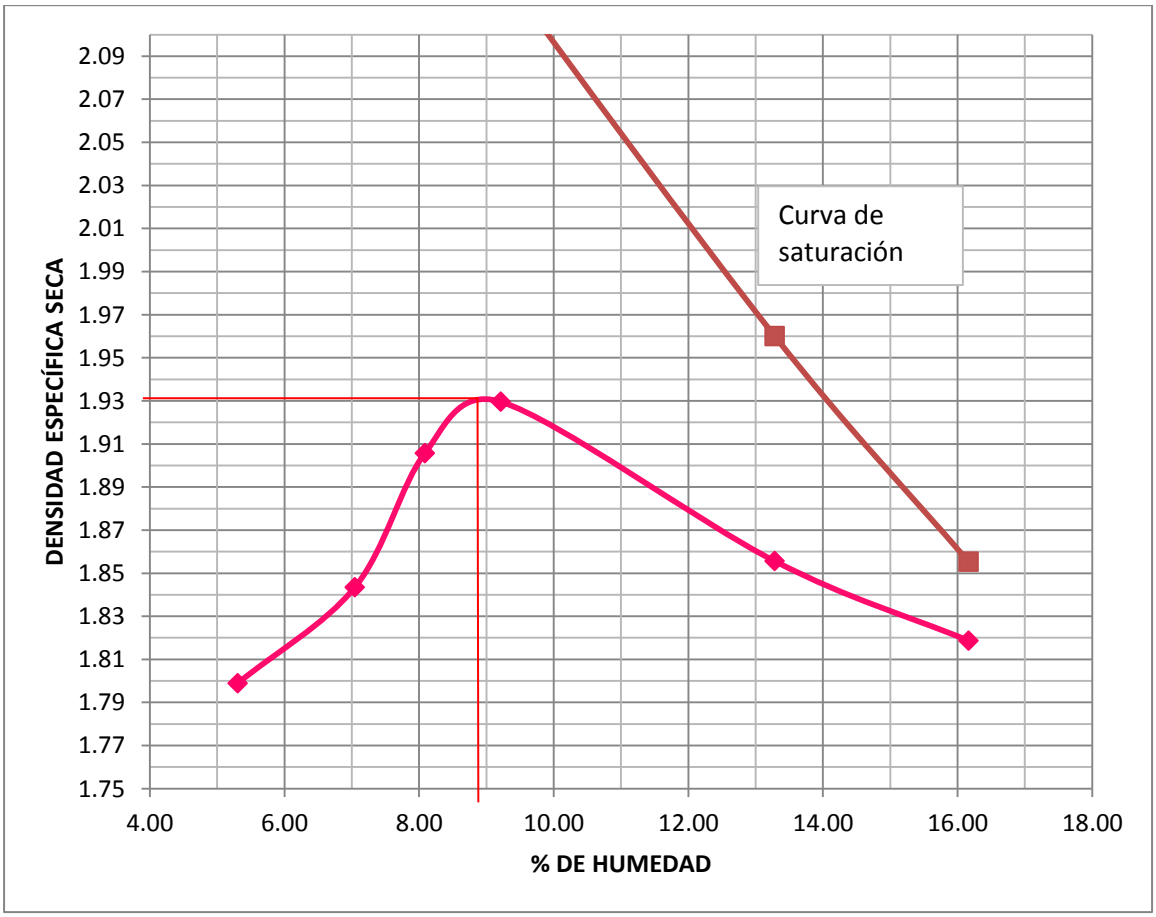


El suelo de la calicata N° 6 es clasificada como arena, subgrupo A-1-b en el Sistema AASHTO, y según SUCS presenta una clasificación doble, arena pobremente graduada - arena limosa (SP – SM)

- ***ENSAYO DE COMPACTACIÓN (PROCTOR MODIFICADO)***

DENSIDAD NATURAL							
Peso de muestra húmeda + molde	gf.	5248.00	5323.00	5405.00	5450.00	5445.00	5455.00
Peso del molde 2	gf.	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50	3452.50
Peso de la muestra húmeda	gf.	1795.50	1870.50	1952.50	1997.50	1992.50	2002.50
Volumen del molde	cm3	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87	947.87
Densidad húmeda	gf/cm3	1.89	1.97	2.06	2.11	2.10	2.11
CONTENIDO DE HUMEDAD							

Porcentaje de humedad	%	**6.00**	**8.00**	**10.00**	**12.00**	**14.00**	**16.00**
Peso del agua	ml.	240.00	320.00	400.00	480.00	560.00	640.00
Peso muestra húmeda + tara	gf.	167.00	225.00	174.00	176.20	172.00	200.00
Peso muestra seca + tara	gf.	160.00	212.00	163.00	163.70	155.00	176.00
Peso de la tara	gf.	28.00	27.50	27.00	28.00	27.00	27.50
Peso de la muestra húmeda	gf.	139.00	197.50	147.00	148.20	145.00	172.50
Peso de la muestra seca	gf.	132.00	184.50	136.00	135.70	128.00	148.50
Contenido de humedad	**%**	**5.30**	**7.05**	**8.09**	**9.21**	**13.28**	**16.16**
DENSIDAD ESPECÍFICA SECA							
Densidad seca	gf/cm3	**1.80**	**1.84**	**1.91**	**1.93**	**1.86**	**1.82**
$\square_{SAT}$	gf/cm3	**2.32**	**2.23**	**2.18**	**2.13**	**1.96**	**1.86**



El contenido de humedad óptimo es 8.8% y la densidad seca máxima 1.93 gf/cm3

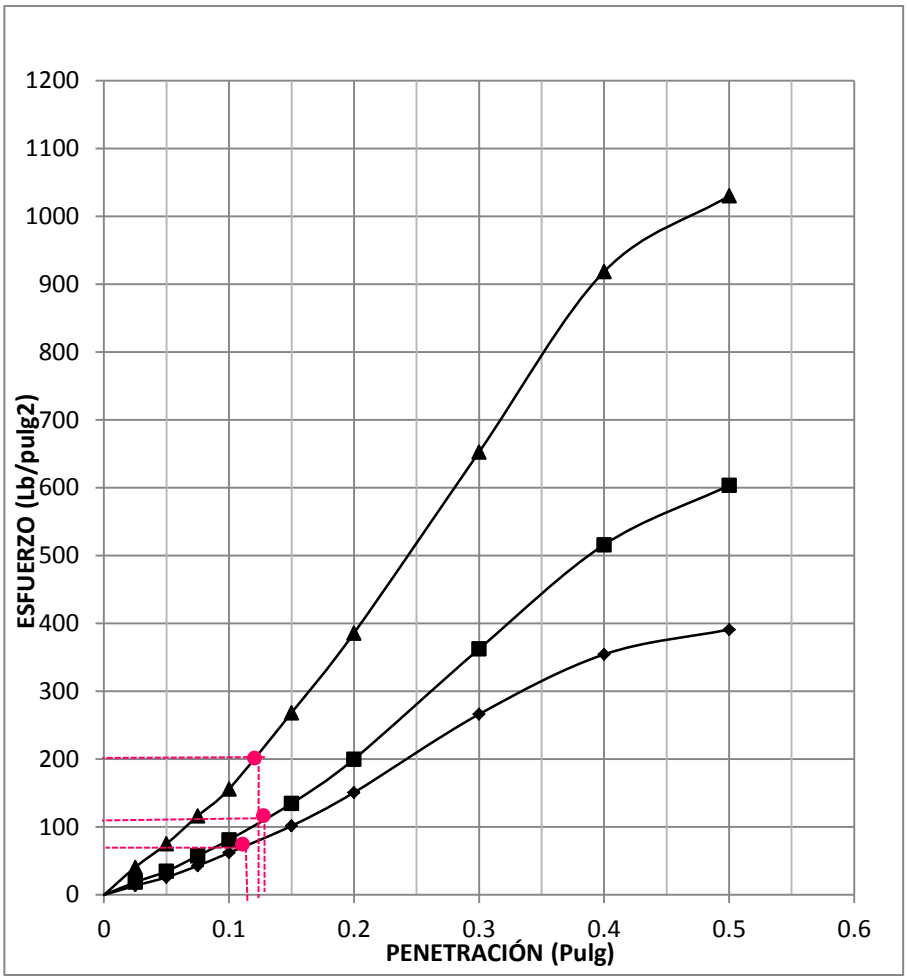
❖ ***ENSAYO DEL VALOR RELATIVO DEL SOPORTE DE CBR***

Nº GOLPES		12		25		56	
Condición de la muestra		Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado	Sin Sat.	Saturado
Volumen de molde	cm3	2106.63	2106.63	2099.76	2099.76	2126.77	2126.77
Peso de molde+suelo	gf	11525.00	11655.00	11575.00	11675.00	11635.00	11775.00
Peso de molde	gf	7272.00	7272.00	7195.00	7195.00	7175.00	7175.00
peso de suelo compact.	Gf	4253.00	4383.00	4380.00	4480.00	4460.00	4600.00
Densidad húmeda	gf/cm3	2.02	2.08	2.09	2.13	2.10	2.16
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	
Peso suelo húmedo	gf	556.00	793.00	548.00	657.60	523.00	623.50
Peso de suelo seco	gf	512.00	708.20	502.00	598.00	481.00	562.20
Peso de agua	ml	44.00	84.80	46.00	59.60	42.00	61.30
Conten. De humedad	%	8.59	11.97	9.16	9.97	8.73	10.90

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA							
Densidad seca	gf/cm3	1.859	1.858	1.911	1.940	1.929	1.950

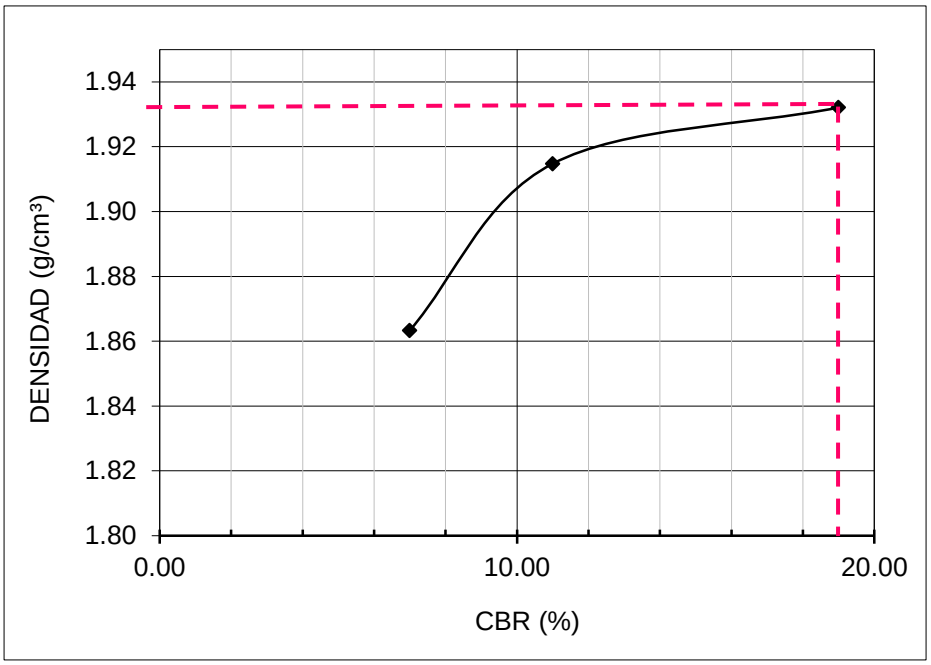
EXPANSIÓN								
Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
20/07/2016	12:00	0	2.65	0.1043	2.37	0.0933	0.55	0.0217
22/07/2016	12:00	24 H	2.59	0.1020	2.41	0.0949	0.49	0.0193
ALTURA INICIAL (pulg.)			11.59	4.56	11.59	4.56	11.59	4.56
Expansión % de altura inicial			-0.05%		0.03%		-0.05%	

PENETRACIÓN							
Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.025		18	13	25	18	55	40
0.050		35	26	47	35	102	75
0.075		58	43	78	57	158	116
0.100	1000	84	62	110	81	212	156
0.150		138	101	183	134	365	268
0.200	1500	205	151	272	200	525	386
0.300		362	266	493	362	888	653
0.400		482	354	702	516	1250	919
0.500		532	391	821	603	1402	1030



12GOLPES	25 GOLPES	56 GOLPES
◆	■	▲

# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	7.00	1.86	8.59
25 GOLPES	11.00	1.91	9.16
56 GOLPES	20.00	1.93	8.73



CBR al 100% de Máxima Densidad = 20%

ANEXO #3

CONTEO DE VEHÍCULOS DURANTE UNA SEMANA PARA ESTIMAR EL IMDA

CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Lunes		Autos	CAMIONETAS		Micro	BUS		CAMIÓN	
			Pick up	Combi Rural		2E	3E	2E	3E
08 am – 09 am	S	11		8					
	B	9		8					
09 am – 10 am	S	11		8					
	B	10		8					
10 am – 11 am	S	9		8					
	B	10	1	8	2				
11 am – 12 pm	S	11		8	1				
	B	12		8					
12 pm – 01 pm	S	12	2	8				1	
	B	13	2	8					
01 pm – 02 pm	S	11		8					
	B	10	1	8	2			1	
02 pm – 03 pm	S	8		8					
	B	11		8				2	
03 pm – 04 pm	S	12	1	8					
	B	13	2	8					
04 pm – 05 pm	S	9		8				1	
	B	11		8	1				
05 pm – 06 pm	S	10		6					
	B	9		6					
Suma		212	9	156	6	0	0	5	0

CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Martes		Autos	CAMIONETAS		Micro	BUS		CAMIÓN	
			Pick up	Combi Rural		2E	3E	2E	3E
08 am – 09 am	S	8		8					
	B	10		8					
09 am – 10 am	S	10		8					
	B	13		8					
10 am – 11 am	S	10	1	8					
	B	11		8					
11 am – 12 pm	S	10		8	1				
	B	10		8					

12 pm – 01 pm	S	13	1	8	2				
	B	14	2	8				2	
01 pm – 02 pm	S	10		8					
	B	9		8	2				
02 pm – 03 pm	S	11		8				1	
	B	11		8					
03 pm – 04 pm	S	12	2	8					
	B	13	3	8				1	
04 pm – 05 pm	S	9		8					
	B	11	2	8	1				
05 pm – 06 pm	S	8		6					
	B	10		6					
Suma		213	11	156	6	0	0	4	0

CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Miércoles		**Autos**	**CAMIONETAS**		**Micro**	**BUS**		**CAMIÓN**	
			Pick up	**Combi Rural**		**2E**	**3E**	**2E**	**3E**
08 am – 09 am	S	10		8					
	B	11		8					
09 am – 10 am	S	10	1	8					
	B	12	2	8					
10 am – 11 am	S	11		8				1	
	B	11		8					
11 am – 12 pm	S	10	1	8					
	B	10		8					
12 pm – 01 pm	S	12	2	8	2			2	
	B	11	2	8	1			1	
01 pm – 02 pm	S	12		8					
	B	11	1	8					
02 pm – 03 pm	S	10		8					
	B	14		8					
03 pm – 04 pm	S	13		8	1			2	
	B	13	2	8	2			1	
04 pm – 05 pm	S	11		8					
	B	10		8	2				
05 pm – 06 pm	S	8		6					
	B	10		6					
Suma		220	11	156	8	0	0	7	0

CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Jueves		Autos	CAMIONETAS		Micro	BUS		CAMIÓN	
			Pick up	Combi Rural		2E	3E	2E	3E
08 am – 09 am	S	9		8					
	B	10		8					
09 am – 10 am	S	10	1	8					
	B	9		8					
10 am – 11 am	S	10	2	8					
	B	11		8					
11 am – 12 pm	S	12		8	1			1	
	B	10	2	8				1	
12 pm – 01 pm	S	12		8					
	B	13	3	8	1				
01 pm – 02 pm	S	10		8				1	
	B	9	1	8				1	
02 pm – 03 pm	S	10		8					
	B	11		8					
03 pm – 04 pm	S	12		8					
	B	11	1	8	1			2	
04 pm – 05 pm	S	10		8					
	B	11	2	8					
05 pm – 06 pm	S	8		6					
	B	10		6					
Suma		208	12	156	3	0	0	6	0

CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Viernes		Autos	CAMIONETAS		Micro	BUS		CAMIÓN	
			Pick up	Combi Rural		2E	3E	2E	3E
08 am – 09 am	S	10	1	8					
	B	8		8					
09 am – 10 am	S	9		8					
	B	10		8					
10 am – 11 am	S	10	1	8				1	
	B	10		8	1				
11 am – 12 pm	S	11		8	1				
	B	10	2	8	1				
12 pm – 01 pm	S	12		8				2	

	B	12	2	8				1	
01 pm – 02 pm	S	11		8					
	B	12		8					
02 pm – 03 pm	S	9	1	8					
	B	10		8					
03 pm – 04 pm	S	11		8	2				
	B	10	1	8	1			2	
04 pm – 05 pm	S	9		8					
	B	9	1	8				1	
05 pm – 06 pm	S	7		6					
	B	10		6					
Suma		200	9	156	6	0	0	7	0

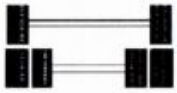
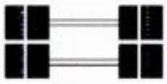
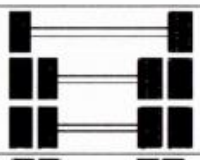
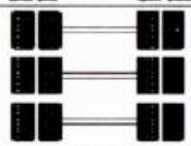
CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Sábado		**Autos**	**CAMIONETAS**		**Micro**	**BUS**		**CAMIÓN**	
			Pick up	**Combi Rural**		**2E**	**3E**	**2E**	**3E**
08 am – 09 am	S	10		8					
	B	9		8					
09 am – 10 am	S	11	2	8					
	B	10		8	1				
10 am – 11 am	S	12		8					
	B	11	1	8					
11 am – 12 pm	S	10		8				2	
	B	10		8					
12 pm – 01 pm	S	12	1	8	1				
	B	12		8	1				
01 pm – 02 pm	S	11	1	8					
	B	10		8				1	
02 pm – 03 pm	S	9	1	8					
	B	10		8					
03 pm – 04 pm	S	10		8					
	B	11	2	8	1			1	
04 pm – 05 pm	S	10		7					
	B	9		7					
05 pm – 06 pm	S	8		5					
	B	10	2	5					
Suma		205	10	152	4	0	0	4	0

CONTEO DE VEHÍCULOS – ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA									
Día : Domingo		Autos	CAMIONETAS		Micro	BUS		CAMIÓN	
			Pick up	Combi Rural		2E	3E	2E	3E
08 am – 09 am	S	10		8					
	B	9		8					
09 am – 10 am	S	10	1	8					
	B	9	1	8					
10 am – 11 am	S	11		8				1	
	B	9	2	8					
11 am – 12 pm	S	10		8	1				
	B	10		8					
12 pm – 01 pm	S	11		8					
	B	12		8					
01 pm – 02 pm	S	10		8					
	B	9		8	1				
02 pm – 03 pm	S	10		8					
	B	9		8					
03 pm – 04 pm	S	9		8					
	B	8	1	8				1	
04 pm – 05 pm	S	10		7					
	B	8		6					
05 pm – 06 pm	S	4		4					
	B	6		4					
Suma		184	5	149	2	0	0	2	0

ANEXO #4

DETERMINACIÓN DE NÚMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

Configuración de Ejes

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Grafico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Afirmados, Pavimentos Flexibles y Semirrígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\,tn}$)
Eje Simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1} = [\,P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2} = [\,P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1} = [\,P / 14.8\,]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = [\,P / 15.1\,]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1} = [\,P / 20.7\,]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = [\,P / 21.8\,]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Relación de Cargas por Eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) Para Pavimentos Rígidos

Tipo de Eje	Eje Equivalente ($EE_{8.2\ tn}$)
Eje Simple de ruedas simples (EE_{S1})	$EE_{S1} = [\ P / 6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE_{S2})	$EE_{S2} = [\ P / 8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TA1})	$EE_{TA1} = [\ P / 13.0\ ]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE_{TA2})	$EE_{TA2} = [\ P / 13.3\ ]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE_{TR1})	$EE_{TR1} = [\ P / 16.6\ ]^{4.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE_{TR2})	$EE_{TR2} = [\ P / 17.5\ ]^{4.0}$
P = peso real por eje en toneladas	

ANEXO #5

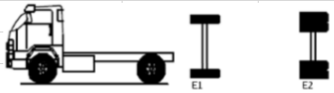
DETERMINACIÓN DE FACTOR DE EQUIVALENCIA POR EJE Y POR TIPO DE VEHÍCULO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE Y RÍGIDO

Configuración vehicular	Descripción gráfica del vehículo
Auto	
	E1 E1
Ejes	E1 = (P/6.6)^4
Tipo de eje	Eje simple
Tipo de rueda	Rueda simple
Peso (tn)	0.67
Factor	**0.00021**

Configuración vehicular	Descripción gráfica del vehículo
Pick up	
	E1 E1
Ejes	E1 = (P/6.6)^4
Tipo de eje	Eje simple
Tipo de rueda	Rueda simple
Peso (tn)	1.3
Factor	**0.00301**

Configuración vehicular	Descripción gráfica del vehículo
Combi rural	
	E1 E1
Ejes	E1 = (P/6.6)^4
Tipo de eje	Eje simple
Tipo de rueda	Rueda simple
Peso (tn)	1.4
Factor	**0.00405**

Configuración vehicular	Descripción gráfica del vehículo		
Micro			
	E1		E1
Ejes	E1 = (P/6.6)^4		
Tipo de eje	Eje simple		
Tipo de rueda	Rueda simple		
Peso (tn)	3.82		
Factor	**0.22444**		

Configuración vehicular	Descripción gráfica del vehículo		
Camión 2E			
	E1	E2	Total
Ejes	E1=(P/6.6)^4	E2=(P/8.2)^4	
Tipo de eje	Eje simple	Eje simple	
Tipo de rueda	Rueda simple	Rueda doble	
Peso (tn)	7	11	
Factor	1.26537	3.23829	**4.50365**

ANEXO #6

RESULTADOS DE LABORATORIO

PARA BASE GRANULAR

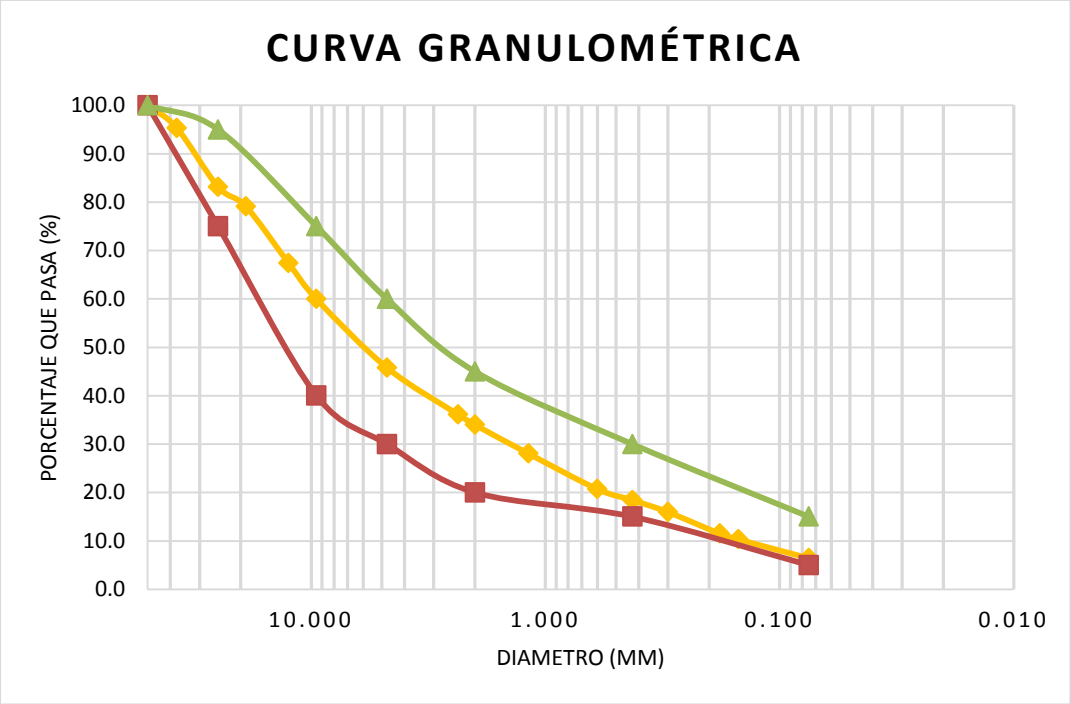
CANTERA – HUARANGO

❖ **GRANULOMETRÍA**

TAMIZ	DIÁMETRO (mm)	PESO RETENIDO (gf)	% PESO RETENIDO	% TOTAL RETENIDO	% TOTAL PASANTE
2”	50.000				100.0
1 ½”	37.500	255.0	4.7	4.7	95.3
1”	25.000	662.0	12.2	16.8	83.2
¾”	19.000	221.0	4.1	20.9	79.1
½”	12.500	637.0	11.7	32.6	67.4
3/8”	9.500	404.0	7.4	40.0	60.0
4	4.750	772.0	14.2	54.2	45.8
8	2.360	105.8	9.7	63.9	36.1
10	2.000	23.2	2.1	66.0	34.0
16	1.180	65.2	6.0	72.0	28.0
30	0.600	80.2	7.3	79.3	20.7
40	0.425	24.8	2.3	81.6	18.4
50	0.300	27.0	2.5	84.0	16.0
80	0.180	48.8	4.5	88.5	11.5
100	0.150	13.1	1.2	89.7	10.3
200	0.075	42.4	3.9	93.6	6.4
FONDO		70.3	6.4	100.0	0.0

BASE GRANULAR								
mm	**A**		**B**		**C**		**D**	
50	100	100	100	100				
25	30	65	75	95	100	100	100	100
9.5	25	55	40	75	50	85	60	100
4.75	15	40	30	60	35	65	50	85
2	8	20	20	45	25	50	40	70
0.425	2	8	15	30	15	30	25	45
0.075			5	15	5	15	8	15

Grava:	**gf**	2951.0
% grava		54.22
Arena:	**gf**	2492.0
% arena:		45.78
Selección	**gf**	500.8

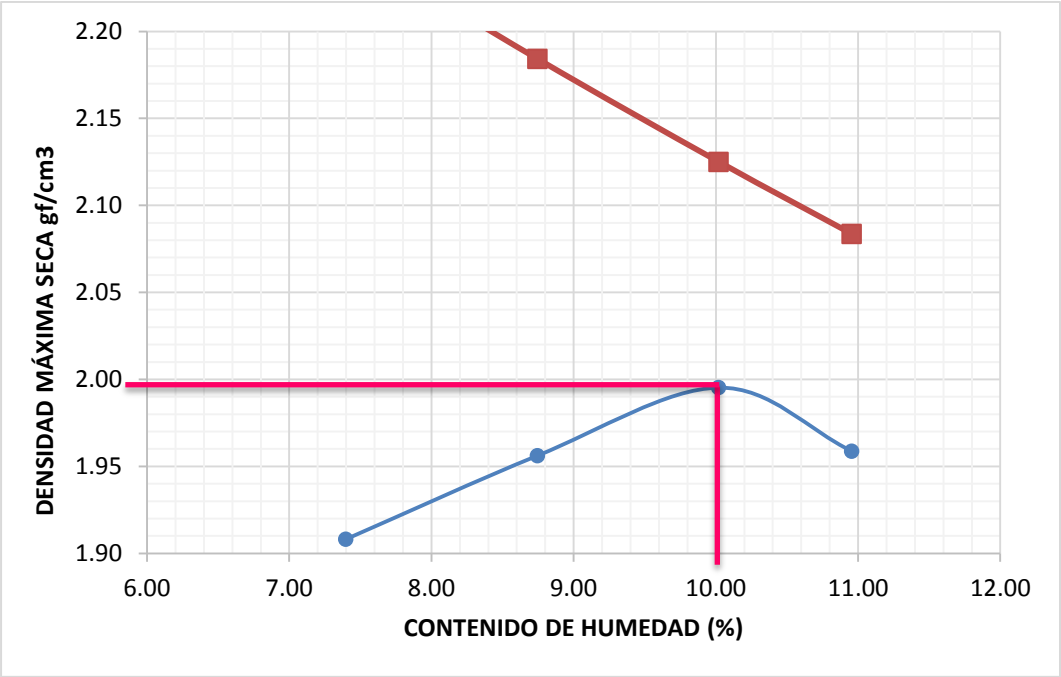


GRADACIÓN TIPO B

❖ **VALOR RELATIVO DE SOPORTE CBR**

- **PROCTOR MODIFICADO**

DENSIDAD NATURAL					
Peso de muestra húmeda + molde	gf	10185.00	10349.00	10492.00	10446.00
Peso del molde	gf	5870.00	5870.00	5870.00	5870.00
Peso de la muestra húmeda	gf	4315.00	4479.00	4622.00	4576.00
Volumen del molde	cm3	2105.52	2105.52	2105.52	2105.52
Densidad húmeda	gf/cm3	2.05	2.13	2.20	2.17
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Porcentaje de humedad	%	**14%**	**16%**	**18%**	**20%**
Peso de la muestra húmeda	gf	152.40	177.80	213.00	454.70
Peso de la muestra seca	gf	141.90	163.50	193.60	409.80
Contenido de humedad	**%**	**7.40**	**8.75**	**10.02**	**10.96**
DENSIDAD ESPECÍFICA SECA					
Densidad seca	**gf/cm3**	**1.91**	**1.96**	**2.00**	**1.96**
γ_{sat}	**gf/cm3**	**2.25**	**2.18**	**2.13**	**2.08**



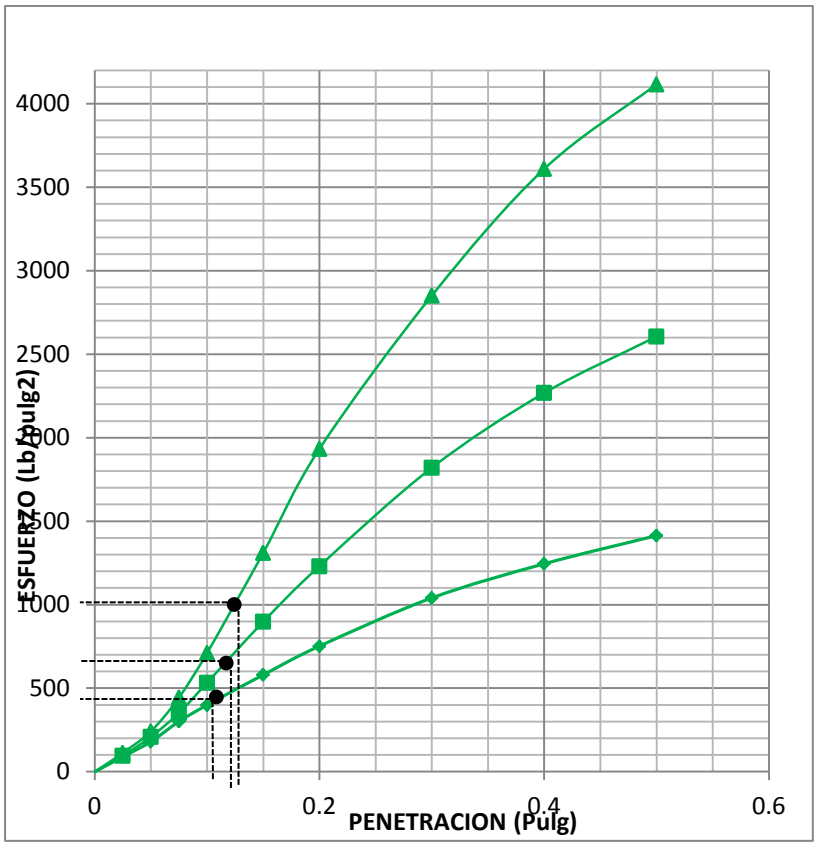
CONTENIDO DE HUMEDAD ÓPTIMO: 10%
DENSIDAD SECA MÁXIMA: 1.99 gf/cm3

- **CBR**

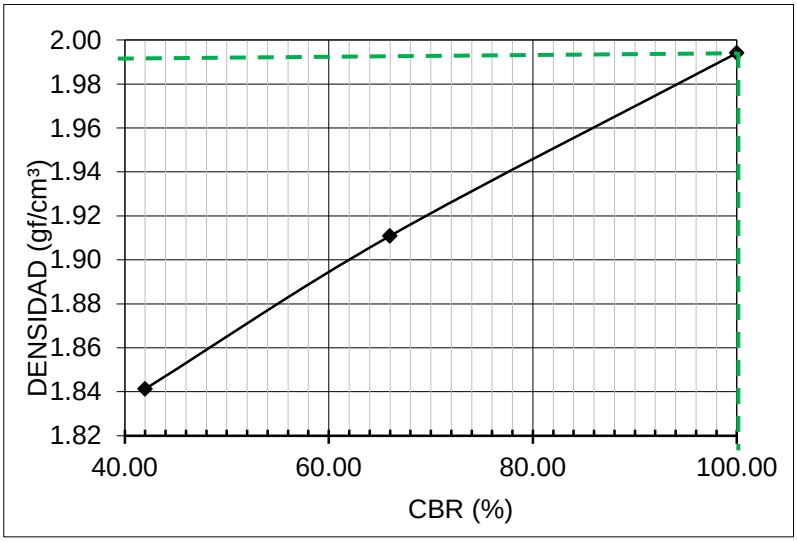
Nº GOLPES		12		25		56	
Condicion de la muestra		Sin Sat.	Sat.	Sin Sat.	Sat.	Sin Sat.	Sat.
Volumen de molde	cm3	2129.80	2129.80	2128.90	2128.90	2064.10	2064.10
Peso de molde+suelo	gf	12443.00	12550.00	12630.00	12689.00	11696.00	11663.00
Peso de molde	gf	8107.00	8107.00	8153.00	8153.00	7161.00	7161.00
Peso de suelo compact.	Gf	4336.00	4443.00	4477.00	4536.00	4535.00	4502.00
Densidad húmeda	gf/cm3	2.04	2.09	2.10	2.13	2.20	2.18
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD							
Recipiente Nº		SM-1		SM-2		SM-3	
Peso suelo húmedo	gf	252.20	252.60	255.10	269.70	263.00	250.90
Peso de suelo seco	gf	228.10	224.60	231.80	242.30	238.70	226.30
Peso de agua	ml	24.10	28.00	23.30	27.40	24.30	24.60
Conten. De humedad	%	10.57	12.47	10.05	11.31	10.18	10.87
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD SECA							
Densidad seca	gf/cm3	1.841	1.855	1.911	1.914	1.994	1.967

EXPANSIÓN								
Fecha	Hora	Tiemp.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.	Dial	Expans.Pulg.
20/07/2016	12:00	0	0.000	0.0000	0.000	0.0000	0.000	0.0000
22/07/2016	12:00	24 H	0.003	0.0001	0.002	0.0001	0.001	0.0000
ALTURA INICIAL (pulg.)			12.50	4.92	12.58	4.95	12.56	4.94
Expansión % de altura inicial			0.00%		0.00%		0.00%	

PENETRACIÓN							
Penetración Pulg.	σ Patrón Lb/pulg.2	Molde Nº 01		Molde Nº 02		Molde Nº 03	
		Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²	Dial	Lb/pulg.²
0.025		121	89	129	95	153	112
0.050		245	180	285	209	329	242
0.075		409	301	478	351	605	445
0.100	1000	543	399	725	533	968	711
0.150		789	580	1222	898	1784	1311
0.200	1500	1023	752	1675	1231	2631	1933
0.300		1416	1041	2477	1820	3880	2851
0.400		1694	1245	3086	2268	4912	3610
0.500		1924	1414	3546	2606	5602	4117



# GOLPES	CBR (%)	DENSIDAD (gf/cm3)	HUMEDAD (%)
12 GOLPES	42.00	1.84	10.57
25 GOLPES	66.00	1.91	10.05
56 GOLPES	100.00	1.99	10.18



CBR al 100% de la Densidad Seca Máxima: 100%

❖ **PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA**

Tamaño Máximo Nominal	Peso muestra (gf)	Peso 1 cara fracturada (gf)	% 1 cara fracturada
1”	3210	3062.10	**95**

❖ **PARTÍCULAS CON DOS O MÁS CARAS FRACTURADAS**

Tamaño Máximo Nominal	Peso muestra (gf)	Peso 2 caras fracturadas (gf)	% 2 caras fracturadas
1”	3210	2770.30	**86**

❖ **ABRASIÓN DE LOS ÁNGELES**

Gradación	Número de Esferas	Masa de la carga (g)
A	12	5 000 ± 25
B	11	4 584 ± 25
C	8	3 330 ± 20
D	6	2 500 ± 15

Utilizamos la gradación B de acuerdo a la granulometría

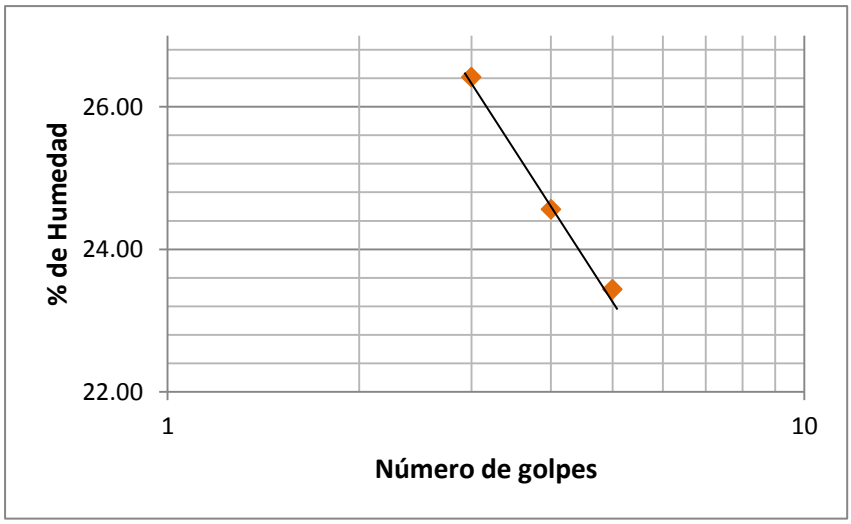
MATERIAL		Peso inicial	Peso final	Masa perdida después de 500 Revoluciones	Desgaste
Pasa	**Retiene**	**(gf)**	**(gf)**	**(%)**	**(%)**
37.5 mm (1 ½”)	25.0 mm (1”)	-	-	-	-
25.0 mm (1”)	19 mm (3/4”)	-	-	-	-
19,0 mm (3/4”)	12,5 mm (1/2”)	2500.1	-	-	-
12,5 mm (½”)	9,5 mm (3/8”)	2500.1	-	-	-
9,5 mm (3/8”)	6,3 mm (1/4”)	-	-	-	-
6,3 mm (1/4”)	4,75 mm (Nº 4)	-	-		
4,75 mm (Nº 4)	2.36 mm (N°8)				
Total		5000.10	4158.7	841.40	**16.83**
			pasante #12	retenido #12	

❖ **SALES SOLUBLES**

MATERIAL	DESCRIPCIÓN	Sales Solubles	
MUESTRA		ppm	Porcentaje
M-1	Material para Base Granular	2018	0.20%

❖ **ÍNDICE LÍQUIDO**

Número de golpes	Peso de la tara (gf)	Peso de la muestra húmeda + lata (gf)	Peso de la muestra seca + lata (gf)	Peso de la muestra húmeda (gf)	Peso de la muestra seca (gf)	Cont. De humedad (%)
5	27.00	66.50	59.00	39.50	32.00	**23.44**
4	27.50	63.00	56.00	35.50	28.50	**24.56**
3	26.50	60.00	53.00	33.50	26.50	**26.42**



NO PRESENTA LÍMITE LÍQUIDO

❖ **ÍNDICE PLÁSTICO**

NO PRESENTA

IP = 0%

❖ **EQUIVALENTE DE ARENA**

DESCRIPCIÓN	LECTURAS		
	1	2	3
Tiempo de saturación	10 min	10 min	10 min
Tiempo de decantado	20 min	20 min	20 min
Altura máxima Arcilla (cm)	9.3	9.2	9.1
Altura máxima arena (cm)	8.6	8	8.5
Relación (%)	92.5	87.0	93.4
Equivalente de Arena (%)	92	87	93

Equivalente de Arena	**91%**

ANEXO #7

PROBABILIDAD PRUEBA BONDAD DE AJUSTO SMIRNOV-KOLMOGOROV

DISTRIBUCIONES – HIDROESTA

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov Gamma 2 parámetros

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0266	0.1380	0.0104
2	3.4	0.0323	0.0362	0.1588	0.0039
3	3.9	0.0484	0.0504	0.1846	0.0020
4	4.1	0.0645	0.0567	0.1949	0.0078
5	4.7	0.0806	0.0777	0.2254	0.0029
6	5.2	0.0968	0.0974	0.2505	0.0006
7	5.4	0.1129	0.1057	0.2604	0.0072
8	5.5	0.1290	0.1100	0.2653	0.0190
9	5.8	0.1452	0.1233	0.2799	0.0219
10	6.2	0.1613	0.1418	0.2992	0.0195
11	6.6	0.1774	0.1611	0.3181	0.0163
12	6.6	0.1935	0.1611	0.3181	0.0325
13	7.1	0.2097	0.1862	0.3413	0.0235
14	7.6	0.2258	0.2123	0.3639	0.0135
15	7.7	0.2419	0.2176	0.3683	0.0244
16	7.9	0.2581	0.2283	0.3772	0.0298
17	8.0	0.2742	0.2336	0.3815	0.0406
18	8.4	0.2903	0.2553	0.3988	0.0350
19	8.4	0.3065	0.2553	0.3988	0.0511
20	8.7	0.3226	0.2718	0.4115	0.0508
21	9.0	0.3387	0.2883	0.4240	0.0504
22	9.5	0.3548	0.3160	0.4444	0.0388
23	9.9	0.3710	0.3382	0.4603	0.0327
24	10.4	0.3871	0.3659	0.4796	0.0212
25	10.9	0.4032	0.3933	0.4983	0.0099
26	11.5	0.4194	0.4258	0.5200	0.0064
27	11.5	0.4355	0.4258	0.5200	0.0097
28	12.1	0.4516	0.4576	0.5409	0.0060
29	12.2	0.4677	0.4629	0.5443	0.0049
30	12.2	0.4839	0.4629	0.5443	0.0210
31	12.3	0.5000	0.4681	0.5476	0.0319
32	12.7	0.5161	0.4887	0.5609	0.0275
33	13.5	0.5323	0.5286	0.5865	0.0036
34	13.6	0.5484	0.5335	0.5896	0.0149
35	14.4	0.5645	0.5714	0.6137	0.0069
36	14.7	0.5806	0.5851	0.6224	0.0044
37	14.9	0.5968	0.5941	0.6281	0.0027
38	14.9	0.6129	0.5941	0.6281	0.0188
39	15.4	0.6290	0.6159	0.6420	0.0131
40	15.6	0.6452	0.6245	0.6474	0.0207
41	15.6	0.6613	0.6245	0.6474	0.0368
42	16.0	0.6774	0.6411	0.6580	0.0363
43	16.0	0.6935	0.6411	0.6580	0.0524
44	18.4	0.7097	0.7299	0.7157	0.0202
45	19.0	0.7258	0.7491	0.7287	0.0233
46	19.9	0.7419	0.7760	0.7471	0.0340
47	21.3	0.7581	0.8129	0.7733	0.0548
48	22.1	0.7742	0.8316	0.7872	0.0574
49	22.2	0.7903	0.8338	0.7888	0.0435
50	22.9	0.8065	0.8487	0.8002	0.0422
51	23.7	0.8226	0.8642	0.8124	0.0416
52	24.0	0.8387	0.8697	0.8168	0.0309

53	25.0	0.8548	0.8864	0.8308	0.0316
54	25.2	0.8710	0.8896	0.8335	0.0186
55	25.5	0.8871	0.8941	0.8374	0.0070
56	28.0	0.9032	0.9258	0.8669	0.0226
57	28.0	0.9194	0.9258	0.8669	0.0064
58	28.4	0.9355	0.9300	0.8711	0.0055
59	30.0	0.9516	0.9446	0.8866	0.0070
60	33.4	0.9677	0.9667	0.9139	0.0010
61	46.7	0.9839	0.9960	0.9710	0.0121

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.0574, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Los 2 parámetros de la distribución Gamma:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de forma (gamma)= 2.9366
Parámetro de escala (beta)= 4.95

Con momentos lineales:
Parámetro de forma (gammal)= 1.2694
Parámetro de escala (betal)= 11.4509

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov Gamma 3 parámetros

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0368	0.0281	0.0207
2	3.4	0.0323	0.0474	0.0393	0.0152
3	3.9	0.0484	0.0626	0.0556	0.0142
4	4.1	0.0645	0.0693	0.0628	0.0047
5	4.7	0.0806	0.0910	0.0865	0.0103
6	5.2	0.0968	0.1109	0.1083	0.0141
7	5.4	0.1129	0.1193	0.1174	0.0064
8	5.5	0.1290	0.1236	0.1221	0.0054
9	5.8	0.1452	0.1368	0.1364	0.0084
10	6.2	0.1613	0.1551	0.1562	0.0062
11	6.6	0.1774	0.1741	0.1766	0.0033
12	6.6	0.1935	0.1741	0.1766	0.0195
13	7.1	0.2097	0.1987	0.2029	0.0110
14	7.6	0.2258	0.2241	0.2298	0.0017
15	7.7	0.2419	0.2292	0.2352	0.0127
16	7.9	0.2581	0.2396	0.2461	0.0185
17	8.0	0.2742	0.2448	0.2516	0.0294
18	8.4	0.2903	0.2658	0.2736	0.0245
19	8.4	0.3065	0.2658	0.2736	0.0407
20	8.7	0.3226	0.2817	0.2901	0.0409
21	9.0	0.3387	0.2976	0.3066	0.0411
22	9.5	0.3548	0.3244	0.3341	0.0305

23	9.9	0.3710	0.3457	0.3560	0.0252
24	10.4	0.3871	0.3724	0.3831	0.0147
25	10.9	0.4032	0.3988	0.4098	0.0045
26	11.5	0.4194	0.4300	0.4411	0.0107
27	11.5	0.4355	0.4300	0.4411	0.0055
28	12.1	0.4516	0.4607	0.4717	0.0091
29	12.2	0.4677	0.4657	0.4767	0.0020
30	12.2	0.4839	0.4657	0.4767	0.0182
31	12.3	0.5000	0.4707	0.4817	0.0293
32	12.7	0.5161	0.4906	0.5014	0.0255
33	13.5	0.5323	0.5292	0.5394	0.0031
34	13.6	0.5484	0.5339	0.5440	0.0145
35	14.4	0.5645	0.5705	0.5798	0.0060
36	14.7	0.5806	0.5838	0.5928	0.0032
37	14.9	0.5968	0.5925	0.6013	0.0042
38	14.9	0.6129	0.5925	0.6013	0.0204
39	15.4	0.6290	0.6138	0.6219	0.0153
40	15.6	0.6452	0.6221	0.6299	0.0231
41	15.6	0.6613	0.6221	0.6299	0.0392
42	16.0	0.6774	0.6383	0.6456	0.0392
43	16.0	0.6935	0.6383	0.6456	0.0553
44	18.4	0.7097	0.7251	0.7292	0.0154
45	19.0	0.7258	0.7441	0.7473	0.0183
46	19.9	0.7419	0.7705	0.7727	0.0286
47	21.3	0.7581	0.8072	0.8078	0.0492
48	22.1	0.7742	0.8259	0.8257	0.0517
49	22.2	0.7903	0.8281	0.8279	0.0378
50	22.9	0.8065	0.8429	0.8421	0.0365
51	23.7	0.8226	0.8586	0.8571	0.0360
52	24.0	0.8387	0.8641	0.8624	0.0253
53	25.0	0.8548	0.8810	0.8788	0.0262
54	25.2	0.8710	0.8842	0.8819	0.0132
55	25.5	0.8871	0.8888	0.8863	0.0017
56	28.0	0.9032	0.9212	0.9179	0.0179
57	28.0	0.9194	0.9212	0.9179	0.0018
58	28.4	0.9355	0.9255	0.9221	0.0100
59	30.0	0.9516	0.9406	0.9371	0.0110
60	33.4	0.9677	0.9638	0.9603	0.0040
61	46.7	0.9839	0.9954	0.9940	0.0115

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.05528, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución Gamma de 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Los 3 parámetros de la distribución Gamma:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de localización (Xo)= -0.6767
Parámetro de forma (gamma)= 3.0162
Parámetro de escala (beta)= 5.0437

Con momentos lineales:
Parámetro de localización (Xol)= 0.6896
Parámetro de forma (gammal)= 2.4054
Parámetro de escala (betal)= 5.7565

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov Gumbel

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0478	0.0504	0.0317
2	3.4	0.0323	0.0569	0.0597	0.0246
3	3.9	0.0484	0.0696	0.0727	0.0212
4	4.1	0.0645	0.0752	0.0783	0.0107
5	4.7	0.0806	0.0935	0.0968	0.0128
6	5.2	0.0968	0.1105	0.1140	0.0137
7	5.4	0.1129	0.1177	0.1213	0.0048
8	5.5	0.1290	0.1215	0.1250	0.0076
9	5.8	0.1452	0.1330	0.1366	0.0122
10	6.2	0.1613	0.1491	0.1528	0.0121
11	6.6	0.1774	0.1662	0.1698	0.0112
12	6.6	0.1935	0.1662	0.1698	0.0273
13	7.1	0.2097	0.1886	0.1922	0.0210
14	7.6	0.2258	0.2122	0.2157	0.0136
15	7.7	0.2419	0.2171	0.2205	0.0249
16	7.9	0.2581	0.2268	0.2302	0.0312
17	8.0	0.2742	0.2318	0.2352	0.0424
18	8.4	0.2903	0.2519	0.2551	0.0384
19	8.4	0.3065	0.2519	0.2551	0.0546
20	8.7	0.3226	0.2673	0.2704	0.0553
21	9.0	0.3387	0.2828	0.2859	0.0559
22	9.5	0.3548	0.3092	0.3120	0.0456
23	9.9	0.3710	0.3306	0.3332	0.0404
24	10.4	0.3871	0.3574	0.3598	0.0297
25	10.9	0.4032	0.3844	0.3864	0.0189
26	11.5	0.4194	0.4166	0.4182	0.0028
27	11.5	0.4355	0.4166	0.4182	0.0189
28	12.1	0.4516	0.4484	0.4497	0.0032
29	12.2	0.4677	0.4536	0.4549	0.0141
30	12.2	0.4839	0.4536	0.4549	0.0302
31	12.3	0.5000	0.4589	0.4601	0.0411
32	12.7	0.5161	0.4797	0.4807	0.0364
33	13.5	0.5323	0.5203	0.5208	0.0120
34	13.6	0.5484	0.5252	0.5257	0.0232
35	14.4	0.5645	0.5640	0.5640	0.0005
36	14.7	0.5806	0.5780	0.5779	0.0026
37	14.9	0.5968	0.5872	0.5871	0.0095
38	14.9	0.6129	0.5872	0.5871	0.0257
39	15.4	0.6290	0.6097	0.6093	0.0193
40	15.6	0.6452	0.6185	0.6180	0.0267
41	15.6	0.6613	0.6185	0.6180	0.0428
42	16.0	0.6774	0.6356	0.6350	0.0418
43	16.0	0.6935	0.6356	0.6350	0.0579
44	18.4	0.7097	0.7270	0.7256	0.0173
45	19.0	0.7258	0.7467	0.7452	0.0209
46	19.9	0.7419	0.7741	0.7725	0.0322
47	21.3	0.7581	0.8118	0.8100	0.0537
48	22.1	0.7742	0.8307	0.8289	0.0565
49	22.2	0.7903	0.8329	0.8312	0.0426
50	22.9	0.8065	0.8479	0.8461	0.0414
51	23.7	0.8226	0.8635	0.8617	0.0409
52	24.0	0.8387	0.8690	0.8672	0.0303

53	25.0	0.8548	0.8858	0.8840	0.0309
54	25.2	0.8710	0.8889	0.8871	0.0179
55	25.5	0.8871	0.8934	0.8917	0.0063
56	28.0	0.9032	0.9248	0.9233	0.0216
57	28.0	0.9194	0.9248	0.9233	0.0054
58	28.4	0.9355	0.9289	0.9275	0.0066
59	30.0	0.9516	0.9433	0.9420	0.0083
60	33.4	0.9677	0.9652	0.9642	0.0026
61	46.7	0.9839	0.9950	0.9947	0.0111

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.0579, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución Gumbel, con un nivel de significación del 5%

Parámetros de la distribución Gumbel:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de posición (μ)= 10.5938
Parámetro de escala (alfa)= 6.8298

Con momentos lineales:
Parámetro de posición (μl)= 10.5525
Parámetro de escala (alfal)= 6.9014

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov log Gumbel

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0000	0.0002	0.0161
2	3.4	0.0323	0.0004	0.0013	0.0318
3	3.9	0.0484	0.0029	0.0063	0.0455
4	4.1	0.0645	0.0052	0.0100	0.0593
5	4.7	0.0806	0.0188	0.0292	0.0618
6	5.2	0.0968	0.0398	0.0548	0.0570
7	5.4	0.1129	0.0506	0.0672	0.0623
8	5.5	0.1290	0.0566	0.0739	0.0725
9	5.8	0.1452	0.0762	0.0953	0.0690
10	6.2	0.1613	0.1060	0.1268	0.0553
11	6.6	0.1774	0.1391	0.1604	0.0384
12	6.6	0.1935	0.1391	0.1604	0.0545
13	7.1	0.2097	0.1832	0.2042	0.0265
14	7.6	0.2258	0.2288	0.2485	0.0030
15	7.7	0.2419	0.2379	0.2573	0.0040
16	7.9	0.2581	0.2562	0.2748	0.0019
17	8.0	0.2742	0.2652	0.2835	0.0089
18	8.4	0.2903	0.3011	0.3176	0.0108
19	8.4	0.3065	0.3011	0.3176	0.0053
20	8.7	0.3226	0.3275	0.3425	0.0049
21	9.0	0.3387	0.3531	0.3667	0.0144
22	9.5	0.3548	0.3940	0.4051	0.0392
23	9.9	0.3710	0.4251	0.4343	0.0541
24	10.4	0.3871	0.4617	0.4685	0.0746
25	10.9	0.4032	0.4958	0.5004	0.0926
26	11.5	0.4194	0.5336	0.5358	0.1142
27	11.5	0.4355	0.5336	0.5358	0.0981
28	12.1	0.4516	0.5680	0.5681	0.1164
29	12.2	0.4677	0.5734	0.5732	0.1057
30	12.2	0.4839	0.5734	0.5732	0.0895
31	12.3	0.5000	0.5787	0.5782	0.0787
32	12.7	0.5161	0.5993	0.5976	0.0832
33	13.5	0.5323	0.6367	0.6330	0.1045
34	13.6	0.5484	0.6411	0.6371	0.0927
35	14.4	0.5645	0.6735	0.6679	0.1090
36	14.7	0.5806	0.6847	0.6786	0.1041
37	14.9	0.5968	0.6919	0.6854	0.0951
38	14.9	0.6129	0.6919	0.6854	0.0790
39	15.4	0.6290	0.7088	0.7016	0.0798
40	15.6	0.6452	0.7153	0.7078	0.0701
41	15.6	0.6613	0.7153	0.7078	0.0540
42	16.0	0.6774	0.7276	0.7196	0.0501
43	16.0	0.6935	0.7276	0.7196	0.0340
44	18.4	0.7097	0.7878	0.7780	0.0782
45	19.0	0.7258	0.8000	0.7899	0.0741
46	19.9	0.7419	0.8164	0.8060	0.0744
47	21.3	0.7581	0.8383	0.8278	0.0802
48	22.1	0.7742	0.8492	0.8386	0.0750
49	22.2	0.7903	0.8505	0.8399	0.0602
50	22.9	0.8065	0.8591	0.8485	0.0526
51	23.7	0.8226	0.8680	0.8575	0.0454
52	24.0	0.8387	0.8712	0.8607	0.0325

53	25.0	0.8548	0.8809	0.8706	0.0261
54	25.2	0.8710	0.8827	0.8724	0.0118
55	25.5	0.8871	0.8854	0.8751	0.0017
56	28.0	0.9032	0.9045	0.8947	0.0013
57	28.0	0.9194	0.9045	0.8947	0.0149
58	28.4	0.9355	0.9071	0.8974	0.0284
59	30.0	0.9516	0.9166	0.9072	0.0350
60	33.4	0.9677	0.9326	0.9240	0.0352
61	46.7	0.9839	0.9656	0.9595	0.0182

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.1164, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución logGumbel, con un nivel de significación del 5%

Parámetros de la distribución logGumbel:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de posición (μ)= 2.2168
Parámetro de escala (alfa)= 0.4852

Con momentos lineales:
Parámetro de posición (μl)= 2.1989
Parámetro de escala (alfal)= 0.5161

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov lognormal 2 parámetros

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0123	0.0137	0.0038
2	3.4	0.0323	0.0204	0.0223	0.0119
3	3.9	0.0484	0.0340	0.0366	0.0144
4	4.1	0.0645	0.0405	0.0434	0.0240
5	4.7	0.0806	0.0636	0.0672	0.0171
6	5.2	0.0968	0.0865	0.0905	0.0103
7	5.4	0.1129	0.0964	0.1006	0.0165
8	5.5	0.1290	0.1015	0.1058	0.0275
9	5.8	0.1452	0.1175	0.1219	0.0276
10	6.2	0.1613	0.1400	0.1445	0.0213
11	6.6	0.1774	0.1636	0.1681	0.0138
12	6.6	0.1935	0.1636	0.1681	0.0300
13	7.1	0.2097	0.1942	0.1986	0.0155
14	7.6	0.2258	0.2257	0.2299	0.0001
15	7.7	0.2419	0.2320	0.2362	0.0099
16	7.9	0.2581	0.2448	0.2489	0.0133
17	8.0	0.2742	0.2512	0.2552	0.0230
18	8.4	0.2903	0.2768	0.2805	0.0135
19	8.4	0.3065	0.2768	0.2805	0.0296
20	8.7	0.3226	0.2960	0.2994	0.0266
21	9.0	0.3387	0.3151	0.3183	0.0236
22	9.5	0.3548	0.3466	0.3493	0.0083
23	9.9	0.3710	0.3713	0.3736	0.0004
24	10.4	0.3871	0.4016	0.4034	0.0145
25	10.9	0.4032	0.4311	0.4323	0.0278
26	11.5	0.4194	0.4651	0.4658	0.0458

27	11.5	0.4355	0.4651	0.4658	0.0296
28	12.1	0.4516	0.4977	0.4977	0.0461
29	12.2	0.4677	0.5029	0.5029	0.0352
30	12.2	0.4839	0.5029	0.5029	0.0191
31	12.3	0.5000	0.5082	0.5080	0.0082
32	12.7	0.5161	0.5287	0.5281	0.0125
33	13.5	0.5323	0.5675	0.5663	0.0353
34	13.6	0.5484	0.5722	0.5709	0.0238
35	14.4	0.5645	0.6079	0.6059	0.0434
36	14.7	0.5806	0.6205	0.6184	0.0399
37	14.9	0.5968	0.6288	0.6265	0.0320
38	14.9	0.6129	0.6288	0.6265	0.0159
39	15.4	0.6290	0.6486	0.6460	0.0196
40	15.6	0.6452	0.6563	0.6536	0.0111
41	15.6	0.6613	0.6563	0.6536	0.0050
42	16.0	0.6774	0.6711	0.6682	0.0063
43	16.0	0.6935	0.6711	0.6682	0.0224
44	18.4	0.7097	0.7478	0.7439	0.0381
45	19.0	0.7258	0.7640	0.7599	0.0382
46	19.9	0.7419	0.7863	0.7820	0.0443
47	21.3	0.7581	0.8167	0.8122	0.0586
48	22.1	0.7742	0.8320	0.8275	0.0578
49	22.2	0.7903	0.8338	0.8293	0.0435
50	22.9	0.8065	0.8460	0.8414	0.0395
51	23.7	0.8226	0.8587	0.8542	0.0361
52	24.0	0.8387	0.8632	0.8587	0.0244
53	25.0	0.8548	0.8770	0.8726	0.0222
54	25.2	0.8710	0.8796	0.8752	0.0086
55	25.5	0.8871	0.8834	0.8790	0.0037
56	28.0	0.9032	0.9103	0.9062	0.0070
57	28.0	0.9194	0.9103	0.9062	0.0091
58	28.4	0.9355	0.9139	0.9098	0.0216
59	30.0	0.9516	0.9269	0.9231	0.0247
60	33.4	0.9677	0.9480	0.9447	0.0198
61	46.7	0.9839	0.9848	0.9832	0.0009

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.0586, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 2 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Parámetros de la distribución logNormal:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de escala (μy)= 2.4968
Parámetro de forma (Sy)= 0.6223

Con momentos lineales:
Parámetro de escala (μyl)= 2.4968
Parámetro de forma (Syl)= 0.6341

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov lognormal 3 parámetros

m	X	P(X)	Z	F(Z)	Delta

1	3.0	0.0161	-2.2051	0.0137	0.0024
2	3.4	0.0323	-2.0192	0.0217	0.0105
3	3.9	0.0484	-1.8123	0.0350	0.0134
4	4.1	0.0645	-1.7362	0.0413	0.0232
5	4.7	0.0806	-1.5264	0.0635	0.0172
6	5.2	0.0968	-1.3694	0.0854	0.0113
7	5.4	0.1129	-1.3105	0.0950	0.0179
8	5.5	0.1290	-1.2818	0.1000	0.0291
9	5.8	0.1452	-1.1985	0.1154	0.0298
10	6.2	0.1613	-1.0934	0.1371	0.0242
11	6.6	0.1774	-0.9945	0.1600	0.0174
12	6.6	0.1935	-0.9945	0.1600	0.0336
13	7.1	0.2097	-0.8785	0.1898	0.0198
14	7.6	0.2258	-0.7699	0.2207	0.0051
15	7.7	0.2419	-0.7490	0.2269	0.0150
16	7.9	0.2581	-0.7079	0.2395	0.0186
17	8.0	0.2742	-0.6878	0.2458	0.0284
18	8.4	0.2903	-0.6095	0.2711	0.0192
19	8.4	0.3065	-0.6095	0.2711	0.0353
20	8.7	0.3226	-0.5530	0.2901	0.0325
21	9.0	0.3387	-0.4984	0.3091	0.0296
22	9.5	0.3548	-0.4111	0.3405	0.0143
23	9.9	0.3710	-0.3444	0.3653	0.0057
24	10.4	0.3871	-0.2645	0.3957	0.0086
25	10.9	0.4032	-0.1882	0.4254	0.0221
26	11.5	0.4194	-0.1010	0.4598	0.0404
27	11.5	0.4355	-0.1010	0.4598	0.0243
28	12.1	0.4516	-0.0181	0.4928	0.0412
29	12.2	0.4677	-0.0046	0.4982	0.0304
30	12.2	0.4839	-0.0046	0.4982	0.0143
31	12.3	0.5000	0.0087	0.5035	0.0035
32	12.7	0.5161	0.0610	0.5243	0.0082
33	13.5	0.5323	0.1610	0.5639	0.0317
34	13.6	0.5484	0.1731	0.5687	0.0203
35	14.4	0.5645	0.2668	0.6052	0.0407
36	14.7	0.5806	0.3007	0.6182	0.0375
37	14.9	0.5968	0.3229	0.6266	0.0298
38	14.9	0.6129	0.3229	0.6266	0.0137
39	15.4	0.6290	0.3772	0.6470	0.0179
40	15.6	0.6452	0.3984	0.6548	0.0097
41	15.6	0.6613	0.3984	0.6548	0.0065
42	16.0	0.6774	0.4401	0.6701	0.0074
43	16.0	0.6935	0.4401	0.6701	0.0235
44	18.4	0.7097	0.6706	0.7488	0.0391
45	19.0	0.7258	0.7236	0.7654	0.0396
46	19.9	0.7419	0.8002	0.7882	0.0463
47	21.3	0.7581	0.9128	0.8193	0.0613
48	22.1	0.7742	0.9740	0.8350	0.0608
49	22.2	0.7903	0.9815	0.8368	0.0465
50	22.9	0.8065	1.0330	0.8492	0.0427
51	23.7	0.8226	1.0900	0.8621	0.0396
52	24.0	0.8387	1.1109	0.8667	0.0280
53	25.0	0.8548	1.1788	0.8808	0.0259
54	25.2	0.8710	1.1920	0.8834	0.0124
55	25.5	0.8871	1.2117	0.8872	0.0001
56	28.0	0.9032	1.3674	0.9142	0.0110

57	28.0	0.9194	1.3674	0.9142	0.0051
58	28.4	0.9355	1.3910	0.9179	0.0176
59	30.0	0.9516	1.4824	0.9309	0.0207
60	33.4	0.9677	1.6616	0.9517	0.0160
61	46.7	0.9839	2.2225	0.9869	0.0030

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.0613, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución logNormal 3 parámetros, con un nivel de significación del 5%

Parámetros de la distribución lognormal:

Parámetro de posición (xo)= -0.4458
Parámetro de escala (μy)= 2.5401
Parámetro de forma (Sy)= 0.5909

Cálculos del ajuste Smirnov Kolmogorov log-Pearson tipo III

m	X	P(X)	G(Y) Ordinario	G(Y) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0000	0.0070	0.0161
2	3.4	0.0323	0.0000	0.0139	0.0323
3	3.9	0.0484	0.0000	0.0268	0.0484
4	4.1	0.0645	0.0000	0.0335	0.0645
5	4.7	0.0806	0.0000	0.0579	0.0806
6	5.2	0.0968	0.0000	0.0830	0.0968
7	5.4	0.1129	0.0000	0.0940	0.1129
8	5.5	0.1290	0.0000	0.0997	0.1290
9	5.8	0.1452	0.0000	0.1176	0.1452
10	6.2	0.1613	0.0000	0.1426	0.1613
11	6.6	0.1774	0.0000	0.1689	0.1774
12	6.6	0.1935	0.0000	0.1689	0.1935
13	7.1	0.2097	0.0000	0.2028	0.2097
14	7.6	0.2258	0.0000	0.2373	0.2258
15	7.7	0.2419	0.0000	0.2442	0.2419
16	7.9	0.2581	0.0000	0.2580	0.2581
17	8.0	0.2742	0.0000	0.2650	0.2742
18	8.4	0.2903	0.0000	0.2925	0.2903
19	8.4	0.3065	0.0000	0.2925	0.3065
20	8.7	0.3226	0.0000	0.3129	0.3226
21	9.0	0.3387	0.0000	0.3331	0.3387
22	9.5	0.3548	0.0000	0.3660	0.3548
23	9.9	0.3710	0.0000	0.3915	0.3710
24	10.4	0.3871	0.0000	0.4225	0.3871
25	10.9	0.4032	0.0000	0.4522	0.4032
26	11.5	0.4194	0.0000	0.4861	0.4194
27	11.5	0.4355	0.0000	0.4861	0.4355
28	12.1	0.4516	0.0000	0.5181	0.4516
29	12.2	0.4677	0.0000	0.5233	0.4677
30	12.2	0.4839	0.0000	0.5233	0.4839
31	12.3	0.5000	0.0000	0.5284	0.5000
32	12.7	0.5161	0.0000	0.5483	0.5161
33	13.5	0.5323	0.0000	0.5856	0.5323
34	13.6	0.5484	0.0000	0.5900	0.5484

35	14.4	0.5645	0.0000	0.6238	0.5645
36	14.7	0.5806	0.0000	0.6357	0.5806
37	14.9	0.5968	0.0000	0.6434	0.5968
38	14.9	0.6129	0.0000	0.6434	0.6129
39	15.4	0.6290	0.0000	0.6619	0.6290
40	15.6	0.6452	0.0000	0.6690	0.6452
41	15.6	0.6613	0.0000	0.6690	0.6613
42	16.0	0.6774	0.0000	0.6827	0.6774
43	16.0	0.6935	0.0000	0.6827	0.6935
44	18.4	0.7097	0.0000	0.7529	0.7097
45	19.0	0.7258	0.0000	0.7675	0.7258
46	19.9	0.7419	0.0000	0.7877	0.7419
47	21.3	0.7581	0.0000	0.8152	0.7581
48	22.1	0.7742	0.0000	0.8290	0.7742
49	22.2	0.7903	0.0000	0.8306	0.7903
50	22.9	0.8065	0.0000	0.8416	0.8065
51	23.7	0.8226	0.0000	0.8532	0.8226
52	24.0	0.8387	0.0000	0.8572	0.8387
53	25.0	0.8548	0.0000	0.8699	0.8548
54	25.2	0.8710	0.0000	0.8723	0.8710
55	25.5	0.8871	0.0000	0.8757	0.8871
56	28.0	0.9032	0.0000	0.9006	0.9032
57	28.0	0.9194	0.0000	0.9006	0.9194
58	28.4	0.9355	0.0000	0.9040	0.9355
59	30.0	0.9516	0.0000	0.9163	0.9516
60	33.4	0.9677	0.0000	0.9367	0.9677
61	46.7	0.9839	0.0000	0.9758	0.9839

Ajuste con momentos ordinarios:

Los parámetros: Xo, gamma y ß calculada por momentos ordinarios, son incorrectos, por lo que los datos no se ajustan a la distribución Log-Pearson tipo 3

Los 3 parámetros de la distribución Log-Pearson tipo 3:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de localización (Xo)= 8.6226
Parámetro de forma (gamma)= 96.8892
Parámetro de escala (beta)= -0.0632

Con momentos lineales:
Parámetro de localización (Xol)= -1.6459
Parámetro de forma (gammal)= 42.4349
Parámetro de escala (betal)= 0.0976

Cálculos de una serie de datos de distribución normal

m	X	P(X)	F(Z) Ordinario	F(Z) Mom Lineal	Delta
1	3.0	0.0161	0.0939	0.0868	0.0778
2	3.4	0.0323	0.1018	0.0945	0.0696
3	3.9	0.0484	0.1123	0.1048	0.0639
4	4.1	0.0645	0.1167	0.1092	0.0522
5	4.7	0.0806	0.1307	0.1230	0.0501
6	5.2	0.0968	0.1433	0.1354	0.0465

7	5.4	0.1129	0.1485	0.1406	0.0356
8	5.5	0.1290	0.1511	0.1433	0.0221
9	5.8	0.1452	0.1593	0.1514	0.0141
10	6.2	0.1613	0.1706	0.1628	0.0093
11	6.6	0.1774	0.1825	0.1746	0.0051
12	6.6	0.1935	0.1825	0.1746	0.0111
13	7.1	0.2097	0.1980	0.1902	0.0117
14	7.6	0.2258	0.2142	0.2067	0.0116
15	7.7	0.2419	0.2176	0.2100	0.0244
16	7.9	0.2581	0.2243	0.2169	0.0337
17	8.0	0.2742	0.2278	0.2204	0.0464
18	8.4	0.2903	0.2418	0.2346	0.0485
19	8.4	0.3065	0.2418	0.2346	0.0646
20	8.7	0.3226	0.2526	0.2456	0.0700
21	9.0	0.3387	0.2637	0.2569	0.0750
22	9.5	0.3548	0.2827	0.2763	0.0722
23	9.9	0.3710	0.2983	0.2923	0.0727
24	10.4	0.3871	0.3184	0.3128	0.0687
25	10.9	0.4032	0.3390	0.3340	0.0642
26	11.5	0.4194	0.3644	0.3601	0.0549
27	11.5	0.4355	0.3644	0.3601	0.0710
28	12.1	0.4516	0.3905	0.3869	0.0611
29	12.2	0.4677	0.3949	0.3915	0.0729
30	12.2	0.4839	0.3949	0.3915	0.0890
31	12.3	0.5000	0.3993	0.3960	0.1007
32	12.7	0.5161	0.4170	0.4143	0.0991
33	13.5	0.5323	0.4529	0.4514	0.0793
34	13.6	0.5484	0.4574	0.4560	0.0909
35	14.4	0.5645	0.4938	0.4936	0.0707
36	14.7	0.5806	0.5075	0.5077	0.0732
37	14.9	0.5968	0.5166	0.5171	0.0802
38	14.9	0.6129	0.5166	0.5171	0.0963
39	15.4	0.6290	0.5393	0.5406	0.0897
40	15.6	0.6452	0.5483	0.5499	0.0968
41	15.6	0.6613	0.5483	0.5499	0.1130
42	16.0	0.6774	0.5664	0.5685	0.1111
43	16.0	0.6935	0.5664	0.5685	0.1272
44	18.4	0.7097	0.6704	0.6757	0.0392
45	19.0	0.7258	0.6948	0.7007	0.0310
46	19.9	0.7419	0.7298	0.7365	0.0121
47	21.3	0.7581	0.7800	0.7875	0.0219
48	22.1	0.7742	0.8061	0.8138	0.0319
49	22.2	0.7903	0.8092	0.8170	0.0189
50	22.9	0.8065	0.8302	0.8380	0.0237
51	23.7	0.8226	0.8523	0.8601	0.0297
52	24.0	0.8387	0.8600	0.8678	0.0213
53	25.0	0.8548	0.8839	0.8914	0.0290
54	25.2	0.8710	0.8883	0.8958	0.0173
55	25.5	0.8871	0.8947	0.9020	0.0076
56	28.0	0.9032	0.9379	0.9439	0.0346
57	28.0	0.9194	0.9379	0.9439	0.0185
58	28.4	0.9355	0.9433	0.9490	0.0078
59	30.0	0.9516	0.9613	0.9659	0.0096
60	33.4	0.9677	0.9844	0.9870	0.0166
61	46.7	0.9839	0.9999	0.9999	0.0160

Ajuste con momentos ordinarios:

Como el delta teórico 0.1272, es menor que el delta tabular 0.1741. Los datos se ajustan a la distribución Normal, con un nivel de significación del 5%

Parámetros de la distribución normal:

Con momentos ordinarios:
Parámetro de localización (Xm)= 14.5361
Parámetro de escala (S)= 8.7595

Con momentos lineales:
Media lineal (Xl)= 14.5361
Desviación estándar lineal (Sl)= 8.4788

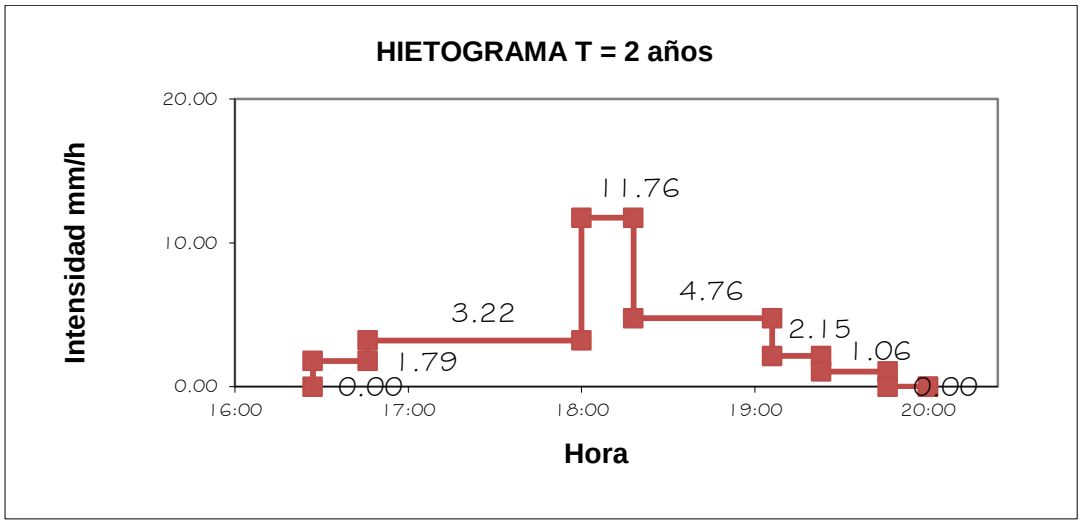
ANEXO # 8

HIETOGRAMAS SEGÚN LOS PERIODOS DE RETORNO

HIETOGRAMA 2 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

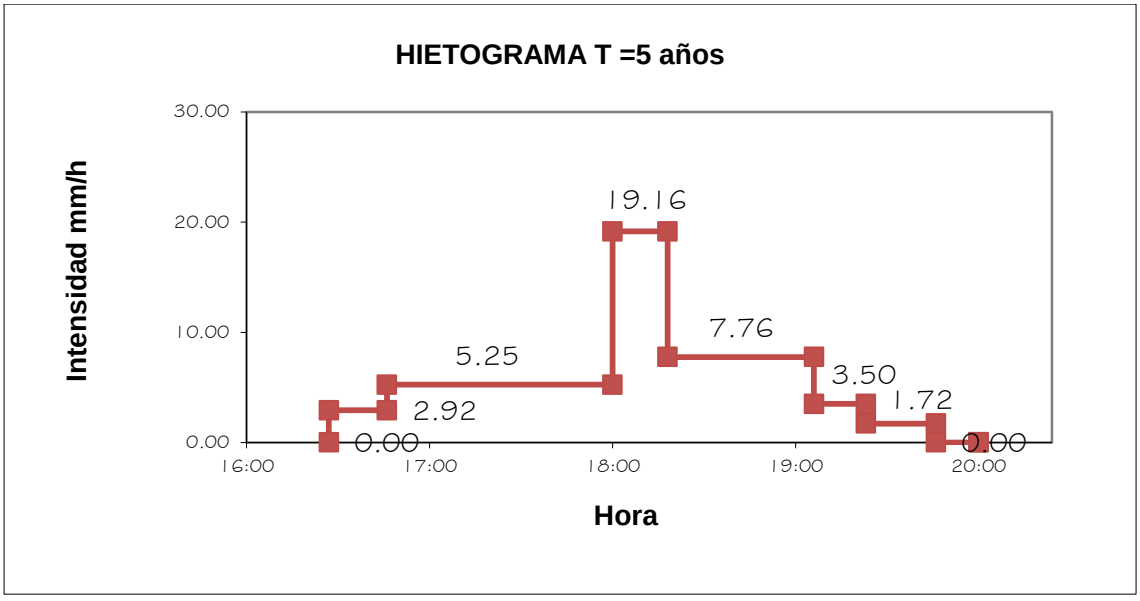
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	0.57	0.57	1.79
18:00	74	93	3.97	4.54	3.22
18:18	18	111	3.53	8.07	11.76
19:06	48	159	3.81	11.88	4.76
19:23	17	176	0.61	12.48	2.15
19:46	23	199	0.41	12.89	1.06
20:00			12.89		



HIETOGRAMA 5 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

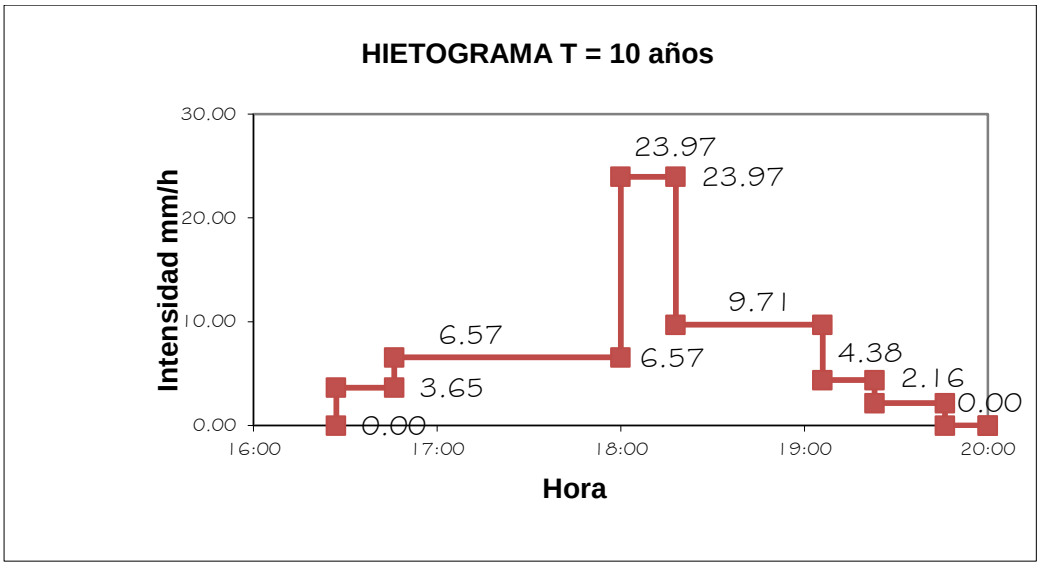
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	0.92	0.92	2.92
18:00	74	93	6.47	7.40	5.25
18:18	18	111	5.75	13.15	19.16
19:06	48	159	6.21	19.36	7.76
19:23	17	176	0.99	20.35	3.50
19:46	23	199	0.66	21.01	1.72
20:00			21.01		



HIETOGRAMA 10 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

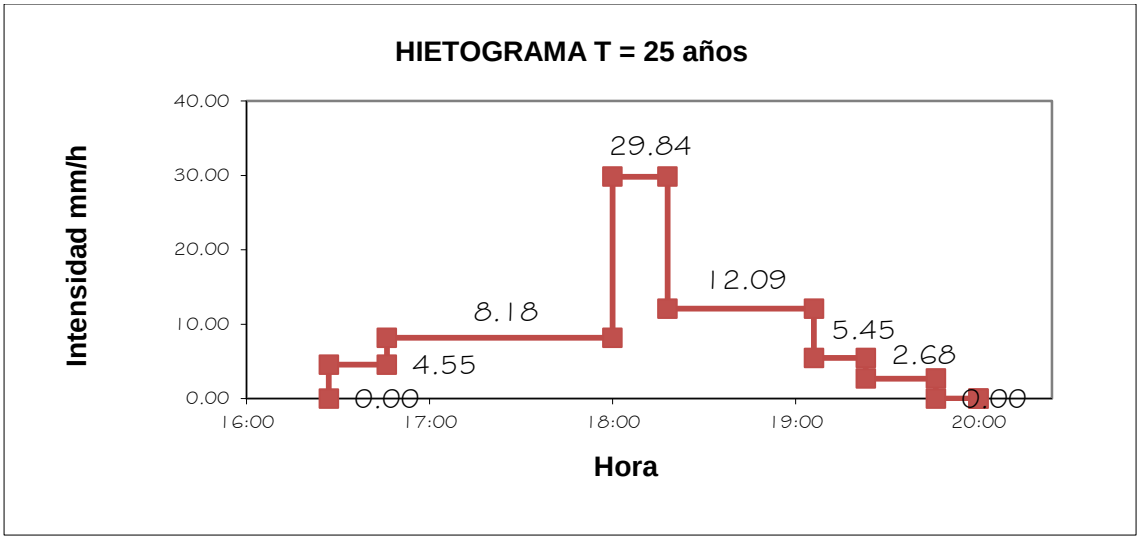
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	1.16	1.16	3.65
18:00	74	93	8.10	9.26	6.57
18:18	18	111	7.19	16.45	23.97
19:06	48	159	7.77	24.21	9.71
19:23	17	176	1.24	25.45	4.38
19:46	23	199	0.83	26.28	2.16
20:00			26.28		



HIETOGRAMA 25 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

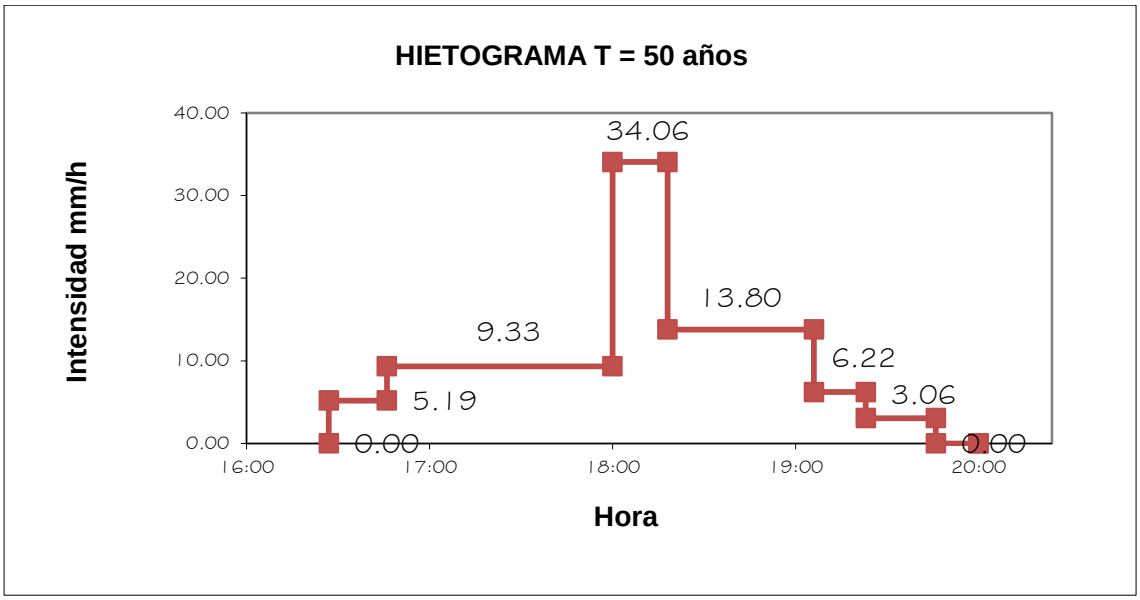
Hora	Intervalo	Tiempo Acumulado	Precipitación Parcial	Precipitación Acumulada	Intensidad
h	min	min	mm		(mm/h)
16:27					
16:46	19	19	1.44	1.44	4.55
18:00	74	93	10.08	11.52	8.18
18:18	18	111	8.95	20.48	29.84
19:06	48	159	9.67	30.15	12.09
19:23	17	176	1.54	31.69	5.45
19:46	23	199	1.03	32.72	2.68
20:00			32.72		



HIETOGRAMA 50 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

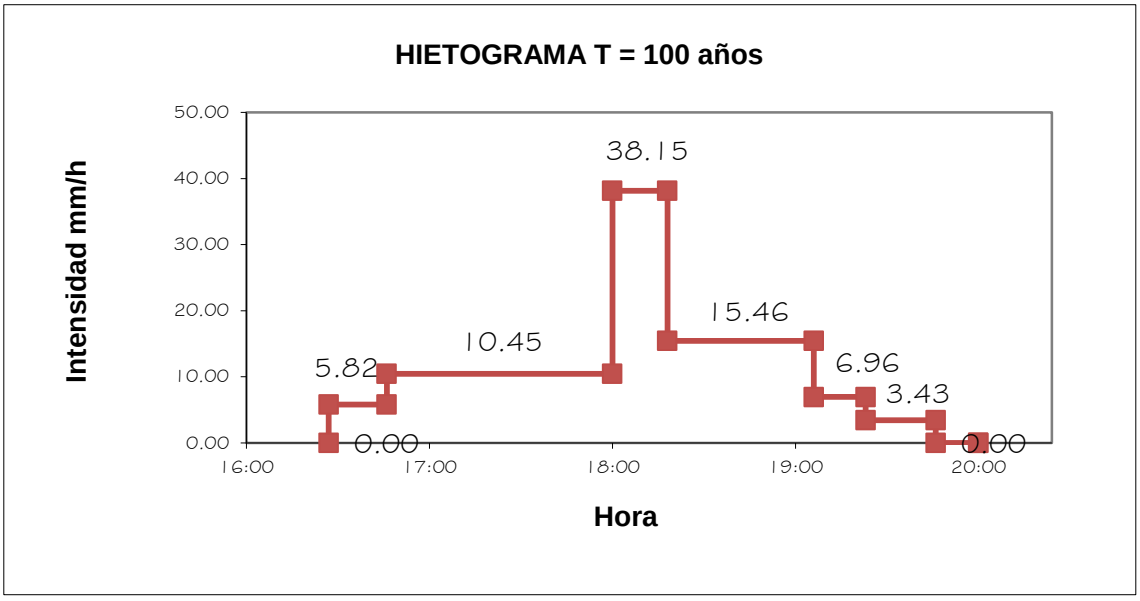
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	1.64	1.64	5.19
18:00	74	93	11.51	13.15	9.33
18:18	18	111	10.22	23.37	34.06
19:06	48	159	11.04	34.41	13.80
19:23	17	176	1.76	36.18	6.22
19:46	23	199	1.17	37.35	3.06
20:00			37.35		



HIETOGRAMA 100 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

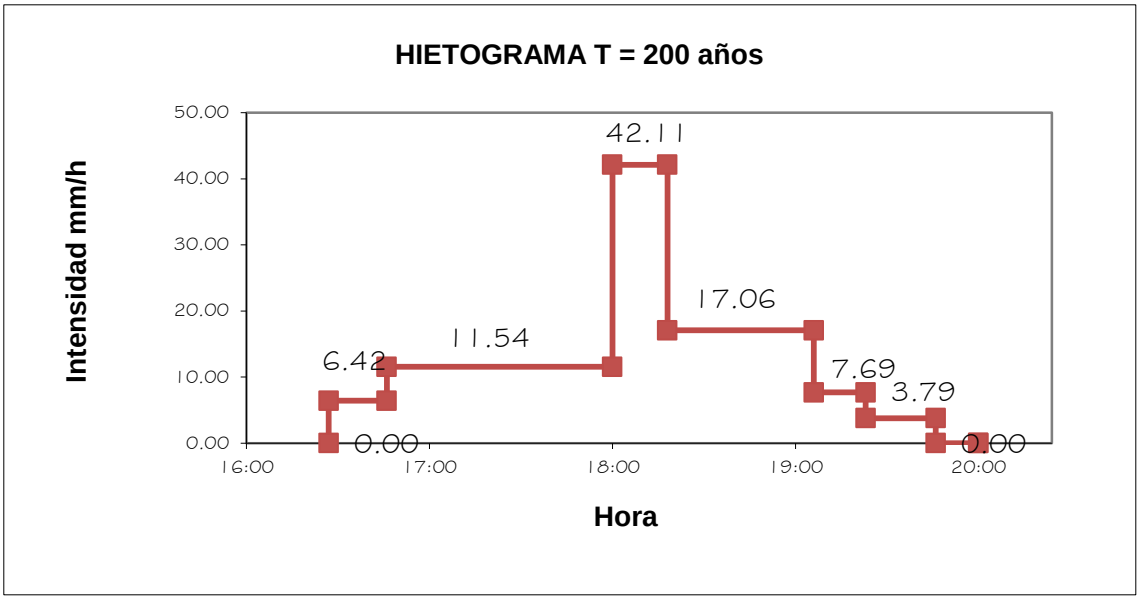
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	1.84	1.84	5.82
18:00	74	93	12.89	14.73	10.45
18:18	18	111	11.44	26.18	38.15
19:06	48	159	12.36	38.54	15.46
19:23	17	176	1.97	40.51	6.96
19:46	23	199	1.32	41.83	3.43
20:00			41.83		



HIETOGRAMA 200 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

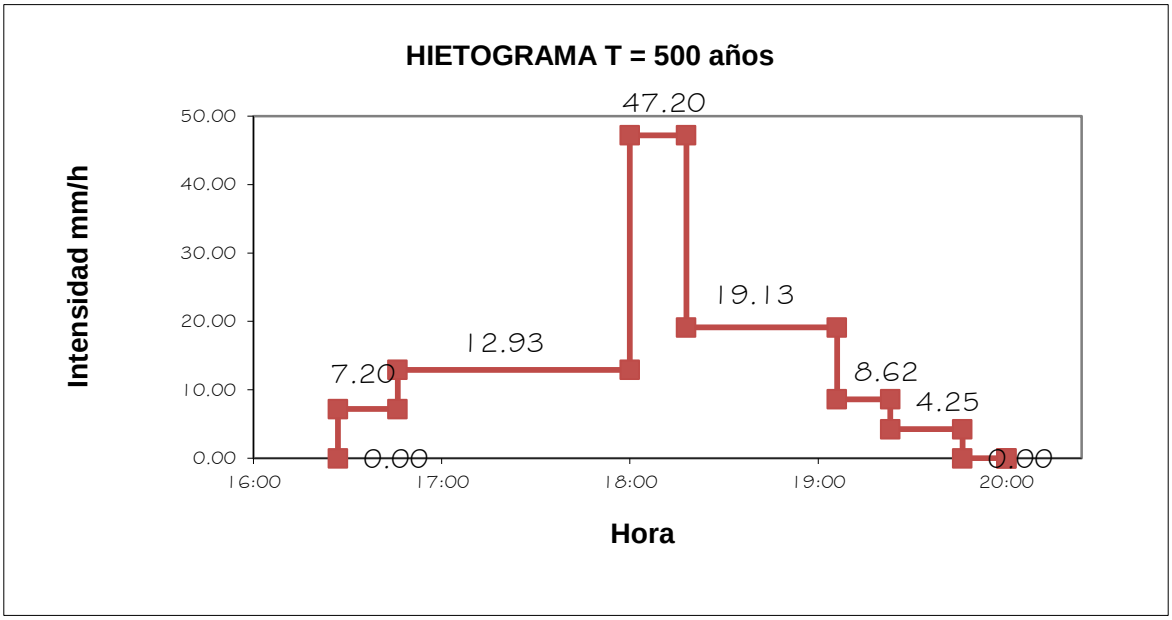
Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	2.03	2.03	6.42
18:00	74	93	14.23	16.26	11.54
18:18	18	111	12.63	28.90	42.11
19:06	48	159	13.65	42.55	17.06
19:23	17	176	2.18	44.73	7.69
19:46	23	199	1.45	46.18	3.79
20:00			46.18		



HIETOGRAMA 500 AÑOS DE PERIODO DE RETORNO

t/ta	P/Pa	T (años)	2	5	10	25	50	100	200	500
		d (min)	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76
		199.00	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)
0.10	0.04	19.00	0.57	0.92	1.16	1.44	1.64	1.84	2.03	2.28
0.47	0.35	93.00	4.54	7.40	9.26	11.52	13.15	14.73	16.26	18.23
0.56	0.63	111.00	8.07	13.15	16.45	20.48	23.37	26.18	28.90	32.39
0.80	0.92	159.00	11.88	19.36	24.21	30.15	34.41	38.54	42.55	47.69
0.88	0.97	176.00	12.48	20.35	25.45	31.69	36.18	40.51	44.73	50.13
1.00	1.00	199.00	12.89	21.01	26.28	32.72	37.35	41.83	46.18	51.76

Hora h	Intervalo min	Tiempo Acumulado min	Precipitación Parcial mm	Precipitación Acumulada	Intensidad (mm/h)
16:27					
16:46	19	19	2.28	2.28	7.20
18:00	74	93	15.95	18.23	12.93
18:18	18	111	14.16	32.39	47.20
19:06	48	159	15.30	47.69	19.13
19:23	17	176	2.44	50.13	8.62
19:46	23	199	1.63	51.76	4.25
20:00			51.76		



ANEXO # 9

EFICIENCIAS DE LA REJILLA R-121 CON DIFERENTES PENDIENTES

CUENCA 2:

S= 0.07090 **X=3 m**

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.046	0.070	33.96%	0.024	0.046
0.048	0.080	31.85%	0.025	0.055
0.050	0.090	30.09%	0.027	0.063
0.053	0.100	28.60%	0.029	0.071
0.054	0.110	27.31%	0.030	0.080
0.056	0.120	26.19%	0.031	0.089
0.058	0.130	25.20%	0.033	0.097
0.060	0.140	24.32%	0.034	0.106
0.061	0.150	23.52%	0.035	0.115
0.063	0.160	22.80%	0.036	0.124
0.064	0.170	22.14%	0.038	0.132
0.065	0.180	21.54%	0.039	0.141
0.067	0.190	20.99%	0.040	0.150
0.068	0.200	20.47%	0.041	0.159
0.069	0.210	20.00%	0.042	0.168
0.071	0.220	19.55%	0.043	0.177
0.072	0.230	19.14%	0.044	0.186
0.073	0.240	18.75%	0.045	0.195
0.074	0.250	18.39%	0.046	0.204
0.075	0.260	18.04%	0.047	0.213
0.076	0.270	17.72%	0.048	0.222
0.077	0.280	17.41%	0.049	0.231
0.078	0.290	17.12%	0.050	0.240
0.079	0.300	16.84%	0.051	0.249
0.080	0.310	16.57%	0.051	0.259
0.081	0.320	16.32%	0.052	0.268
0.082	0.330	16.08%	0.053	0.277
0.083	0.340	15.85%	0.054	0.286
0.084	0.350	15.63%	0.055	0.295
0.085	0.360	15.42%	0.056	0.304
0.086	0.370	15.22%	0.056	0.314
0.087	0.380	15.02%	0.057	0.323
0.087	0.390	14.84%	0.058	0.332
0.088	0.400	14.66%	0.059	0.341
0.089	0.410	14.48%	0.059	0.351
0.090	0.420	14.32%	0.060	0.360
0.091	0.430	14.16%	0.061	0.369
0.092	0.440	14.00%	0.062	0.378
0.092	0.450	13.85%	0.062	0.388
0.093	0.460	13.70%	0.063	0.397

0.094	0.470	13.56%	0.064	0.406
0.095	0.480	13.42%	0.064	0.416
0.095	0.490	13.29%	0.065	0.425
0.096	0.500	13.16%	0.066	0.434
0.097	0.510	13.04%	0.066	0.444
0.097	0.520	12.92%	0.067	0.453
0.098	0.530	12.80%	0.068	0.462
0.099	0.540	12.68%	0.068	0.472
0.100	0.550	12.57%	0.069	0.481

S= **0.05437** **X=3 m**

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.048	0.070	35.29%	0.025	0.045
0.051	0.080	33.09%	0.026	0.054
0.053	0.090	31.27%	0.028	0.062
0.055	0.100	29.72%	0.030	0.070
0.057	0.110	28.38%	0.031	0.079
0.059	0.120	27.22%	0.033	0.087
0.061	0.130	26.19%	0.034	0.096
0.063	0.140	25.27%	0.035	0.105
0.064	0.150	24.44%	0.037	0.113
0.066	0.160	23.69%	0.038	0.122
0.067	0.170	23.01%	0.039	0.131
0.069	0.180	22.38%	0.040	0.140
0.070	0.190	21.81%	0.041	0.149
0.072	0.200	21.28%	0.043	0.157
0.073	0.210	20.78%	0.044	0.166
0.074	0.220	20.32%	0.045	0.175
0.075	0.230	19.89%	0.046	0.184
0.077	0.240	19.48%	0.047	0.193
0.078	0.250	19.11%	0.048	0.202
0.079	0.260	18.75%	0.049	0.211
0.080	0.270	18.41%	0.050	0.220
0.081	0.280	18.09%	0.051	0.229
0.082	0.290	17.79%	0.052	0.238
0.083	0.300	17.50%	0.052	0.248

0.084	0.310	17.22%	0.053	0.257
0.085	0.320	16.96%	0.054	0.266
0.086	0.330	16.71%	0.055	0.275
0.087	0.340	16.47%	0.056	0.284
0.088	0.350	16.24%	0.057	0.293
0.089	0.360	16.02%	0.058	0.302
0.090	0.370	15.81%	0.059	0.311
0.091	0.380	15.61%	0.059	0.321
0.092	0.390	15.42%	0.060	0.330
0.093	0.400	15.23%	0.061	0.339
0.094	0.410	15.05%	0.062	0.348
0.095	0.420	14.88%	0.062	0.358
0.095	0.430	14.71%	0.063	0.367
0.096	0.440	14.55%	0.064	0.376
0.097	0.450	14.39%	0.065	0.385
0.098	0.460	14.24%	0.065	0.395
0.099	0.470	14.09%	0.066	0.404
0.099	0.480	13.95%	0.067	0.413
0.100	0.490	13.81%	0.068	0.422

S= **0.00766** **X=3 m**

y (m)	***Q calle (m^3/s)***	***E (%)***	***Qcaptado (m^3/s)***	***Qsigue calle (m^3/s)***
			Qcalle*E	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.070	0.070	46.86%	0.033	0.037
0.073	0.080	43.94%	0.035	0.045
0.077	0.090	41.51%	0.037	0.053
0.080	0.100	39.46%	0.039	0.061
0.083	0.110	37.68%	0.041	0.069
0.085	0.120	36.14%	0.043	0.077
0.088	0.130	34.77%	0.045	0.085
0.090	0.140	33.55%	0.047	0.093
0.093	0.150	32.45%	0.049	0.101
0.095	0.160	31.46%	0.050	0.110
0.097	0.170	30.55%	0.052	0.118
0.099	0.180	29.72%	0.053	0.127

CUENCA 3:

S= 0.03405 **X=3 m**

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.050	0.060	40.68%	0.024	0.036
0.053	0.070	37.77%	0.026	0.044
0.055	0.080	35.41%	0.028	0.052
0.058	0.090	33.46%	0.030	0.060
0.060	0.100	31.80%	0.032	0.068
0.062	0.110	30.37%	0.033	0.077
0.065	0.120	29.12%	0.035	0.085
0.066	0.130	28.02%	0.036	0.094
0.068	0.140	27.04%	0.038	0.102
0.070	0.150	26.15%	0.039	0.111
0.072	0.160	25.35%	0.041	0.119
0.074	0.170	24.62%	0.042	0.128
0.075	0.180	23.95%	0.043	0.137
0.077	0.190	23.34%	0.044	0.146
0.078	0.200	22.77%	0.046	0.154
0.080	0.210	22.24%	0.047	0.163
0.081	0.220	21.74%	0.048	0.172
0.082	0.230	21.28%	0.049	0.181
0.084	0.240	20.85%	0.050	0.190
0.085	0.250	20.44%	0.051	0.199
0.086	0.260	20.06%	0.052	0.208
0.087	0.270	19.70%	0.053	0.217
0.089	0.280	19.36%	0.054	0.226
0.090	0.290	19.03%	0.055	0.235
0.091	0.300	18.72%	0.056	0.244
0.092	0.310	18.43%	0.057	0.253
0.093	0.320	18.15%	0.058	0.262
0.094	0.330	17.88%	0.059	0.271
0.095	0.340	17.63%	0.060	0.280
0.096	0.350	17.38%	0.061	0.289
0.097	0.360	17.15%	0.062	0.298
0.098	0.370	16.92%	0.063	0.307
0.099	0.380	16.71%	0.063	0.317

S= **0.06354** **X=3 m**

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.041	0.050	40.58%	0.020	0.030
0.044	0.060	37.17%	0.022	0.038
0.047	0.070	34.51%	0.024	0.046
0.049	0.080	32.36%	0.026	0.054
0.052	0.090	30.57%	0.028	0.062
0.054	0.100	29.06%	0.029	0.071
0.056	0.110	27.75%	0.031	0.079
0.057	0.120	26.61%	0.032	0.088
0.059	0.130	25.60%	0.033	0.097
0.061	0.140	24.70%	0.035	0.105
0.062	0.150	23.90%	0.036	0.114
0.064	0.160	23.16%	0.037	0.123
0.065	0.170	22.50%	0.038	0.132
0.067	0.180	21.88%	0.039	0.141
0.068	0.190	21.32%	0.041	0.149
0.070	0.200	20.80%	0.042	0.158
0.071	0.210	20.32%	0.043	0.167
0.072	0.220	19.87%	0.044	0.176
0.073	0.230	19.45%	0.045	0.185
0.074	0.240	19.05%	0.046	0.194
0.076	0.250	18.68%	0.047	0.203
0.077	0.260	18.33%	0.048	0.212
0.078	0.270	18.00%	0.049	0.221
0.079	0.280	17.69%	0.050	0.230
0.080	0.290	17.39%	0.050	0.240
0.081	0.300	17.11%	0.051	0.249
0.082	0.310	16.84%	0.052	0.258
0.083	0.320	16.58%	0.053	0.267
0.084	0.330	16.34%	0.054	0.276
0.085	0.340	16.11%	0.055	0.285
0.086	0.350	15.88%	0.056	0.294
0.087	0.360	15.67%	0.056	0.304
0.088	0.370	15.46%	0.057	0.313
0.088	0.380	15.26%	0.058	0.322
0.089	0.390	15.07%	0.059	0.331
0.090	0.400	14.89%	0.060	0.340

0.091	0.410	14.72%	0.060	0.350
0.092	0.420	14.55%	0.061	0.359
0.093	0.430	14.38%	0.062	0.368
0.093	0.440	14.22%	0.063	0.377
0.094	0.450	14.07%	0.063	0.387
0.095	0.460	13.92%	0.064	0.396
0.096	0.470	13.78%	0.065	0.405
0.097	0.480	13.64%	0.065	0.415
0.097	0.490	13.50%	0.066	0.424
0.098	0.500	13.37%	0.067	0.433
0.099	0.510	13.25%	0.068	0.442

S= **0.04519** **X=3 m**

y (m)	***Q calle (m^3/s)***	***E (%)***	***Qcaptado (m^3/s)***	***Qsigue calle (m^3/s)***
			Qcalle*E	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.044	0.050	42.64%	0.021	0.029
0.047	0.060	39.05%	0.023	0.037
0.050	0.070	36.25%	0.025	0.045
0.053	0.080	33.99%	0.027	0.053
0.055	0.090	32.11%	0.029	0.061
0.057	0.100	30.52%	0.031	0.069
0.059	0.110	29.15%	0.032	0.078
0.061	0.120	27.95%	0.034	0.086
0.063	0.130	26.90%	0.035	0.095
0.065	0.140	25.95%	0.036	0.104
0.067	0.150	25.10%	0.038	0.112
0.068	0.160	24.33%	0.039	0.121
0.070	0.170	23.63%	0.040	0.130
0.071	0.180	22.99%	0.041	0.139
0.073	0.190	22.40%	0.043	0.147
0.074	0.200	21.85%	0.044	0.156
0.075	0.210	21.34%	0.045	0.165
0.077	0.220	20.87%	0.046	0.174
0.078	0.230	20.43%	0.047	0.183
0.079	0.240	20.01%	0.048	0.192
0.081	0.250	19.62%	0.049	0.201
0.082	0.260	19.26%	0.050	0.210

0.083	0.270	18.91%	0.051	0.219
0.084	0.280	18.58%	0.052	0.228
0.085	0.290	18.27%	0.053	0.237
0.086	0.300	17.97%	0.054	0.246
0.087	0.310	17.69%	0.055	0.255
0.088	0.320	17.42%	0.056	0.264
0.089	0.330	17.16%	0.057	0.273
0.090	0.340	16.92%	0.058	0.282
0.091	0.350	16.68%	0.058	0.292
0.092	0.360	16.46%	0.059	0.301
0.093	0.370	16.24%	0.060	0.310
0.094	0.380	16.04%	0.061	0.319
0.095	0.390	15.84%	0.062	0.328
0.096	0.400	15.64%	0.063	0.337
0.097	0.410	15.46%	0.063	0.347
0.098	0.420	15.28%	0.064	0.356

S= **0.09862** **X=3 m**

y (m)	***Q calle (m^3/s)***	***E (%)***	***Qcaptado (m^3/s)***	***Qsigue calle (m^3/s)***
			Qcalle*E	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.038	0.050	38.08%	0.019	0.031
0.041	0.060	34.88%	0.021	0.039
0.043	0.070	32.38%	0.023	0.047
0.045	0.080	30.36%	0.024	0.056
0.047	0.090	28.69%	0.026	0.064
0.049	0.100	27.27%	0.027	0.073
0.051	0.110	26.04%	0.029	0.081
0.053	0.120	24.97%	0.030	0.090
0.054	0.130	24.03%	0.031	0.099
0.056	0.140	23.18%	0.032	0.108
0.057	0.150	22.42%	0.034	0.116
0.059	0.160	21.74%	0.035	0.125
0.060	0.170	21.11%	0.036	0.134
0.062	0.180	20.54%	0.037	0.143
0.063	0.190	20.01%	0.038	0.152
0.064	0.200	19.52%	0.039	0.161

0.065	0.210	19.07%	0.040	0.170
0.066	0.220	18.64%	0.041	0.179
0.067	0.230	18.25%	0.042	0.188
0.069	0.240	17.88%	0.043	0.197
0.070	0.250	17.53%	0.044	0.206
0.071	0.260	17.20%	0.045	0.215
0.072	0.270	16.89%	0.046	0.224
0.073	0.280	16.60%	0.046	0.234
0.074	0.290	16.32%	0.047	0.243
0.075	0.300	16.05%	0.048	0.252
0.075	0.310	15.80%	0.049	0.261
0.076	0.320	15.56%	0.050	0.270
0.077	0.330	15.33%	0.051	0.279
0.078	0.340	15.11%	0.051	0.289
0.079	0.350	14.90%	0.052	0.298
0.080	0.360	14.70%	0.053	0.307
0.081	0.370	14.51%	0.054	0.316
0.081	0.380	14.32%	0.054	0.326
0.082	0.390	14.15%	0.055	0.335
0.083	0.400	13.97%	0.056	0.344
0.084	0.410	13.81%	0.057	0.353
0.085	0.420	13.65%	0.057	0.363
0.085	0.430	13.50%	0.058	0.372
0.086	0.440	13.35%	0.059	0.381
0.087	0.450	13.20%	0.059	0.391
0.087	0.460	13.06%	0.060	0.400
0.088	0.470	12.93%	0.061	0.409
0.089	0.480	12.80%	0.061	0.419
0.090	0.490	12.67%	0.062	0.428
0.090	0.500	12.55%	0.063	0.437
0.091	0.510	12.43%	0.063	0.447
0.092	0.520	12.31%	0.064	0.456
0.092	0.530	12.20%	0.065	0.465
0.093	0.540	12.09%	0.065	0.475
0.094	0.550	11.99%	0.066	0.484
0.094	0.560	11.88%	0.067	0.493
0.095	0.570	11.78%	0.067	0.503
0.095	0.580	11.68%	0.068	0.512
0.096	0.590	11.59%	0.068	0.522

0.097	0.600	11.49%	0.069	0.531
0.097	0.610	11.40%	0.070	0.540
0.098	0.620	11.31%	0.070	0.550
0.098	0.630	11.23%	0.071	0.559
0.099	0.640	11.14%	0.071	0.569

CUENCA 4:

S= 0.09140 X=3 m

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.041	0.060	35.27%	0.021	0.039
0.044	0.070	32.74%	0.023	0.047
0.046	0.080	30.70%	0.025	0.055
0.048	0.090	29.00%	0.026	0.064
0.050	0.100	27.57%	0.028	0.072
0.052	0.110	26.33%	0.029	0.081
0.054	0.120	25.25%	0.030	0.090
0.055	0.130	24.29%	0.032	0.098
0.057	0.140	23.44%	0.033	0.107
0.058	0.150	22.67%	0.034	0.116
0.060	0.160	21.98%	0.035	0.125
0.061	0.170	21.34%	0.036	0.134
0.062	0.180	20.76%	0.037	0.143
0.064	0.190	20.23%	0.038	0.152
0.065	0.200	19.74%	0.039	0.161
0.066	0.210	19.28%	0.040	0.170
0.067	0.220	18.85%	0.041	0.179
0.068	0.230	18.45%	0.042	0.188
0.070	0.240	18.07%	0.043	0.197
0.071	0.250	17.72%	0.044	0.206
0.072	0.260	17.39%	0.045	0.215
0.073	0.270	17.08%	0.046	0.224

0.074	0.280	16.78%	0.047	0.233
0.075	0.290	16.50%	0.048	0.242
0.076	0.300	16.23%	0.049	0.251
0.077	0.310	15.98%	0.050	0.260
0.077	0.320	15.73%	0.050	0.270
0.078	0.330	15.50%	0.051	0.279
0.079	0.340	15.28%	0.052	0.288
0.080	0.350	15.07%	0.053	0.297
0.081	0.360	14.87%	0.054	0.306
0.082	0.370	14.67%	0.054	0.316
0.083	0.380	14.48%	0.055	0.325
0.083	0.390	14.30%	0.056	0.334
0.084	0.400	14.13%	0.057	0.343
0.085	0.410	13.96%	0.057	0.353
0.086	0.420	13.80%	0.058	0.362
0.087	0.430	13.64%	0.059	0.371
0.087	0.440	13.49%	0.059	0.381
0.088	0.450	13.35%	0.060	0.390
0.089	0.460	13.21%	0.061	0.399
0.089	0.470	13.07%	0.061	0.409
0.090	0.480	12.94%	0.062	0.418
0.091	0.490	12.81%	0.063	0.427
0.092	0.500	12.69%	0.063	0.437
0.092	0.510	12.57%	0.064	0.446
0.093	0.520	12.45%	0.065	0.455
0.094	0.530	12.34%	0.065	0.465
0.094	0.540	12.23%	0.066	0.474
0.095	0.550	12.12%	0.067	0.483
0.096	0.560	12.01%	0.067	0.493
0.096	0.570	11.91%	0.068	0.502
0.097	0.580	11.81%	0.069	0.511
0.097	0.590	11.71%	0.069	0.521
0.098	0.600	11.62%	0.070	0.530
0.099	0.610	11.53%	0.070	0.540
0.099	0.620	11.44%	0.071	0.549
0.100	0.630	11.35%	0.072	0.558

S= 0.06411 **X=3 m**

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.041	0.050	40.53%	0.020	0.030
0.044	0.060	37.12%	0.022	0.038
0.047	0.070	34.46%	0.024	0.046
0.049	0.080	32.31%	0.026	0.054
0.051	0.090	30.53%	0.027	0.063
0.054	0.100	29.02%	0.029	0.071
0.055	0.110	27.71%	0.030	0.080
0.057	0.120	26.58%	0.032	0.088
0.059	0.130	25.57%	0.033	0.097
0.061	0.140	24.67%	0.035	0.105
0.062	0.150	23.86%	0.036	0.114
0.064	0.160	23.13%	0.037	0.123
0.065	0.170	22.47%	0.038	0.132
0.067	0.180	21.86%	0.039	0.141
0.068	0.190	21.29%	0.040	0.150
0.069	0.200	20.77%	0.042	0.158
0.071	0.210	20.29%	0.043	0.167
0.072	0.220	19.84%	0.044	0.176
0.073	0.230	19.42%	0.045	0.185
0.074	0.240	19.03%	0.046	0.194
0.075	0.250	18.66%	0.047	0.203
0.077	0.260	18.31%	0.048	0.212
0.078	0.270	17.98%	0.049	0.221
0.079	0.280	17.66%	0.049	0.231
0.080	0.290	17.37%	0.050	0.240
0.081	0.300	17.09%	0.051	0.249
0.082	0.310	16.82%	0.052	0.258
0.083	0.320	16.56%	0.053	0.267
0.084	0.330	16.32%	0.054	0.276
0.085	0.340	16.08%	0.055	0.285
0.086	0.350	15.86%	0.056	0.294
0.087	0.360	15.65%	0.056	0.304
0.087	0.370	15.44%	0.057	0.313
0.088	0.380	15.24%	0.058	0.322
0.089	0.390	15.06%	0.059	0.331

0.090	0.400	14.87%	0.059	0.341
0.091	0.410	14.70%	0.060	0.350
0.092	0.420	14.53%	0.061	0.359
0.092	0.430	14.36%	0.062	0.368
0.093	0.440	14.20%	0.062	0.378
0.094	0.450	14.05%	0.063	0.387
0.095	0.460	13.90%	0.064	0.396
0.096	0.470	13.76%	0.065	0.405
0.096	0.480	13.62%	0.065	0.415
0.097	0.490	13.49%	0.066	0.424
0.098	0.500	13.36%	0.067	0.433
0.099	0.510	13.23%	0.067	0.443

S= 0.07131 **X=3 m**

y (m)	***Q calle (m^3/s)***	***E (%)***	***Qcaptado (m^3/s)***	***Qsigue calle (m^3/s)***
			Qcalle*E	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.040	0.050	39.91%	0.020	0.030
0.043	0.060	36.55%	0.022	0.038
0.046	0.070	33.94%	0.024	0.046
0.048	0.080	31.82%	0.025	0.055
0.050	0.090	30.06%	0.027	0.063
0.052	0.100	28.57%	0.029	0.071
0.054	0.110	27.29%	0.030	0.080
0.056	0.120	26.17%	0.031	0.089
0.058	0.130	25.18%	0.033	0.097
0.060	0.140	24.30%	0.034	0.106
0.061	0.150	23.50%	0.035	0.115
0.063	0.160	22.78%	0.036	0.124
0.064	0.170	22.12%	0.038	0.132
0.065	0.180	21.52%	0.039	0.141
0.067	0.190	20.97%	0.040	0.150
0.068	0.200	20.46%	0.041	0.159
0.069	0.210	19.98%	0.042	0.168
0.070	0.220	19.54%	0.043	0.177
0.072	0.230	19.12%	0.044	0.186
0.073	0.240	18.74%	0.045	0.195

0.074	0.250	18.37%	0.046	0.204
0.075	0.260	18.03%	0.047	0.213
0.076	0.270	17.70%	0.048	0.222
0.077	0.280	17.39%	0.049	0.231
0.078	0.290	17.10%	0.050	0.240
0.079	0.300	16.82%	0.050	0.250
0.080	0.310	16.56%	0.051	0.259
0.081	0.320	16.31%	0.052	0.268
0.082	0.330	16.07%	0.053	0.277
0.083	0.340	15.84%	0.054	0.286
0.084	0.350	15.62%	0.055	0.295
0.085	0.360	15.41%	0.055	0.305
0.086	0.370	15.21%	0.056	0.314
0.087	0.380	15.01%	0.057	0.323
0.087	0.390	14.83%	0.058	0.332
0.088	0.400	14.65%	0.059	0.341
0.089	0.410	14.47%	0.059	0.351
0.090	0.420	14.30%	0.060	0.360
0.091	0.430	14.14%	0.061	0.369
0.091	0.440	13.99%	0.062	0.378
0.092	0.450	13.84%	0.062	0.388
0.093	0.460	13.69%	0.063	0.397
0.094	0.470	13.55%	0.064	0.406
0.094	0.480	13.41%	0.064	0.416
0.095	0.490	13.28%	0.065	0.425
0.096	0.500	13.15%	0.066	0.434

CUENCA 5

S= 0.01018 X=3 m

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.054	0.040	58.90%	0.024	0.016
0.058	0.050	52.89%	0.026	0.024
0.062	0.060	48.44%	0.029	0.031
0.066	0.070	44.97%	0.031	0.039
0.069	0.080	42.17%	0.034	0.046
0.073	0.090	39.84%	0.036	0.054
0.076	0.100	37.87%	0.038	0.062
0.078	0.110	36.17%	0.040	0.070
0.081	0.120	34.68%	0.042	0.078
0.083	0.130	33.37%	0.043	0.087
0.086	0.140	32.20%	0.045	0.095
0.088	0.150	31.14%	0.047	0.103
0.090	0.160	30.19%	0.048	0.112
0.092	0.170	29.32%	0.050	0.120
0.094	0.180	28.52%	0.051	0.129
0.096	0.190	27.79%	0.053	0.137
0.098	0.200	27.11%	0.054	0.146
0.100	0.210	26.48%	0.056	0.154

S= 0.07830 X=3 m

y (m)	*Q calle (m^3/s)*	*E (%)*	*Qcaptado (m^3/s)*	*Qsigue calle (m^3/s)*
			*Qcalle*E*	
0.000	0.000	0.00%	0.000	0
0.045	0.070	33.48%	0.023	0.047
0.047	0.080	31.39%	0.025	0.055
0.050	0.090	29.66%	0.027	0.063
0.052	0.100	28.19%	0.028	0.072
0.053	0.110	26.92%	0.030	0.080
0.055	0.120	25.82%	0.031	0.089

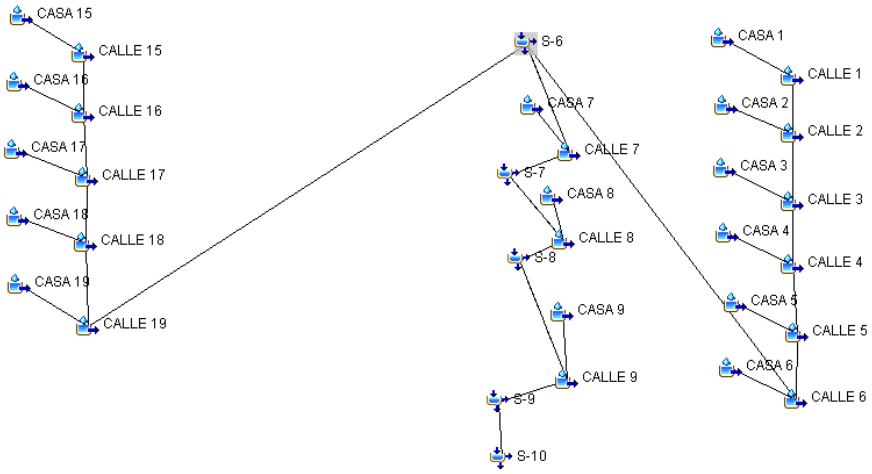
0.057	0.130	24.84%	0.032	0.098
0.058	0.140	23.97%	0.034	0.106
0.060	0.150	23.18%	0.035	0.115
0.061	0.160	22.47%	0.036	0.124
0.063	0.170	21.83%	0.037	0.133
0.064	0.180	21.23%	0.038	0.142
0.066	0.190	20.69%	0.039	0.151
0.067	0.200	20.18%	0.040	0.160
0.068	0.210	19.71%	0.041	0.169
0.069	0.220	19.28%	0.042	0.178
0.070	0.230	18.87%	0.043	0.187
0.072	0.240	18.48%	0.044	0.196
0.073	0.250	18.12%	0.045	0.205
0.074	0.260	17.78%	0.046	0.214
0.075	0.270	17.46%	0.047	0.223
0.076	0.280	17.16%	0.048	0.232
0.077	0.290	16.87%	0.049	0.241
0.078	0.300	16.60%	0.050	0.250
0.079	0.310	16.34%	0.051	0.259
0.080	0.320	16.09%	0.051	0.269
0.081	0.330	15.85%	0.052	0.278
0.082	0.340	15.63%	0.053	0.287
0.082	0.350	15.41%	0.054	0.296
0.083	0.360	15.20%	0.055	0.305
0.084	0.370	15.00%	0.056	0.314
0.085	0.380	14.81%	0.056	0.324
0.086	0.390	14.63%	0.057	0.333
0.087	0.400	14.45%	0.058	0.342
0.087	0.410	14.28%	0.059	0.351
0.088	0.420	14.11%	0.059	0.361
0.089	0.430	13.95%	0.060	0.370
0.090	0.440	13.80%	0.061	0.379
0.091	0.450	13.65%	0.061	0.389
0.091	0.460	13.51%	0.062	0.398
0.092	0.470	13.37%	0.063	0.407
0.093	0.480	13.23%	0.064	0.416
0.094	0.490	13.10%	0.064	0.426
0.094	0.500	12.97%	0.065	0.435
0.095	0.510	12.85%	0.066	0.444
0.096	0.520	12.73%	0.066	0.454
0.096	0.530	12.62%	0.067	0.463

0.097	0.540	12.50%	0.068	0.472
0.098	0.550	12.39%	0.068	0.482
0.098	0.560	12.28%	0.069	0.491
0.099	0.570	12.18%	0.069	0.501
0.100	0.580	12.08%	0.070	0.510

ANEXO # 10

DATOS INGRESADOS A HEC – HMS

CUENCA 2

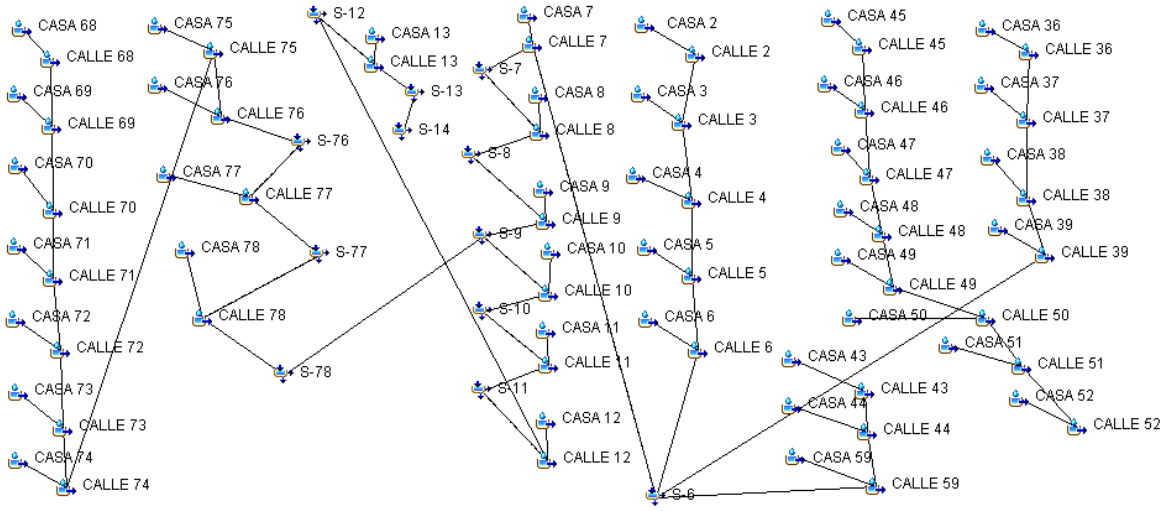


CUENCA 2				
	ÁREA (KM2)	**PENDIENTE (%)**	**PLANO 1 (CALZADA)**	**PLANO 2 (BERMA +VEREDA)**
CASA 1	0.000316	12.56		
CALLE 1	0.0000486		2.7	3.049
CASA 2	0.000310	12.56		
CALLE 2	0.0000486		2.7	3.049
CASA 3	0.000472	9.96		
CALLE 3	0.0000729		2.7	3.049
CASA 4	0.000641	9.96		
CALLE 4	0.0000972		2.7	3.049
CASA 5	0.000486	7.09		
CALLE 5	0.0000729		2.7	3.049
CASA 6	0.001000	7.09		
CALLE 6	0.0000729		2.7	3.049
S-6	0.0036381	7.09		
CASA 7	0.001000	7.09		
CALLE 7	0.0000729		2.7	3.051
S-7	0.0010729	7.09		
CASA 8	0.001000	5.44		
CALLE 8	0.0000729		2.7	3.051
S-8	0.001073	5.44		
CASA 9	0.001000	0.77		
CALLE 9	0.0000729		2.7	3.051

S-9	0.001073	0.77		
CASA 27	0.000162	7.09		
CALLE 27	0.0000729		2.7	3.049
S-27	0.0103104	7.09		
CASA 28	0.000571	7.09		
CALLE 28	0.0000729		2.7	3.051
S-28	0.0006439	7.09		
CASA 29	0.000560	5.44		
CALLE 29	0.0000729		2.7	3.051
S-29	0.000633	5.44		
CASA 30	0.000630	0.77		
CALLE 30	0.0000729		2.7	3.051
S-30	0.000703	0.77		
CASA 10	0.000318	12.56		
CALLE 10	0.0000486		2.7	3.049
CASA 11	0.000313	12.56		
CALLE 11	0.0000486		2.7	3.049
CASA 12	0.000473	9.96		
CALLE 12	0.0000729		2.7	3.049
CASA 13	0.000634	9.96		
CALLE 13	0.0000972		2.7	3.049
CASA 14	0.000648	7.09		
CALLE 14	0.0000729		2.7	2.78
CASA 15	0.000033	5.04		
CALLE 15	0.0000486		2.7	3.049
CASA 16	0.000289	5.04		
CALLE 16	0.0000486		2.7	0.88
CASA 17	0.000366	32.33		
CALLE 17	0.0000729		2.7	0.88
CASA 18	0.000384	7.75		
CALLE 18	0.0000972		2.7	0.88
CASA 19	0.000384	7.94		
CALLE 19	0.0000729		2.7	0.88
CASA 21	0.000033	5.04		
CALLE 21	0.0000486		2.7	0.50
CASA 22	0.000289	5.04		
CALLE 22	0.0000486		2.7	0.50
CASA 23	0.000366	32.33		
CALLE 23	0.0000729		2.7	0.50
CASA 24	0.000384	7.75		
CALLE 24	0.0000972		2.7	0.50

CASA 25	0.000384	7.94		
CALLE 25	0.0000729		2.7	0.5
CASA 20	0.00000	1.58		
CALLE 20	0.0000729		2.7	0.00
CASA 26	0.00000	1.58		
CALLE 26	0.0000729		2.7	0.00

CUENCA 3



CUENCA 3				
	ÁREA (KM2)	**PENDIENTE (%)**	**PLANO 1 (CALZADA)**	**PLANO 2 (BERMA +VEREDA)**
CASA 2	0.000163	9.04		
CALLE 2	0.0000243		2.7	4.90
CASA 3	0.000480	29.86		
CALLE 3	0.0000729		2.7	4.90
CASA 4	0.000483	29.86		
CALLE 4	0.0000729		2.7	4.80
CASA 5	0.000631	11.76		
CALLE 5	0.0000972		2.7	4.60
CASA 6ª	0.000470	3.4		
CALLE 6ª	0.0000270		2.7	4.80
S-6ª	0.0025213	3.4		
CASA 7ª	0.000470	6.35		
CALLE 7ª	0.0000594		2.7	5.6

S-7ª	0.000529	6.35		
CASA 8ª	0.000100	6.35		
CALLE 8ª	0.0000864		2.7	0.5
S-8ª	0.000186	6.35		
CASA 9ª	0.000269	6.35		
CALLE 9ª	0.0000756		2.7	2.4
S-9ª	0.000345	6.35		
CASA 10ª	0.000269	6.35		
CALLE 10ª	0.0000269		2.7	1.9
S-10ª	0.004938	6.35		
CASA 11ª	0.000071	6.35		
CALLE 11ª	0.0000756		2.7	3.46
S-11ª	0.0001466	6.35		
CASA 12ª	0.000100	6.35		
CALLE 12ª	0.0000702		2.7	4.23
S-12ª	0.000170	6.35		
CASA 13ª	0.000100	6.35		
CALLE 13ª	0.0000702		2.7	3.6
S-13ª	0.000170	6.35		

CASA 14	0.000322	9.04		
CALLE 14	0.0000243		2.7	4.90
CASA 15	0.000322	29.86		
CALLE 15	0.0000729		2.7	4.90
CASA 16	0.000487	29.86		
CALLE 16	0.0000729		2.7	4.80
CASA 17	0.000647	11.76		
CALLE 17	0.0000972		2.7	4.60
CASA 18	0.000452	11.76		
CALLE 18	0.0000972		2.7	4.60
CASA 19ª	0.001100	3.4		
CALLE 19ª	0.0000150		2.7	4.76
S-19ª	0.003710	3.4		
CASA 20ª	0.000470	6.35		
CALLE 20ª	0.000085		2.7	5.6
S-20ª	0.000555	6.35		
CASA 21ª	0.000644	6.35		
CALLE 21ª	0.0000972		2.7	0.5
S-21ª	0.000741	6.35		
CASA 22ª	0.000064	6.35		

CALLE 22ª	0.00007		2.7	2.4
S-22ª	0.000134	6.35		
CASA 23ª	0.000064	6.35		
CALLE 23ª	0.00007		2.7	1.9
S-23ª	0.000134	6.35		
CASA 24ª	0.000064	6.35		
CALLE 24ª	0.00007		2.7	3.46
S-24ª	0.000134	6.35		
CASA 25ª	0.000064	6.35		
CALLE 25ª	0.00007		2.7	4.23
S-25ª	0.000134	6.35		
CASA 26ª	0.000064	6.35		
CALLE 26ª	0.00007		2.7	3.6
S-26ª	0.000134	6.35		

CASA 14	0.000322	9.04		
CALLE 14	0.0000243		2.7	4.90
CASA 15	0.000322	29.86		
CALLE 15	0.0000729		2.7	4.90
CASA 16	0.000487	29.86		
CALLE 16	0.0000729		2.7	4.80
CASA 17	0.000647	11.76		
CALLE 17	0.0000972		2.7	4.60
CASA 18	0.000452	11.76		
CALLE 18	0.0000972		2.7	4.60
llegan al S-6/S-19				
CASA 36	0.000455	6.34		
CALLE 36	0.0000486		2.7	2.50
CASA 37	0.000435	9.81		
CALLE 37	0.0000486		2.7	2.00
CASA 38	0.000884	9.81		
CALLE 38	0.0000972		2.7	1.50
CASA 39	0.000671	3.34		
CALLE 39	0.0000486		2.7	2.90
llegan al S-6/S-19				
CASA 40	0.000293	13.15		
CALLE 40	0.0000243		2.7	1.20
CASA 41	0.000293	8.85		
CALLE 41	0.0000729		2.7	1.20
CASA 42	0.000293	8.85		

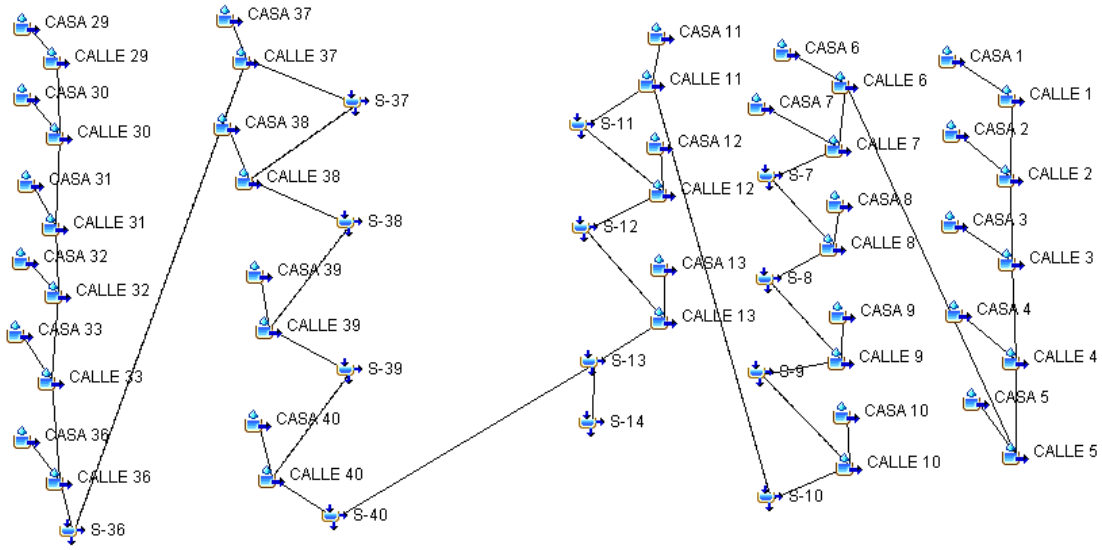
CALLE 42	0.0000729		2.7	1.20
CASA 43	0.000163	13.15		
CALLE 43	0.0000243		2.7	1.20
CASA 44	0.00048	8.85		
CALLE 44	0.0000729		2.7	1.20
CASA 45	0.000483	8.85		
CALLE 45	0.0000729		2.7	1.20
llegan al S-6/S-19				

CASA 45	0.000812	1.36		
CALLE 45	0.0000621		2.7	1.62
CASA 46	0.000636	14.89		
CALLE 46	0.0000636		2.7	3.87
CASA 47	0.000487	6.01		
CALLE 47	0.0000702		2.7	3.67
CASA 48	0.000499	6.01		
CALLE 48	0.0000972		2.7	4.15
CASA 49	0.000654	3.67		
CALLE 49	0.0000972		2.7	3.68
CASA 50	0.000489	3.67		
CALLE 50	0.0000729		2.7	3.63
CASA 51	0.000645	3.67		
CALLE 51	0.0000972		2.7	3.63
CASA 52	0.000185	3.67		
CALLE 52	0.0000432		2.7	2.47
CASA 53	0.000293	14.89		
CALLE 53	0.000072		2.7	3.88
CASA 54	0.000293	6.01		
CALLE 54	0.000072		2.7	3.88
CASA 55	0.000586	6.01		
CALLE 55	0.000072		2.7	3.88
CASA 56	0.000312	3.67		
CALLE 56	0.000046		2.7	3.68
CASA 57	0.000210	3.67		
CALLE 57	0.000079		2.7	3.87
CASA 58	0.000265	3.67		
CALLE 58	0.000079		2.7	3.87
llegan al S-6/S-19				

CASA 68	0.000194	11.30		
CALLE 68	0.0000486		2.7	2.32
CASA 69	0.000194	11.30		
CALLE 69	0.0000486		2.7	2.11
CASA 70	0.000313	11.30		
CALLE 70	0.0000729		2.7	1.20
CASA 71	0.000313	7.95		
CALLE 71	0.0000729		2.7	1.20
CASA 72	0.000313	7.95		
CALLE 72	0.0000729		2.7	1.20
CASA 73	0.000193	7.95		
CALLE 73	0.0000486		2.7	2.17
CASA 74	0.000392	4.52		
CALLE 74	0.0000972		2.7	2.37
CASA 75	0.000294	4.52		
CALLE 75	0.0000729		2.7	0.50
CASA 76B	0.000233	4.52		
CALLE 76B	0.0000594		2.7	2.31
S-76B	0.003033	4.52		
CASA 77B	0.000351	9.86		
CALLE 77B	0.0000891		2.7	2.19
S-77B	0.000440	9.86		
CASA 78B	0.000289	9.86		
CALLE 78B	0.0000729		2.7	0.50
S-78B	0.000362	9.86		
CASA 57	0.000324	11.30		
CALLE 57	0.000047		2.7	2.88
CASA 58	0.000157	11.30		
CALLE 58	0.000047		2.7	2.52
CASA 59	0.000460	11.30		
CALLE 59	0.000044		2.7	1.20
CASA 60	0.000474	7.95		
CALLE 60	0.0000729		2.7	1.20
CASA 61	0.000477	7.95		
CALLE 61	0.0000729		2.7	1.20
CASA 62	0.000642	7.95		
CALLE 62	0.0000941		2.7	2.21
CASA 63	0.000634	4.52		
CALLE 63	0.0000941		2.7	2.21
CASA 64	0.000634	4.52		
CALLE 64	0.0000941		2.7	2.21

CASA 65B	0.000398	4.52		
CALLE 65B	0.0000488		2.7	2.41
S-65B	0.0048149	4.52		
CASA 66B	0.000940	9.86		
CALLE 66B	0.000011	9.86	2.7	2.41
S-66B	0.000951			
CALLE 67B	0.000197	9.86		
CASA 67B	0.000079	9.86	2.7	2.41
CALLE 67B	0.000276			
llegan al S-9ª				

CUENCA 4



CUENCA 4				
	ÁREA (KM2)	**PENDIENTE (%)**	**PLANO 1 (CALZADA)**	**PLANO 2 (BERMA +VEREDA)**
CASA 1	0.000454	22.65		
CALLE 1	0.0000972		2.7	2.31
CASA 2	0.000658	26.67		
CALLE 2	0.0000720		2.7	2.35
CASA 3	0.000658	11.92		
CALLE 3	0.0000720		2.7	2.47

CASA 4	0.000658	11.92		
CALLE 4	0.0000720		2.7	2.43
CASA 5	0.000436	11.92		
CALLE 5	0.0000486		2.7	2.43
CASA 6	0.000877	3.45		
CALLE 6	0.0000972		2.7	2.05
CASA 7C	0.001077	3.45		
CALLE 7C	0.0000486		2.7	2.21
S-7C	0.0053256	3.45		
CASA 8C	0.000837	3.45		
CALLE 8C	0.0000972		2.7	2.33
S-8C	0.000934	3.45		
CASA 9C	0.000614	3.45		
CALLE 9C	0.0000729		2.7	2.72
S-9C	0.000687	3.45		
CASA 10C	0.000553	9.14		
CALLE 10C	0.0000725		2.7	2.68
S-10C	0.000626	9.14		
CASA 11C	0.000553	9.14		
CALLE 11C	0.0000725		2.7	2.68
S-11C	0.000626	9.14		
CASA 12D	0.001097	9.14		
CALLE 12D	0.000099		2.7	2.7
S-12D	0.001196	9.14		
CASA 13D	0.001097	9.14		
CALLE 13D	0.000099		2.7	
S-13D	0.001196	9.14		4.47

CALLE JUPITER

CASA 14	0.001476	22.65		
CALLE 14	0.0000972		2.7	2.35
CASA 15	0.001066	26.67		
CALLE 15	0.0000720		2.7	2.35
CASA 16	0.000324	11.92		
CALLE 16	0.0000720		2.7	2.35
CASA 17	0.000324	11.92		
CALLE 17	0.0000720		2.7	2.35
CASA 18	0.000436	11.92		
CALLE 18	0.0000972		2.7	2.35

CASA 19	0.000877	3.45		
CALLE 19	0.0000972		2.7	2.35
CASA 22C	0.000405	3.45		
CALLE 22C	0.0000596		2.7	2.21
S-22C	0.0054752	3.45		
CASA 23C	0.000562	3.45		
CALLE 23C	0.0000783		2.7	2.33
S-23C	0.000640	3.45		
CASA 24C	0.000520	3.45		
CALLE 24C	0.0000783		2.7	2.72
S-24C	0.000598	3.45		
CASA 25C	0.000507	9.14		
CALLE 25C	0.0000783		2.7	2.68
S-25C	0.000585	9.14		
CASA 26C	0.000381	9.14		
CALLE 26C	0.0000725		2.7	2.68
S-26C	0.000454	9.14		
CASA 27	0.000149	9.14		
CALLE 27	0.0000459		2.7	2.70
CASA 28	0.000156	9.14		
CALLE 28	0.0000486		2.7	2.70
llegan al S-13D				

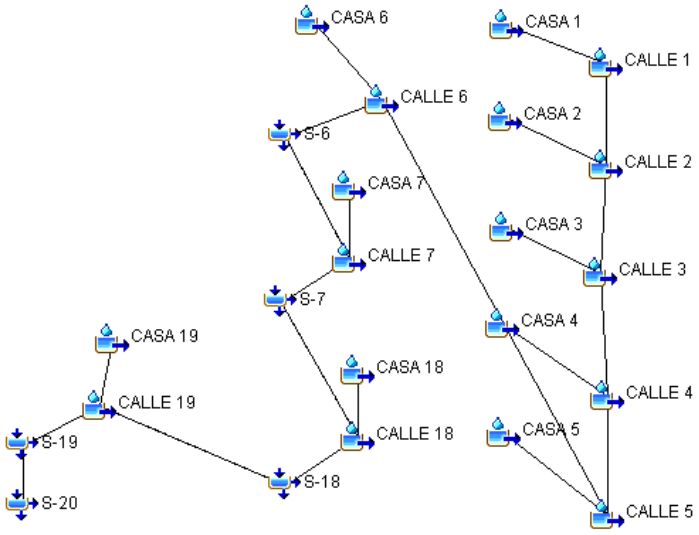
CALLE SATURNO

CASA 29	0.000324	26.84		
CALLE 29	0.0000486		2.7	2.29
CASA 30	0.000324	3.91		
CALLE 30	0.0000486		2.7	2.23
CASA 31	0.000486	3.91		
CALLE 31	0.0000729		2.7	2.15
CASA 32	0.000567	3.91		
CALLE 32	0.0000837		2.7	2.10
CASA 33	0.000436	11.92		
CALLE 33	0.0000972		2.7	2.35
CASA 36E	0.000401	6.41		
CALLE 36E	0.0000594		2.7	2.02
S-36E	0.0029484	6.41		
CASA 37E	0.000562	6.41		
CALLE 37E	0.0000837		2.7	1.96

S-37E	0.000646	6.41		
CASA 38E	0.000520	7.13		
CALLE 38E	0.0000783		2.7	1.84
S-38E	0.000598	7.13		
CASA 39E	0.000507	7.13		
CALLE 39E	0.0000783		2.7	1.7
S-39E	0.000585	7.13		
CASA 40E	0.000381	9.14		
CALLE 40E	0.0000725		2.7	2.68
S-40E	0.000454	9.14		
llegan al S-13D				

CASA 41	0.000169	26.84		
CALLE 41	0.0000246		2.7	2.28
CASA 42	0.000487	3.91		
CALLE 42	0.0000724		2.7	2.28
CASA 43	0.000487	3.91		
CALLE 43	0.0000724		2.7	2.28
CASA 44	0.000487	3.91		
CALLE 44	0.0000837		2.7	2.10
CASA 45	0.000809	11.92		
CALLE 45	0.0001190		2.7	2.35
CASA 46E	0.000161	6.41		
CALLE 46E	0.0000486		2.7	2.51
S-46E	0.0030207	6.41		
CASA 47E	0.000967	6.41		
CALLE 47E	0.0000967		2.7	2.27
S-47E	0.001064	6.41		
CASA 48E	0.000497	7.13		
CALLE 48E	0.0000743		2.7	2.2
S-48E	0.000571	7.13		
CASA 49E	0.000557	7.13		
CALLE 49E	0.0000837		2.7	1.92
S-49E	0.000641	7.13		
CASA 50E	0.000293	9.14		
CALLE 50E	0.0000802		2.7	1.50
S-50E	0.000373	9.14		
llegan al S-13D				

CUENCA 5



CUENCA 5				
	ÁREA (KM2)	**PENDIENTE (%)**	**PLANO 1 (CALZADA)**	**PLANO 2 (BERMA +VEREDA)**
CASA 1	0.000286	11.05		
CALLE 1	0.0000513		2.7	2.94
CASA 2	0.000727	28.00		
CALLE 2	0.0001890		2.7	4.22
CASA 3	0.000208	27.47		
CALLE 3	0.0000378		2.7	2.22
CASA 4	0.000354	6.31		
CALLE 4	0.0000675		2.7	2.48
CASA 5	0.000352	6.31		
CALLE 5	0.0000648		2.7	2.64
CASA 6F	0.000528	1.02		
CALLE 6F	0.0001000		2.7	2.64
S-6F	0.0029654	1.02		
CASA 7F	0.000532	7.83		
CALLE 7F	0.0001000		2.7	2.63
S-7F	0.000632	7.83		
CASA 18F	0.000614	3.45		
CALLE 18F	0.0000729		2.7	2.72
S-18F	0.000687	3.45		

CASA 19F	0.000718	7.83		
CALLE 19F	0.0000729		2.7	1.78
S-19F	0.000791	7.83		

CALLE GÉNESIS

CASA 20	0.001476	11.05		
CALLE 20	0.0000972		2.7	3.60
CASA 21	0.001066	28.00		
CALLE 21	0.0000702		2.7	4.22
CASA 22	0.000167	27.47		
CALLE 22	0.0000270		2.7	2.22
CASA 23	0.000478	6.31		
CALLE 23	0.0000648		2.7	2.48
CASA 24	0.000476	6.31		
CALLE 24	0.0000725		2.7	2.64
CASA 25F	0.000478	1.02		
CALLE 25F	0.0000727		2.7	2.64
S-25F	0.0045454	1.02		
CASA 26F	0.000789	7.83		
CALLE 26F	0.0000121		2.7	2.63
S-26F	0.000801	7.83		

ANEXO # 11

CAPTACIÓN DE SUMIDEROS

CAPTACIÓN DE SUMIDEROS – CUENCA 2

S-6				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.005	0.0017	0.0033
01-ene-17	17:00	0.0091	0.0031	0.006
01-ene-17	17:30	0.0185	0.0063	0.0121
01-ene-17	18:00	0.02	0.0069	0.0132
01-ene-17	18:30	0.0126	0.0043	0.0083
01-ene-17	19:00	0.0083	0.0028	0.0054

S-7				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0042	0.0014	0.0027
01-ene-17	17:00	0.0078	0.0027	0.0051
01-ene-17	17:30	0.0157	0.0054	0.0103
01-ene-17	18:00	0.0171	0.0059	0.0112
01-ene-17	18:30	0.0108	0.0037	0.0071
01-ene-17	19:00	0.0071	0.0024	0.0047

S-8				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0037	0.0013	0.0024
01-ene-17	17:00	0.0069	0.0025	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0139	0.0049	0.0089
01-ene-17	18:00	0.0152	0.0054	0.0097
01-ene-17	18:30	0.0096	0.0034	0.0062
01-ene-17	19:00	0.0063	0.0023	0.0041

S-9				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0032	0.0015	0.0017
01-ene-17	17:00	0.0061	0.0029	0.0032
01-ene-17	17:30	0.0123	0.0058	0.0065
01-ene-17	18:00	0.0137	0.0064	0.0072
01-ene-17	18:30	0.0088	0.0042	0.0047
01-ene-17	19:00	0.0058	0.0027	0.0031

S-27				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.005	0.0017	0.0033
01-ene-17	17:00	0.0091	0.0031	0.006
01-ene-17	17:30	0.0185	0.0063	0.0121
01-ene-17	18:00	0.02	0.0069	0.0132
01-ene-17	18:30	0.0126	0.0043	0.0083
01-ene-17	19:00	0.0083	0.0028	0.0054

S-28				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0042	0.0014	0.0027
01-ene-17	17:00	0.0078	0.0027	0.0051
01-ene-17	17:30	0.0157	0.0054	0.0103
01-ene-17	18:00	0.0171	0.0059	0.0112
01-ene-17	18:30	0.0108	0.0037	0.0071
01-ene-17	19:00	0.0071	0.0024	0.0047

S-29				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0037	0.0013	0.0024
01-ene-17	17:00	0.0069	0.0025	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0139	0.0049	0.0089
01-ene-17	18:00	0.0152	0.0054	0.0097
01-ene-17	18:30	0.0096	0.0034	0.0062
01-ene-17	19:00	0.0063	0.0023	0.0041

S-30				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0032	0.0015	0.0017
01-ene-17	17:00	0.0061	0.0029	0.0032
01-ene-17	17:30	0.0123	0.0058	0.0065
01-ene-17	18:00	0.0137	0.0064	0.0072
01-ene-17	18:30	0.0088	0.0042	0.0047
01-ene-17	19:00	0.0058	0.0027	0.0031

CAPTACIÓN DE SUMIDEROS – CUENCA 3

S-6ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0059	0.0023	0.0035
01-ene-17	17:00	0.0109	0.0043	0.0065
01-ene-17	17:30	0.0219	0.0088	0.0132
01-ene-17	18:00	0.0239	0.0096	0.0143
01-ene-17	18:30	0.0151	0.006	0.0091
01-ene-17	19:00	0.0099	0.004	0.006

S-7ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0039	0.0016	0.0024
01-ene-17	17:00	0.0074	0.0029	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0149	0.006	0.0089
01-ene-17	18:00	0.0163	0.0065	0.0098
01-ene-17	18:30	0.0103	0.0041	0.0062
01-ene-17	19:00	0.0068	0.0027	0.0041

S-8ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0025	0.001	0.0015
01-ene-17	17:00	0.0047	0.0019	0.0028
01-ene-17	17:30	0.0095	0.0038	0.0057
01-ene-17	18:00	0.0104	0.0042	0.0063
01-ene-17	18:30	0.0067	0.0027	0.004
01-ene-17	19:00	0.0044	0.0018	0.0026

S-9ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0027	0.0011	0.0016
01-ene-17	17:00	0.0051	0.002	0.003
01-ene-17	17:30	0.0103	0.0041	0.0062
01-ene-17	18:00	0.0112	0.0045	0.0067
01-ene-17	18:30	0.0072	0.0029	0.0043
01-ene-17	19:00	0.0047	0.0019	0.0028

S-10ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0022	0.0009	0.0013
01-ene-17	17:00	0.004	0.0016	0.0024
01-ene-17	17:30	0.0081	0.0032	0.0048
01-ene-17	18:00	0.0087	0.0035	0.0052
01-ene-17	18:30	0.0055	0.0022	0.0033
01-ene-17	19:00	0.0036	0.0015	0.0022

S-11ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0014	0.0006	0.0009
01-ene-17	17:00	0.0026	0.0011	0.0016
01-ene-17	17:30	0.0053	0.0021	0.0032
01-ene-17	18:00	0.0058	0.0023	0.0035
01-ene-17	18:30	0.0036	0.0015	0.0022
01-ene-17	19:00	0.0024	0.001	0.0015

S-12ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.001	0.0004	0.0006
01-ene-17	17:00	0.0019	0.0007	0.0011
01-ene-17	17:30	0.0038	0.0015	0.0023
01-ene-17	18:00	0.0041	0.0016	0.0025
01-ene-17	18:30	0.0026	0.001	0.0015
01-ene-17	19:00	0.0017	0.0007	0.001

S-13ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0008	0.0003	0.0005
01-ene-17	17:00	0.0014	0.0006	0.0008
01-ene-17	17:30	0.0029	0.0011	0.0017
01-ene-17	18:00	0.0031	0.0012	0.0018
01-ene-17	18:30	0.0019	0.0008	0.0012
01-ene-17	19:00	0.0013	0.0005	0.0008

S-19ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0059	0.0023	0.0035
01-ene-17	17:00	0.0109	0.0043	0.0065
01-ene-17	17:30	0.0219	0.0088	0.0132
01-ene-17	18:00	0.0239	0.0096	0.0143
01-ene-17	18:30	0.0151	0.006	0.0091
01-ene-17	19:00	0.0099	0.004	0.006

S-20ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0039	0.0016	0.0024
01-ene-17	17:00	0.0074	0.0029	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0149	0.006	0.0089
01-ene-17	18:00	0.0163	0.0065	0.0098
01-ene-17	18:30	0.0103	0.0041	0.0062
01-ene-17	19:00	0.0068	0.0027	0.0041

S-21ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0025	0.001	0.0015
01-ene-17	17:00	0.0047	0.0019	0.0028
01-ene-17	17:30	0.0095	0.0038	0.0057
01-ene-17	18:00	0.0104	0.0042	0.0063
01-ene-17	18:30	0.0067	0.0027	0.004
01-ene-17	19:00	0.0044	0.0018	0.0026

S-22ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0027	0.0011	0.0016
01-ene-17	17:00	0.0051	0.002	0.003
01-ene-17	17:30	0.0103	0.0041	0.0062
01-ene-17	18:00	0.0112	0.0045	0.0067
01-ene-17	18:30	0.0072	0.0029	0.0043
01-ene-17	19:00	0.0047	0.0019	0.0028

S-23ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0022	0.0009	0.0013
01-ene-17	17:00	0.004	0.0016	0.0024
01-ene-17	17:30	0.0081	0.0032	0.0048
01-ene-17	18:00	0.0087	0.0035	0.0052
01-ene-17	18:30	0.0055	0.0022	0.0033
01-ene-17	19:00	0.0036	0.0015	0.0022

S-24ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0014	0.0006	0.0009
01-ene-17	17:00	0.0026	0.0011	0.0016
01-ene-17	17:30	0.0053	0.0021	0.0032
01-ene-17	18:00	0.0058	0.0023	0.0035
01-ene-17	18:30	0.0036	0.0015	0.0022
01-ene-17	19:00	0.0024	0.001	0.0015

S-25ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.001	0.0004	0.0006
01-ene-17	17:00	0.0019	0.0007	0.0011
01-ene-17	17:30	0.0038	0.0015	0.0023
01-ene-17	18:00	0.0041	0.0016	0.0025
01-ene-17	18:30	0.0026	0.001	0.0015
01-ene-17	19:00	0.0017	0.0007	0.001

S-26ª				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0008	0.0003	0.0005
01-ene-17	17:00	0.0014	0.0006	0.0008
01-ene-17	17:30	0.0029	0.0011	0.0017
01-ene-17	18:00	0.0031	0.0012	0.0018
01-ene-17	18:30	0.0019	0.0008	0.0012
01-ene-17	19:00	0.0013	0.0005	0.0008

S-65B				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0027	0.0011	0.0016
01-ene-17	17:00	0.005	0.0021	0.0029
01-ene-17	17:30	0.0102	0.0043	0.0059
01-ene-17	18:00	0.0111	0.0047	0.0065
01-ene-17	18:30	0.0071	0.003	0.0041
01-ene-17	19:00	0.0047	0.002	0.0027

S-66B				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0019	0.0008	0.0011
01-ene-17	17:00	0.0037	0.0015	0.0021
01-ene-17	17:30	0.0074	0.0031	0.0043
01-ene-17	18:00	0.0081	0.0034	0.0047
01-ene-17	18:30	0.0051	0.0022	0.003
01-ene-17	19:00	0.0034	0.0014	0.002

S-67B				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0019	0.0008	0.0011
01-ene-17	17:00	0.0037	0.0015	0.0021
01-ene-17	17:30	0.0074	0.0031	0.0043
01-ene-17	18:00	0.0081	0.0034	0.0047
01-ene-17	18:30	0.0051	0.0022	0.003
01-ene-17	19:00	0.0034	0.0014	0.002

S-76B				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0027	0.0011	0.0016
01-ene-17	17:00	0.005	0.0021	0.0029
01-ene-17	17:30	0.0102	0.0043	0.0059
01-ene-17	18:00	0.0111	0.0047	0.0065
01-ene-17	18:30	0.0071	0.003	0.0041
01-ene-17	19:00	0.0047	0.002	0.0027

S-77BB				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0019	0.0008	0.0011
01-ene-17	17:00	0.0037	0.0015	0.0021
01-ene-17	17:30	0.0074	0.0031	0.0043
01-ene-17	18:00	0.0081	0.0034	0.0047
01-ene-17	18:30	0.0051	0.0022	0.003
01-ene-17	19:00	0.0034	0.0014	0.002

S-78B				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0015	0.0006	0.0009
01-ene-17	17:00	0.0027	0.001	0.0017
01-ene-17	17:30	0.0055	0.0021	0.0034
01-ene-17	18:00	0.006	0.0023	0.0037
01-ene-17	18:30	0.0038	0.0015	0.0024
01-ene-17	19:00	0.0025	0.001	0.0016

CAPTACIÓN DE SUMIDEROS – CUENCA 4

S-7C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0047	0.0017	0.0029
01-ene-17	17:00	0.0088	0.0033	0.0055
01-ene-17	17:30	0.0178	0.0066	0.0112
01-ene-17	18:00	0.0195	0.0073	0.0123
01-ene-17	18:30	0.0125	0.0046	0.0078
01-ene-17	19:00	0.0082	0.003	0.0052

S-8C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0037	0.0014	0.0023
01-ene-17	17:00	0.007	0.0026	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0142	0.0053	0.0089
01-ene-17	18:00	0.0157	0.0058	0.0099
01-ene-17	18:30	0.0101	0.0038	0.0064
01-ene-17	19:00	0.0067	0.0025	0.0042

S-9C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0029	0.0011	0.0018
01-ene-17	17:00	0.0055	0.0021	0.0035
01-ene-17	17:30	0.0112	0.0042	0.007
01-ene-17	18:00	0.0124	0.0046	0.0078
01-ene-17	18:30	0.008	0.003	0.005
01-ene-17	19:00	0.0053	0.002	0.0033

S-10C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0024	0.0008	0.0015
01-ene-17	17:00	0.0045	0.0016	0.0029
01-ene-17	17:30	0.0091	0.0032	0.0059
01-ene-17	18:00	0.0101	0.0035	0.0065
01-ene-17	18:30	0.0065	0.0023	0.0042
01-ene-17	19:00	0.0043	0.0015	0.0028

S-11C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0021	0.0007	0.0014
01-ene-17	17:00	0.004	0.0014	0.0026
01-ene-17	17:30	0.008	0.0028	0.0052
01-ene-17	18:00	0.0088	0.0031	0.0057
01-ene-17	18:30	0.0057	0.002	0.0037
01-ene-17	19:00	0.0037	0.0013	0.0024

S-12D				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0024	0.0008	0.0016
01-ene-17	17:00	0.0046	0.0016	0.003
01-ene-17	17:30	0.0092	0.0032	0.006
01-ene-17	18:00	0.0101	0.0035	0.0066
01-ene-17	18:30	0.0065	0.0023	0.0042
01-ene-17	19:00	0.0043	0.0015	0.0028

S-13D				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0036	0.0013	0.0023
01-ene-17	17:00	0.0067	0.0024	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0136	0.0048	0.0088
01-ene-17	18:00	0.0149	0.0052	0.0097
01-ene-17	18:30	0.0095	0.0033	0.0062
01-ene-17	19:00	0.0063	0.0022	0.0041

S-22C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0047	0.0017	0.0029
01-ene-17	17:00	0.0088	0.0033	0.0055
01-ene-17	17:30	0.0178	0.0066	0.0112
01-ene-17	18:00	0.0195	0.0073	0.0123
01-ene-17	18:30	0.0125	0.0046	0.0078
01-ene-17	19:00	0.0082	0.003	0.0052

S-23C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0037	0.0014	0.0023
01-ene-17	17:00	0.007	0.0026	0.0044
01-ene-17	17:30	0.0142	0.0053	0.0089
01-ene-17	18:00	0.0157	0.0058	0.0099
01-ene-17	18:30	0.0101	0.0038	0.0064
01-ene-17	19:00	0.0067	0.0025	0.0042

S-24C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0029	0.0011	0.0018
01-ene-17	17:00	0.0055	0.0021	0.0035
01-ene-17	17:30	0.0112	0.0042	0.007
01-ene-17	18:00	0.0124	0.0046	0.0078
01-ene-17	18:30	0.008	0.003	0.005
01-ene-17	19:00	0.0053	0.002	0.0033

S-25				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0024	0.0008	0.0015
01-ene-17	17:00	0.0045	0.0016	0.0029
01-ene-17	17:30	0.0091	0.0032	0.0059
01-ene-17	18:00	0.0101	0.0035	0.0065
01-ene-17	18:30	0.0065	0.0023	0.0042
01-ene-17	19:00	0.0043	0.0015	0.0028

S-26C				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0021	0.0007	0.0014
01-ene-17	17:00	0.004	0.0014	0.0026
01-ene-17	17:30	0.008	0.0028	0.0052
01-ene-17	18:00	0.0088	0.0031	0.0057
01-ene-17	18:30	0.0057	0.002	0.0037
01-ene-17	19:00	0.0037	0.0013	0.0024

S-36E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.003	0.0012	0.0018
01-ene-17	17:00	0.0055	0.0022	0.0033
01-ene-17	17:30	0.0112	0.0045	0.0067
01-ene-17	18:00	0.0122	0.0049	0.0073
01-ene-17	18:30	0.0078	0.0031	0.0047
01-ene-17	19:00	0.0051	0.002	0.0031

S-37E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0023	0.0009	0.0014
01-ene-17	17:00	0.0044	0.0018	0.0026
01-ene-17	17:30	0.0088	0.0035	0.0053
01-ene-17	18:00	0.0097	0.0039	0.0058
01-ene-17	18:30	0.0062	0.0025	0.0037
01-ene-17	19:00	0.0041	0.0016	0.0024

S-38E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0019	0.0008	0.0012
01-ene-17	17:00	0.0036	0.0014	0.0022
01-ene-17	17:30	0.0073	0.0029	0.0044
01-ene-17	18:00	0.008	0.0032	0.0048
01-ene-17	18:30	0.0051	0.002	0.0031
01-ene-17	19:00	0.0034	0.0013	0.002

S-39E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0017	0.0007	0.001
01-ene-17	17:00	0.0031	0.0013	0.0019
01-ene-17	17:30	0.0064	0.0025	0.0038
01-ene-17	18:00	0.007	0.0028	0.0042
01-ene-17	18:30	0.0044	0.0018	0.0027
01-ene-17	19:00	0.0029	0.0012	0.0018

S-40E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0016	0.0006	0.0009
01-ene-17	17:00	0.0029	0.0012	0.0018
01-ene-17	17:30	0.006	0.0024	0.0036
01-ene-17	18:00	0.0065	0.0026	0.0039
01-ene-17	18:30	0.0041	0.0017	0.0025
01-ene-17	19:00	0.0027	0.0011	0.0016

S-46E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.003	0.0012	0.0018
01-ene-17	17:00	0.0055	0.0022	0.0033
01-ene-17	17:30	0.0112	0.0045	0.0067
01-ene-17	18:00	0.0122	0.0049	0.0073
01-ene-17	18:30	0.0078	0.0031	0.0047
01-ene-17	19:00	0.0051	0.002	0.0031

S-47E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0023	0.0009	0.0014
01-ene-17	17:00	0.0044	0.0018	0.0026
01-ene-17	17:30	0.0088	0.0035	0.0053
01-ene-17	18:00	0.0097	0.0039	0.0058
01-ene-17	18:30	0.0062	0.0025	0.0037
01-ene-17	19:00	0.0041	0.0016	0.0024

S-48E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0019	0.0008	0.0012
01-ene-17	17:00	0.0036	0.0014	0.0022
01-ene-17	17:30	0.0073	0.0029	0.0044
01-ene-17	18:00	0.008	0.0032	0.0048
01-ene-17	18:30	0.0051	0.002	0.0031
01-ene-17	19:00	0.0034	0.0013	0.002

S-49E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0017	0.0007	0.001
01-ene-17	17:00	0.0031	0.0013	0.0019
01-ene-17	17:30	0.0064	0.0025	0.0038
01-ene-17	18:00	0.007	0.0028	0.0042
01-ene-17	18:30	0.0044	0.0018	0.0027
01-ene-17	19:00	0.0029	0.0012	0.0018

S-50E				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0016	0.0006	0.0009
01-ene-17	17:00	0.0029	0.0012	0.0018
01-ene-17	17:30	0.006	0.0024	0.0036
01-ene-17	18:00	0.0065	0.0026	0.0039
01-ene-17	18:30	0.0041	0.0017	0.0025
01-ene-17	19:00	0.0027	0.0011	0.0016

CAPTACIÓN DE SUMIDEROS – CUENCA 5

S-6F				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0026	0.0016	0.001
01-ene-17	17:00	0.0049	0.0029	0.002
01-ene-17	17:30	0.0099	0.0059	0.004
01-ene-17	18:00	0.0109	0.0065	0.0044
01-ene-17	18:30	0.007	0.0042	0.0028
01-ene-17	19:00	0.0046	0.0028	0.0018

S-7F				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0016	0.0005	0.0011
01-ene-17	17:00	0.003	0.001	0.002
01-ene-17	17:30	0.0061	0.002	0.0041
01-ene-17	18:00	0.0067	0.0022	0.0045
01-ene-17	18:30	0.0043	0.0014	0.0029
01-ene-17	19:00	0.0028	0.0009	0.0019

S-18F				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0017	0.0014	0.0004
01-ene-17	17:00	0.0032	0.0025	0.0007
01-ene-17	17:30	0.0066	0.0051	0.0014
01-ene-17	18:00	0.0072	0.0056	0.0016
01-ene-17	18:30	0.0046	0.0036	0.001
01-ene-17	19:00	0.003	0.0024	0.0007

S-19F				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0011	0.0009	0.0002
01-ene-17	17:00	0.002	0.0016	0.0004
01-ene-17	17:30	0.0041	0.0032	0.0009
01-ene-17	18:00	0.0045	0.0035	0.001
01-ene-17	18:30	0.0028	0.0022	0.0006

01-ene-17	19:00	0.0019	0.0014	0.0004

S-25F				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0026	0.0016	0.001
01-ene-17	17:00	0.0049	0.0029	0.002
01-ene-17	17:30	0.0099	0.0059	0.004
01-ene-17	18:00	0.0109	0.0065	0.0044
01-ene-17	18:30	0.007	0.0042	0.0028
01-ene-17	19:00	0.0046	0.0028	0.0018

S-26F				
FECHA	HORA	INFLOW	DIVERSION	OUTFLOW
01-ene-17	16:00	0	0	0
01-ene-17	16:30	0.0016	0.0005	0.0011
01-ene-17	17:00	0.003	0.001	0.002
01-ene-17	17:30	0.0061	0.002	0.0041
01-ene-17	18:00	0.0067	0.0022	0.0045
01-ene-17	18:30	0.0043	0.0014	0.0029
01-ene-17	19:00	0.0028	0.0009	0.0019

ANEXO # 12

DATOS A INGRESAR AL SWMM 5.0

CUENCA 2

CALLE MERCURIO

CUENCA 2					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
S-6	2567.73	2566.27	1.45		
S-27	2567.53	2566.07			
L-1				8.00	0.25
L-2				30.00	0.25
S-7	2565.92	2564.47	1.45		
S-28	2565.72	2564.27			
L-3				8.00	0.25
L-4				30.00	0.25
S-8	2565.51	2564.07	1.45		
S-29	2564.31	2563.87			
L-5				8.00	0.25
L-6				30.00	0.25
S-9	2566.64	2563.78	2.86		
S-30	2566.44	2563.58			
L-7				8.00	0.25
L-8				10.00	0.25
PUNTO DE DESCARGA					

CUENCA 3

CALLE ORIÓN

CUENCA 3					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
S-6ª	2571.93	2570.48	1.45		
S-19ª	2571.73	2570.28			
L-1				7.00	0.25
L-2				30.00	0.25
S-7ª	2570.82	2569.37	1.45		
S-20ª	2570.62	2569.17			
L-3				7.00	0.25

L-4				30.00	0.25
S-8ª	2569.21	2567.76	1.45		
S-21ª	2569.01	2567.56			
L-5				7.00	0.25
L-6				17.00	0.25
BUZÓN B-1ª	2568.14	2566.69	1.45	11.00	0.30
L-7					
S-9ª	2567.42	2565.97	1.45		
S-22ª	2567.22	2566.77			
L-8				7.00	0.30
L-9				30.00	0.30
S-10ª	2565.64	2564.18	1.45		
S-23ª	2565.44	2564.08			
L-10				7.00	0.30
L-11				30.00	0.30
S-11ª	2563.84	2562.40	1.45		
S-24ª	2563.64	2562.20			
L-12				7.00	0.30
L-13				30.00	0.30
S-12ª	2562.06	2560.61	1.45		
S-25ª	2561.86	2560.41			
L-14				7.00	0.30
L-15				30.00	0.30
S-13ª	2560.27	2558.82	1.45		
S-26ª	2560.07	2558.62			
L-16				7.00	0.30
L-17				7.00	0.30
PUNTO DE DESCARGA					

CALLE MARTE

CUENCA 3					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
S-65B	2574.62	2563.17	1.45		
S-76B	2574.42	2562.97			
L-18				6.00	0.25
L-19				30.00	0.25
S-66B	2572.80	2571.36	1.45		
S-77B	2572.60	2571.16			

L-20				6.00	0.25
L-21				30.00	0.25
S-67B	2570.20	2568.75	1.45		
S-78B	2570.00	2568.55			
L-22				6.00	0.25
L-23				30.00	0.25
LLEGA B-1ª					

CUENCA 4

CALLE JÚPITER

CUENCA 4					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
S-7C	2574.99	2573.54	1.45		
S-22C	2574.79	2573.34			
L-1				6.00	0.25
L-2				30.00	0.25
S-8C	2573.40	2571.95	1.45		
S-23C	2573.20	2571.75			
L-3				6.00	0.25
L-4				30.00	0.25
S-9C	2571.62	2570.17	1.45		
S-24C	2571.42	2569.97			
L-5				6.00	0.25
L-6				30.00	0.25
S-10C	2569.44	2567.99	1.45		
S-25C	2569.24	2567.79			
L-7				6.00	0.30
L-8				30.00	0.30
S-11C	2567.53	2566.08	1.45		
S-26C	2567.33	2565.88			
L-9				6.00	0.30
L-10				30.00	0.30
Llegan a buzón B-1D					

CALLE HÉRCULES

CUENCA 4					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
Buzón B-1D	2565.14	2563.70	1.45		
L-11				17	0.25
S-12D	2565.70	2563.49	2.21		
L-12				30.00	0.25
PUNTO DE DESCARGA					

CALLE SATURNO

CUENCA 4					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
S-36E	2572.77	2571.32	1.45		
S-46E	2572.57	2571.12			
L-13				6.00	0.25
L-14				30.00	0.25
S-37E	2570.66	2569.21	1.45		
S-47E	2570.46	2569.01			
L-15				6.00	0.25
L-16				30.00	0.25
S-38E	2568.74	2567.29	1.45		
S-48E	2568.54	2567.09			
L-17				6.00	0.25
L-18				30.00	0.25
S-39E	2566.68	2565.23	1.45		
S-49E	2566.48	2565.03			
L-19				6.00	0.25
L-20				30.00	0.25
S-40E	2564.68	2563.23	1.45		
S-50E	2564.48	2563.03			
L-21				6.00	0.25
L-22				30.00	0.25
S-13D	2564.61	2563.16	1.45		
L-13				8.00	0.25
PUNTO DE DESCARGA					

CUENCA 5

CALLE GÉNESIS

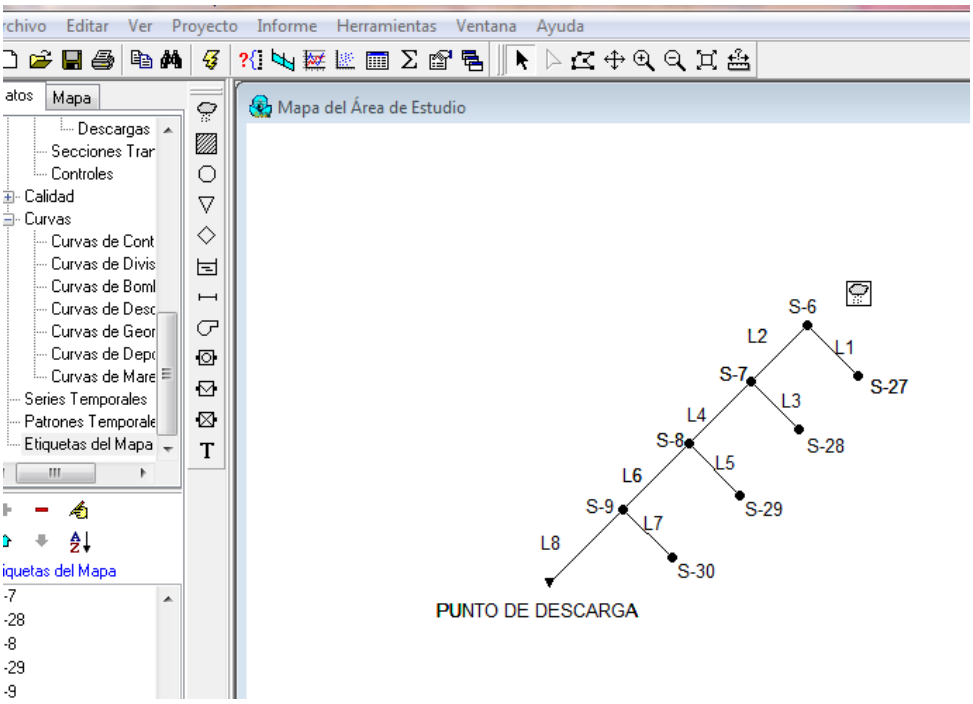
CUENCA 5					
	C.T.	**C.F.**	**Profundidad (m)**	**Longitud (m)**	**Diámetro (m)**
S-6F	2576.87	2575.42	1.45		
S-25F	2574.67	2573.22			
L-1				6.00	0.25
L-2				30.00	0.25
S-7F	2574.59	2573.14	1.45		
S-26F	2574.39	2572.94			
L-4				6.00	0.25
L-5				30.00	0.25
S-8F	2572.25	2570.8	1.45		
L-6				30.00	0.25
S-9F	2569.70	2568.26	1.45		
L-7				4.00	0.30

ANEXO # 13

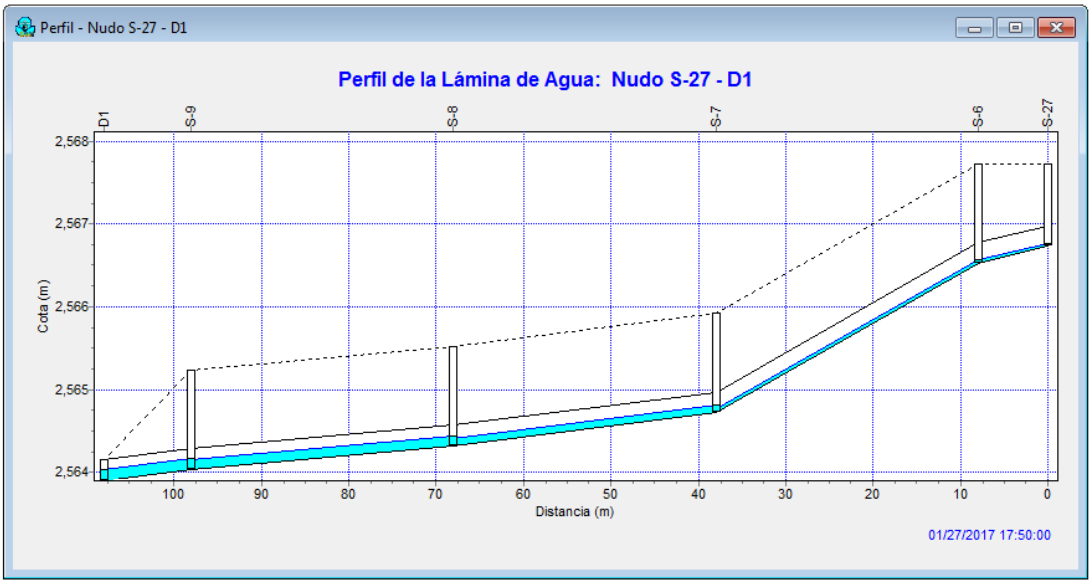
ANÁLISIS Y RESULTADOS OBTENIDOS DEL SWMM

CUENCA #2

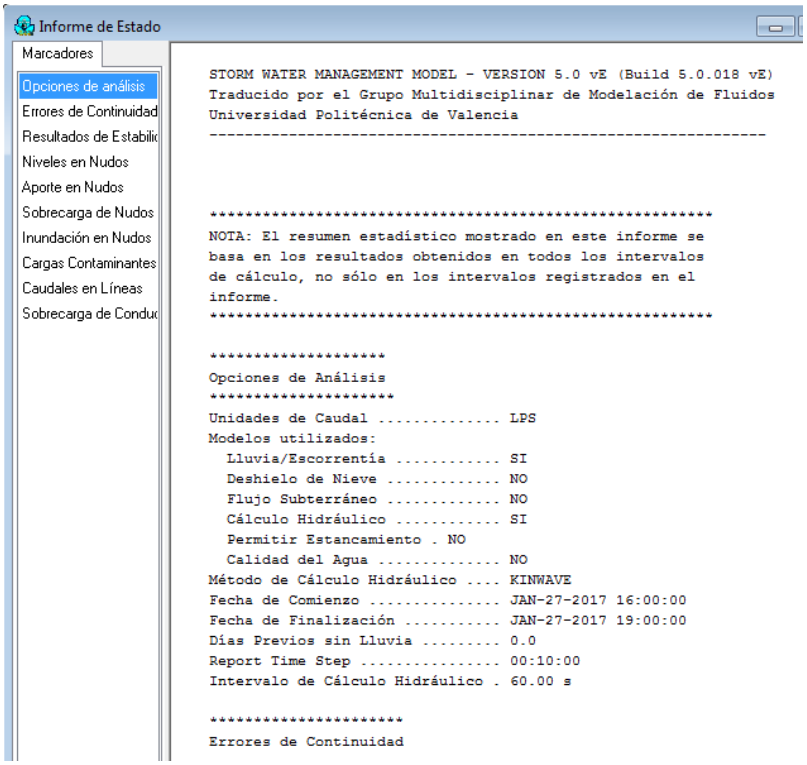
- **RED DE TUBERÍAS**

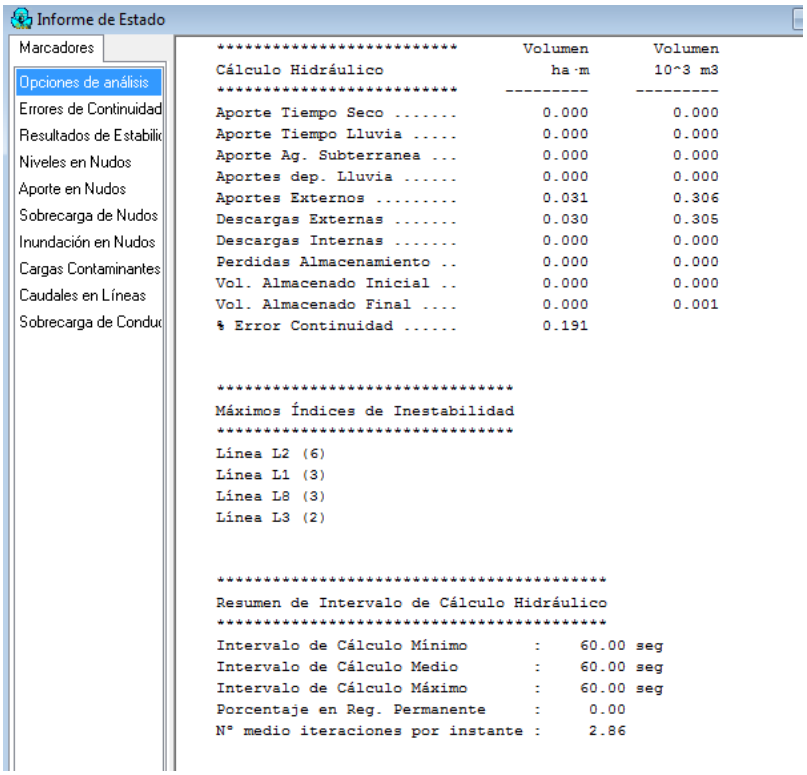


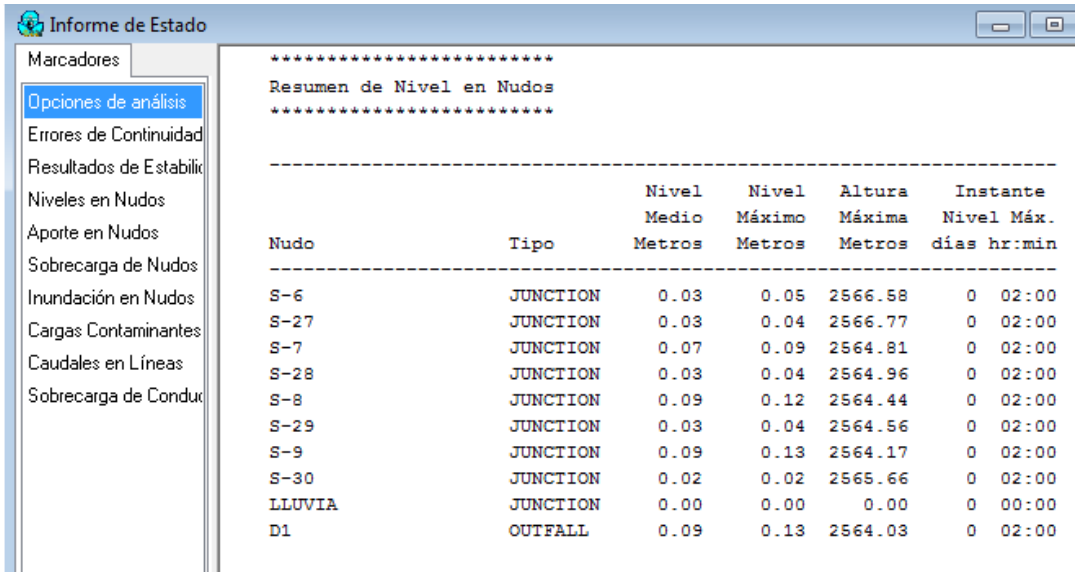
- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA**



- **RESUMEN DE CÁLCULOS DEL SWMM 5.0**

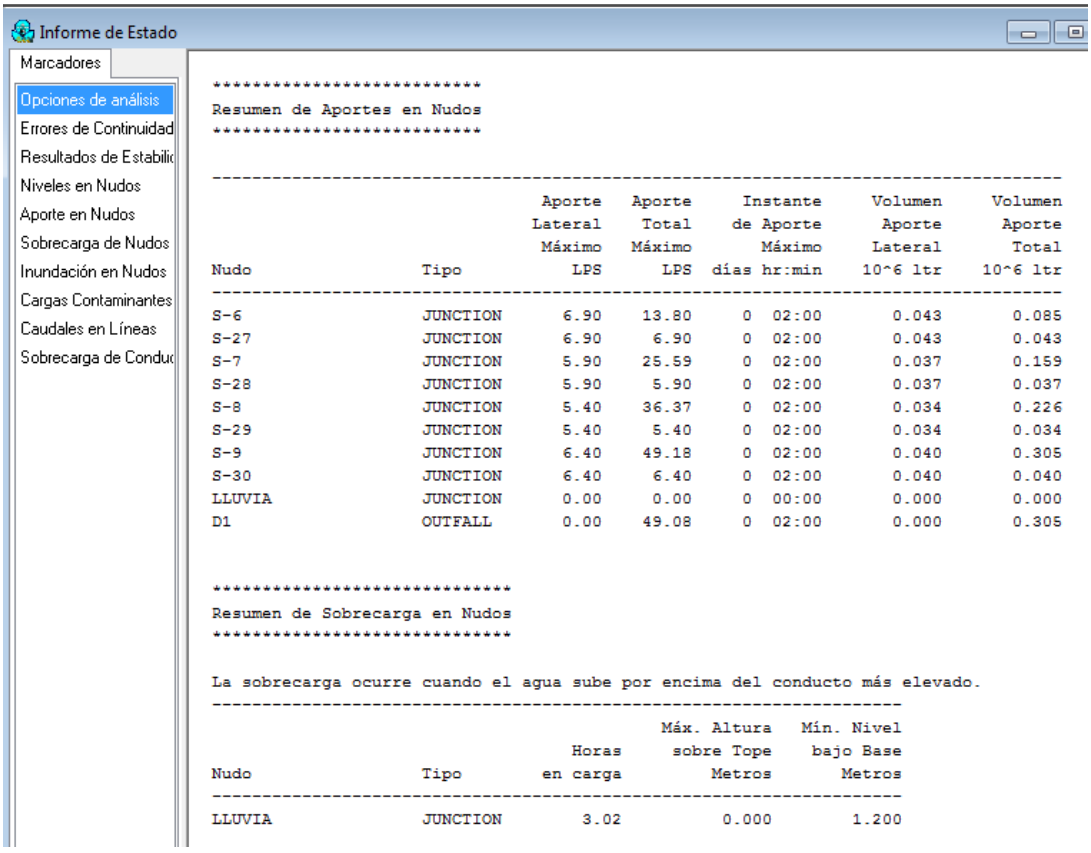






****
Resumen de Nivel en Nudos
****

Nudo	Tipo	Nivel Medio Metros	Nivel Máximo Metros	Altura Máxima Metros	Instante Nivel Máx. días	hr:min
S-6	JUNCTION	0.03	0.05	2566.58	0	02:00
S-27	JUNCTION	0.03	0.04	2566.77	0	02:00
S-7	JUNCTION	0.07	0.09	2564.81	0	02:00
S-28	JUNCTION	0.03	0.04	2564.96	0	02:00
S-8	JUNCTION	0.09	0.12	2564.44	0	02:00
S-29	JUNCTION	0.03	0.04	2564.56	0	02:00
S-9	JUNCTION	0.09	0.13	2564.17	0	02:00
S-30	JUNCTION	0.02	0.02	2565.66	0	02:00
LLUVIA	JUNCTION	0.00	0.00	0.00	0	00:00
D1	OUTFALL	0.09	0.13	2564.03	0	02:00



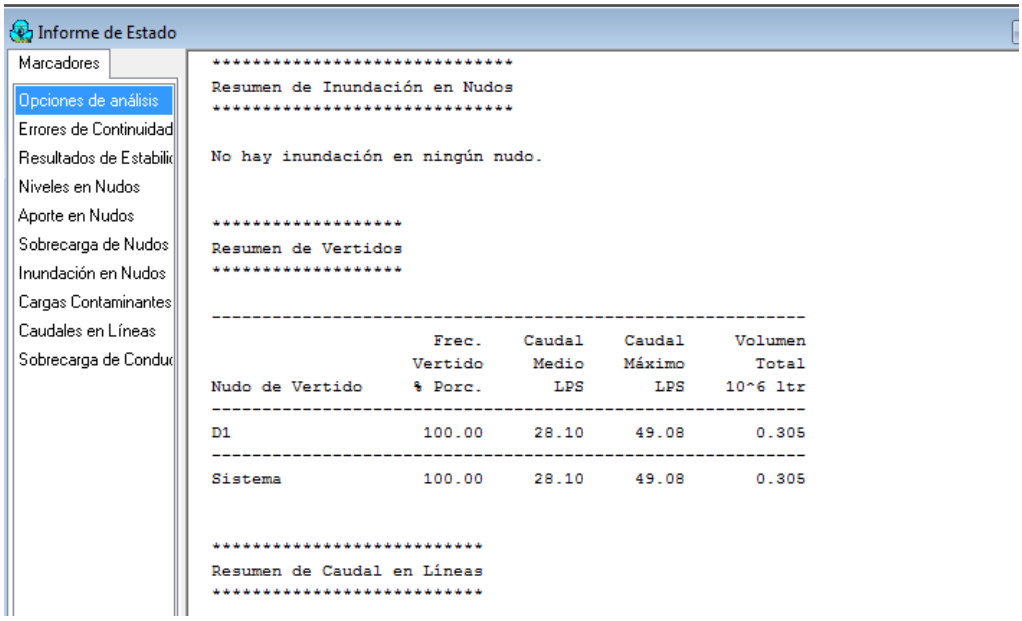
****
Resumen de Aportes en Nudos
****

Nudo	Tipo	Aporte Lateral Máximo LPS	Aporte Total Máximo LPS	Instante de Aporte Máximo días	hr:min	Volumen Aporte Lateral 10^6 ltr	Volumen Aporte Total 10^6 ltr
S-6	JUNCTION	6.90	13.80	0	02:00	0.043	0.085
S-27	JUNCTION	6.90	6.90	0	02:00	0.043	0.043
S-7	JUNCTION	5.90	25.59	0	02:00	0.037	0.159
S-28	JUNCTION	5.90	5.90	0	02:00	0.037	0.037
S-8	JUNCTION	5.40	36.37	0	02:00	0.034	0.226
S-29	JUNCTION	5.40	5.40	0	02:00	0.034	0.034
S-9	JUNCTION	6.40	49.18	0	02:00	0.040	0.305
S-30	JUNCTION	6.40	6.40	0	02:00	0.040	0.040
LLUVIA	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.000	0.000
D1	OUTFALL	0.00	49.08	0	02:00	0.000	0.305

****
Resumen de Sobrecarga en Nudos
****

La sobrecarga ocurre cuando el agua sube por encima del conducto más elevado.

Nudo	Tipo	Horas en carga	Máx. Altura sobre Tope Metros	Mín. Nivel bajo Base Metros
LLUVIA	JUNCTION	3.02	0.000	1.200

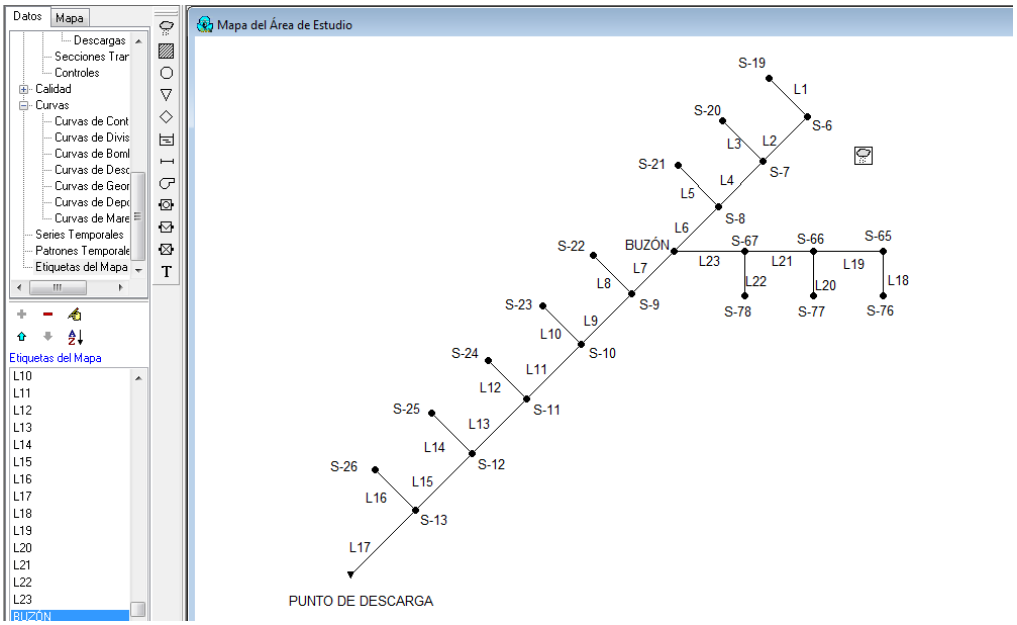



```
******************************
Resumen de Inundación en Nudos
******************************

No hay inundación en ningún nudo.


*******************
Resumen de Vertidos
*******************

------------------------------------------------------------
                     Frec.    Caudal    Caudal      Volumen
                   Vertido     Medio    Máximo        Total
Nudo de Vertido     % Porc.       LPS       LPS    10^6 ltr
------------------------------------------------------------
D1                   100.00     28.10     49.08       0.305
------------------------------------------------------------
Sistema              100.00     28.10     49.08       0.305


***************************
Resumen de Caudal en Líneas
***************************
```

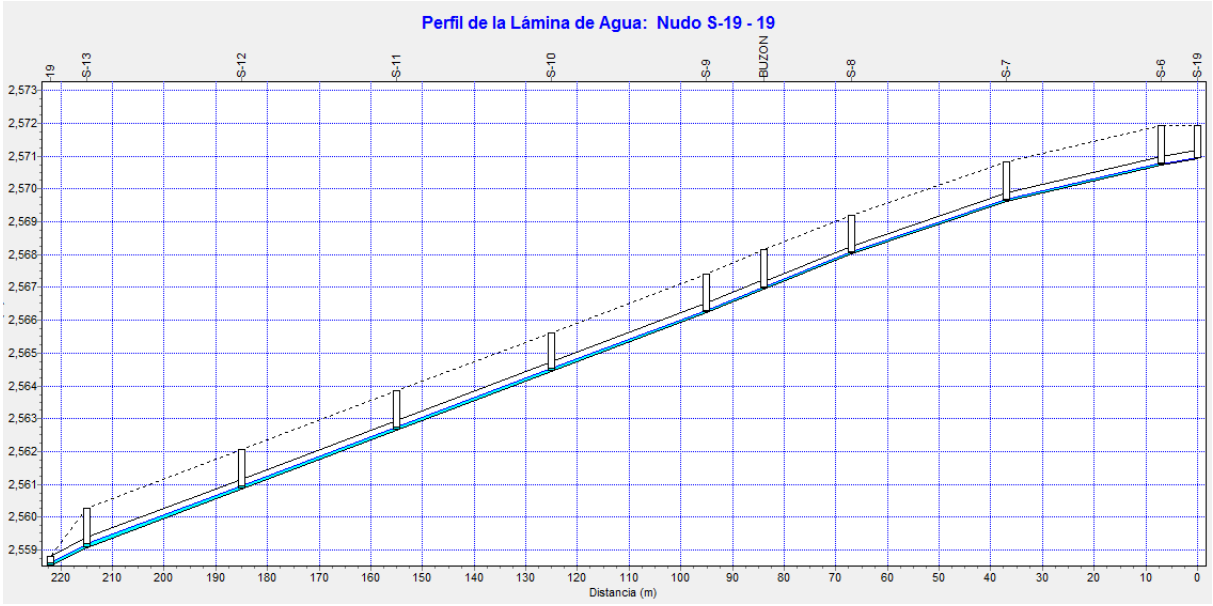
```
***************************
Resumen de Caudal en Líneas
***************************

-------------------------------------------------------------------------------
                                Caudal     Instante    Veloc.  Caudal   Nivel
                                Máximo   Caudal Máx    Máxima    Máx/    Máx/
Línea              Tipo            LPS  días hr:min     m/sec   Lleno   Lleno
-------------------------------------------------------------------------------
L1                 CONDUIT        6.90    0  02:00      1.72    0.06    0.16
L2                 CONDUIT       13.79    0  02:00      2.26    0.07    0.18
L3                 CONDUIT        5.90    0  02:00      1.66    0.05    0.15
L4                 CONDUIT       25.57    0  02:00      1.57    0.29    0.37
L5                 CONDUIT        5.40    0  02:00      1.65    0.04    0.14
L6                 CONDUIT       36.38    0  02:00      1.51    0.49    0.49
L7                 CONDUIT        6.40    0  02:00      2.72    0.02    0.09
L8                 CONDUIT       49.08    0  02:00      1.89    0.54    0.52


*********************************
Resumen de Sobrecarga de Conductos
*********************************

Ningún conducto ha entrado en carga.


Instante de inicio del análisis:        Tue May 16 17:01:42 2017
Instante de finalización del análisis:  Tue May 16 17:01:42 2017
Tiempo total transcurrido:              < 1 s
```

CUENCA #3

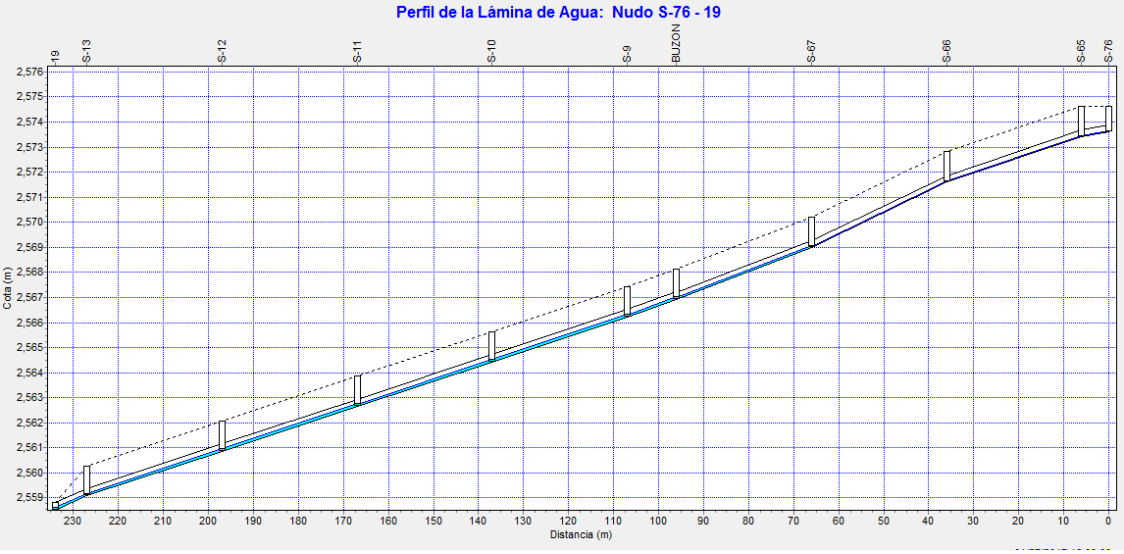
- **RED DE TUBERÍAS**



- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO S-19 / PUNTO DE DESCARGA)**



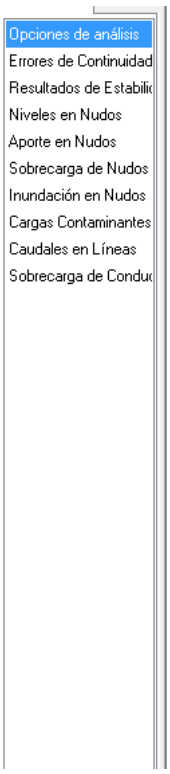
- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO S-76 / PUNTO DE DESCARGA)**



- **RESUMEN DE CÁLCULOS DEL SWMM 5.0**

Opciones de análisis
Errores de Continuidad
Resultados de Estabili
Niveles en Nudos
Aporte en Nudos
Sobrecarga de Nudos
Inundación en Nudos
Cargas Contaminantes
Caudales en Líneas
Sobrecarga de Conduc

```
STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.0 vE (Build 5.0.018 vE)
Traducido por el Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
Universidad Politécnica de Valencia
-------------------------------------------------------------



************************************************************
NOTA: El resumen estadístico mostrado en este informe se
basa en los resultados obtenidos en todos los intervalos
de cálculo, no sólo en los intervalos registrados en el
informe.
************************************************************

**********************
Opciones de Análisis
**********************
Unidades de Caudal ............... LPS
Modelos utilizados:
  Lluvia/Escorrentía ............. SI
  Deshielo de Nieve .............. NO
  Flujo Subterráneo .............. NO
  Cálculo Hidráulico ............. SI
  Permitir Estancamiento . NO
  Calidad del Agua ............... NO
Método de Cálculo Hidráulico .... KINWAVE
Fecha de Comienzo ................ JAN-27-2017 16:00:00
Fecha de Finalización ............ JAN-27-2017 19:00:00
Días Previos sin Lluvia ......... 0.0
Report Time Step ................. 00:10:00
Intervalo de Cálculo Hidráulico . 60.00 s
```

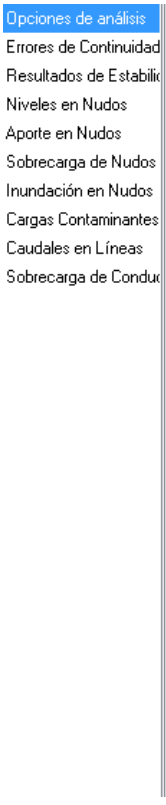


****
Errores de Continuidad
****

**********	Volumen	Volumen
Cálculo Hidráulico	ha·m	10^3 m3
**********	---------	---------
Aporte Tiempo Seco	0.000	0.000
Aporte Tiempo Lluvia	0.000	0.000
Aporte Ag. Subterranea ...	0.000	0.000
Aportes dep. Lluvia	0.000	0.000
Aportes Externos	0.055	0.546
Descargas Externas	0.054	0.542
Descargas Internas	0.000	0.000
Perdidas Almacenamiento ..	0.000	0.000
Vol. Almacenado Inicial ..	0.000	0.000
Vol. Almacenado Final	0.000	0.001
% Error Continuidad	0.449	

****
Máximos Índices de Inestabilidad
****
Todas las líneas son estables.

****
Resumen de Intervalo de Cálculo Hidráulico
****
Intervalo de Cálculo Mínimo : 60.00 seg
Intervalo de Cálculo Medio : 60.00 seg
Intervalo de Cálculo Máximo : 60.00 seg
Porcentaje en Reg. Permanente : 0.00
N° medio iteraciones por instante : 2.30



****
Resumen de Nivel en Nudos
****

Nudo	Tipo	Nivel Medio Metros	Nivel Máximo Metros	Altura Máxima Metros	Instante Nivel Máx. días	hr:min
S-6	JUNCTION	0.04	0.06	2570.79	0	02:00
S-7	JUNCTION	0.05	0.07	2569.70	0	02:00
S-8	JUNCTION	0.06	0.08	2568.09	0	02:00
BUZON	JUNCTION	0.06	0.09	2567.03	0	02:00
S-9	JUNCTION	0.07	0.10	2566.32	0	02:00
S-10	JUNCTION	0.07	0.10	2564.53	0	02:00
S-11	JUNCTION	0.08	0.11	2562.76	0	02:00
S-12	JUNCTION	0.08	0.11	2560.97	0	02:00
S-13	JUNCTION	0.08	0.11	2559.19	0	02:00
S-19	JUNCTION	0.03	0.05	2570.98	0	02:00
S-20	JUNCTION	0.03	0.04	2569.87	0	02:00
S-21	JUNCTION	0.02	0.03	2568.24	0	02:00
S-22	JUNCTION	0.02	0.03	2566.45	0	02:00
S-23	JUNCTION	0.02	0.03	2564.66	0	02:00
S-24	JUNCTION	0.02	0.02	2562.87	0	02:00
S-25	JUNCTION	0.01	0.02	2561.08	0	02:00
S-26	JUNCTION	0.01	0.02	2559.30	0	02:00
S-67	JUNCTION	0.04	0.05	2569.05	0	02:00
S-66	JUNCTION	0.03	0.05	2571.66	0	02:00
S-65	JUNCTION	0.03	0.04	2573.46	0	02:00
S-76	JUNCTION	0.02	0.03	2573.65	0	02:00
S-77	JUNCTION	0.02	0.03	2571.84	0	02:00
S-78	JUNCTION	0.02	0.02	2569.22	0	02:00
19	OUTFALL	0.07	0.10	2558.61	0	02:00

Opciones de análisis
Errores de Continuidad
Resultados de Estabili
Niveles en Nudos
Aporte en Nudos
Sobrecarga de Nudos
Inundación en Nudos
Cargas Contaminantes
Caudales en Líneas
Sobrecarga de Conduc

****
Resumen de Aportes en Nudos
****

Nudo	Tipo	Aporte Lateral Máximo LPS	Aporte Total Máximo LPS	Instante de Aporte Máximo días hr:min	Volumen Aporte Lateral 10^6 ltr	Volumen Aporte Total 10^6 ltr
S-6	JUNCTION	9.60	19.20	0 02:00	0.060	0.119
S-7	JUNCTION	6.50	32.19	0 02:00	0.040	0.200
S-8	JUNCTION	4.20	40.58	0 02:00	0.026	0.252
BUZON	JUNCTION	0.00	61.35	0 02:00	0.000	0.381
S-9	JUNCTION	4.50	70.34	0 02:00	0.028	0.436
S-10	JUNCTION	3.50	77.32	0 02:00	0.022	0.480
S-11	JUNCTION	2.30	81.90	0 02:00	0.015	0.508
S-12	JUNCTION	1.60	85.07	0 02:00	0.010	0.528
S-13	JUNCTION	1.20	87.45	0 02:00	0.008	0.543
S-19	JUNCTION	9.60	9.60	0 02:00	0.060	0.060
S-20	JUNCTION	6.50	6.50	0 02:00	0.040	0.040
S-21	JUNCTION	4.20	4.20	0 02:00	0.026	0.026
S-22	JUNCTION	4.50	4.50	0 02:00	0.028	0.028
S-23	JUNCTION	3.50	3.50	0 02:00	0.022	0.022
S-24	JUNCTION	2.30	2.30	0 02:00	0.015	0.015
S-25	JUNCTION	1.60	1.60	0 02:00	0.010	0.010
S-26	JUNCTION	1.20	1.20	0 02:00	0.008	0.008
S-67	JUNCTION	2.30	20.79	0 02:00	0.014	0.129
S-66	JUNCTION	3.40	16.19	0 02:00	0.021	0.101
S-65	JUNCTION	4.70	9.40	0 02:00	0.029	0.058
S-76	JUNCTION	4.70	4.70	0 02:00	0.029	0.029
S-77	JUNCTION	3.40	3.40	0 02:00	0.021	0.021
S-78	JUNCTION	2.30	2.30	0 02:00	0.014	0.014
19	OUTFALL	0.00	87.44	0 02:00	0.000	0.542

Opciones de análisis
Errores de Continuidad
Resultados de Estabili
Niveles en Nudos
Aporte en Nudos
Sobrecarga de Nudos
Inundación en Nudos
Cargas Contaminantes
Caudales en Líneas
Sobrecarga de Conduc

****
Resumen de Sobrecarga en Nudos
****

No hay ningún nudo en carga.

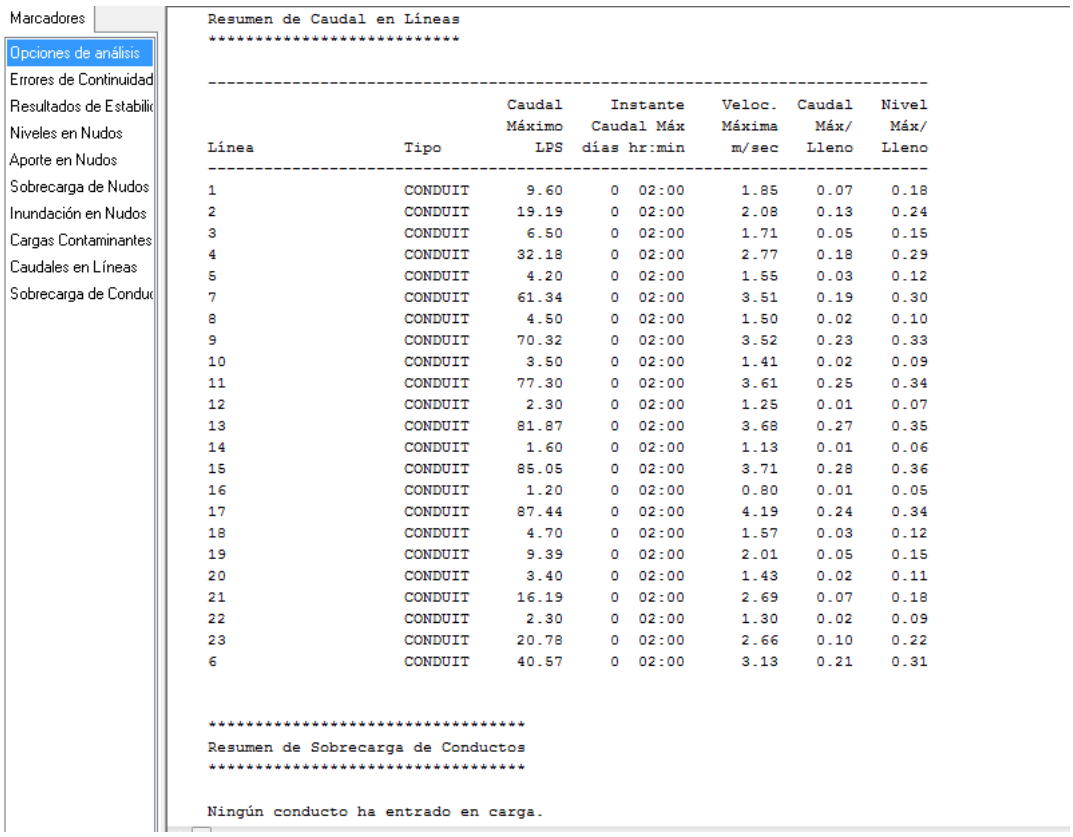
****
Resumen de Inundación en Nudos
****

No hay inundación en ningún nudo.

****
Resumen de Vertidos
****

Nudo de Vertido	Frec. Vertido % Porc.	Caudal Medio LPS	Caudal Máximo LPS	Volumen Total 10^6 ltr
19	99.45	50.30	87.44	0.542
Sistema	99.45	50.30	87.44	0.542

****
Resumen de Caudal en Líneas
****



Resumen de Caudal en Líneas

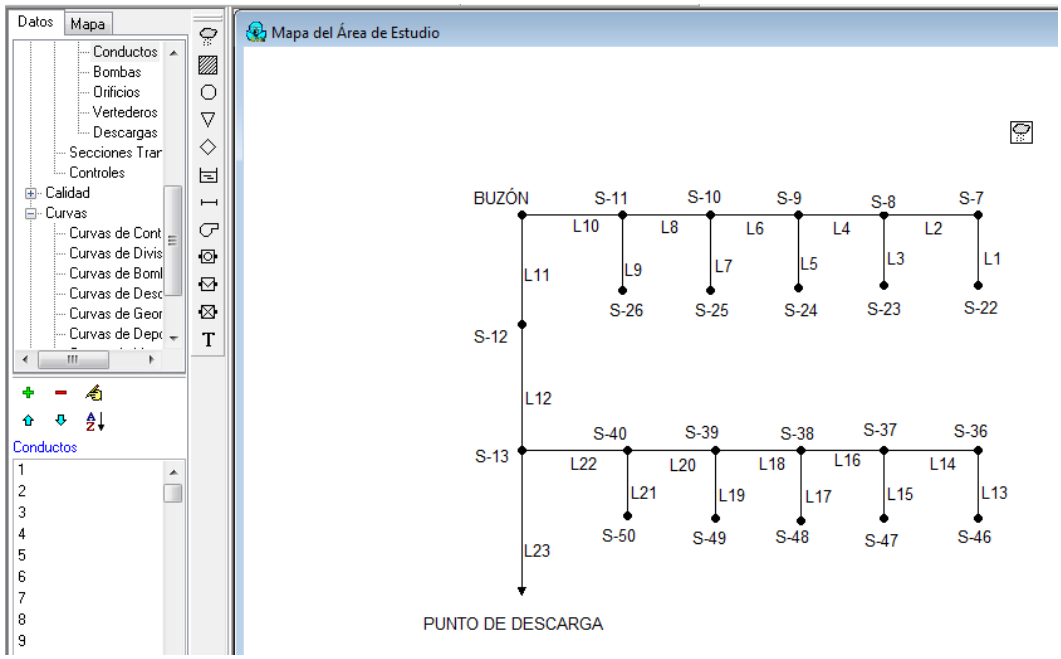
Línea	Tipo	Caudal Máximo LPS	Instante Caudal Máx días	hr:min	Veloc. Máxima m/sec	Caudal Máx/ Lleno	Nivel Máx/ Lleno
1	CONDUIT	9.60	0	02:00	1.85	0.07	0.18
2	CONDUIT	19.19	0	02:00	2.08	0.13	0.24
3	CONDUIT	6.50	0	02:00	1.71	0.05	0.15
4	CONDUIT	32.18	0	02:00	2.77	0.18	0.29
5	CONDUIT	4.20	0	02:00	1.55	0.03	0.12
7	CONDUIT	61.34	0	02:00	3.51	0.19	0.30
8	CONDUIT	4.50	0	02:00	1.50	0.02	0.10
9	CONDUIT	70.32	0	02:00	3.52	0.23	0.33
10	CONDUIT	3.50	0	02:00	1.41	0.02	0.09
11	CONDUIT	77.30	0	02:00	3.61	0.25	0.34
12	CONDUIT	2.30	0	02:00	1.25	0.01	0.07
13	CONDUIT	81.87	0	02:00	3.68	0.27	0.35
14	CONDUIT	1.60	0	02:00	1.13	0.01	0.06
15	CONDUIT	85.05	0	02:00	3.71	0.28	0.36
16	CONDUIT	1.20	0	02:00	0.80	0.01	0.05
17	CONDUIT	87.44	0	02:00	4.19	0.24	0.34
18	CONDUIT	4.70	0	02:00	1.57	0.03	0.12
19	CONDUIT	9.39	0	02:00	2.01	0.05	0.15
20	CONDUIT	3.40	0	02:00	1.43	0.02	0.11
21	CONDUIT	16.19	0	02:00	2.69	0.07	0.18
22	CONDUIT	2.30	0	02:00	1.30	0.02	0.09
23	CONDUIT	20.78	0	02:00	2.66	0.10	0.22
6	CONDUIT	40.57	0	02:00	3.13	0.21	0.31

Resumen de Sobrecarga de Conductos

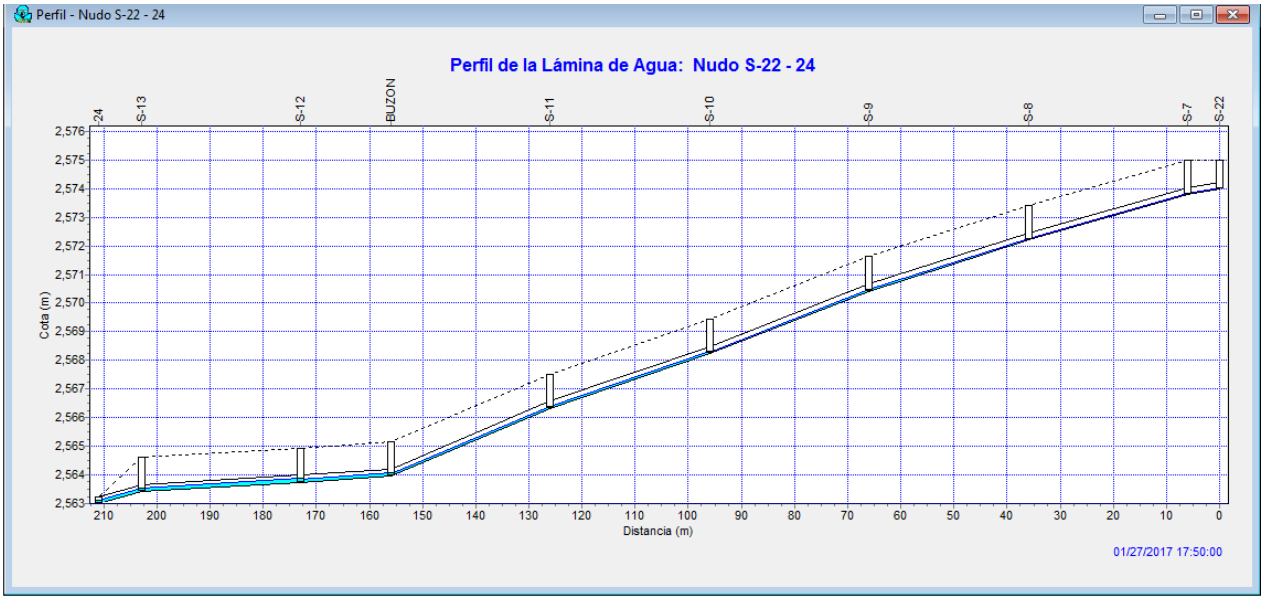
Ningún conducto ha entrado en carga.

CUENCA #4

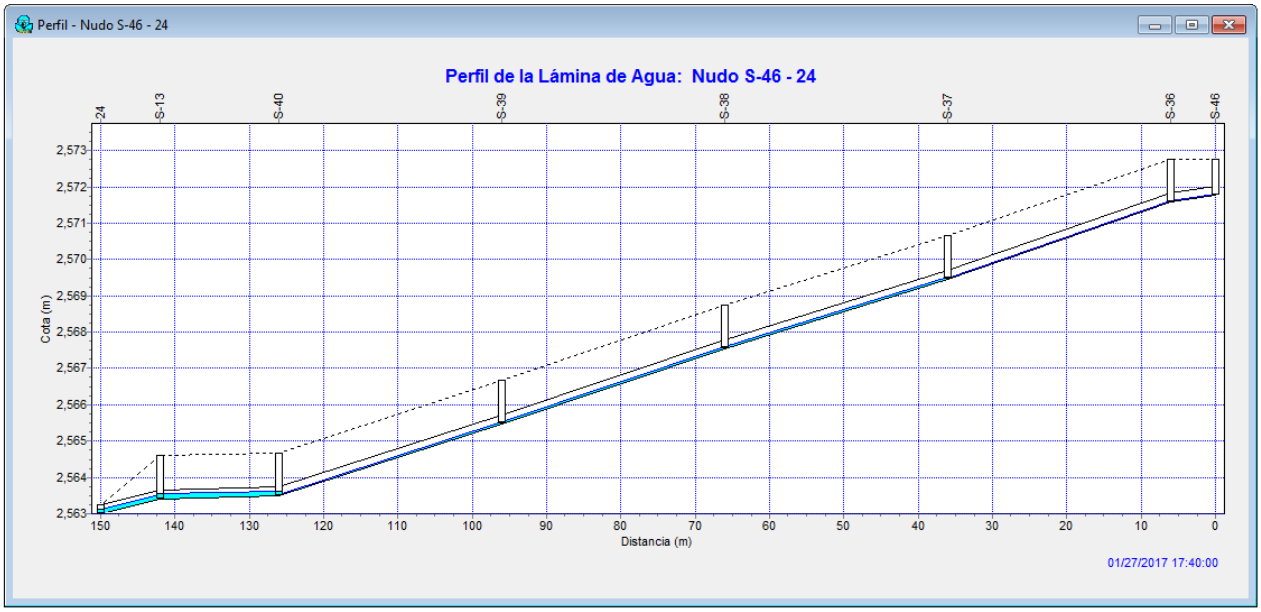
- **RED DE TUBERÍAS**



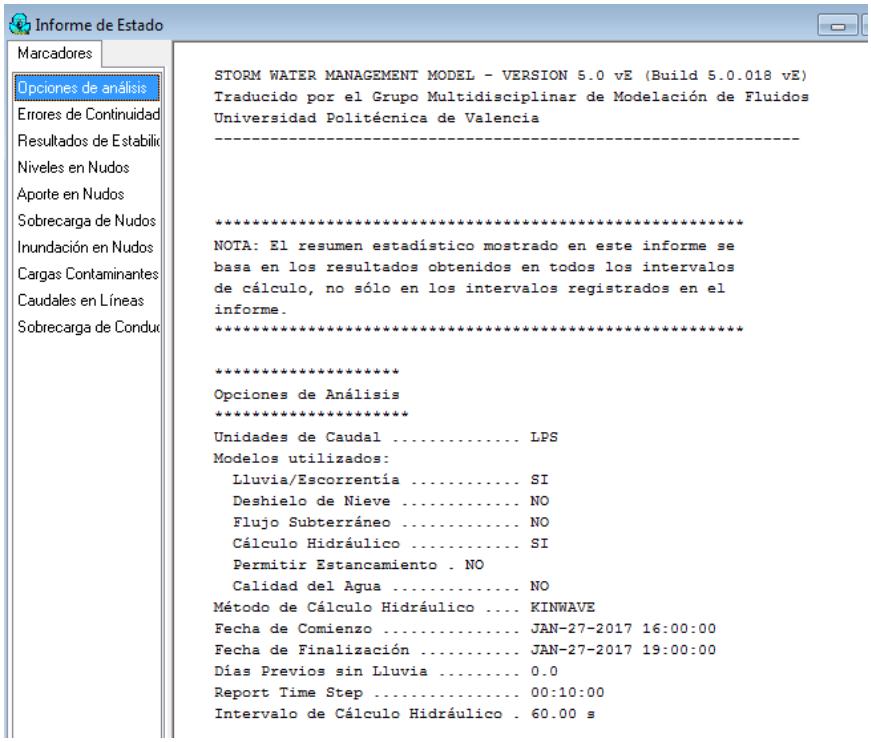
- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO S-22/ PUNTO DE DESCARGA)**

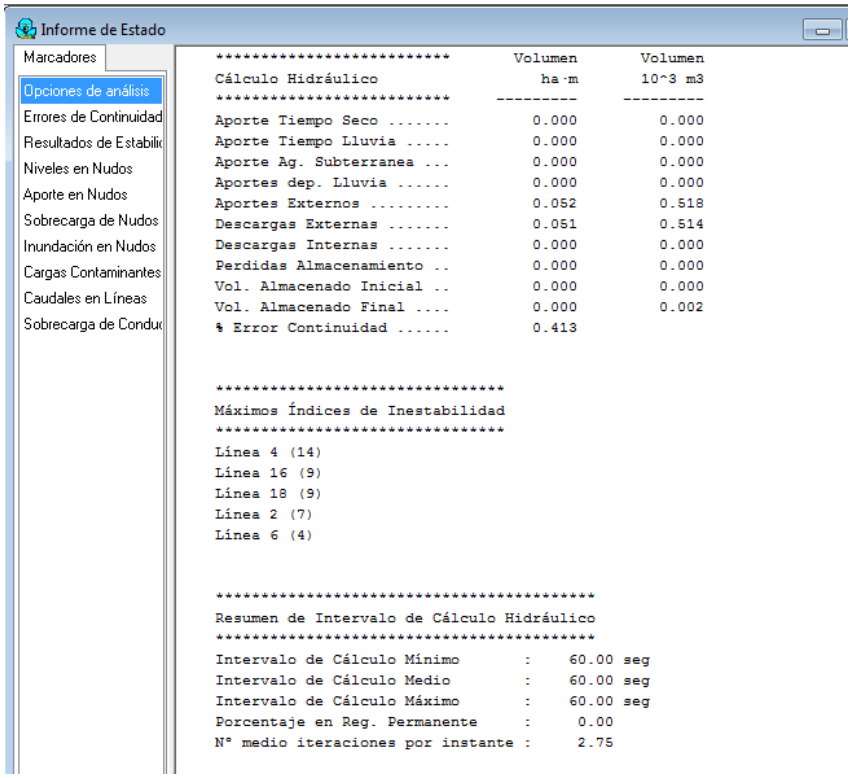


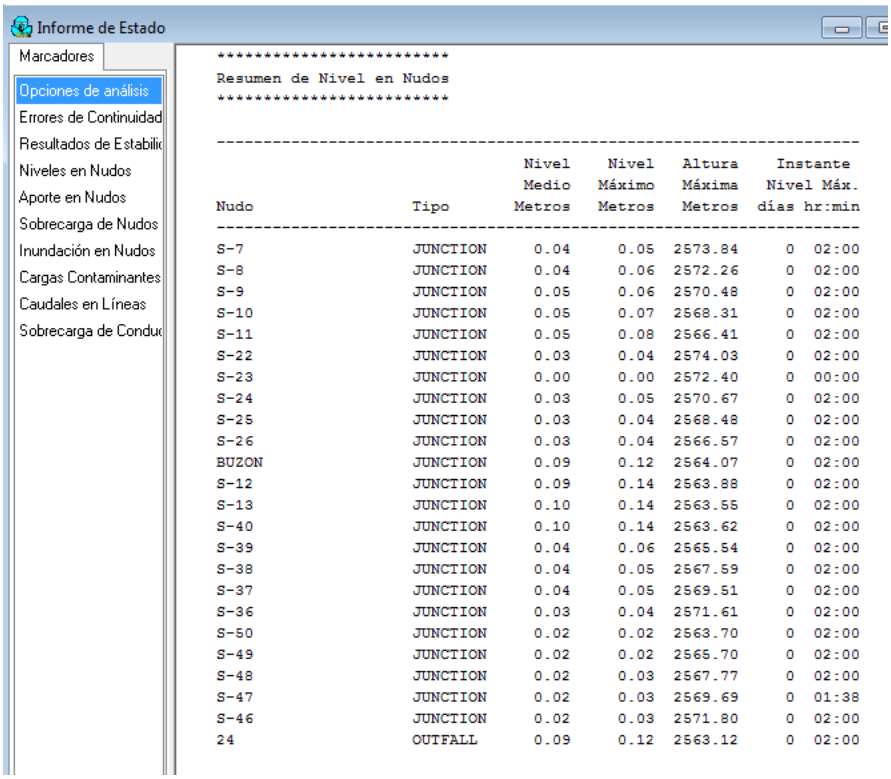
- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO S-46/ PUNTO DE DESCARGA)**



- **RESUMEN DE CÁLCULOS DEL SWMM 5.0**

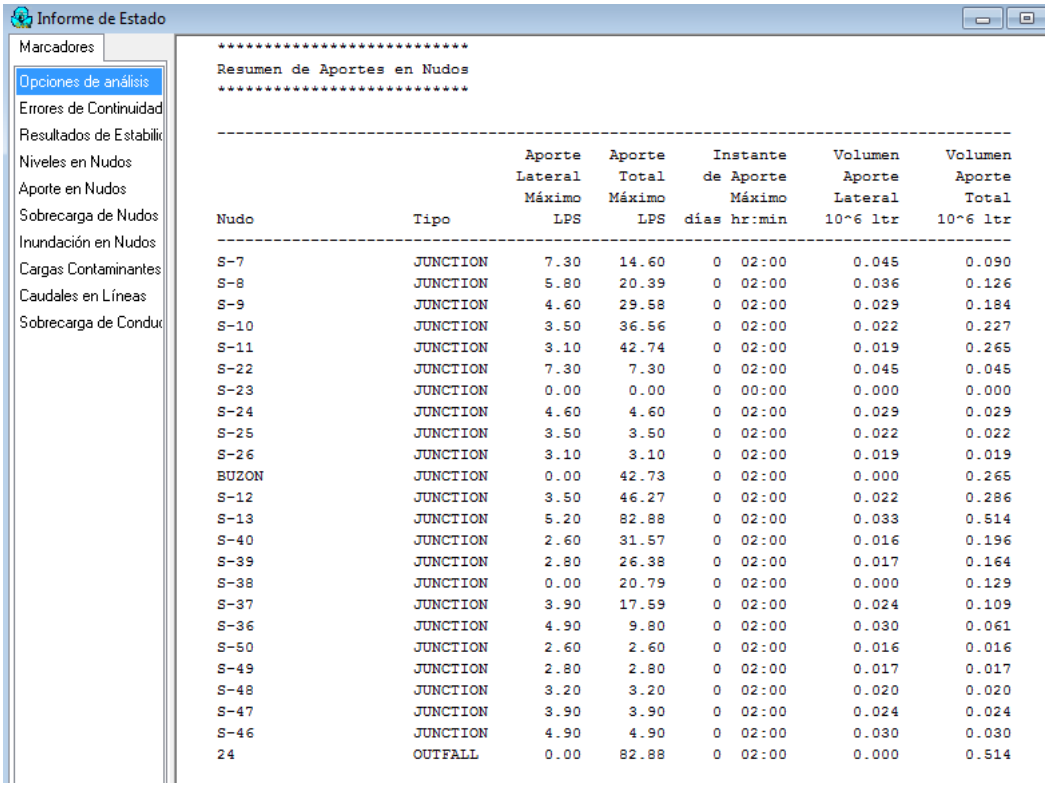






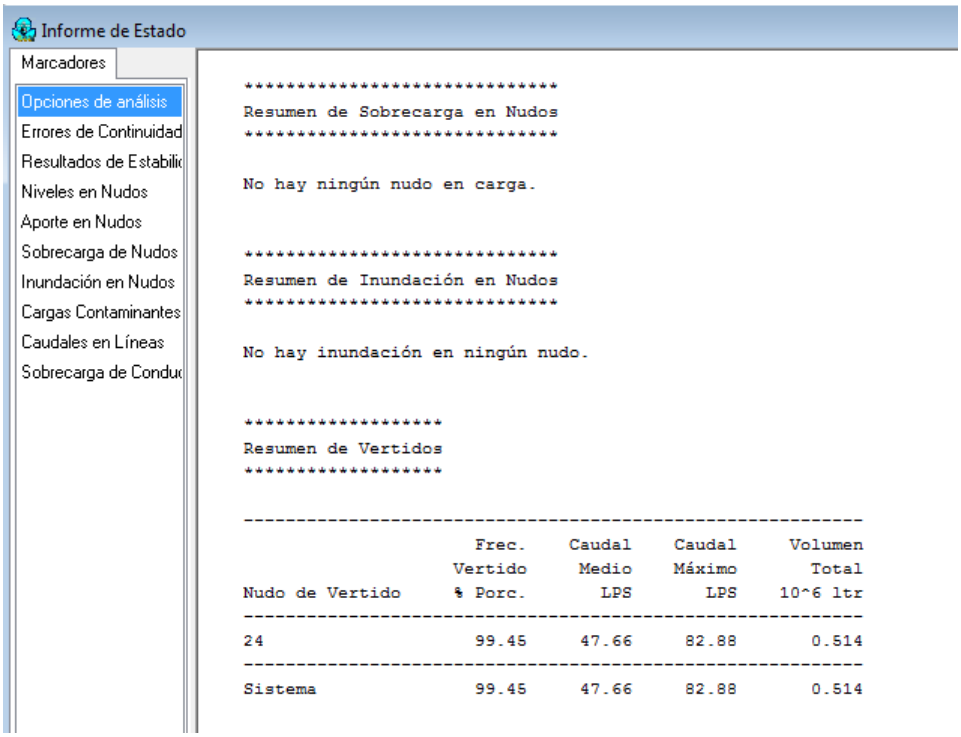
****
Resumen de Nivel en Nudos
****

Nudo	Tipo	Nivel Medio Metros	Nivel Máximo Metros	Altura Máxima Metros	Instante Nivel Máx. días	hr:min
S-7	JUNCTION	0.04	0.05	2573.84	0	02:00
S-8	JUNCTION	0.04	0.06	2572.26	0	02:00
S-9	JUNCTION	0.05	0.06	2570.48	0	02:00
S-10	JUNCTION	0.05	0.07	2568.31	0	02:00
S-11	JUNCTION	0.05	0.08	2566.41	0	02:00
S-22	JUNCTION	0.03	0.04	2574.03	0	02:00
S-23	JUNCTION	0.00	0.00	2572.40	0	00:00
S-24	JUNCTION	0.03	0.05	2570.67	0	02:00
S-25	JUNCTION	0.03	0.04	2568.48	0	02:00
S-26	JUNCTION	0.03	0.04	2566.57	0	02:00
BUZON	JUNCTION	0.09	0.12	2564.07	0	02:00
S-12	JUNCTION	0.09	0.14	2563.88	0	02:00
S-13	JUNCTION	0.10	0.14	2563.55	0	02:00
S-40	JUNCTION	0.10	0.14	2563.62	0	02:00
S-39	JUNCTION	0.04	0.06	2565.54	0	02:00
S-38	JUNCTION	0.04	0.05	2567.59	0	02:00
S-37	JUNCTION	0.04	0.05	2569.51	0	02:00
S-36	JUNCTION	0.03	0.04	2571.61	0	02:00
S-50	JUNCTION	0.02	0.02	2563.70	0	02:00
S-49	JUNCTION	0.02	0.02	2565.70	0	02:00
S-48	JUNCTION	0.02	0.03	2567.77	0	02:00
S-47	JUNCTION	0.02	0.03	2569.69	0	01:38
S-46	JUNCTION	0.02	0.03	2571.80	0	02:00
24	OUTFALL	0.09	0.12	2563.12	0	02:00

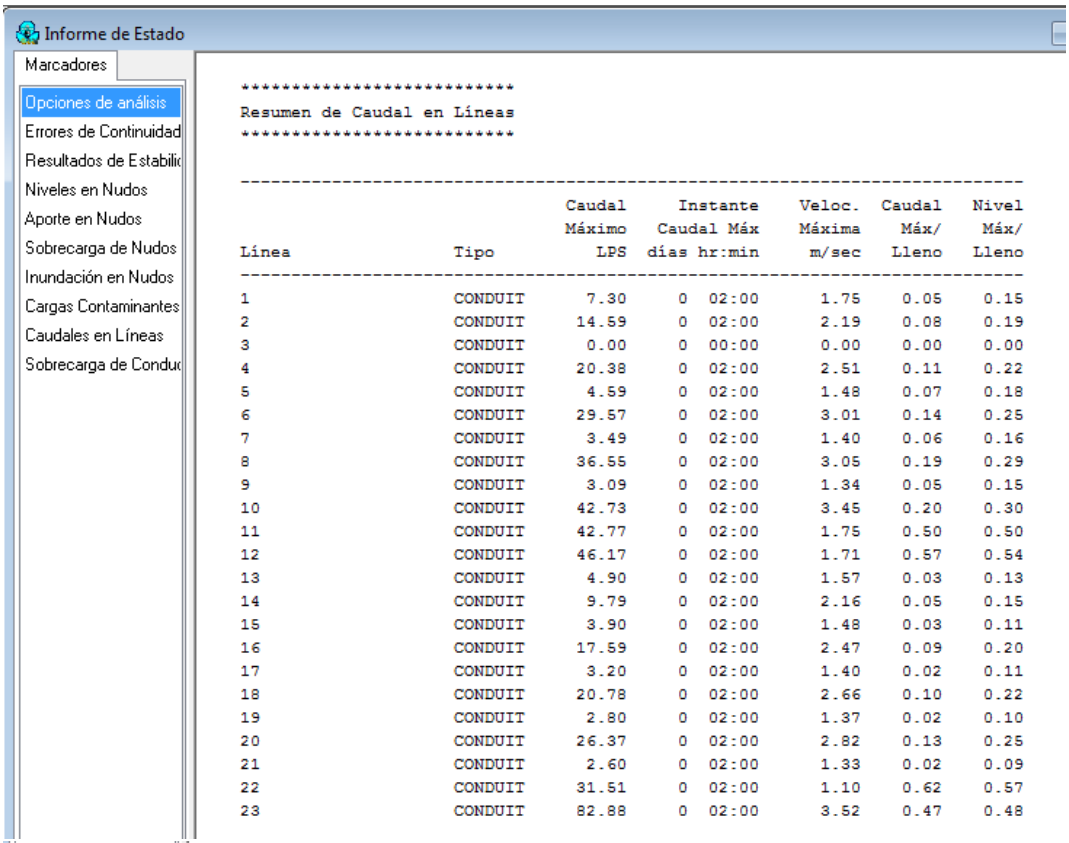


****
Resumen de Aportes en Nudos
****

Nudo	Tipo	Aporte Lateral Máximo LPS	Aporte Total Máximo LPS	Instante de Aporte Máximo días	hr:min	Volumen Aporte Lateral 10^6 ltr	Volumen Aporte Total 10^6 ltr
S-7	JUNCTION	7.30	14.60	0	02:00	0.045	0.090
S-8	JUNCTION	5.80	20.39	0	02:00	0.036	0.126
S-9	JUNCTION	4.60	29.58	0	02:00	0.029	0.184
S-10	JUNCTION	3.50	36.56	0	02:00	0.022	0.227
S-11	JUNCTION	3.10	42.74	0	02:00	0.019	0.265
S-22	JUNCTION	7.30	7.30	0	02:00	0.045	0.045
S-23	JUNCTION	0.00	0.00	0	00:00	0.000	0.000
S-24	JUNCTION	4.60	4.60	0	02:00	0.029	0.029
S-25	JUNCTION	3.50	3.50	0	02:00	0.022	0.022
S-26	JUNCTION	3.10	3.10	0	02:00	0.019	0.019
BUZON	JUNCTION	0.00	42.73	0	02:00	0.000	0.265
S-12	JUNCTION	3.50	46.27	0	02:00	0.022	0.286
S-13	JUNCTION	5.20	82.88	0	02:00	0.033	0.514
S-40	JUNCTION	2.60	31.57	0	02:00	0.016	0.196
S-39	JUNCTION	2.80	26.38	0	02:00	0.017	0.164
S-38	JUNCTION	0.00	20.79	0	02:00	0.000	0.129
S-37	JUNCTION	3.90	17.59	0	02:00	0.024	0.109
S-36	JUNCTION	4.90	9.80	0	02:00	0.030	0.061
S-50	JUNCTION	2.60	2.60	0	02:00	0.016	0.016
S-49	JUNCTION	2.80	2.80	0	02:00	0.017	0.017
S-48	JUNCTION	3.20	3.20	0	02:00	0.020	0.020
S-47	JUNCTION	3.90	3.90	0	02:00	0.024	0.024
S-46	JUNCTION	4.90	4.90	0	02:00	0.030	0.030
24	OUTFALL	0.00	82.88	0	02:00	0.000	0.514




```
*****************************
Resumen de Sobrecarga en Nudos
*****************************

No hay ningún nudo en carga.


*****************************
Resumen de Inundación en Nudos
*****************************

No hay inundación en ningún nudo.


*******************
Resumen de Vertidos
*******************

------------------------------------------------------------
                     Frec.    Caudal    Caudal     Volumen
                   Vertido     Medio    Máximo       Total
Nudo de Vertido     % Porc.       LPS       LPS    10^6 ltr
------------------------------------------------------------
24                   99.45     47.66     82.88       0.514
------------------------------------------------------------
Sistema              99.45     47.66     82.88       0.514
```

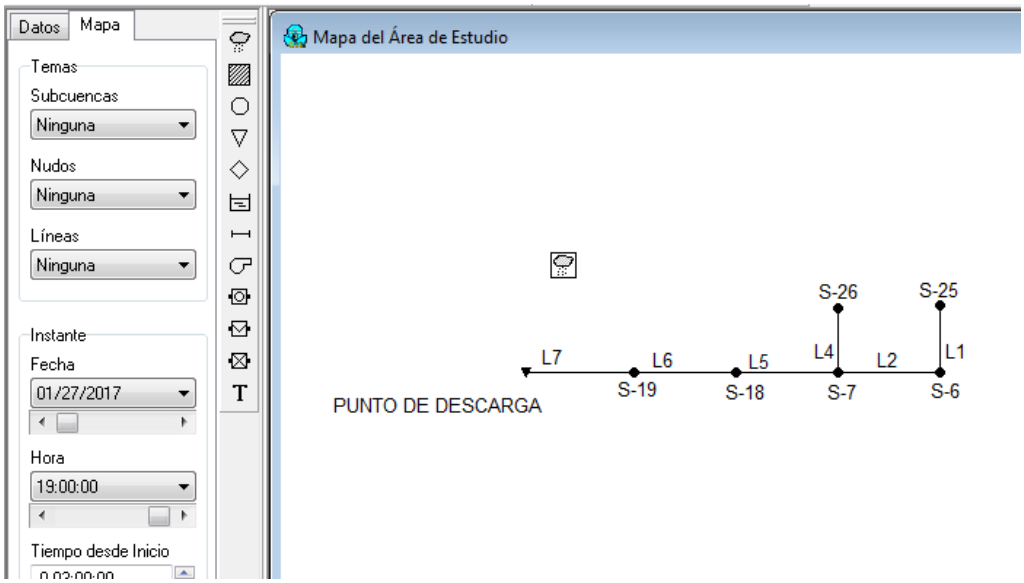



```
***************************
Resumen de Caudal en Líneas
***************************

-------------------------------------------------------------------------------
                                Caudal     Instante    Veloc.  Caudal   Nivel
                                Máximo   Caudal Máx    Máxima   Máx/     Máx/
Línea              Tipo            LPS  días hr:min     m/sec  Lleno    Lleno
-------------------------------------------------------------------------------
1                  CONDUIT        7.30    0  02:00      1.75   0.05     0.15
2                  CONDUIT       14.59    0  02:00      2.19   0.08     0.19
3                  CONDUIT        0.00    0  00:00      0.00   0.00     0.00
4                  CONDUIT       20.38    0  02:00      2.51   0.11     0.22
5                  CONDUIT        4.59    0  02:00      1.48   0.07     0.18
6                  CONDUIT       29.57    0  02:00      3.01   0.14     0.25
7                  CONDUIT        3.49    0  02:00      1.40   0.06     0.16
8                  CONDUIT       36.55    0  02:00      3.05   0.19     0.29
9                  CONDUIT        3.09    0  02:00      1.34   0.05     0.15
10                 CONDUIT       42.73    0  02:00      3.45   0.20     0.30
11                 CONDUIT       42.77    0  02:00      1.75   0.50     0.50
12                 CONDUIT       46.17    0  02:00      1.71   0.57     0.54
13                 CONDUIT        4.90    0  02:00      1.57   0.03     0.13
14                 CONDUIT        9.79    0  02:00      2.16   0.05     0.15
15                 CONDUIT        3.90    0  02:00      1.48   0.03     0.11
16                 CONDUIT       17.59    0  02:00      2.47   0.09     0.20
17                 CONDUIT        3.20    0  02:00      1.40   0.02     0.11
18                 CONDUIT       20.78    0  02:00      2.66   0.10     0.22
19                 CONDUIT        2.80    0  02:00      1.37   0.02     0.10
20                 CONDUIT       26.37    0  02:00      2.82   0.13     0.25
21                 CONDUIT        2.60    0  02:00      1.33   0.02     0.09
22                 CONDUIT       31.51    0  02:00      1.10   0.62     0.57
23                 CONDUIT       82.88    0  02:00      3.52   0.47     0.48


**********************************
Resumen de Sobrecarga de Conductos
**********************************

Ningún conducto ha entrado en carga.


Instante de inicio del análisis:        Tue May 16 17:41:26 2017
Instante de finalización del análisis:  Tue May 16 17:41:26 2017
Tiempo total transcurrido:              < 1 s
```

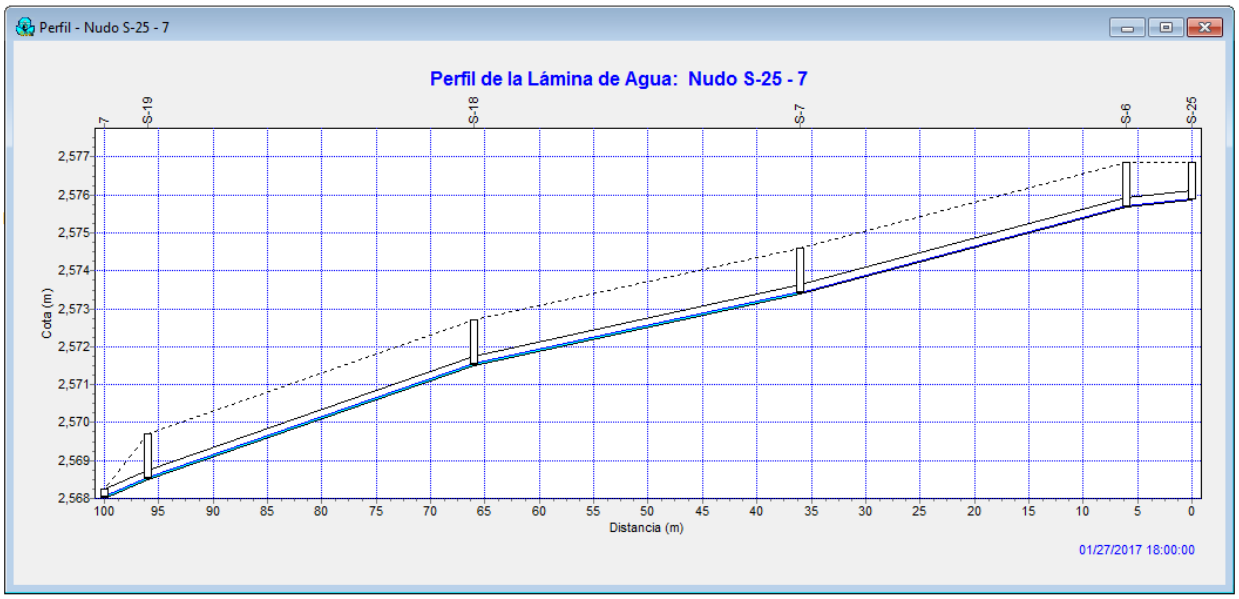
CUENCA # 5

- **RED DE TUBERÍAS**

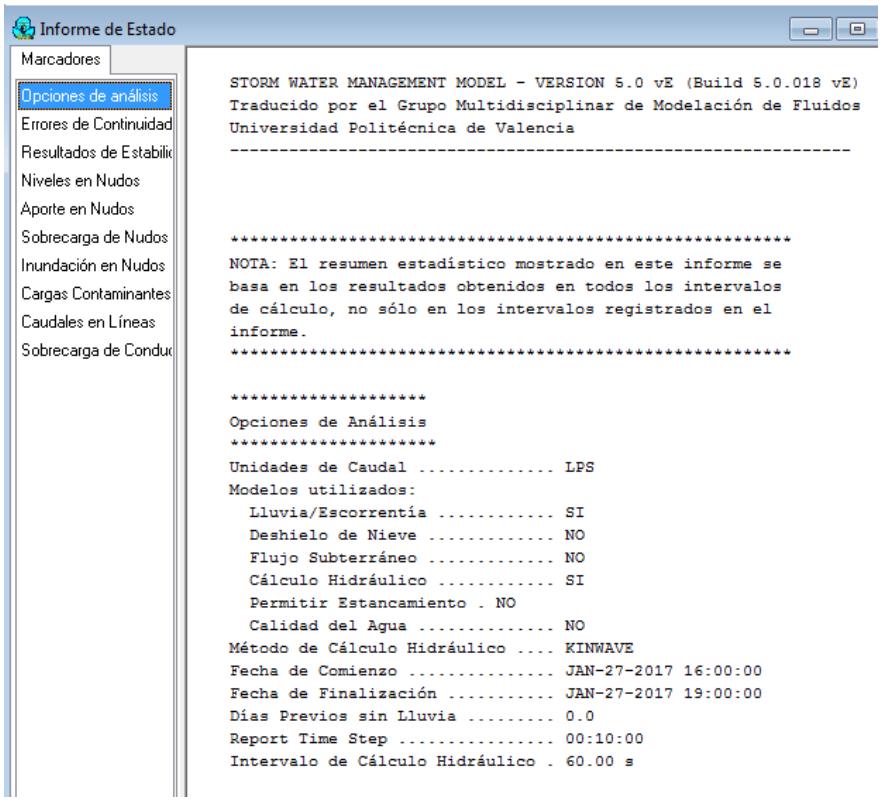
Imagen 6.29.
Resumen de cálculo de conductos

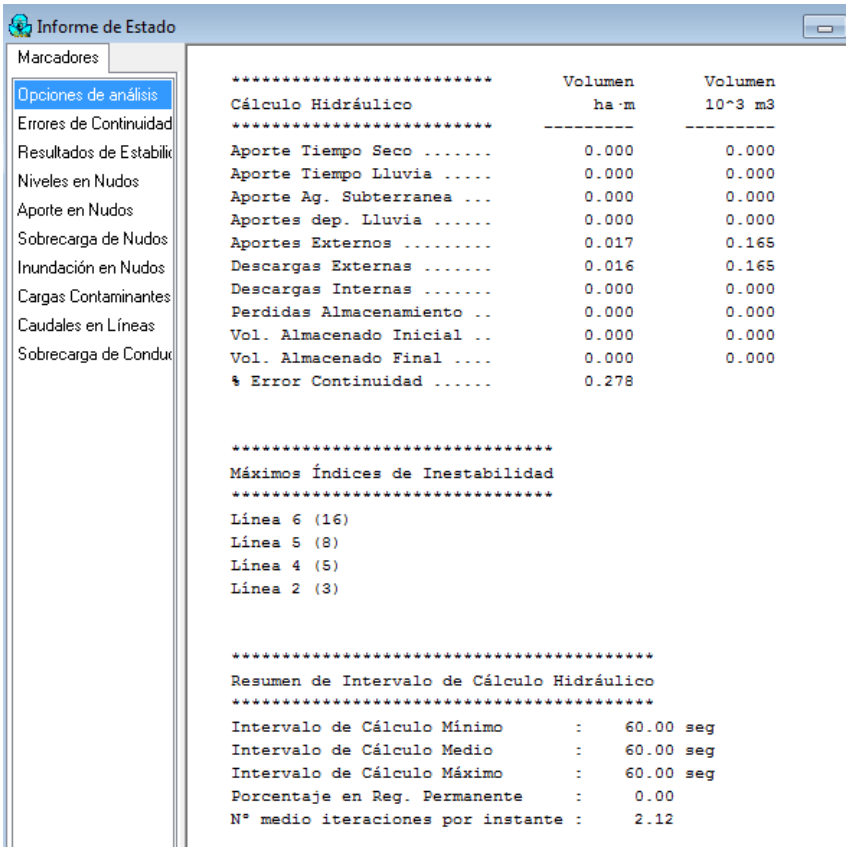


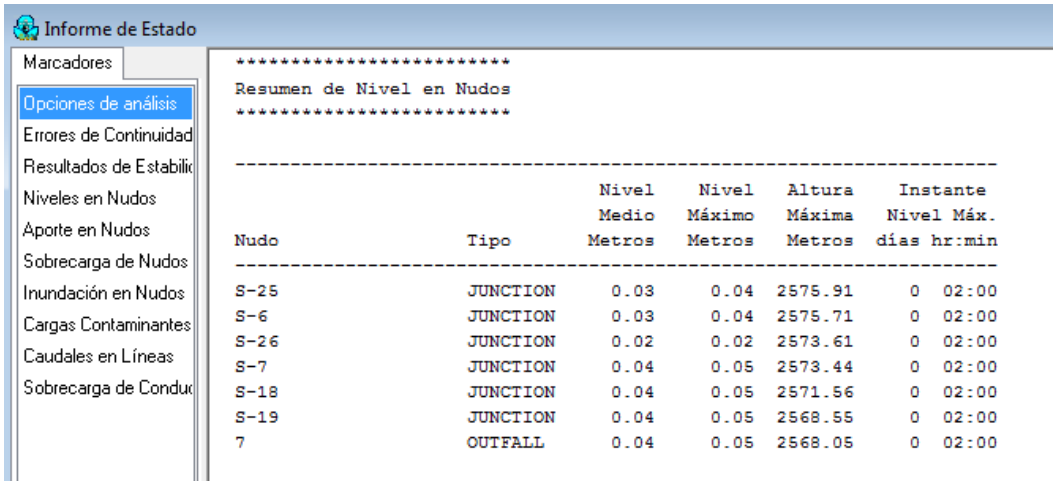
- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO S-46/ PUNTO DE DESCARGA)**



- **RESUMEN DE CÁLCULOS DEL SWMM 5.0**

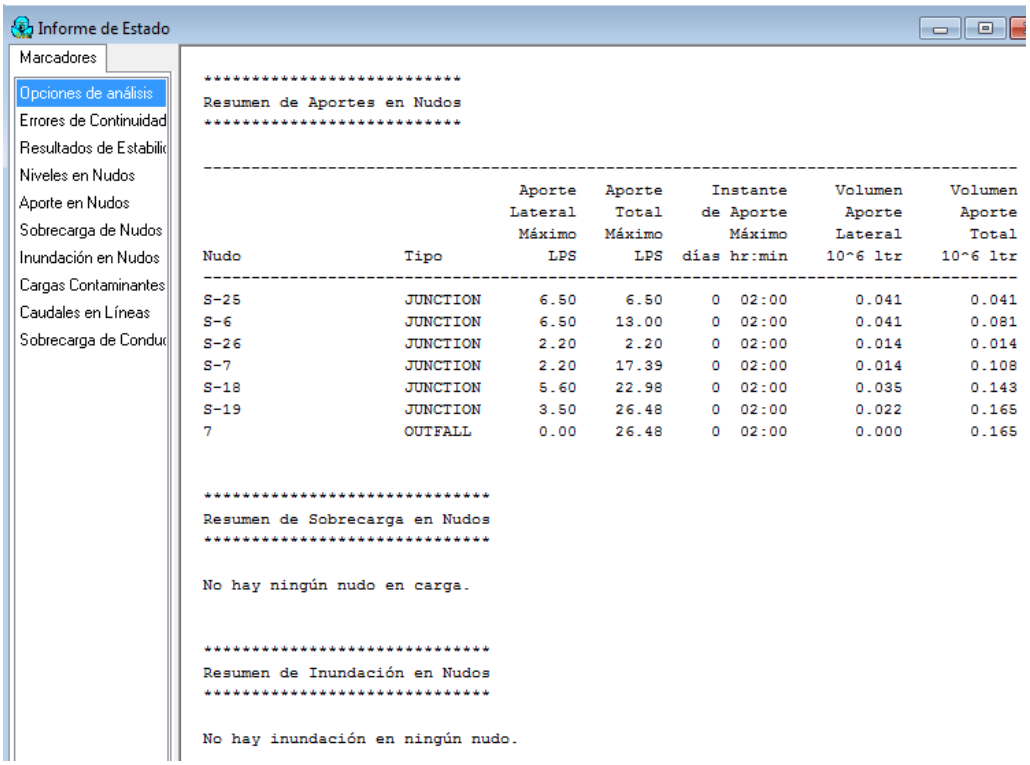






****
Resumen de Nivel en Nudos
****

Nudo	Tipo	Nivel Medio Metros	Nivel Máximo Metros	Altura Máxima Metros	Instante Nivel Máx. días	hr:min
S-25	JUNCTION	0.03	0.04	2575.91	0	02:00
S-6	JUNCTION	0.03	0.04	2575.71	0	02:00
S-26	JUNCTION	0.02	0.02	2573.61	0	02:00
S-7	JUNCTION	0.04	0.05	2573.44	0	02:00
S-18	JUNCTION	0.04	0.05	2571.56	0	02:00
S-19	JUNCTION	0.04	0.05	2568.55	0	02:00
7	OUTFALL	0.04	0.05	2568.05	0	02:00



****
Resumen de Aportes en Nudos
****

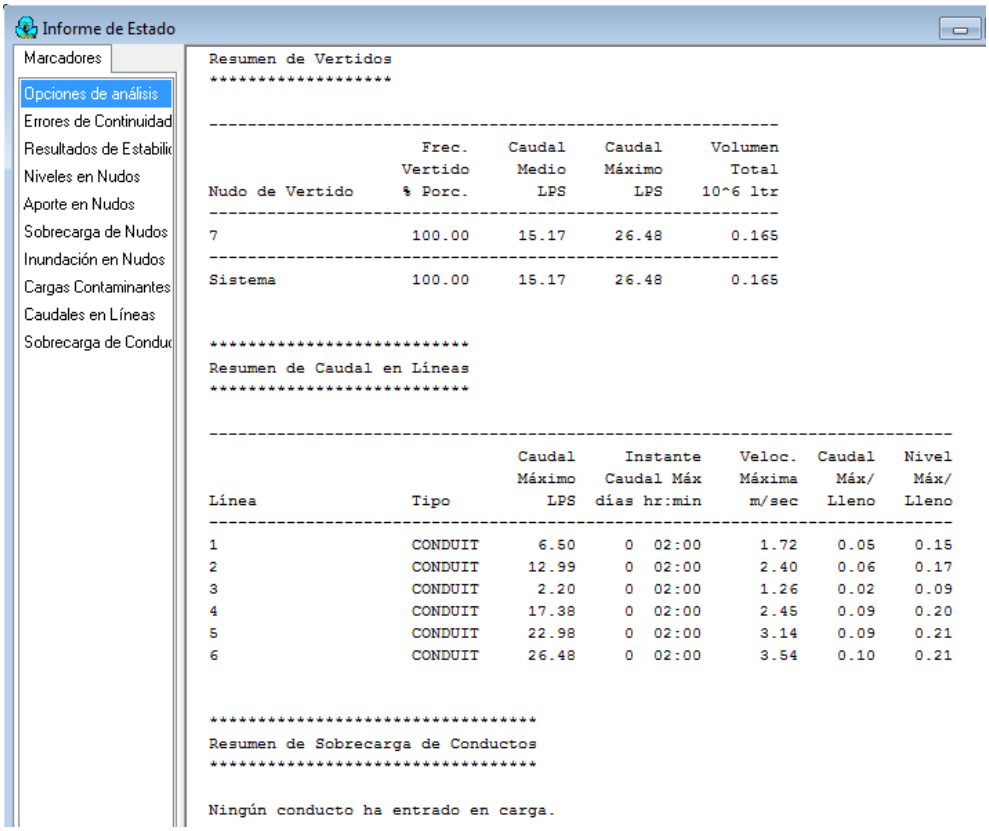
Nudo	Tipo	Aporte Lateral Máximo LPS	Aporte Total Máximo LPS	Instante de Aporte Máximo días	hr:min	Volumen Aporte Lateral 10^6 ltr	Volumen Aporte Total 10^6 ltr
S-25	JUNCTION	6.50	6.50	0	02:00	0.041	0.041
S-6	JUNCTION	6.50	13.00	0	02:00	0.041	0.081
S-26	JUNCTION	2.20	2.20	0	02:00	0.014	0.014
S-7	JUNCTION	2.20	17.39	0	02:00	0.014	0.108
S-18	JUNCTION	5.60	22.98	0	02:00	0.035	0.143
S-19	JUNCTION	3.50	26.48	0	02:00	0.022	0.165
7	OUTFALL	0.00	26.48	0	02:00	0.000	0.165

****
Resumen de Sobrecarga en Nudos
****

No hay ningún nudo en carga.

****
Resumen de Inundación en Nudos
****

No hay inundación en ningún nudo.



Resumen de Vertidos

Nudo de Vertido	Frec. Vertido % Porc.	Caudal Medio LPS	Caudal Máximo LPS	Volumen Total 10^6 ltr
7	100.00	15.17	26.48	0.165
Sistema	100.00	15.17	26.48	0.165

Resumen de Caudal en Líneas

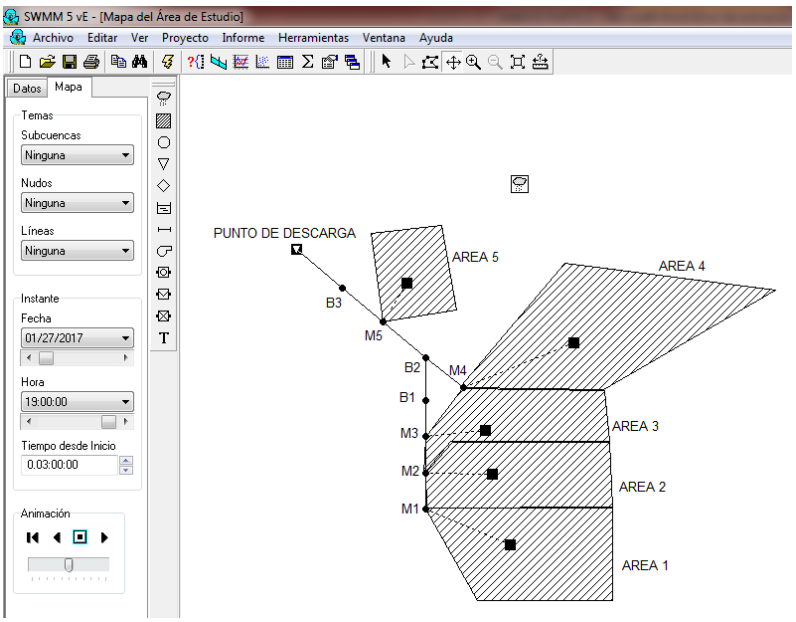
Línea	Tipo	Caudal Máximo LPS	Instante Caudal Máx días hr:min	Veloc. Máxima m/sec	Caudal Máx/ Lleno	Nivel Máx/ Lleno
1	CONDUIT	6.50	0 02:00	1.72	0.05	0.15
2	CONDUIT	12.99	0 02:00	2.40	0.06	0.17
3	CONDUIT	2.20	0 02:00	1.26	0.02	0.09
4	CONDUIT	17.38	0 02:00	2.45	0.09	0.20
5	CONDUIT	22.98	0 02:00	3.14	0.09	0.21
6	CONDUIT	26.48	0 02:00	3.54	0.10	0.21

Resumen de Sobrecarga de Conductos

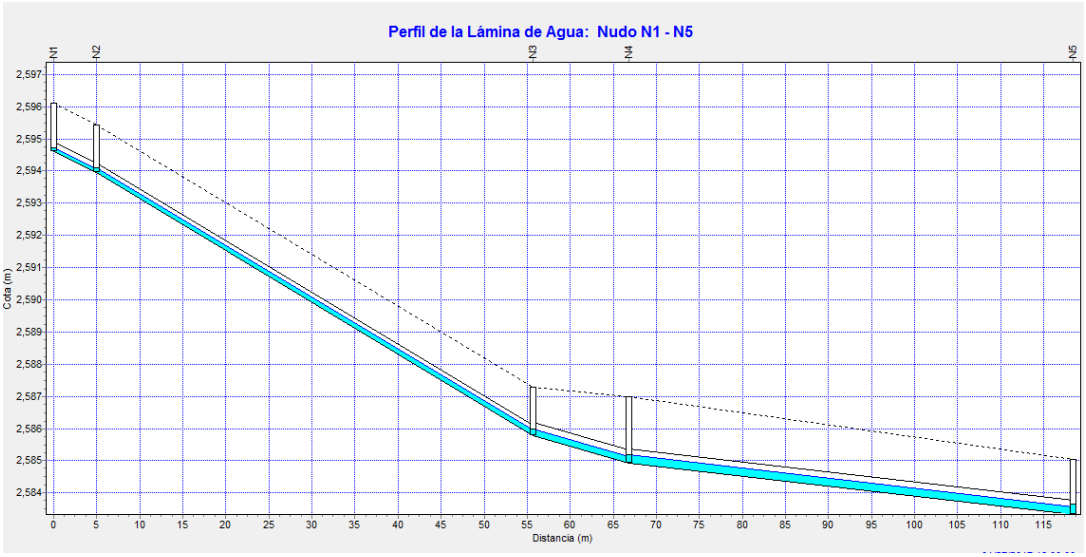
Ningún conducto ha entrado en carga.

SUMIDEROS TRANSVERSALES

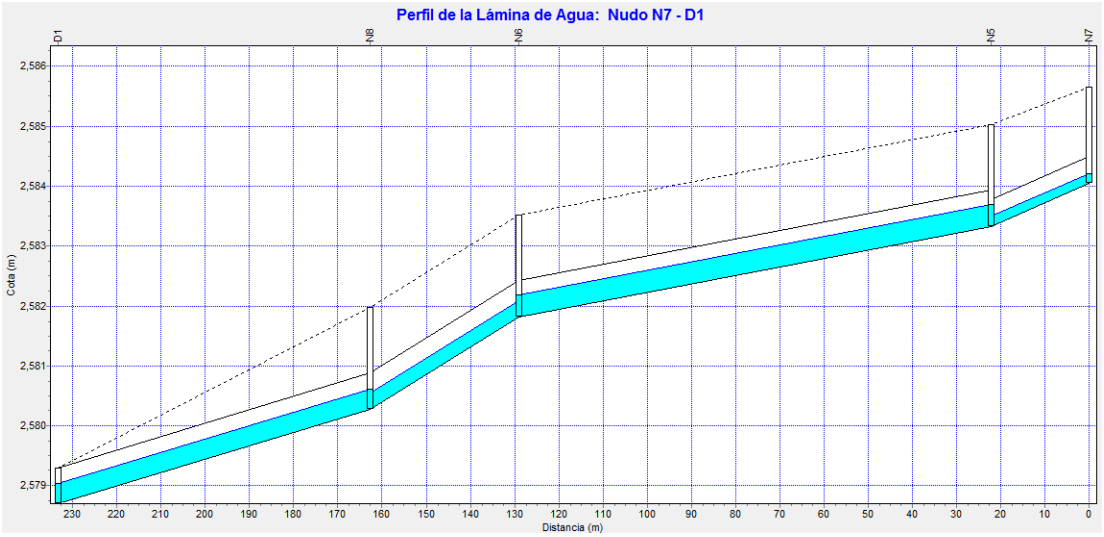
- **RED DE TUBERÍAS**



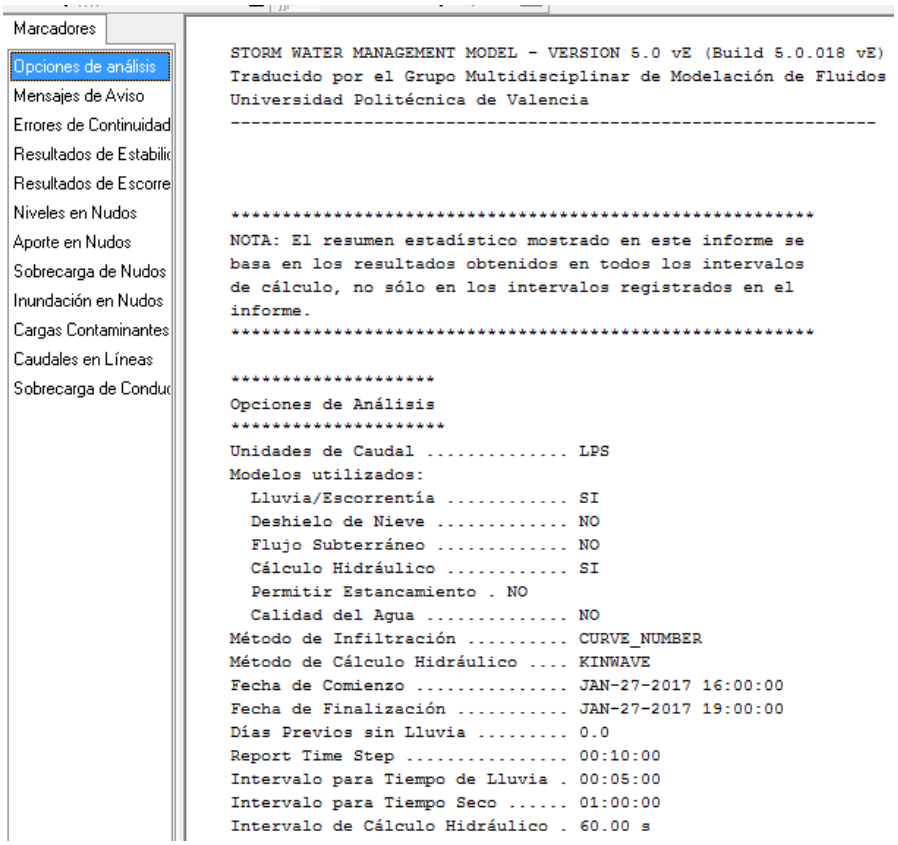
- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO M-1/ B-2)**



- **LÁMINA DE AGUA DE TUBERÍA (NODO M-4/ PUNTO DE DESCARGA)**



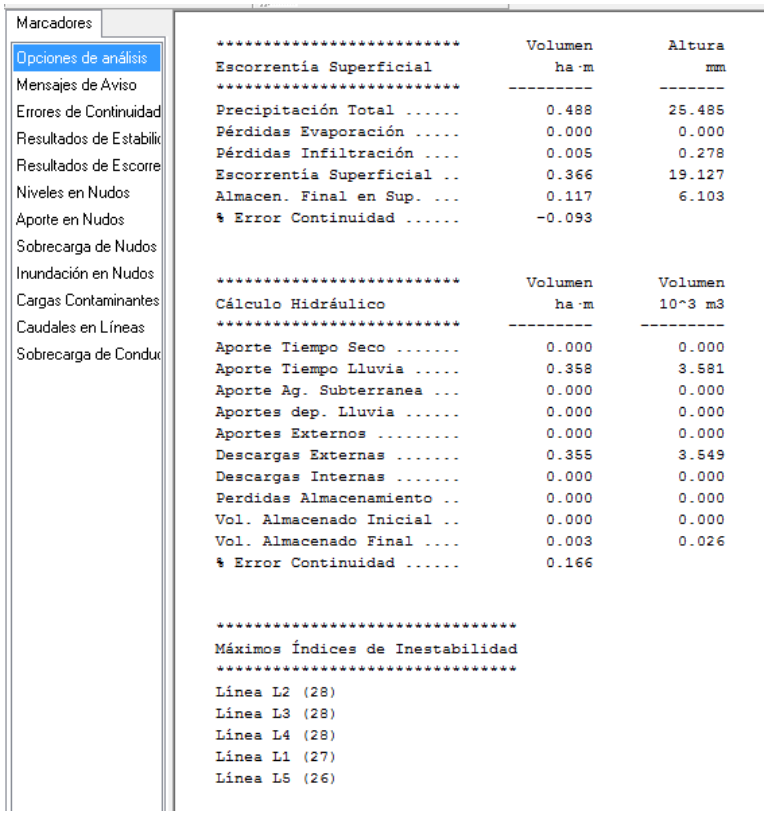
- **RESUMEN DE CÁLCULOS DEL SWMM 5.0**



Marcadores

- Opciones de análisis
- Mensajes de Aviso
- Errores de Continuidad
- Resultados de Estabilic
- Resultados de Escorre
- Niveles en Nudos
- Aporte en Nudos
- Sobrecarga de Nudos
- Inundación en Nudos
- Cargas Contaminantes
- Caudales en Líneas
- Sobrecarga de Conduc

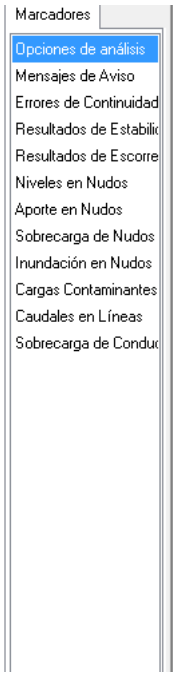
```
STORM WATER MANAGEMENT MODEL - VERSION 5.0 vE (Build 5.0.018 vE)
Traducido por el Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos
Universidad Politécnica de Valencia
-------------------------------------------------------------



***********************************************************
NOTA: El resumen estadístico mostrado en este informe se
basa en los resultados obtenidos en todos los intervalos
de cálculo, no sólo en los intervalos registrados en el
informe.
***********************************************************

********************
Opciones de Análisis
**********************
Unidades de Caudal ............... LPS
Modelos utilizados:
  Lluvia/Escorrentía ............. SI
  Deshielo de Nieve .............. NO
  Flujo Subterráneo .............. NO
  Cálculo Hidráulico ............. SI
  Permitir Estancamiento . NO
  Calidad del Agua ............... NO
Método de Infiltración ........... CURVE_NUMBER
Método de Cálculo Hidráulico .... KINWAVE
Fecha de Comienzo ................ JAN-27-2017 16:00:00
Fecha de Finalización ............ JAN-27-2017 19:00:00
Días Previos sin Lluvia ......... 0.0
Report Time Step ................. 00:10:00
Intervalo para Tiempo de Lluvia . 00:05:00
Intervalo para Tiempo Seco ...... 01:00:00
Intervalo de Cálculo Hidráulico . 60.00 s
```



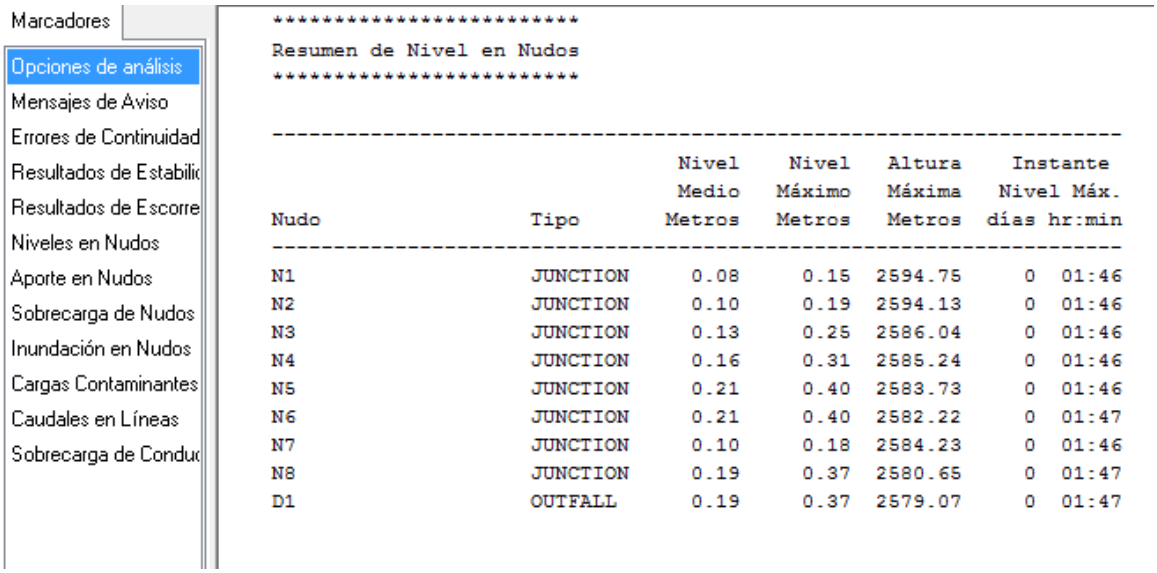
Marcadores

- Opciones de análisis
- Mensajes de Aviso
- Errores de Continuidad
- Resultados de Estabilic
- Resultados de Escorre
- Niveles en Nudos
- Aporte en Nudos
- Sobrecarga de Nudos
- Inundación en Nudos
- Cargas Contaminantes
- Caudales en Líneas
- Sobrecarga de Conduc

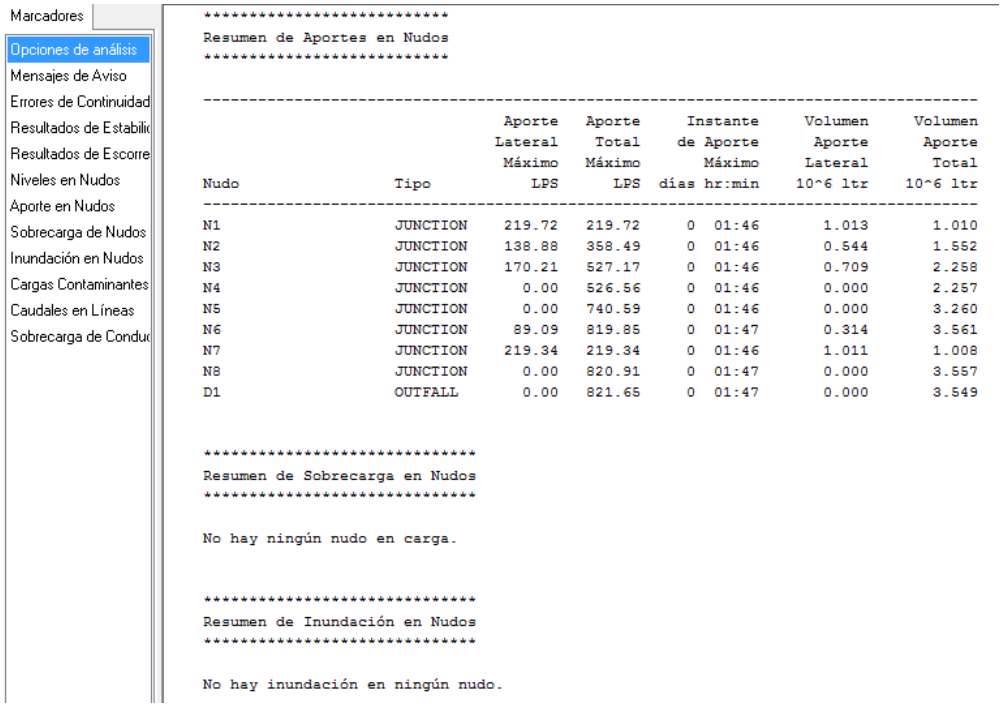
```
**************************        Volumen         Altura
Escorrentía Superficial              ha-m            mm
**************************     ----------      -------
Precipitación Total ......         0.488         25.485
Pérdidas Evaporación .....         0.000          0.000
Pérdidas Infiltración ....         0.005          0.278
Escorrentía Superficial ..         0.366         19.127
Almacen. Final en Sup. ...         0.117          6.103
% Error Continuidad ......        -0.093


**************************        Volumen        Volumen
Cálculo Hidráulico                   ha-m       10^3 m3
**************************     ----------      ---------
Aporte Tiempo Seco .......         0.000          0.000
Aporte Tiempo Lluvia .....         0.358          3.581
Aporte Ag. Subterranea ...         0.000          0.000
Aportes dep. Lluvia ......         0.000          0.000
Aportes Externos .........         0.000          0.000
Descargas Externas .......         0.355          3.549
Descargas Internas .......         0.000          0.000
Perdidas Almacenamiento ..         0.000          0.000
Vol. Almacenado Inicial ..         0.000          0.000
Vol. Almacenado Final ....         0.003          0.026
% Error Continuidad ......         0.166


*******************************
Máximos Índices de Inestabilidad
*******************************
Línea L2 (28)
Línea L3 (28)
Línea L4 (28)
Línea L1 (27)
Línea L5 (26)
```




```
****************************************
Resumen de Intervalo de Cálculo Hidráulico
****************************************
Intervalo de Cálculo Mínimo       :    60.00 seg
Intervalo de Cálculo Medio        :    60.00 seg
Intervalo de Cálculo Máximo       :    60.00 seg
Porcentaje en Reg. Permanente     :     0.00
N° medio iteraciones por instante :     3.41


***********************************
Resumen de Escorrentía en Subcuencas
***********************************

---------------------------------------------------------------------------------------------
                      Precip   Aporte     Evap    Infil   Escor.      Escor.   Escor.   Coef.
                       Total    Total    Total    Total    Total       Total    Punta  Escor.
Subcuenca                mm       mm       mm       mm       mm   10^6 ltr      LPS
---------------------------------------------------------------------------------------------
C1                    25.485    0.000    0.000    0.283   17.977       1.035  219.715   0.705
C2                    25.485    0.000    0.000    0.272   21.078       0.552  138.882   0.827
C3                    25.485    0.000    0.000    0.272   20.003       0.722  170.215   0.785
C4                    25.485    0.000    0.000    0.283   17.994       1.033  219.341   0.706
C5                    25.485    0.000    0.000    0.267   22.578       0.318   89.091   0.886
---------------------------------------------------------------------------------------------
Sistema               25.485    0.000    0.000    0.278   19.127       3.661  837.244   0.751


************************
Resumen de Nivel en Nudos
************************
```




```
**************************
Resumen de Nivel en Nudos
**************************

-------------------------------------------------------------------------
                                  Nivel    Nivel   Altura     Instante
                                  Medio  Máximo  Máxima   Nivel Máx.
Nudo                 Tipo       Metros   Metros   Metros  días hr:min
-------------------------------------------------------------------------
N1                   JUNCTION     0.08     0.15  2594.75     0  01:46
N2                   JUNCTION     0.10     0.19  2594.13     0  01:46
N3                   JUNCTION     0.13     0.25  2586.04     0  01:46
N4                   JUNCTION     0.16     0.31  2585.24     0  01:46
N5                   JUNCTION     0.21     0.40  2583.73     0  01:46
N6                   JUNCTION     0.21     0.40  2582.22     0  01:47
N7                   JUNCTION     0.10     0.18  2584.23     0  01:46
N8                   JUNCTION     0.19     0.37  2580.65     0  01:47
D1                   OUTFALL      0.19     0.37  2579.07     0  01:47
```



****
Resumen de Aportes en Nudos
****

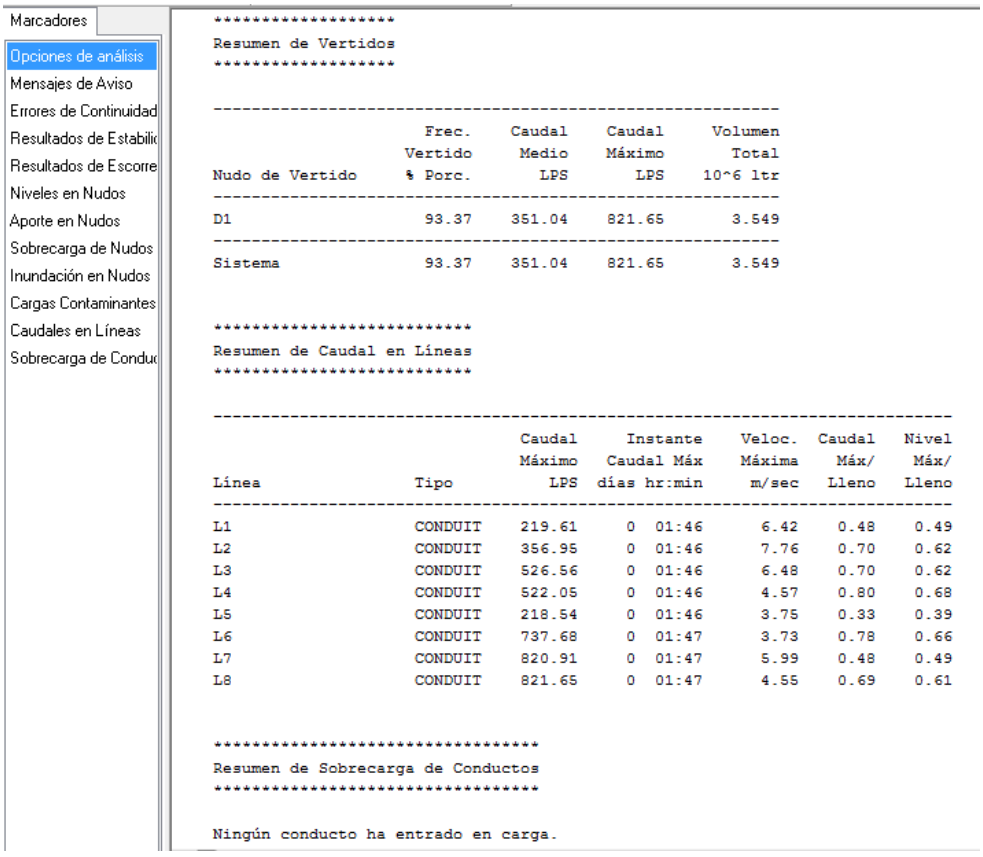
Nudo	Tipo	Aporte Lateral Máximo LPS	Aporte Total Máximo LPS	Instante de Aporte Máximo días hr:min	Volumen Aporte Lateral 10^6 ltr	Volumen Aporte Total 10^6 ltr
N1	JUNCTION	219.72	219.72	0 01:46	1.013	1.010
N2	JUNCTION	138.88	358.49	0 01:46	0.544	1.552
N3	JUNCTION	170.21	527.17	0 01:46	0.709	2.258
N4	JUNCTION	0.00	526.56	0 01:46	0.000	2.257
N5	JUNCTION	0.00	740.59	0 01:46	0.000	3.260
N6	JUNCTION	89.09	819.85	0 01:47	0.314	3.561
N7	JUNCTION	219.34	219.34	0 01:46	1.011	1.008
N8	JUNCTION	0.00	820.91	0 01:47	0.000	3.557
D1	OUTFALL	0.00	821.65	0 01:47	0.000	3.549

****
Resumen de Sobrecarga en Nudos
****

No hay ningún nudo en carga.

****
Resumen de Inundación en Nudos
****

No hay inundación en ningún nudo.



****
Resumen de Vertidos
****

Nudo de Vertido	Frec. Vertido % Porc.	Caudal Medio LPS	Caudal Máximo LPS	Volumen Total 10^6 ltr
D1	93.37	351.04	821.65	3.549
Sistema	93.37	351.04	821.65	3.549

****
Resumen de Caudal en Líneas
****

Línea	Tipo	Caudal Máximo LPS	Instante Caudal Máx días hr:min	Veloc. Máxima m/sec	Caudal Máx/ Lleno	Nivel Máx/ Lleno
L1	CONDUIT	219.61	0 01:46	6.42	0.48	0.49
L2	CONDUIT	356.95	0 01:46	7.76	0.70	0.62
L3	CONDUIT	526.56	0 01:46	6.48	0.70	0.62
L4	CONDUIT	522.05	0 01:46	4.57	0.80	0.68
L5	CONDUIT	218.54	0 01:46	3.75	0.33	0.39
L6	CONDUIT	737.68	0 01:47	3.73	0.78	0.66
L7	CONDUIT	820.91	0 01:47	5.99	0.48	0.49
L8	CONDUIT	821.65	0 01:47	4.55	0.69	0.61

****
Resumen de Sobrecarga de Conductos
****

Ningún conducto ha entrado en carga.

ANEXO # 14

METRADOS

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

PAVIMENTO RÍGIDO

CALLE ESTRELLA POLAR							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	1.74	--	20.00	34.80	39.30	--	6.90
0+20	2.19	0.69	20.00	43.80	65.90	13.80	6.90
0+40	4.40	--	20.00	88.00	62.70	--	--
0+60	1.87	--	20.00	37.40	40.00	--	0.20
0+80	2.13	0.02	20.00	42.60	42.70	0.40	0.20
0+100	2.14	--	20.00	42.80	40.50	--	0.05
0+120	1.91	0.01	20.00	38.20	38.30	0.10	1.75
0+131.36	1.92	0.17	20.00	38.40		3.40	
TOTAL	**18.30**	**0.89**			**329.40**		**16.00**

CALLE APOLO							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	2.93	0.55	20.00	58.60	47.00	11.00	5.50
0+20	1.77	--	20.00	35.40	43.50	--	--
0+40	2.58	--	20.00	51.60	54.20	--	--
0+60	2.84	--	20.00	56.80	39.40	--	--
0+80	1.10	--	20.00	22.00	14.76	--	--
0+83.58	2.10	--	3.58	7.52		--	
TOTAL	**13.32**	**0.55**			**198.86**		**5.50**

CALLE VENUS							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	1.92	--	20.00	38.40	48.90	--	--
0+20	2.97	--	20.00	59.40	48.40	--	--
0+40	1.87	--	20.00	37.40	43.30	--	--
0+60	2.46	--	20.00	49.20	35.20	--	--
0+80	1.06	--	20.00	21.20	19.10	--	--
0+100	0.85	--	20.00	17.00	21.60	--	--
0+120	1.31	--	20.00	26.20	33.00	--	--

0+140	1.99	--	20.00	39.80	33.20	--	--
0+160	1.33	--	20.00	26.60	31.20	--	--
0+180	1.79	--	20.00	35.80	31.60	--	--
0+200	1.37	--	20.00	27.40	36.70	--	--
0+220	2.30	--	20.00	46.00	42.50	--	--
0+231.92	1.95	--	20.00	39.00		--	
TOTAL	**23.17**	**--**			**424.70**		**--**

CALLE VENUS							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.95	--	20.00	39.00	45.40	--	--
0+20	2.59	--	20.00	51.80	42.20	--	0.45
0+40	1.63	0.55	20.00	32.60	26.04	0.90	0.48
0+49.94	1.96	0.03	9.94	19.48		0.06	
TOTAL	**8.13**	**0.58**			**113.64**		**0.93**

CALLE JUPITER							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.17	--	20.00	43.40	49.80	--	--
0+20	2.81	--	20.00	56.20	38.80	--	--
0+40	1.07	--	20.00	21.40	34.60	--	--
0+60	2.39	--	20.00	47.80	23.90	--	6.90
0+80	--	0.69	20.00	--		13.80	
TOTAL	**8.44**	**0.69**			**147.10**		**6.90**

CALLE SATURNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.82	5.05	20.00	56.40	49.00	101.00	50.50
0+20	2.08	--	20.00	41.60	52.00	--	--
0+40	3.12	--	20.00	62.40		--	
TOTAL	**8.02**	**5.05**			**101.00**		**50.50**

CALLE GÉNESIS – MZA W							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	4.47	--	20.00	89.40	44.70	--	20.70
0+20	--	2.07	20.00	--	36.20	41.40	20.70
0+40	3.62	--	20.00	72.40		--	
TOTAL	**8.09**	**2.07**			**80.90**		**41.40**

CALLE UNICORNIO – MZA P							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.94	0.06	20.00	38.80	71.70	1.20	0.60
0+20	5.23	--	20.00	104.60	75.20	--	0.70
0+40	2.29	0.07	20.00	45.80	48.60	1.40	0.70
0+60	2.57	--	20.00	51.40	73.40	--	--
0+80	4.77	--	20.00	95.40	96.80	--	--
0+100	4.91	--	20.00	98.20	73.80	--	--
0+120	2.47	--	20.00	49.40	40.00	--	--
0+140	1.53	--	20.00	30.60	24.70	--	0.60
0+160	0.94	0.06	20.00	18.80	29.50	1.20	0.60
0+180	2.01	--	20.00	40.20	42.62	--	--
0+202.41	2.01	--	22.41	45.04	58.72	--	--
0+140	3.62	--	20.00	72.40		--	
TOTAL	**34.29**	**0.19**			**635.04**	-	**3.20**

CALLE PASAJE UNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.50	0.34	20.00	50.00	35.50	6.80	28.00
0+20	1.05	2.46	20.00	21.00	56.60	49.20	24.60
0+40	4.61	--	20.00	92.20	65.90	--	2.00
0+60	1.98	0.20	20.00	39.60	36.60	4.00	2.10
0+80	1.68	0.01	20.00	33.60	58.30	0.20	26.00
0+100	4.15	2.59	20.00	83.00	53.80	51.80	29.80
0+120	1.23	0.39	20.00	24.60	29.50	7.80	3.90
0+140	1.72	--	20.00	34.40	61.50	--	42.40
0+160	4.43	4.24	20.00	88.60	72.60	84.80	51.90
0+177.27	2.83	0.95	20.00	56.60		19.00	
TOTAL	**26.18**	**11.18**			**470.30**	-	**210.70**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

PAVIMENTO FLEXIBLE – ASFALTO EN FRÍO

CALLE MERCURIO							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	1.99	--	20.00	39.80	41.10	--	--
0+20	2.12		20.00	42.40	26.30	--	--
0+40	0.51	--	20.00	10.20	32.00	--	--
0+60	2.69	--	20.00	53.80	48.90	--	--
0+80	2.20	--	20.00	44.00	22.70	--	2.70
0+100	0.07	0.27	20.00	1.40	6.10	5.40	4.10
0+120	0.54	0.14	20.00	10.80	26.90	2.80	1.40
0+140	2.15	--	20.00	43.00	29.80	--	--
0+160	0.83	--	20.00	16.60	21.50	--	--
0+180	1.32	--	20.00	26.40	32.00	--	--
0+200	1.88	--	20.00	37.60	40.30	--	--
0+220	2.15	--	20.00	43.00	51.80	--	4.10
0+240	3.03	0.41	20.00	60.60	36.20	8.20	4.10
0+246.67	1.77	--	6.67	11.81		--	--
TOTAL	**23.25**	**0.82**			**415.60**	-	**16.40**

CALLE NEPTUNO							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00			20.00	--	--	--	--
0+20			20.00	--	--	--	--
0+40			20.00	--	--	--	--
0+60			20.00	--	--	--	--
0+80			20.00	--	--	--	--
0+84.47			4.47	--		--	
TOTAL	**--**	**--**			**--**	-	**--**

CALLE ORION							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	2.41	0.99	20.00	48.20	44.80	19.80	51.40

0+20	2.07	4.15	20.00	41.40	21.30	83.00	46.10
0+40	0.06	0.46	20.00	1.20	2.90	9.20	15.20
0+60	0.23	1.06	20.00	4.60	10.00	21.20	10.60
0+80	0.77	--	20.00	15.40	26.90	--	--
0+100	1.92	--	20.00	38.40	58.70	--	--
0+120	3.95	--	20.00	79.00	75.30	--	--
0+140	3.58	--	20.00	71.60	57.50	--	--
0+160	2.17	--	20.00	43.40	41.20	--	--
0+180	1.95	--	20.00	39.00	35.90	--	--
0+200	1.64	--	20.00	32.80	35.00	--	--
0+220	1.86	--	20.00	37.20	50.00	--	--
0+240	3.14	--	20.00	62.80	56.70	--	--
0+260	2.53	--	20.00	50.60	49.90	--	--
0+280	2.46	--	20.00	49.20	50.00	--	--
0+300	2.54	--	20.00	50.80	46.60	--	--
0+320	2.12	--	20.00	42.40	40.50	--	--
0+340	1.93	--	20.00	38.60	19.30	--	5.40
0+360	--	0.54	20.00	--	0.50	10.80	11.80
0+380	0.05	0.64	20.00	1.00	9.10	12.80	6.40
0+400	0.86	--	20.00	17.20	25.80	--	--
0+420	1.72	--	20.00	34.40	24.20	--	--
0+440	0.70		20.00	14.00	20.20	--	--
0+460	1.32	--	20.00	26.40	25.90	--	--
0+480	1.27	--	20.00	25.40	18.10	--	--
0+483.24	0.54	--	20.00	10.80		--	
TOTAL	**43.79**	**7.84**			**846.30**		**146.90**

CALLE MARTE							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.80	0.65	20.00	56.00	58.30	13.00	6.50
0+20	3.03	--	20.00	60.60	41.40	--	4.10
0+40	1.11	0.41	20.00	22.20	30.00	8.20	4.10
0+60	1.89	--	20.00	37.80	42.60	--	--
0+80	2.37	--	20.00	47.40	34.00	--	1.60
0+100	1.03	0.16	20.00	20.60	21.30	3.20	1.90
0+120	1.10	0.03	20.00	22.00	22.90	0.60	0.30
0+140	1.19	--	20.00	23.80	37.80	--	--
0+160	2.59	--	20.00	51.80	48.80	--	--
0+180	2.29	--	20.00	45.80	46.50	--	--
0+200	2.36	--	20.00	47.20	44.10	--	--
0+220	2.05	--	20.00	41.00	33.70	--	--

0+240	1.32	--	20.00	26.40	35.50	--	--
0+260	2.23	--	20.00	44.60	43.90	--	--
0+280	2.16	--	20.00	43.20	44.50	--	--
0+300	2.29	--	20.00	45.80	44.10	--	--
0+320	2.12	--	20.00	42.40	25.80	--	--
0+340	0.46	--	20.00	9.20	15.56	--	--
0+349.33	2.35	--	9.33	21.93		--	
TOTAL	**36.74**	**1.25**			**670.76**	-	**18.50**

CALLE JUPITER							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+100	2.14	--	20.00	42.80	44.70	--	--
0+120	2.33	--	20.00	46.60	46.80	--	--
0+140	2.35	--	20.00	47.00	58.80	--	--
0+160	3.53	--	20.00	70.60	58.20	--	--
0+180	2.29	--	20.00	45.80	48.60	--	--
0+200	2.57	--	20.00	51.40	42.60	--	--
0+220	1.69	--	20.00	33.80	36.20	--	--
0+240	1.93	--	20.00	38.60	39.20	--	--
0+260	1.99	--	20.00	39.80	39.80	--	--
0+280	1.99	--	20.00	39.80	40.30	--	--
0+300	2.04	--	20.00	40.80	40.00	--	--
0+320	1.96	--	20.00	39.20	35.50	--	31.50
0+340	1.59	3.15	20.00	31.80	36.50	63.00	31.50
0+360	2.06	--	20.00	41.20	38.30	--	--
0+380	1.77	--	20.00	35.40	19.91	--	--
0+382.22	1.99	--	2.22	4.42		--	
TOTAL	**34.22**	**3.15**			**625.41**	-	**63.00**

CALLE SATURNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+060	3.42	--	20.00	68.40	51.00	--	2.30
0+080	1.68	0.23	20.00	33.60	44.00	4.60	2.30
0+100	2.72	--	20.00	54.40	47.50	--	--
0+120	2.03	--	20.00	40.60	40.00	--	--
0+140	1.97	--	20.00	39.40	40.40	--	--
0+160	2.07	--	20.00	41.40	21.00	--	
0+180	0.03	0.60	20.00	0.60	11.60	12.00	6.00
0+200	1.13	--	20.00	22.60	39.30	--	--
0+220	2.80	--	20.00	56.00	48.30	--	--

0+240	2.03	--	20.00	40.60	20.30	--	2.50
0+260	--	0.25	20.00	--	--	5.00	23.20
0+280	--	2.07	20.00	--	22.70	41.40	20.70
0+300	2.27	--	20.00	45.40	25.62	--	--
0+302.78	2.10	--	2.78	5.84		--	
TOTAL	**24.25**	**3.15**			**411.72**	-	**57.00**

CALLE GÉNESIS MZA W							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+060	2.82	0.17	20.00	56.40	48.10	3.40	1.70
0+080	1.99	--	20.00	39.80	40.20	--	--
0+100	2.03	--	20.00	40.60	65.30	--	--
0+120	4.50	--	20.00	90.00	54.00	--	4.30
0+140	0.90	0.43	20.00	18.00	28.00	8.60	4.30
0+160	1.90	--	20.00	38.00	48.70	--	4.40
0+180	2.97	0.44	20.00	59.40	57.60	8.80	4.40
0+200	2.79	--	20.00	55.80	47.75	--	--
0+219.18	2.07	--	19.18	39.70		--	
TOTAL	**21.97**	**1.04**			**389.65**	-	**19.10**

CALLE ALCIÓN							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.84	--	20.00	56.80	48.10	--	1.90
0+20	1.97	0.19	20.00	39.40	59.30	3.80	1.90
0+40	3.96	--	20.00	79.20	98.50	--	30.70
0+60	5.89	3.07	20.00	117.80	102.80	61.40	52.40
0+60.79	4.39	2.17	20.00	87.80		43.40	
TOTAL	**19.05**	**5.43**			**308.70**	-	**86.90**

CALLE URANO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.78	0.28	20.00	35.60	26.20	5.60	3.30
0+20	0.84	0.05	20.00	16.80	24.60	1.00	0.50
0+40	1.62	--	20.00	32.40	36.40	--	--
0+60	2.02	--	20.00	40.40	41.30	--	--
0+80	2.11	--	20.00	42.20	38.40	--	0.20
0+100	1.73	0.02	20.00	34.60	35.80	0.40	0.20
0+120	1.85	--	20.00	37.00	46.80	--	--
0+140	2.83	--	20.00	56.60	47.90	--	--

0+160	1.96	--	20.00	39.20	41.20	--	--
0+180	2.16	--	20.00	43.20	33.90	--	--
0+200	1.23	--	20.00	24.60	28.07	--	--
0+215.24	2.07	--	15.24	31.55		--	
TOTAL	**22.20**	**0.35**			**400.57**	-	**4.20**

CALLE ISIS							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.98	--	20.00	39.60	40.00	--	--
0+20	2.02	--	20.00	40.40	39.58	--	--
0+39.19	2.02	--	19.19	38.76		--	--
TOTAL	**6.02**	**--**			**79.58**	-	**--**

PASAJE UNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+080	2.00	--	20.00	40.00	64.10	--	32.00
0+100	4.41	3.20	20.00	88.20	59.10	64.00	39.70
0+120	1.50	0.77	20.00	30.00	35.20	15.40	7.70
0+140	2.02	--	20.00	40.40	66.90	--	--
0+160	4.67	4.76	20.00	93.40	73.47	95.20	47.60
0+177.27	3.10	0.97	17.27	53.54		16.75	
TOTAL	**17.70**	**9.70**			**158.40**	-	**79.40**

CALLE UNICORNIO MZA Q							
+PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	4.66	8.80	20.00	93.20	109.20	176.00	156.50
0+20	6.26	6.85	20.00	125.20	130.60	137.00	68.80
0+40	6.80	0.03	20.00	136.00	106.60	0.60	0.30
0+60	3.86	--	20.00	77.20	60.70	--	2.50
0+80	2.21	0.25	20.00	44.20	56.67	5.00	6.59
0+108.22	2.45	0.29	28.22	69.14		8.18	
TOTAL	**26.24**	**16.22**			**463.77**	-	**234.69**

CALLE CEFRES							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	3.78	--	20.00	75.60	58.30	--	--
0+20	2.05	--	20.00	41.00	41.80	--	--
0+40	2.13	--	20.00	42.60	25.80	--	--

0+44.19	2.15	--	4.19	9.01		--	--
TOTAL	**10.11**	**--**			**125.90**	_	**--**

CALLE OSA MAYOR							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.98	--	20.00	39.60	47.30	--	--
0+20	2.75	--	20.00	55.00	52.50	--	--
0+40	2.50	--	20.00	50.00	44.80	--	--
0+60	1.98	--	20.00	39.60	37.30	--	--
0+80	1.75	--	20.00	35.00	48.54	--	--
0+100	2.20	--	28.22	62.08	75.32	--	
0+120	2.43	--	36.44	88.55	80.67	--	--
0+140	1.63	--	44.66	72.80	110.96	--	
0+160	2.82	--	52.88	149.12	124.30	--	--
0+199.79	2.50	--	39.79	99.48		--	
TOTAL	**22.54**	**--**			**621.69**	_	**--**

CALLE PERSEO MZA B							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.42	1.34	20.00	48.40	54.30	26.80	13.40
0+20	3.01	--	20.00	60.20	51.30	--	--
0+40	2.12	--	20.00	42.40	42.20	--	--
0+49.65	2.10		20.00	42.00		--	--
TOTAL	**9.65**	**1.34**			**147.80**	_	**13.40**

CALLE PERSEO MZA Y							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.95	--	20.00	39.00	39.50	--	--
0+20	2.00	--	20.00	40.00	37.78	--	--
0+37.18	2.07	--	17.18	35.56		--	
TOTAL	**6.02**	**--**			**77.28**	_	**--**

CALLE HERCULES							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	3.89	1.79	20.00	77.80	72.00	35.80	17.90
0+20	3.31	--	20.00	66.20	56.00	--	--
0+40	2.29	--	20.00	45.80	49.40	--	0.90
0+60	2.65	0.09	20.00	53.00	43.25	1.80	1.30

0+76.78	2.07	0.05	16.18	33.49		0.81	
TOTAL	**14.21**	**1.93**			**220.65**	-	**20.10**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

PAVIMENTO FLEXIBLE - ASFALTO EN CALIENTE

CALLE MERCURIO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.68	--	20.00	33.60	33.40	--	--
0+20	1.66		20.00	33.20	19.80	--	0.40
0+40	0.32	0.04	20.00	6.40	26.90	0.80	0.40
0+60	2.37	--	20.00	47.40	45.70	--	--
0+80	2.20	--	20.00	44.00	22.00	--	18.60
0+100	--	1.86	20.00	--	4.10	37.20	21.80
0+120	0.41	0.32	20.00	8.20	23.20	6.40	3.20
0+140	1.91	--	20.00	38.20	24.30	--	--
0+160	0.52	--	20.00	10.40	16.20	--	--
0+180	1.10	--	20.00	22.00	26.60	--	--
0+200	1.56	--	20.00	31.20	33.30	--	--
0+220	1.77	--	20.00	35.40	45.50	--	5.90
0+240	2.78	0.59	20.00	55.60	32.67	11.80	5.90
0+246.67	1.46		6.67	9.74		--	--
TOTAL	**19.74**	**2.81**			**353.67**	-	**56.20**

CALLE NEPTUNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	4.45	2.25	20.00	89.00	82.30	45.00	22.50
0+20	3.78	--	20.00	75.60	65.30	--	--
0+40	2.75	--	20.00	55.00	47.00	--	--
0+60	1.95	--	20.00	39.00	38.50	--	--
0+80	1.90	--	20.00	38.00	23.02	--	--
0+84.47	1.80	--	4.47	8.05		--	
TOTAL	**16.63**	**2.25**			**256.12**	-	**22.50**

CALLE ORION							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.23	1.14	20.00	44.60	41.40	22.80	57.70
0+20	1.91	4.63	20.00	38.20	19.13	92.60	52.30
0+40	0.00	0.60	20.00	0.06	1.43	12.00	18.40
0+60	0.14	1.24	20.00	2.80	6.00	24.80	12.40
0+80	0.46	--	20.00	9.20	20.30	--	--
0+100	1.57	--	20.00	31.40	51.90	--	--
0+120	3.62	--	20.00	72.40	68.20	--	--
0+140	3.20	--	20.00	64.00	50.10	--	--
0+160	1.81		20.00	36.20	34.40	--	--
0+180	1.63	--	20.00	32.60	29.50	--	--
0+200	1.32	--	20.00	26.40	28.60	--	--
0+220	1.54	--	20.00	30.80	43.60	--	--
0+240	2.82	--	20.00	56.40	50.20	--	--
0+260	2.20	--	20.00	44.00	43.40	--	--
0+280	2.14	--	20.00	42.80	43.50	--	--
0+300	2.21	--	20.00	44.20	40.20	--	--
0+320	1.81	--	20.00	36.20	34.30	--	--
0+340	1.62	--	20.00	32.40	16.20	--	8.50
0+360	--	0.85	20.00	--	--	17.00	18.20
0+380	--	0.97	20.00	--	5.80	19.40	9.70
0+400	0.58	--	20.00	11.60	19.80	--	--
0+420	1.40	--	20.00	28.00	14.30	--	4.10
0+440	0.03	0.41	20.00	0.60	101.30	8.20	4.10
0+460	10.10	--	20.00	202.00	109.10	--	--
0+480	0.81	--	20.00	16.20	10.50	--	--
0+483.24	0.24	--	20.00	4.80		--	
TOTAL	**45.39**	**9.84**			**883.16**		**185.40**

CALLE MARTE							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.51	0.85	20.00	50.20	52.40	17.00	8.50
0+20	2.73	--	20.00	54.60	36.30	--	6.40
0+40	0.90	0.64	20.00	18.00	24.80	12.80	6.40
0+60	1.58	--	20.00	31.60	35.90	--	--
0+80	2.01		20.00	40.20	27.70	--	0.40
0+100	0.76	0.04	20.00	15.20	16.30	0.80	0.70
0+120	0.87	0.03	20.00	17.40	17.50	0.60	0.30

0+140	0.88	--	20.00	17.60	28.90	--	--
0+160	2.01	--	20.00	40.20	37.70	--	--
0+180	1.76	--	20.00	35.20	39.70	--	--
0+200	2.21	--	20.00	44.20	37.40	--	--
0+220	1.53	--	20.00	30.60	25.40	--	--
0+240	1.01	--	20.00	20.20	29.20	--	--
0+260	1.91	--	20.00	38.20	37.20	--	--
0+280	1.81	--	20.00	36.20	37.90	--	--
0+300	1.98	--	20.00	39.60	37.40	--	--
0+320	1.76	--	20.00	35.20	19.20	--	--
0+340	0.16	--	20.00	3.20	11.21	--	--
0+349.33	2.06		9.33	19.22		--	
TOTAL	**30.44**	**1.56**			**552.11**	-	**22.70**

CALLE JUPITER							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+100	1.65	--	20.00	33.00	36.50	--	--
0+120	2.00	--	20.00	40.00	40.10	--	--
0+140	2.01	--	20.00	40.20	52.10	--	--
0+160	3.20	--	20.00	64.00	48.60	--	--
0+180	1.66	--	20.00	33.20	39.90	--	--
0+200	2.33	--	20.00	46.60	36.60	--	--
0+220	1.33	--	20.00	26.60	29.50	--	--
0+240	1.62	--	20.00	32.40	32.90	--	--
0+260	1.67	--	20.00	33.40	33.50	--	--
0+280	1.68	--	20.00	33.60	33.80	--	--
0+300	1.70	--	20.00	34.00	33.50	--	--
0+320	1.65	--	20.00	33.00	30.10	--	25.40
0+340	1.36	2.54	20.00	27.20	31.00	50.80	25.40
0+360	1.74	--	20.00	34.80	32.00	--	--
0+380	1.46	--	20.00	29.20	16.45	--	--
0+382.22	1.67	--	2.22	3.71		--	
TOTAL	**28.73**	**2.54**			**526.55**	-	**50.80**

CALLE SATURNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+060	3.07	--	20.00	61.40	44.60	--	3.30
0+080	1.39	0.33	20.00	27.80	37.90	6.60	3.30
0+100	2.40	--	20.00	48.00	41.20	--	--
0+120	1.72	--	20.00	34.40	33.80	--	--

0+140	1.66	--	20.00	33.20	34.20	--	--
0+160	1.76	--	20.00	35.20	17.60	--	8.90
0+180	--	0.89	20.00	--	8.20	17.80	8.90
0+200	0.82	--	20.00	16.40	32.90	--	--
0+220	2.47	--	20.00	49.40	41.80	--	--
0+240	1.71	--	20.00	34.20	17.10	--	5.40
0+260	--	0.54	20.00	--	--	10.80	30.70
0+280	--	2.53	20.00	--	19.00	50.60	25.30
0+300	1.90	--	20.00	38.00	21.49	--	--
0+302.78	1.79	--	2.78	4.98		--	
TOTAL	**20.69**	**4.29**			**349.79**		**85.80**

CALLE GÉNESIS MZA W							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+060	2.54	0.19	20.00	50.80	42.20	3.80	1.90
0+080	1.68	--	20.00	33.60	34.30	--	--
0+100	1.75	--	20.00	35.00	59.10	--	--
0+120	4.16	--	20.00	83.20	48.90	--	5.60
0+140	0.73	0.56	20.00	14.60	23.20	11.20	5.60
0+160	1.59	--	20.00	31.80	43.10	--	5.40
0+180	2.72	0.54	20.00	54.40	51.90	10.80	5.40
0+200	2.47	--	20.00	49.40	42.35	--	--
0+219.18	1.84	--	19.18	35.29		--	
TOTAL	**19.48**	**1.29**			**345.05**		**23.90**

CALLE ALCIÓN							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	2.34	--	20.00	46.80	40.00	--	1.90
0+20	1.66	0.19	20.00	33.20	50.80	3.80	1.90
0+40	3.42	--	20.00	68.40	91.40	--	27.00
0+60	5.72	2.70	20.00	114.40	98.90	54.00	57.80
0+60.79	4.17	3.08	20.00	83.40		61.60	
TOTAL	**17.31**	**5.97**			**281.10**		**88.60**

CALLE URANO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.55	0.39	20.00	31.00	21.30	7.80	4.50
0+20	0.58	0.06	20.00	11.60	18.80	1.20	0.60
0+40	1.30	--	20.00	26.00	30.10	--	--

0+60	1.71	--	20.00	34.20	34.90	--	--
0+80	1.78	--	20.00	35.60	35.10	--	0.20
0+100	1.73	0.02	20.00	34.60	32.70	0.40	0.20
0+120	1.54	--	20.00	30.80	40.50	--	--
0+140	2.51	--	20.00	50.20	41.70	--	0.10
0+160	1.66	0.01	20.00	33.20	35.10	0.20	0.10
0+180	1.85	--	20.00	37.00	29.90	--	1.20
0+200	1.14	0.12	20.00	22.80	24.81	2.40	1.35
0+215.24	1.76	0.02	15.24	26.82		0.30	
TOTAL	**19.11**	**0.62**			**344.91**		**8.25**

CALLE ISIS							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	1.66	--	20.00	33.20	31.80	--	--
0+20	1.52	--	20.00	30.40	31.61	--	--
0+39.19	1.71	--	19.19	32.81		--	--
TOTAL	**4.89**	**--**			**63.41**		**--**

PASAJE UNO							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+080	1.68	0.01	20.00	33.60	58.30	0.20	26.00
0+100	4.15	2.59	20.00	83.00	53.80	51.80	29.80
0+120	1.23	0.39	20.00	24.60	29.50	7.80	3.90
0+140	1.72	--	20.00	34.40	61.50	--	--
0+160	4.43	4.24	20.00	88.60	68.74	84.80	50.60
0+177.27	2.83	0.95	17.27	48.87	24.44	16.41	
TOTAL	**16.04**	**8.18**			**141.60**		**59.70**

CALLE UNICORNIO MZA Q							
PROGRESIVA	**A. CORTE**	**A. RELLENO**	**LONGITUD**	**V. CORTE**	**V.CORTE PROM**	**V. RELLENO**	**V.RELLENO PROM**
0+00	4.44	7.07	20.00	88.80	104.40	141.40	129.80
0+20	6.00	5.91	20.00	120.00	123.30	118.20	59.70
0+40	6.33	0.06	20.00	126.60	98.50	1.20	0.60
0+60	3.52	--	20.00	70.40	56.10	--	3.10
0+80	2.09	0.31	20.00	41.80	52.22	6.20	8.04
0+108.22	2.22	0.35	28.22	62.65		9.88	
TOTAL	**24.60**	**13.70**			**434.52**		**201.24**

CALLE CEFRES

PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	3.42	--	20.00	68.40	51.60	--	--
0+20	1.74	--	20.00	34.80	35.50	--	--
0+40	1.81	--	20.00	36.20	25.39	--	--
0+44.19	3.48	--	4.19	14.58		--	--
TOTAL	**10.45**	**--**			**112.49**		**--**

CALLE OSA MAYOR							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	1.67	--	20.00	33.40	40.70	--	--
0+20	2.40	--	20.00	48.00	45.90	--	--
0+40	2.19	--	20.00	43.80	38.60	--	--
0+60	1.67	--	20.00	33.40	31.10	--	--
0+80	1.44	--	20.00	28.80	41.07	--	--
0+100	1.89	--	28.22	53.34	65.29	--	
0+120	2.12	--	36.44	77.25	68.33	--	--
0+140	1.33	--	44.66	59.40	95.80	--	
0+160	2.50	--	52.88	132.20	109.47	--	--
0+199.79	2.18	--	39.79	86.74		--	
TOTAL	**19.39**	**--**			**536.26**		**--**

CALLE PERSEO MZA B							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	2.22	1.45	20.00	44.40	49.30	29.00	14.50
0+20	2.71	--	20.00	54.20	45.40	--	--
0+40	1.83	--	20.00	36.60	36.30	--	--
0+49.65	1.80		20.00	36.00		--	--
TOTAL	**8.56**	**1.45**			**131.00**		**14.50**

CALLE PERSEO MZA Y							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM
0+00	1.64	--	20.00	32.80	35.80	--	--
0+20	1.94	--	20.00	38.80	34.52	--	--
0+37.18	1.76	--	17.18	30.24		--	
TOTAL	**5.34**	**--**			**70.32**		**--**

CALLE HERCULES							
PROGRESIVA	A. CORTE	A. RELLENO	LONGITUD	V. CORTE	V.CORTE PROM	V. RELLENO	V.RELLENO PROM

0+00	3.65	1.93	20.00	73.00	66.30	38.60	19.30
0+20	2.98	--	20.00	59.60	49.50	--	--
0+40	1.97	--	20.00	39.40	43.80	--	1.50
0+60	2.41	0.15	20.00	48.20	38.66	3.00	2.31
0+76.78	1.80	0.10	16.18	29.12		1.62	
TOTAL	**12.81**	**2.18**			**198.26**	-	**23.11**

MOVIMIENTO DE TIERRAS

PROYECTO: **DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA**

PAVIMENTO FLEXIBLE - ASFALTO EN CALIENTE

VOLUMEN	CORTE (m3)	RELLENO (m3)
	5580.32075	842.6999
ÁREA	302.973	54.43

PAVIMENTO RÍGIDO

VOLUMEN	CORTE (m3)	RELLENO (m3)
	2500.9443	335.1259
ÁREA	147.94	21.195

PAVIMENTO FLEXIBLE - ASFALTO EN FRÍO

VOLUMEN	CORTE (m3)	RELLENO (m3)
	5963.78965	759.5964
ÁREA	337.96	52.22

PAVIMENTO RÍGIDO

VOLUMEN	CORTE (m3)	RELLENO (m3)
	2500.9443	335.1259
ÁREA	147.94	21.195

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

Partida	Descripción	Und	Cant.	L	a	h	PARCIAL	TOTAL
01.00	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**							
01.00.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO) E=25 CM	m3	1				8,464.73	**8,464.73**
01.00.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO E=25 CM	m3	1				1,094.72	**1,094.72**
01.00.03	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE1 KM	m3	1					
					Volumen	Factor de esp.		
					7,370.01	1.20	8,844.01	**8,844.01**
01.00.04	CORTE EN MATERIAL SUELTO (MASIVO) E=25 CM	m3	1				8,081.26	**8,081.26**
01.00.05	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO E=25 CM	m3	1				1,177.83	**1,177.83**
01.00.06	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE A MAS DE1 KM	m3	1					
					Volumen	Factor de esp.		
					6,903.43	1.20	8,284.12	**8,284.12**
01.00.07	ESCARIFICADO Y PERFILADO DE SUBRASANTE H=25 CM	m2	1	3,774.57	5.40		20,382.68	**20,382.68**
02.00	**BASE GRANULAR**							
02.00.01	BASE GRANULAR, ESPARCIDO Y COMPACTADO E=0.20 M.	m3	1	2,943.72	5.40	0.20	3,179.22	**3,179.22**
02.00.02	BASE GRANULAR, ESPARCIDO Y COMPACTADO E=0.15 M.	m3	1	830.85	5.40	0.15	672.99	**672.99**
02.00.03	BASE GRANULAR, ESPARCIDO Y COMPACTADO E=0.25M.			2,943.72	5.40	0.25	3,974.02	**3,974.02**
03.00	**PAVIMENTO ASFÁLTICO**							
03.00.01	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	1	2,955.72	5.40		15,960.89	**15,960.89**
03.00.02	PREPARACIÓN DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	1	2,955.72	5.40	0.06	957.65	**957.65**
03.00.03	CARGUIO DE MEZCLA ASFALTICA	m3	1	2,955.72	5.40	0.06	957.65	**957.65**
03.00.04	TRANSPORTE DE MEZCLA ASFÁLTICA	m3	1	2,955.72	5.40	0.06	957.65	**957.65**
03.00.05	ESPARCIDO Y COMPACTADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	1	2,955.72	5.40		15,960.89	**15,960.89**
03.00.06	ARENADO DE MEZCLA ASFALTICA	m2	1	2,955.72	5.40		15,960.89	**15,960.89**
04.00	**PAVIMENTO RÍGIDO**							
04.00.01	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						**449.30**
	CALLE ESTRELLA POLAR		2	33.00	2.70	0.15	26.73	
			2	1.00	131.63	0.15	39.49	
	CALLE APOLO		2	22.00	2.70	0.15	17.82	
			2	1.00	86.44	0.15	25.93	
	CALLE VENUS		2	57.00	2.70	0.15	46.17	
			2	1.00	228.18	0.15	68.45	

	CALLE PASAJE UNO		2	9.00	2.70	0.15	7.29	
			2	1.00	39.46	0.15	11.84	
			2	10.00	2.70	0.15	8.10	
			2	1.00	40.54	0.15	12.16	
	CALLE UNICORNIO		2	9.00	2.70	0.15	7.29	
			2	1.00	39.46	0.15	11.84	
			2	10.00	2.70	0.15	8.10	
			2	1.00	40.54	0.15	12.16	
			2	22.00	2.70	0.15	17.82	
			2	1.00	88.72	0.15	26.62	
			2	4.00	2.70	0.15	3.24	
			2	1.00	17.00	0.15	5.10	
	CALLE JÚPITER		2	19.00	2.70	0.15	15.39	
			2	1.00	79.50	0.15	23.85	
	CALLE SATURNO		2	7.00	2.70	0.15	5.67	
			2	1.00	30.00	0.15	9.00	
	CALLE GÉNESIS		2	7.00	2.70	0.15	5.67	
			2	1.00	30.00	0.15	9.00	
	CALLE GÉNESIS - GRADERÍAS		2	12.00	2.70	0.15	9.72	
			2	1.00	49.50	0.15	14.85	
04.00.02	LOSA DE CONCRETO f'c=210 kg/cm2	m3						**730.43**
	CALLE ESTRELLA POLAR		1	131.63	5.40	0.15	106.62	
	CALLE APOLO		1	86.44	5.45	0.15	70.66	
	CALLE VENUS		1	228.18	5.40	0.15	184.83	
	PASAJE UNO		1	39.46	5.40	0.15	31.96	
			1	40.54	5.40	0.15	32.84	
	CALLE UNICORNIO		1	39.46	5.40	0.15	31.96	
			1	40.54	5.40	0.15	32.84	
			1	88.72	5.40	0.15	71.86	
			1	17.00	5.40	0.15	13.77	
	CALLE JÚPITER		1	79.50	5.40	0.15	64.40	
	CALLE SATURNO		1	30.00	5.40	0.15	24.30	
	CALLE GÉNESIS		1	30.00	5.40	0.15	24.30	
	CALLE GÉNESIS - GRADERÍAS		1	49.50	5.40	0.15	40.10	
04.00.03	JUNTAS ASFÁLTICAS	m						**1,473.37**
	JUNTAS LONGITUDINALES							
	CALLE ESTRELLA POLAR		1	131.63			131.63	
	CALLE APOLO		1	86.44			86.44	
	CALLE VENUS		1	228.18			228.18	

	PASAJE UNO		1	39.46			39.46	
			1	40.54			40.54	
	CALLE UNICORNIO		1	39.46			39.46	
			1	40.54			40.54	
			1	88.72			88.72	
			1	17.00			17.00	
	CALLE JÚPITER		1	79.50			79.50	
	CALLE SATURNO		1	30.00			30.00	
	CALLE GÉNESIS		1	30.00			30.00	
	CALLE GÉNESIS - GRADERÍAS		1	49.50			49.50	
	JUNTAS TRANSVERSALES							
	CALLE ESTRELLA POLAR		32	2.70			86.40	
	CALLE APOLO		21	2.70			56.70	
	CALLE VENUS		56	2.70			151.20	
	PASAJE UNO		8	2.70			21.60	
			9	2.70			24.30	
	CALLE UNICORNIO		9	2.70			24.30	
			9	2.70			24.30	
			21	2.70			56.70	
			3	2.70			8.10	
	CALLE JÚPITER		19	2.70			51.30	
	CALLE SATURNO		7	2.70			18.90	
	CALLE GÉNESIS		7	2.70			18.90	
	CALLE GÉNESIS - GRADERÍAS		11	2.70			29.70	
05.00	**DRENAJE PLUVIAL**							
05.00.01	EXCAVACIÓN DE ZANJAS	m3						**130.47**
	CALLE MERCURIO							
	S-27,S-28,S-29		3	1.10	1.10	1.60	5.81	
	S-6,S-7,S-8		3	1.10	1.30	1.67	7.16	
	S-30		1	1.50	1.50	2.94	6.62	
	S-9		1	1.50	1.50	2.87	6.46	
	CALLE ORION							
	S-6,S-7,S-8		3	1.10	1.10	1.60	5.81	
	S-9,S-10,S-11,S-12,S-13		5	1.10	1.10	1.65	9.98	
	S-19,S-20		3	1.10	1.10	1.67	6.06	
	S-21,S-22,S-23,S-24,S-25,S-26		6	1.10	1.10	1.72	12.49	
	CALLE MARTE							

	S-76,S-77,S-78		3	1.10	1.10	1.67	6.06	
	S-65,S-66,S-67		3	1.10	1.10	1.60	5.81	
	CALLE JUPITER							
	S-22,S-23,S-24,S-25,S-26		5	1.10	1.10	1.67	10.10	
	S-7,S-8,S-9,S-10,S-11		5	1.10	1.10	1.60	9.68	
	CALLE SATURNO							
	S-46,S-47,S-48,S-49,S-50		5	1.10	1.10	1.67	10.10	
	S-36,S-37,S-38,S-39,S-40		5	1.10	1.10	1.60	9.68	
	CALLE HERCULES							
	S-13		1	1.10	1.10	1.60	1.94	
	S-12		1	1.50	1.50	2.20	4.95	
	CALLE GENESIS							
	S-6,S-7,S-18,S-19		4	1.10	1.10	1.60	7.74	
	S-25,S-26		2	1.10	1.10	1.66	4.02	
05.00.02	EXCAVACIÓN SUMIDEROS TRANSVERSALES/BUZONES							**209.02**
	M-1,M-2,M-3,M-4,M-5		5	10.00	1.30	1.35	87.75	
	M-1,M-2,M-3,M-4,M-5		5	1.10	1.20	0.55	3.63	
	Buzón red - sumideros		2	1.10	1.10	1.70	4.11	
	Buzón 1/ red sumideros transversales		1	Area	7.07	2.76	19.51	
	Buzones B-2, B-3/red sumideros transversales		2	Area	7.07	2.45	34.64	
	BD-1,BD-2		2	Area	7.07	2.60	36.76	
	BD-3		1	Area	7.07	3.20	22.62	
05.00.03	EXCAVACIÓN DE TUBERÍA	m3						**1,653.64**
	CALLE MERCURIO							
	Tramo S-27/S-6, S-28/S-7, S-29/S-8		3	8.00	0.50	1.64	19.68	
	Tramo S-30/S-9		1	8.00	0.50	2.91	11.64	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/S-9		3	30.00	0.50	1.56	70.20	
	Tramo S-9/ punto de descarga		1	28.00	0.50	2.24	31.36	
	CALLE ORION							
	TramoS S-19/S-6, S-20/S-7, S-21/S-8		3	7.00	0.50	1.64	17.22	
	S-22/S-9, S-23/S-10, S-24/S-11, S-25/S-12, S-26/S-13		5	7.00	0.50	1.69	29.58	
	TramoS S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/buzón		3	30.00	0.50	1.50	67.50	
	buzón/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11/S-12, S-12/S-13		5	30.00	0.50	1.65	123.75	
	S-13-punto de entrega		1	14.00	0.50	1.65	11.55	

	CALLE MARTE							
	Tramo S-65/S-76, S-66/S-77, S-67/S-78		3	6.00	0.50	1.64	14.76	
	Tramo S-65/S-66, S-66/S-67, S-67/buzón		3	30.00	0.50	1.60	72.00	
	CALLE JUPITER							
	Tramo S-22/S-7, S-23/S-8, S-24/S-9, S-25/S-10, S-26/S-11		5	6.00	0.50	1.64	24.60	
	Tramo S-7/S-8, S-8/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11-buzón		5	30.00	0.50	1.60	120.00	
	CALLE SATURNO							
	Tramo S-46/S-36, S-47/S-37, S-48/S-38, S-49-/S-39, S-50/S-40		5	6.00	0.50	1.64	24.60	
	Tramo S-36/S-37, S-37/S-38, S-38/S-39, S-39/S-40, S-40/ buzón		5	30.00	0.50	1.60	120.00	
	CALLE HERCULES							
	Tramo buzón/S-12		1	18.00	0.50	1.90	17.10	
	S-12/S-13		1	28.00	0.50	1.90	26.60	
	S-13/punto de entrega		1	26.75	0.50	1.90	25.41	
	CALLE GENESIS							
	Tramo S-25/S-6, S-26/S-7		2	5.00	0.50	1.64	8.20	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-18, S-18/S-19		3	30.00	0.50	1.60	72.00	
	SUMIDEROS TRANSVERSALES/BUZONES							
	PASAJE UNO/ HASTA B-1		1	62.00	0.80	2.35	116.56	
	B-1/B-2		1	51.60	0.85	2.30	100.88	
	B-2/B-3 - CALLE URANO		1	140.36	1.00	2.20	308.79	
	B-3/PUNTO DE ENTREGA		1	71.94	1.00	2.20	158.27	
	BD-1/M2		1	3.00	0.80	2.35	5.64	
	BD-2/M3		1	3.00	0.80	2.35	5.64	
	B-2/M4		1	22.26	0.85	2.30	43.52	
	BD-3/M5		1	3.00	1.00	2.20	6.60	
05.00.04	CAMA DE ARENA H=0.10 m.	m2						**882.86**
	CALLE MERCURIO							
	Tramo S-27/S-6, S-28/S-7, S-29/S-8		3	8.00	0.50		12.00	
	Tramo S-30/S-9		1	8.00	0.50		4.00	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/S-9		3	30.00	0.50		45.00	
	Tramo S-9/ punto de descarga		1	28.00	0.50		14.00	
	CALLE ORION							
	TramoS S-19/S-6, S-20/S-7, S-21/S-8		3	7.00	0.50		10.50	
	S-22/S-9, S-23/S-10, S-24/S-11, S-25/S-12, S-26/S-13		5	7.00	0.50		17.50	

	TramoS S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/buzón		3	30.00	0.50		45.00	
	buzón/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11/S-12, S-12/S-13		5	30.00	0.50		75.00	
	S-13-punto de entrega		1	14.00	0.50		7.00	
	CALLE MARTE							
	Tramo S-65/S-76, S-66/S-77, S-67/S-78		3	6.00	0.50		9.00	
	Tramo S-65/S-66, S-66/S-67, S-67/buzón		3	30.00	0.50		45.00	
	CALLE JUPITER							
	Tramo S-22/S-7, S-23/S-8, S-24/S-9, S-25/S-10, S-26/S-11		5	6.00	0.50		15.00	
	Tramo S-7/S-8, S-8/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11-buzón		5	30.00	0.50		75.00	
	CALLE SATURNO							
	Tramo S-46/S-36, S-47/S-37, S-48/S-38, S-49-/S-39, S-50/S-40		5	6.00	0.50		15.00	
	Tramo S-36/S-37, S-37/S-38, S-38/S-39, S-39/S-40, S-40/ buzón		5	30.00	0.50		75.00	
	CALLE HERCULES							
	Tramo buzón/S-12		1	18.00	0.50		9.00	
	S-12/S-13		1	28.00	0.50		14.00	
	S-13/punto de entrega		1	26.75	0.50		13.38	
	CALLE GENESIS							
	Tramo S-25/S-6, S-26/S-7		2	5.00	0.50		5.00	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-18, S-18/S-19		3	30.00	0.50		45.00	
	SUMIDEROS TRANSVERSALES/BUZONES							
	PASAJE UNO/ HASTA B-1		1	62.00	0.80		49.60	
	B-1/B-2		1	51.60	0.85		43.86	
	B-2/B-3 - CALLE URANO		1	140.36	1.00		140.36	
	B-3/PUNTO DE ENTREGA		1	71.94	1.00		71.94	
	BD-1/M2		1	3.00	0.80		2.40	
	BD-2/M3		1	3.00	0.80		2.40	
	B-2/M4		1	22.26	0.85		18.92	
	BD-3/M5		1	3.00	1.00		3.00	
05.00.05	RELLENO PROTECTOR DE TUBERIA C/MATERIAL DE PRESTAMO HASTA 0.30M POR ENCIMA DE CLAVE DE TUBERIA	m2						**1,457.91**
	CALLE MERCURIO							
	Tramo S-27/S-6, S-28/S-7, S-29/S-8		3	8.00			24.00	
	Tramo S-30/S-9		1	8.00			8.00	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/S-9		3	30.00			90.00	
	Tramo S-9/ punto de descarga		1	28.00			28.00	

	CALLE ORION							
	TramoS S-19/S-6, S-20/S-7, S-21/S-8		3	7.00			21.00	
	S-22/S-9, S-23/S-10, S-24/S-11, S-25/S-12, S-26/S-13		5	7.00			35.00	
	TramoS S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/buzón		3	30.00			90.00	
	buzón/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11/S-12, S-12/S-13		5	30.00			150.00	
	S-13-punto de entrega		1	14.00			14.00	
	CALLE MARTE							
	Tramo S-65/S-76, S-66/S-77, S-67/S-78		3	6.00			18.00	
	Tramo S-65/S-66, S-66/S-67, S-67/buzón		3	30.00			90.00	
	CALLE JUPITER							
	Tramo S-22/S-7, S-23/S-8, S-24/S-9, S-25/S-10, S-26/S-11		5	6.00			30.00	
	Tramo S-7/S-8, S-8/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11-buzón		5	30.00			150.00	
	CALLE SATURNO							
	Tramo S-46/S-36, S-47/S-37, S-48/S-38, S-49-/S-39, S-50/S-40		5	6.00			30.00	
	Tramo S-36/S-37, S-37/S-38, S-38/S-39, S-39/S-40, S-40/ buzón		5	30.00			150.00	
	CALLE HERCULES							
	Tramo buzón/S-12		1	18.00			18.00	
	S-12/S-13		1	28.00			28.00	
	S-13/punto de entrega		1	26.75			26.75	
	CALLE GENESIS							
	Tramo S-25/S-6, S-26/S-7		2	5.00			10.00	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-18, S-18/S-19		3	30.00			90.00	
	SUMIDEROS TRANSVERSALES/BUZONES							
	PASAJE UNO/ HASTA B-1		1	62.00			62.00	
	B-1/B-2		1	51.60			51.60	
	B-2/B-3 - CALLE URANO		1	140.36			140.36	
	B-3/PUNTO DE ENTREGA		1	71.94			71.94	
	BD-1/M2		1	3.00			3.00	
	BD-2/M3		1	3.00			3.00	
	B-2/M4		1	22.26			22.26	
	BD-3/M5		1	3.00			3.00	
05.00.06	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	m3						
	CALLE MERCURIO							**526.93**

	Tramo S-27/S-6, S-28/S-7, S-29/S-8		3	8.00	0.50	0.90	10.80	
	Tramo S-30/S-9		1	8.00	0.50	1.85	7.40	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/S-9		3	30.00	0.50	0.90	40.50	
	Tramo S-9/ punto de descarga		1	28.00	0.50	1.85	25.90	
	CALLE ORION							
	TramoS S-19/S-6, S-20/S-7, S-21/S-8		3	7.00	0.50	0.90	9.45	
	S-22/S-9, S-23/S-10, S-24/S-11, S-25/S-12, S-26/S-13		5	7.00	0.50	0.90	15.75	
	TramoS S-6/S-7, S-7/S-8, S-8/buzón		3	30.00	0.50	0.90	40.50	
	buzón/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11/S-12, S-12/S-13		5	30.00	0.50	0.90	67.50	
	S-13-punto de entrega		1	14.00	0.50	0.90	6.30	
	CALLE MARTE							
	Tramo S-65/S-76, S-66/S-77, S-67/S-78		3	6.00	0.50	0.90	8.10	
	Tramo S-65/S-66, S-66/S-67, S-67/buzón		3	30.00	0.50	0.90	40.50	
	CALLE JUPITER							
	Tramo S-22/S-7, S-23/S-8, S-24/S-9, S-25/S-10, S-26/S-11		5	6.00	0.50	0.90	13.50	
	Tramo S-7/S-8, S-8/S-9, S-9/S-10, S-10/S-11, S-11-buzón		5	30.00	0.50	0.90	67.50	
	CALLE SATURNO							
	Tramo S-46/S-36, S-47/S-37, S-48/S-38, S-49-/S-39, S-50/S-40		5	6.00	0.50	0.90	13.50	
	Tramo S-36/S-37, S-37/S-38, S-38/S-39, S-39/S-40, S-40/ buzón		5	30.00	0.50	0.90	67.50	
	CALLE HERCULES							
	Tramo buzón/S-12		1	18.00	0.50	1.53	13.77	
	S-12/S-13		1	28.00	0.50	1.53	21.42	
	S-13/punto de entrega		1	26.75	0.50	0.90	12.04	
	CALLE GENESIS							
	Tramo S-25/S-6, S-26/S-7		2	5.00	0.50	0.90	4.50	
	Tramo S-6/S-7, S-7/S-18, S-18/S-19		3	30.00	0.50	0.90	40.50	
05.00.07	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3						
					Volumen	Factor de esp.		
					1,126.72	1.20	1,352.06	**1,352.06**
05.00.08	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO/SUMIDEROS	m2						
	CALLE MERCURIO							**802.66**
	S-6,S-7,S-8 exteriores		3	4.00	1.10	1.60	21.12	
	interiores		3	4.00	0.80	1.30	12.48	
	fondo tapa		3	1.00	0.45	1.10	1.49	

	paredes tapa		3	2.00	0.15	1.10	0.99	
	S-9 ext		1	4.00	1.50	3.00	18.00	
	int.		1	4.00	1.20	2.70	12.96	
	fondo tapa		1	1.00	0.85	1.50	1.28	
	paredes tapa		1	2.00	0.15	1.50	0.45	
	S-27,S-28,S-29 exteriores		3	4.00	1.10	1.67	22.04	
	inte.		3	4.00	0.80	1.37	13.15	
	fondo tapa		3	1.00	0.45	1.10	1.49	
	paredes tapa		3	2.00	0.15	1.10	0.99	
	S-30 ext		1	4.00	1.50	3.07	18.42	
	int.		1	4.00	1.20	2.77	13.30	
	tapa		1	1.00	0.85	1.50	1.28	
	paredes tapa		1	2.00	0.15	1.50	0.45	
	CALLE ORION							
	S-6,S-7,S-8 ext.		3	4.00	1.10	1.60	21.12	
	int.		3	4.00	0.80	1.45	13.92	
	fondo tapa		3	1.00	0.45	1.10	1.49	
	paredes tapas		3	2.00	0.15	1.10	0.99	
	S-19,S-20,S-21 ext.		3	4.00	1.10	1.67	22.04	
	int.		3	4.00	0.80	1.37	13.15	
	fondo tapa		3	1.00	0.45	1.10	1.49	
	paredes tapas		3	2.00	0.15	1.10	0.99	
	S-9,S-10,S-11,S-12,S-13 ext.		5	4.00	1.10	1.65	36.30	
	int.		5	4.00	0.80	1.50	24.00	
	fondo tapa		5	1.00	0.45	1.10	2.48	
	paredes tapas		5	2.00	0.15	1.10	1.65	
	S-22,S-23,S-24,S-25,S-26 ext.		5	4.00	1.10	1.72	37.84	
	int.		5	4.00	1.10	1.57	34.54	
	fondo tapa		5	1.00	0.45	1.10	2.48	
	paredes tapas		5	2.00	0.15	1.10	1.65	
	CALLE MARTE							
	S-65,S-66,S-67 ext.		3	4.00	1.10	1.60	21.12	
	int.		3	4.00	0.80	1.45	13.92	
	fondo tapa		3	1.00	0.45	1.10	1.49	
	paredes tapa		3	2.00	0.15	1.10	0.99	
	S-76,S-77,S-78,ext.		3	4.00	1.10	1.66	21.91	
	int.		3	4.00	0.80	1.51	14.50	
	fondo tapa		3	1.00	0.45	1.10	1.49	
	paredes tapa		3	2.00	0.15	1.10	0.99	

	CALLE JÚPITER							
	S-7,S-8,S-9,S-10,S-11 ext.		5	4.00	1.10	1.60	35.20	
	int.		5	4.00	0.80	1.45	23.20	
	fondo tapa		5	1.00	0.45	1.10	2.48	
	paredes tapa		5	2.00	0.15	1.10	1.65	
	S-22,S-23,S-24-S-25,S-26 ext.		5	4.00	1.10	1.66	36.52	
	int.		5	4.00	0.80	1.51	24.16	
	fondo tapa		5	1.00	0.45	1.10	2.48	
	paredes tapa		5	2.00	0.15	1.10	1.65	
	CALLE SATURNO							
	S-36,S-37,S-38,S-39,S-40 ext.		5	4.00	1.10	1.60	35.20	
	int.		5	4.00	0.80	1.45	23.20	
	fondo tapa		5	1.00	0.45	1.10	2.48	
	paredes tapa		5	2.00	0.15	1.10	1.65	
	S-46,S-47,S-48,S-49,S-50 ext.		5	4.00	1.10	1.66	36.52	
	int.		5	4.00	0.80	1.51	24.16	
	fondo tapa		5	1.00	0.45	1.10	2.48	
	paredes tapa		5	2.00	0.15	1.10	1.65	
	CALLE HERCULES							
	S-13, ext.		1	4.00	1.10	1.60	7.04	
	int.		1	4.00	0.80	1.45	4.64	
	fondo tapa		1	1.00	0.45	1.10	0.50	
	paredes tapa		1	2.00	0.15	1.10	0.33	
	S-12 ext.		1	4.00	1.50	2.45	14.70	
	int.		1	4.00	1.20	2.30	11.04	
	fondo tapa		1	1.00	0.85	1.50	1.28	
	paredes tapa		1	2.00	0.15	1.50	0.45	
	CALLE GÉNESIS							
	S-6,S-7,S-18,S-19 ext.		4	4.00	1.10	1.60	28.16	
	int.		4	4.00	0.80	1.45	18.56	
	fondo tapa		4	1.00	0.45	1.10	1.98	
	paredes tapa		4	2.00	0.15	1.10	1.32	
	S-25,S-26 ext.		2	4.00	1.10	1.67	14.70	
	int.		2	4.00	0.80	1.45	9.28	
	fondo tapa		2	1.00	0.45	1.10	0.99	
	paredes tapa		2	2.00	0.15	1.10	0.66	

05.00.09	CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3						**120.94**
	CALLE MERCURIO							
	S-6,S-7,S-8 fondo losa piso		3	0.80	0.80	0.15	0.29	
	paredes		6	1.10	1.75	0.15	1.73	
			6	0.80	1.75	0.15	1.26	
	losa de techo		3	0.45	0.80	0.15	0.16	
	Tubería				Area	espesor		
			3	2.00	0.20	0.15	-0.18	
	S-9, fondo losa piso		1	1.20	1.20	0.15	0.22	
	paredes		2	1.50	3.00	0.15	1.35	
			2	1.20	3.00	0.15	1.08	
	losa de techo		1	0.85	0.80	0.15	0.10	
	Tuberia				Area	espesor		
			1	2.00	0.20	0.15	0.06	
	S-27,S-28,S-29, fondo losa piso		3	0.80	0.80	0.15	0.29	
	paredes		6	1.10	1.82	0.15	1.80	
			6	0.80	1.82	0.15	1.31	
	losa de techo		3	0.85	0.80	0.15	0.31	
	Tubería				Area	espesor		
			3	1.00	0.20	0.15	-0.09	
	S-30, fondo losa piso		1	1.20	1.20	0.15	0.22	
	paredes		2	1.50	3.07	0.15	1.38	
			2	1.20	3.07	0.15	1.11	
	losa de techo		1	0.85	0.80	0.15	0.10	
	Tuberia				Area	espesor		
			1	1.00	0.20	0.15	-0.03	
	CALLE ORION							
	S-6,S-7,S-8, fondo piso		3	0.80	0.80	0.15	0.29	
	paredes		6	1.10	1.75	0.15	1.73	
			6	0.80	1.75	0.15	1.26	
	losa de techo		3	0.45	0.80	0.15	0.16	
	Tuberia				Area	espesor		
			3	3.00	0.20	0.15	-0.27	
	S-19,S-20,S-21, fondo piso		3	0.80	0.80	0.15	0.29	
	paredes		6	1.10	1.82	0.15	1.80	
			6	0.80	1.82	0.15	1.31	
	losa de techo		3	0.45	0.80	0.15	0.16	
	Tuberia				Area	espesor		
			3	1.00	0.20	0.15	-0.09	
	Buzón, S-9,S-10,S-11,S-12,S-13, fondo piso		6	0.80	0.80	0.15	0.58	

	paredes		12	1.10	1.75	0.15	3.47	
			12	0.80	1.75	0.15	2.52	
	losa de techo		6	0.45	0.80	0.15	0.32	
	Tuberia				Area	espesor		
			6	3.00	0.20	0.15	0.53	
	S-22,S-23,S-24,S-25,S-26, fondo piso		5	0.80	0.80	0.15	0.48	
	paredes		10	1.10	1.80	0.15	2.97	
			10	0.80	1.80	0.15	2.16	
	losa de techo		5	0.45	0.80	0.15	0.27	
	Tuberia				Area	espesor		
			5	1.00	0.28	0.15	-0.21	
	S-9,S-10,S-11,S-12,S-13, fondo piso		5	0.80	0.80	0.15	0.48	
	paredes		10	1.10	1.87	0.15	3.09	
			10	0.80	1.87	0.15	2.24	
	losa de techo		5	0.45	0.80	0.15	0.27	
	Tuberia				Area	espesor		
			5	3.00	0.28	0.15	-0.64	
	CALLE MARTE							
	S-76,S-77,S-78, fondo de piso		3	0.80	0.80	0.15	0.29	
	paredes		6	1.10	1.82	0.15	1.80	
			6	0.80	1.82	0.15	1.31	
	losa de techo		3	0.45	0.80	0.15	0.16	
	Tuberia				Area	espesor		
			3	1.00	0.20	0.15	-0.09	
	S-65,S-66,S-67, fondo de piso		3	0.80	0.80	0.15	0.29	
	paredes		6	1.10	1.75	0.15	1.73	
			6	0.80	1.75	0.15	1.26	
	losa de techo		3	0.45	0.80	0.15	0.16	
	Tuberia				Area	espesor		
			3	1.00	0.20	0.15	-0.09	
	CALLE JUPITER							
	S-22,S-23,S-24,S-25,S-26, fondo de piso		5	0.80	0.80	0.15	0.48	
	paredes		10	1.10	1.82	0.15	3.00	
			10	0.80	1.82	0.15	2.18	
	losa de techo		5	0.45	0.80	0.15	0.27	
	Tuberia				Area	espesor		
			3	1.00	0.20	0.15	-0.09	
	S-7,S-8,S-9,S-10,S-11 fondo de piso		5	0.80	0.80	0.15	0.48	
	paredes		10	1.10	1.75	0.15	2.89	

			10	0.80	1.75	0.15	2.10	
	losa de techo		5	0.45	0.80	0.15	0.27	
	Tuberia				Area	espesor		
			3	3.00	0.20	0.15	-0.27	
	CALLE HERCULES							
	Buzón,S-13, fondo de piso		2	0.80	0.80	0.15	0.19	
	paredes		4	1.10	1.75	0.15	1.16	
			4	0.80	1.75	0.15	0.84	
	losa de techo		2	0.45	0.80	0.15	0.11	
	Tuberia				Area	espesor		
			2	2.00	0.20	0.15	-0.12	
	S-12, fondo losa piso		1	1.20	1.20	0.15	0.22	
	paredes		2	1.50	2.50	0.15	1.13	
			2	1.20	2.50	0.15	0.90	
	losa de techo		1	0.85	0.80	0.15	0.10	
	Tuberia				Area	espesor		
			1	3.00	0.20	0.15	-0.09	
	CALLE SATURNO							
	S-46,S-47,S-48,S-49,S-50, fondo de piso		5	0.80	0.80	0.15	0.48	
	paredes		10	1.10	1.82	0.15	3.00	
			10	0.80	1.82	0.15	2.18	
	losa de techo		5	0.45	0.80	0.15	0.27	
	Tuberia				Area	espesor		
			5	1.00	0.20	0.15	-0.15	
	S-36,S-37,S-38,S-39,S-40, fondo de piso		5	0.80	0.80	0.15	0.48	
	paredes		10	1.10	1.75	0.15	2.89	
			10	0.80	1.75	0.15	2.10	
	losa de techo		5	0.45	0.80	0.15	0.27	
	Tuberia				Area	espesor		
			5	3.00	0.20	0.15	-0.44	
	CALLE GÉNESIS							
	S-25,S-26, fondo de piso		2	0.80	0.80	0.15	0.19	
	paredes		4	1.10	1.82	0.15	1.20	
			4	0.80	1.82	0.15	0.87	
	losa de techo		2	0.45	0.80	0.15	0.11	
	Tuberia				Area	espesor		
			2	1.00	0.20	0.15	-0.06	
	S-6,S-7,S-18,S-19, fondo de piso		4	0.80	0.80	0.15	0.38	
	paredes		8	1.10	1.75	0.15	2.31	
			8	0.80	1.75	0.15	1.68	

	losa de techo		4	0.45	0.80	0.15	0.22	
	Tuberia				Area	espesor		
			4	3.00	0.20	0.15	-0.35	
	CONCRETO BUZONES/SUM. TRANSV.							
	M-1,M-2,M-3,M-4	4	2	10.00	1.50	0.15	18.00	
	paredes	4	2	1.20	1.50	0.15	2.16	
		4	2	1.10	0.55	0.15	0.73	
		4	2	0.80	0.55	0.15	0.53	
	losa fondo	4	1	10.00	1.50	0.15	9.00	
	BUZONES							
	BD-1,BD-2,B-1,B-2,BD-3,B-3	6	A1-A2	0.64	2.65		10.12	
	fondio piso	6	Area	1.77		0.15	1.59	
	fondo techo-tapa	6	Area	1.07		0.15	0.96	
05.00.10	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BUZONES/SUM. TRANSV.	m2						**478.27**
	M-1,M-2,M-3,M-4							
	paredes		4	2.00	10.00	1.50	120.00	
			4	2.00	9.70	1.50	116.40	
			4	2.00	1.50	1.50	18.00	
			4	2.00	1.20	1.50	14.40	
	caja		4	2.00	1.10	0.55	4.84	
			4	2.00	0.80	0.55	3.52	
			4	2.00	1.50	0.55	6.60	
			4	2.00	1.20	0.55	5.28	
	BUZONES							
	BD-1,BD-2,B-1,B-2,BD-3,B-3		5	Perimetro	9.42	2.06	97.08	
			5	Perimetro	7.54	2.06	77.66	
	tapa		5	A-1	1.77		8.84	
			5	A-2	1.13		5.65	
05.00.11	ACERO DE REFUERZO 3/8" F'Y=4200 KG/CM2 (LOSAS PISO-TECHO)							**7,847.26**
05.00.12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=250 MM	ml						**897.13**
	CALLE MERCURIO		1	149.74			149.74	
	CALLE ORION		1	99.55			99.55	
	CALLE MARTE		1	109.82			109.82	
	CALLE JUPITER		1	164.48			164.48	
	CALLE SATURNO		1	164.48			164.48	
	CALLE HERCULES		1	73.83			73.83	
	CALLE GÉNESIS		1	135.23			135.23	

05.00.13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=300 MM	ml						**382.16**
	CALLE ORION		1	181.36			181.36	
	PASAJE UNO M-1, BD-1		1	200.80			200.80	
05.00.14	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=450 MM	ml						**58.60**
	B-1/B-2		1	36.30			36.30	
	M-A/B-2		1	22.30			22.30	
05.00.15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA D=450 MM	ml						**215.41**
	B-2/PUNTO DE ENTREGA		1	215.41			215.41	
05.00.16	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TIPO R-121	und						**58.00**
	CALLE MERCURIO		8				8.00	
	CALLE ORION		16				16.00	
	CALLE MARTE		6				6.00	
	CALLE JUPITER		10				10.00	
	CALLE SATURNO		10				10.00	
	CALLE HERCULES		2				2.00	
	CALLE GÉNESIS		6				6.00	
05.00.17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA TIPO R-121	und						**5.00**
	SUMIDEROS TRANSVERSALES		5				5.00	
05.00.18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TAPAS DE BUZON	und						**8.00**
	BUZONES		8				8.00	
06.00	**VEREDAS, MARTILLOS, RAMPAS**							
06.00.01	CONFORMACIÓN Y COMPACTACIÓN DE SUBRASANTE	m2						**8,546.49**
	Manzana H		1	106.95	1.20		128.34	
	Manzana I		1	80.81	1.20		96.97	
	Manzana F		1	162.91	1.20		195.49	
	Manzana J		1	158.52	1.20		190.22	
	Manzana E		1	321.70	1.20		386.04	
	Manzana D		1	568.74	1.20		682.49	
	Manzana C, A		1	491.05	1.20		589.26	
	Manzana K		1	292.35	1.20		350.82	
	Manzana L		1	214.17	1.20		257.00	
	Manzana Z		1	215.99	1.20		259.19	
	Manzana M		1	411.00	1.20		493.20	

	Manzana N		1	143.05	1.20		171.66	
	Manzana B'		1	173.72	1.20		208.46	
	Manzana A'		1	164.21	1.20		197.05	
	Manzana Y		1	230.10	1.20		276.12	
	Manzana S		1	231.65	1.20		277.98	
	Manzana R		1	233.28	1.20		279.94	
	Manzana O		1	143.88	1.20		172.66	
	Manzana X		1	356.92	1.20		428.30	
	Manzana T		1	340.56	1.20		408.67	
	Manzana Q		1	282.28	1.20		338.74	
	Manzana P		1	236.00	1.20		283.20	
	Manzana W		1	332.04	1.20		398.45	
	Manzana U		1	341.01	1.20		409.21	
	Área verde		1	77.37	1.20		92.84	
	Mnazana V		1	165.83	1.20		199.00	
	Martillos							
	Calle Neptuno - Alci+on		4		Área	13.00	52.00	
	Calle Estrella polar - Mercurio - Orión		19			19.06	362.14	
	Calle Apolo - Urano		4			15.77	63.08	
	Calle Venus, Marte - Jupiter, Saturno, Génesis		52			5.73	297.96	
06.00.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2						**1,039.12**
	Manzana H		1	53.63	0.10		5.36	
			17.87	1.20	0.10		2.14	
			1	24.63	0.10		2.46	
			8.21	1.20	0.10		0.99	
	Manzana I		1	55.56	0.10		5.56	
			18.52	1.20	0.10		2.22	
			1	25.26	0.10		2.53	
			8.42	1.20	0.10		1.01	
	Manzana F		1	54.67	0.10		5.47	
			18.22	1.20	0.10		2.19	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	70.44	0.10		7.04	
			23.48	1.20	0.10		2.82	
	Manzana J		1	25.48	0.10		2.55	
			8.49	1.20	0.10		1.02	
			1	108.80	0.10		10.88	
			36.26	1.20	0.10		4.35	

			1	24.21	0.10		2.42	
			8.07	1.20	0.10		0.97	
	Manzana E		1	34.44	0.10		3.44	
			11.48	1.20	0.10		1.38	
			1	126.11	0.10		12.61	
			42.04	1.20	0.10		5.04	
			1	125.15	0.10		12.52	
			41.72	3.00	0.10		12.52	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
	Manzanda D		1	35.93	0.10		3.59	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	115.63	0.10		11.56	
			38.54	1.20	0.10		4.62	
			1	126.11	0.10		12.61	
			42.04	1.20	0.10		5.04	
			1	36.01	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	123.07	0.10		12.31	
			41.02	1.20	0.10		4.92	
			1	131.98	0.10		13.20	
			44	1.20	0.10		5.28	
	Manzana C,A		1	136.00	0.10		13.60	
			45.33	1.20	0.10		5.44	
			1	38.66	0.10		3.87	
			12.87	1.20	0.10		1.54	
			1	112.45	0.10		11.25	
			37.48	1.20	0.10		4.50	
			1	47.21	0.10		4.72	
			15.74	1.20	0.10		1.89	
			1	156.73	0.10		15.67	
			52.24	1.20	0.10		6.27	
	Manzana K		1	35.62	0.10		3.56	
			11.87	1.20	0.10		1.42	
			1	80.03	0.10		8.00	
			26.68	1.20	0.10		3.20	
			1	55.87	0.10		5.59	
			18.62	1.20	0.10		2.23	
			1	120.83	0.10		12.08	
			40.28	1.20	0.10		4.83	
	Manzana L		1	52.58	0.10		5.26	

			17.53	1.20	0.10		2.10	
			1	89.12	0.10		8.91	
			29.71	1.20	0.10		3.57	
			1	72.47	0.10		7.25	
			24.16	1.20	0.10		2.90	
	Manzana Z		1	93.53	0.10		9.35	
			31.18	1.20	0.10		3.74	
			1	36.09	0.10		3.61	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	86.37	0.10		8.64	
			28.79	1.20	0.10		3.45	
	Manzana M		1	35.90	0.10		3.59	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	168.51	0.10		16.85	
			56.17	1.20	0.10		6.74	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	170.60	0.10		17.06	
			56.87	1.20	0.10		6.82	
	Manzana N		1	35.44	0.10		3.54	
			11.81	1.20	0.10		1.42	
			1	36.37	0.10		3.64	
			12.12	1.20	0.10		1.45	
			1	36.05	0.10		3.61	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	35.19	0.10		3.52	
			11.73	1.20	0.10		1.41	
	Manzana B'		1	103.70	0.10		10.37	
			34.57	1.20	0.10		4.15	
			1	70.02	0.10		7.00	
			23.34	1.20	0.10		2.80	
	Manzana A'		1	25.42	0.10		2.54	
			8.47	1.20	0.10		1.02	
			1	33.04	0.10		3.30	
			11.01	1.20	0.10		1.32	
			1	53.00	0.10		5.30	
			17.67	1.20	0.10		2.12	
			1	23.74	0.10		2.37	
			7.91	1.20	0.10		0.95	
			1	29.01	0.10		2.90	
			9.67	1.20	0.10		1.16	

	Manzana Y		1	81.24	0.10		8.12	
			27.08	1.20	0.10		3.25	
			1	34.42	0.10		3.44	
			11.47	1.20	0.10		1.38	
			1	81.26	0.10		8.13	
			27.09	1.20	0.10		3.25	
			1	33.18	0.10		3.32	
			11.06	1.20	0.10		1.33	
	Manzana S		1	80.18	0.10		8.02	
			26.72	1.20	0.10		3.21	
			1	35.54	0.10		3.55	
			11.85	1.20	0.10		1.42	
			1	81.23	0.10		8.12	
			27.08	1.20	0.10		3.25	
			1	34.70	0.10		3.47	
			11.57	1.20	0.10		1.39	
	Manzana R		1	80.78	0.10		8.08	
			26.93	1.20	0.10		3.23	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	36.51	0.10		26.93	
			12.17	1.20	0.10		1.46	
			1	80.00	0.10		8.00	
			26.67	1.20	0.10		3.20	
	Manzana O		1	35.88	0.10		3.59	
			11.96	1.20	0.10		1.44	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
	Manzana X		1	143.00	0.10		14.30	
			47.67	1.20	0.10		5.72	
			1	35.69	0.10		3.57	
			11.9	1.20	0.10		1.43	
			1	143.06	0.10		14.31	
			47.69	1.20	0.10		5.72	
			1	35.18	0.10		3.52	
			11.73	1.20	0.10		1.41	
	Manzana T		1	134.44	0.10		13.44	

			44.81	1.20	0.10		5.38	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
			1	134.12	0.10		13.41	
			44.71	1.20	0.10		5.37	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
	Manzana Q		1	26.00	0.10		2.60	
			8.67	1.20	0.10		1.04	
			1	92.24	0.10		9.22	
			30.75	1.20	0.10		3.69	
			1	43.04	0.10		4.30	
			14.35	1.20	0.10		1.72	
			1	14.78	0.10		1.48	
			4.93	1.20	0.10		0.59	
			1	106.22	0.10		10.62	
			35.41	1.20	0.10		4.25	
	Manzana P		2	36.00	0.10		7.20	
			24	1.20	0.10		2.88	
			2	82.00	0.10		16.40	
			54.67	1.20	0.10		6.56	
	Manzana W		1	144.23	0.10		14.42	
			48.08	1.20	0.10		5.77	
			1	36.09	0.10		3.61	
			12.03	1.20	0.10		1.44	
			1	62.70	0.10		6.27	
			21	1.20	0.10		2.52	
			1	89.02	0.10		8.90	
			29.67	1.20	0.10		3.56	
	Manzana U		1	134.15	0.10		13.42	
			44.72	1.20	0.10		5.37	
			1	35.61	0.10		3.56	
			11.87	1.20	0.10		1.42	
			1	135.26	0.10		13.53	
			45.09	1.20	0.10		5.41	
			1	36.00	0.10		3.60	
			12	1.20	0.10		1.44	
	Area verde		1	62.83	0.10		6.28	
			20.94	1.20	0.10		2.51	
			1	14.24	0.10		1.42	
			4.75	1.20	0.10		0.57	

	Manzana V		1	14.31	0.10		1.43	
			4.77	1.20	0.10		0.57	
			1	14.72	0.10		1.47	
			4.91	1.20	0.10		0.59	
			1	136.80	0.10		13.68	
			45.6	1.20	0.10		5.47	
	Martillos							
	Calle Neptuno - Alci+on		4	15.13	0.10		7.07	
	Calle Estrella polar - Mercurio - Orión		19	17.68	0.10		33.59	
	Calle Apolo - Urano		4	18.70	0.10		7.48	
	Calle Venus, Marte - Jupiter, Saturno, Génesis		52	11.12	0.10		57.82	
06.00.03	CONCRETO f'c=175 kg/cm2							**854.65**
	Manzana H		1	106.95	1.20	0.10	12.83	
	Manzana I		1	80.81	1.20	0.10	9.70	
	Manzana F		1	162.91	1.20	0.10	19.55	
	Manzana J		1	158.52	1.20	0.10	19.02	
	Manzana E		1	321.70	1.20	0.10	38.60	
	Manzana D		1	568.74	1.20	0.10	68.25	
	Manzana C, A		1	491.05	1.20	0.10	58.93	
	Manzana K		1	292.35	1.20	0.10	35.08	
	Manzana L		1	214.17	1.20	0.10	25.70	
	Manzana Z		1	215.99	1.20	0.10	25.92	
	Manzana M		1	411.00	1.20	0.10	49.32	
	Manzana N		1	143.05	1.20	0.10	17.17	
	Manzana B'		1	173.72	1.20	0.10	20.85	
	Manzana A'		1	164.21	1.20	0.10	19.71	
	Manzana Y		1	230.10	1.20	0.10	27.61	
	Manzana S		1	231.65	1.20	0.10	27.80	
	Manzana R		1	233.28	1.20	0.10	27.99	
	Manzana O		1	143.88	1.20	0.10	17.27	
	Manzana X		1	356.92	1.20	0.10	42.83	
	Manzana T		1	340.56	1.20	0.10	40.87	
	Manzana Q		1	282.28	1.20	0.10	33.87	
	Manzana P		1	236.00	1.20	0.10	28.32	
	Manzana W		1	332.04	1.20	0.10	39.84	
	Manzana U		1	341.01	1.20	0.10	40.92	
	Área verde		1	77.37	1.20	0.10	9.28	
	Mnazana V		1	165.83	1.20	0.10	19.90	

	Martillos							
	Calle Neptuno - Alci+on		4	Área	13.00	0.10	5.20	
	Calle Estrella polar - Mercurio - Orión		19		19.06	0.10	36.21	
	Calle Apolo - Urano		4		15.77	0.10	6.31	
	Calle Venus, Marte - Jupiter, Saturno, Génesis		52		5.73	0.10	29.80	
06.00.04	FROTACHADO Y BRUÑADO	m2						**8,546.49**
	Manzana H		1	106.95	1.20		128.34	
	Manzana I		1	80.81	1.20		96.97	
	Manzana F		1	162.91	1.20		195.49	
	Manzana J		1	158.52	1.20		190.22	
	Manzana E		1	321.70	1.20		386.04	
	Manzana D		1	568.74	1.20		682.49	
	Manzana C, A		1	491.05	1.20		589.26	
	Manzana K		1	292.35	1.20		350.82	
	Manzana L		1	214.17	1.20		257.00	
	Manzana Z		1	215.99	1.20		259.19	
	Manzana M		1	411.00	1.20		493.20	
	Manzana N		1	143.05	1.20		171.66	
	Manzana B'		1	173.72	1.20		208.46	
	Manzana A'		1	164.21	1.20		197.05	
	Manzana Y		1	230.10	1.20		276.12	
	Manzana S		1	231.65	1.20		277.98	
	Manzana R		1	233.28	1.20		279.94	
	Manzana O		1	143.88	1.20		172.66	
	Manzana X		1	356.92	1.20		428.30	
	Manzana T		1	340.56	1.20		408.67	
	Manzana Q		1	282.28	1.20		338.74	
	Manzana P		1	236.00	1.20		283.20	
	Manzana W		1	332.04	1.20		398.45	
	Manzana U		1	341.01	1.20		409.21	
	Área verde		1	77.37	1.20		92.84	
	Mnazana V		1	165.83	1.20		199.00	
	Martillos							
	Calle Neptuno - Alci+on		4		Área	13.00	52.00	
	Calle Estrella polar - Mercurio - Orión		19			19.06	362.14	
	Calle Apolo - Urano		4			15.77	63.08	
	Calle Venus, Marte - Jupiter, Saturno, Génesis		52			5.73	297.96	
06.00.05	JUNTAS ASFALTICAS 1"	m						**2,444.40**

	Manzana H		17	1.20			20.40	
			8	1.20			9.60	
	Manzana I		18	1.20			21.60	
			8	1.20			9.60	
	Manzana F		18	1.20			21.60	
			11	1.20			13.20	
			23	1.20			27.60	
	Manzana J		8	1.20			9.60	
			35	1.20			42.00	
			7	1.20			8.40	
	Manzana E		11	1.20			13.20	
			41	1.20			49.20	
			39	1.20			46.80	
			11	1.20			13.20	
	Manzanda D		11	1.20			13.20	
			37	1.20			44.40	
			41	1.20			49.20	
			11	1.20			13.20	
			40	1.20			48.00	
			44	1.20			52.80	
	Manzana C,A		44	1.20			52.80	
			11	1.20			13.20	
			36	1.20			43.20	
			14	1.20			16.80	
			51	1.20			61.20	
	Manzana K		10	1.20			12.00	
			25	1.20			30.00	
			17	1.20			20.40	
			39	1.20			46.80	
	Manzana L		16	1.20			19.20	
			28	1.20			33.60	
			23	1.20			27.60	
	Manzana Z		30	1.20			36.00	
			11	1.20			13.20	
			27	1.20			32.40	
	Manzana M		11	1.20			13.20	
			55	1.20			66.00	
			11	1.20			13.20	
			55	1.20			66.00	
	Manzana N		10	1.20			12.00	
			11	1.20			13.20	

			11	1.20			13.20	
			11	1.20			13.20	
	Manzana B'		33	1.20			39.60	
			22	1.20			26.40	
	Manzana A'		8	1.20			9.60	
			10	1.20			12.00	
			16	1.20			19.20	
			7	1.20			8.40	
			8	1.20			9.60	
	Manzana Y		26	1.20			31.20	
			11	1.20			13.20	
			26	1.20			31.20	
			10	1.20			12.00	
	Manzana S		25	1.20			30.00	
			10	1.20			12.00	
			26	1.20			31.20	
			10	1.20			12.00	
	Manzana R		25	1.20			30.00	
			11	1.20			13.20	
			11	1.20			13.20	
			25	1.20			30.00	
	Manzana O		10	1.20			12.00	
			11	1.20			13.20	
			11	1.20			13.20	
			11	1.20			13.20	
	Manzana X		46	1.20			55.20	
			10	1.20			12.00	
			46	1.20			55.20	
			10	1.20			12.00	
	Manzana T		43	1.20			51.60	
			11	1.20			13.20	
			43	1.20			51.60	
			11	1.20			13.20	
	Manzana Q		7	1.20			8.40	
			29	1.20			34.80	
			13	1.20			15.60	
			4	1.20			4.80	
			34	1.20			40.80	
	Manzana P		23	1.20			27.60	
			54	1.20			64.80	
	Manzana W		47	1.20			56.40	

			11	1.20			13.20	
			20	1.20			24.00	
			29	1.20			34.80	
	Manzana U		44	1.20			52.80	
			11	1.20			13.20	
			44	1.20			52.80	
			11	1.20			13.20	
			20	1.20			24.00	
	Area verde		4	1.20			4.80	
			4	1.20			4.80	
	Manzana V		4	1.20			4.80	
			45	1.20			54.00	
06.00.06	SARDINEL SUMERGIDO							**6,476.09**
	Manzana H		1	106.95			106.95	
	Manzana I		1	80.81			80.81	
	Manzana F		1	162.91			162.91	
	Manzana J		1	158.52			158.52	
	Manzana E		1	321.70			321.70	
	Manzana D		1	568.74			568.74	
	Manzana C, A		1	491.05			491.05	
	Manzana K		1	292.35			292.35	
	Manzana L		1	214.17			214.17	
	Manzana Z		1	215.99			215.99	
	Manzana M		1	411.00			411.00	
	Manzana N		1	143.05			143.05	
	Manzana B'		1	173.72			173.72	
	Manzana A'		1	164.21			164.21	
	Manzana Y		1	230.10			230.10	
	Manzana S		1	231.65			231.65	
	Manzana R		1	233.28			233.28	
	Manzana O		1	143.88			143.88	
	Manzana X		1	356.92			356.92	
	Manzana T		1	340.56			340.56	
	Manzana Q		1	282.28			282.28	
	Manzana P		1	236.00			236.00	
	Manzana W		1	332.04			332.04	
	Manzana U		1	341.01			341.01	
	Área verde		1	77.37			77.37	
	Mnazana V		1	165.83			165.83	

07.00	**BERMAS**							
07.00.01	CORTE DE TERRENO MANUAL H=0.20							**10,304.74**
	CALLE ESTRELLA POLAR		1	1,529.17			1,529.17	
			2	100.66			201.32	
	CALLE NEPTUNO		2	72.75			145.50	
	CALLE ALCION		1	50.55			50.55	
			1	35.45			35.45	
	CALLE ORION		1	2,271.11			2,271.11	
	CALLE URANO - ARRIBA		2	211.36			422.72	
	CALLE MERCURIO		1	748.97			748.97	
	CALLE CEFRES		1	27.00			27.00	
	CALLE URANO - ABAJO		2	31.19			62.38	
			1	135.01			135.01	
	CALLE VENUS		1	336.11			336.11	
			1	391.74			391.74	
	CALLE MARTE		1	287.14			287.14	
			1	219.74			219.74	
	CALLE JÚPITER		1	306.61			306.61	
			1	294.36			294.36	
	CALLE SATURNO		2	183.21			366.42	
	CALLE GÉNESIS		1	142.71			142.71	
			1	368.29			368.29	
	CALLE HÉRCULES		1	194.41			194.41	
			1	187.63			187.63	
	CALLE PERSEO		2	26.19			52.38	
	CALLE OSA MAYOR		4	92.56			370.24	
			2	24.61			49.22	
			4	53.88			215.52	
	CALLE ISIS		2	24.16			48.32	
	CALLE UNICORIO - GRADERÍAS		2	42.98			85.96	
			1	41.96			41.96	
	CALLE PASAJE UNO		2	20.53			41.06	
			1	70.64			70.64	
	CALLE UNICORNIO		2	66.92			133.84	
			1	128.80			128.80	
			1	183.54			183.54	
			2	55.74			111.48	
			2	23.72			47.44	
07.00.02	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTES PARA BERMAS							**10,304.74**
	CALLE ESTRELLA POLAR		1	1,529.17			1,529.17	
			2	100.66			201.32	

	CALLE NEPTUNO		2	72.75			145.50	
	CALLE ALCION		1	50.55			50.55	
			1	35.45			35.45	
	CALLE ORION		1	2,271.11			2,271.11	
	CALLE URANO - ARRIBA		2	211.36			422.72	
	CALLE MERCURIO		1	748.97			748.97	
	CALLE CEFRES		1	27.00			27.00	
	CALLE URANO - ABAJO		2	31.19			62.38	
			1	135.01			135.01	
	CALLE VENUS		1	336.11			336.11	
			1	391.74			391.74	
	CALLE MARTE		1	287.14			287.14	
			1	219.74			219.74	
	CALLE JÚPITER		1	306.61			306.61	
			1	294.36			294.36	
	CALLE SATURNO		2	183.21			366.42	
	CALLE GÉNESIS		1	142.71			142.71	
			1	368.29			368.29	
	CALLE HÉRCULES		1	194.41			194.41	
			1	187.63			187.63	
	CALLE PERSEO		2	26.19			52.38	
	CALLE OSA MAYOR		4	92.56			370.24	
			2	24.61			49.22	
			4	53.88			215.52	
	CALLE ISIS		2	24.16			48.32	
	CALLE UNICORIO - GRADERÍAS		2	42.98			85.96	
			1	41.96			41.96	
	CALLE PASAJE UNO		2	20.53			41.06	
			1	70.64			70.64	
	CALLE UNICORNIO		2	66.92			133.84	
			1	128.80			128.80	
			1	183.54			183.54	
			2	55.74			111.48	
			2	23.72			47.44	
07.00.03	BERMA DE PISO ADOQUINADO F´C=210 Kg/cm2, MOD. CHACANA							**10,304.74**
	CALLE ESTRELLA POLAR		1	1,529.17			1,529.17	
			2	100.66			201.32	
	CALLE NEPTUNO		2	72.75			145.50	
	CALLE ALCION		1	50.55			50.55	
			1	35.45			35.45	
	CALLE ORION		1	2,271.11			2,271.11	

	CALLE URANO - ARRIBA		2	211.36			422.72	
	CALLE MERCURIO		1	748.97			748.97	
	CALLE CEFRES		1	27.00			27.00	
	CALLE URANO - ABAJO		2	31.19			62.38	
			1	135.01			135.01	
	CALLE VENUS		1	336.11			336.11	
			1	391.74			391.74	
	CALLE MARTE		1	287.14			287.14	
			1	219.74			219.74	
	CALLE JÚPITER		1	306.61			306.61	
			1	294.36			294.36	
	CALLE SATURNO		2	183.21			366.42	
	CALLE GÉNESIS		1	142.71			142.71	
			1	368.29			368.29	
	CALLE HÉRCULES		1	194.41			194.41	
			1	187.63			187.63	
	CALLE PERSEO		2	26.19			52.38	
	CALLE OSA MAYOR		4	92.56			370.24	
			2	24.61			49.22	
			4	53.88			215.52	
	CALLE ISIS		2	24.16			48.32	
	CALLE UNICORIO - GRADERÍAS		2	42.98			85.96	
			1	41.96			41.96	
	CALLE PASAJE UNO		2	20.53			41.06	
			1	70.64			70.64	
	CALLE UNICORNIO		2	66.92			133.84	
			1	128.80			128.80	
			1	183.54			183.54	
			2	55.74			111.48	
			2	23.72			47.44	
08.00	**PINTURA**							**987.00**
08.00.01	PINTURA DE PAVIMENTO DISCONTINUO EN EJE DE PAV.	m						
	CALLE NEPTUNO		10	3.00			30.00	
	CALLE ALCION		6	3.00			18.00	
	CALLE ORION		46	3.00			138.00	
	CALLE ESTRELLA POLAR		16	3.00			48.00	
	CALLE MERCURIO		26	3.00			78.00	
	CALLE URANO		16	3.00			48.00	
	CALLE APOLO		9	3.00			27.00	
	CALLE VENUS		14	3.00			42.00	
	CALLE MARTE		30	3.00			90.00	

	CALLE JUPITER		35	3.00			105.00	
	CALLE SATURNO		34	3.00			102.00	
	CALLE GENESIS		27	3.00			81.00	
	CALLE HERCULES		5	3.00			15.00	
	CALLE PERSEO		3	3.00			9.00	
	CALLE OSA MAYOR		14	3.00			42.00	
	CALLE ISIS		3	3.00			9.00	
	PASAE UNO		15	3.00			45.00	
	CALLE UNICORNIO		20	3.00			60.00	
08.00.02	PINTADO DE SEÑALES DE TRÁNSITO	m2						**832.00**
	CALLE NEPTUNO			area				
	Líneas peatonales		6	1.5			9.00	
	señales horizontales (flechas)		1	1			1.00	
	CALLE ALCION							
	Líneas peatonales		21	1.5			31.50	
	señales horizontales (flechas)		2	0.75			1.50	
			1	0.5			0.50	
	CALLE ORION							
	Líneas peatonales		63	1.5			94.50	
	señales horizontales (flechas)		1	0.5			0.50	
			2	1			2.00	
			5	0.75			3.75	
	CALLE ESTRELLA POLAR							
	Líneas peatonales		14	1.5			21.00	
	señales horizontales (flechas)		1	1			1.00	
			1	0.5			0.50	
	CALLE MERCURIO							
	Líneas peatonales		28	1.5			42.00	
	señales horizontales (flechas)		1	1			1.00	
			1	0.5			0.50	
			2	0.75			1.50	
	CALLE URANO							
	Líneas peatonales		8	1.5			12.00	
	señales horizontales (flechas)		3	1			3.00	
			4	0.75			3.00	
	CALLE APOLO							
	Líneas peatonales		14	1.8			25.20	
	señales horizontales (flechas)		2	0.75			1.50	
	CALLE VENUS							
	Líneas peatonales		28	1.5			42.00	

	señales horizontales (flechas)		3	1			3.00	
			2	0.75			1.50	
			1	0.5			0.50	
	CALLE MARTE							
	Líneas peatonales		9	1.5			13.50	
	señales horizontales (flechas)		6	1			6.00	
			2	0.75			1.50	
	CALLE JUPITER							
	Líneas peatonales		84	1.5			126.00	
	señales horizontales (flechas)		6	1			6.00	
			6	0.75			4.50	
	CALLE SATURNO							
	Líneas peatonales		28	1.5			42.00	
	señales horizontales (flechas)		2	1			2.00	
			1	0.5			0.50	
			1	0.65			0.65	
	CALLE GENESIS							
	Líneas peatonales		35	1.5			52.50	
	señales horizontales (flechas)		3	1			3.00	
			1	0.65			0.65	
			1	0.5			0.50	
	CALLE HERCULES							
	Líneas peatonales		28	1.5			42.00	
	señales horizontales (flechas)		1	1			1.00	
			2	0.75			1.50	
			1	0.5			0.50	
	CALLE PERSEO							
	Líneas peatonales		14	1.5			21.00	
	señales horizontales (flechas)		2	0.65			1.30	
	CALLE OSA MAYOR							
	Líneas peatonales		63	1.5			94.50	
	señales horizontales (flechas)		9	1			9.00	
	CALLE ISIS							
	Líneas peatonales		14	1.5			21.00	
	señales horizontales (flechas)		2	0.65			1.30	
	PASAJE UNO							
	Líneas peatonales		12	1.5			18.00	
	señales horizontales (flechas)		5	1			5.00	
			1	0.5			0.50	
	CALLE UNICORNIO							
	Líneas peatonales		28	1.5			42.00	

	señales horizontales (flechas)		8	0.5			4.00	
			1	0.65			0.65	
			6	1			6.00	
08.00.03	PINTURA DE SARDINELES, VEREDAS Y MARTILLOS H=10CM							**13,330.39**
	SARDINELES							
	Manzana H		1	106.95			106.95	
	Manzana I		1	80.81			80.81	
	Manzana F		1	162.91			162.91	
	Manzana J		1	158.52			158.52	
	Manzana E		1	321.70			321.70	
	Manzana D		1	568.74			568.74	
	Manzana C, A		1	491.05			491.05	
	Manzana K		1	292.35			292.35	
	Manzana L		1	214.17			214.17	
	Manzana Z		1	215.99			215.99	
	Manzana M		1	411.00			411.00	
	Manzana N		1	143.05			143.05	
	Manzana B'		1	173.72			173.72	
	Manzana A'		1	164.21			164.21	
	Manzana Y		1	230.10			230.10	
	Manzana S		1	231.65			231.65	
	Manzana R		1	233.28			233.28	
	Manzana O		1	143.88			143.88	
	Manzana X		1	356.92			356.92	
	Manzana T		1	340.56			340.56	
	Manzana Q		1	282.28			282.28	
	Manzana P		1	236.00			236.00	
	Manzana W		1	332.04			332.04	
	Manzana U		1	341.01			341.01	
	Área verde		1	77.37			77.37	
	Mnazana V		1	165.83			165.83	
	VEREDAS							
	Manzana H		1	106.95			106.95	
	Manzana I		1	80.81			80.81	
	Manzana F		1	162.91			162.91	
	Manzana J		1	158.52			158.52	
	Manzana E		1	321.70			321.70	
	Manzana D		1	568.74			568.74	
	Manzana C, A		1	491.05			491.05	
	Manzana K		1	292.35			292.35	

	Manzana L		1	214.17			214.17	
	Manzana Z		1	215.99			215.99	
	Manzana M		1	411.00			411.00	
	Manzana N		1	143.05			143.05	
	Manzana B'		1	173.72			173.72	
	Manzana A'		1	164.21			164.21	
	Manzana Y		1	230.10			230.10	
	Manzana S		1	231.65			231.65	
	Manzana R		1	233.28			233.28	
	Manzana O		1	143.88			143.88	
	Manzana X		1	356.92			356.92	
	Manzana T		1	340.56			340.56	
	Manzana Q		1	282.28			282.28	
	Manzana P		1	236.00			236.00	
	Manzana W		1	332.04			332.04	
	Manzana U		1	341.01			341.01	
	Área verde		1	77.37			77.37	
	Mnazana V		1	165.83			165.83	
	MARTILLOS		1					
	Calle Neptuno - Alcion		4	6.70			26.80	
	Calle Estrella polar - Mercurio - Orión		19	5.63			106.97	
	Calle Apolo - Urano		4	3.52			14.08	
	Calle Venus, Marte - Jupiter, Saturno, Génesis		52	4.43			230.36	
09.00	**AREAS VERDES Y PLANTONES**	u						
09.00.01	SIEMBRA DE PLANTONES INCLUY. TAPA DE HOYOS							**184.00**
	CALLE ESTRELLA POLAR		7				7.00	
	CALLE URANO		16				16.00	
	CALLE ORION		82				82.00	
	CALLE VENUS		29				29.00	
	CALLE HERCULES		14				14.00	
	CALLE OSA MAYOR		36				36.00	

DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE CON SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL ASENTAMIENTO HUMANO LA GALAXIA, DISTRITO MIRAFLORES, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA

	DESCRIPCIÓN	**# veces**	**CANT.**	**D**	**peso**	**L**	**PARCIAL**	**TOTAL**
				pulg.	kg/m	m		
01.00	**ACERO DE REFUERZO 3/8" F'Y=4200 KG/CM2 (LOSAS PISO-TECHO)**							
01.00.01	CALLE MERCURIO							**7,847.26**

	S-6,S-7,S-8 fondo losa piso	6.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	15.96	
	fondo techo	3.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	8.00	
		3.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	10.58	
	paredes	12.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	146.36	
		12.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	104.78	
	S-9, fondo losa piso	1.00	8.00	3/8"	0.56	1.35	6.05	
	fondo techo	1.00	7.00	3/8"	0.56	1.08	4.23	
		1.00	8.00	3/8"	0.56	1.26	5.64	
	paredes	4.00	9.00	1/2"	0.99	3.16	112.62	
		4.00	9.00	1/2"	0.99	1.26	44.91	
	S-27,S-28,S-29 fondo losa piso	6.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	15.96	
	fondo techo	3.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	8.00	
		3.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	10.58	
	paredes	12.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	146.36	
		12.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	104.78	
	S-30, fondo losa piso	1.00	8.00	3/8"	0.56	1.35	6.05	
	fondo techo	1.00	7.00	3/8"	0.56	1.08	4.23	
		1.00	8.00	3/8"	0.56	1.26	5.64	
	paredes	4.00	9.00	1/2"	0.99	3.09	110.13	
		4.00	9.00	1/2"	0.99	1.19	42.41	
	CALLE ORION							
	S-19,S-20,S-21, fondo losa piso	6.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	15.96	
	fondo techo	3.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	8.00	
		3.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	10.58	
	paredes	12.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	146.36	
		12.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	104.78	
	S-22,S-23,S-24,S-25,S-26 fondo losa piso	10.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	26.60	
	fondo techo	5.00	8.00	3/8"	0.56	0.68	15.23	
		5.00	7.00	3/8"	0.56	1.26	24.70	
	paredes	20.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	243.94	
		20.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	174.64	
	S-6,S-7,S-8, fondo losa piso	6.00	7.00	3/8"	0.56	0.95	22.34	
	fondo techo	3.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	8.00	
		3.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	10.58	
	paredes	12.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	146.36	
		12.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	104.78	
	buzón, S-9,S-10,S-11,S-12,S-13, fondo losa piso	12.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	31.92	
	fondo techo	6.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	21.17	
		6.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	15.99	
	paredes	24.00	7.00	1/2"	0.99	1.83	304.37	

		24.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	209.56	
	CALLE MARTE							
	S-65,S-66,S-67, fondo losa piso	6.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	15.96	
	fondo techo	4.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	14.11	
		4.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	10.66	
	paredes	12.00	7.00	1/2"	0.99	1.83	152.18	
		12.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	104.78	
	S-76,S-77,S-78, fondo losa piso	6.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	15.96	
	fondo techo	4.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	14.11	
		4.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	10.66	
	paredes	12.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	146.36	
		12.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	104.78	
	CALLE JÚPITER							
	S-7,S-8,S-9,S-10,S-11, fondo losa piso	10.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	26.60	
	fondo techo	5.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	17.64	
		5.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	13.33	
	paredes	20.00	7.00	1/2"	0.99	1.83	253.64	
		20.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	174.64	
	S-22,S-23,S-24,S-25,S-26, fondo losa piso	10.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	26.60	
	fondo techo	5.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	17.64	
		5.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	13.33	
	paredes	20.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	243.94	
		20.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	174.64	
	CALLE HÉRCULES							
	Buzón, S-13	4.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	10.64	
	fondo techo	2.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	7.06	
		2.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	5.33	
	S-12, fondo losa piso	2.00	8.00	3/8"	0.56	1.35	12.10	
	fondo techo	1.00	7.00	3/8"	0.56	1.08	4.23	
		1.00	8.00	3/8"	0.56	1.26	5.64	
	paredes	4.00	9.00	1/2"	0.99	2.81	100.15	
		4.00	9.00	1/2"	0.99	1.26	44.91	
	CALLE SATURNO							
	S-36,S-37,S-38,S-39,S-40, fondo losa piso	10.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	26.60	
	fondo techo	5.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	17.64	
		5.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	13.33	
	paredes	20.00	7.00	1/2"	0.99	1.83	253.64	

		20.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	174.64	
	S-46,S-47,S-48,S-49,S-50, fondo losa piso	10.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	26.60	
	fondo techo	5.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	17.64	
		5.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	13.33	
	paredes	20.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	243.94	
		20.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	174.64	
	CALLE GÉNESIS							
	S-25, S-26 fondo losa piso	4.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	10.64	
	fondo techo	2.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	7.06	
		2.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	5.33	
	paredes	20.00	7.00	1/2"	0.99	1.83	253.64	
		20.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	174.64	
	S-6,S-7,S-18,S-19, fondo losa piso	8.00	5.00	3/8"	0.56	0.95	21.28	
	fondo techo	4.00	5.00	3/8"	0.56	1.26	14.11	
		4.00	7.00	3/8"	0.56	0.68	10.66	
	paredes	16.00	7.00	1/2"	0.99	1.76	195.15	
		16.00	7.00	1/2"	0.99	1.26	139.71	
	SUMIDEROS TRANSVERSALES							
	M-1,M-2,M-3,M-4							
	fondo piso	4.00	45.00	3/8"	0.56	1.38	139.10	
		4.00	7.00	3/8"	0.56	9.08	142.37	
	fondo caja	4.00	7.00	3/8"	0.56	1.28	20.07	
		4.00	7.00	3/8"	0.56	1.18	18.50	
	paredes caja	8.00	3.00	3/8"	0.56	1.28	17.20	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	0.58	18.19	
	paredes macro	8.00	8.00	3/8"	0.56	1.28	45.88	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	1.53	47.98	
		8.00	45.00	3/8"	0.56	1.53	308.45	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	10.18	319.24	
	BUZONES							
	CALLE HERCULES, CALLE ORION h=1.50							
	losa de piso	2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
		2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
	paredes	8.00	7.00	3/8"	0.56	1.58	49.55	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	1.28	40.14	
	B-2,B-3 H=1.70							
	losa de piso	2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
		2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
	paredes	8.00	7.00	3/8"	0.56	1.93	60.52	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	1.28	40.14	

	B-1,BD-1,BD-2,BD-3 H=2.10							
	losa de piso	2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
		2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
	paredes	8.00	7.00	3/8"	0.56	1.58	49.55	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	1.28	40.14	
	B-2,B-3 H=1.70							
	losa de piso	2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
		2.00	9.00	3/8"	0.56	1.28	12.90	
	paredes	8.00	7.00	3/8"	0.56	2.33	73.07	
		8.00	7.00	3/8"	0.56	1.28	40.14	
	tapa buzón	7.00	1.00	1/2"	0.99	8.52	59.04	
		7.00	1.00	1/2"	0.99	10.62	73.60	
	refuerzo	7.00	4.00	5/8"	1.46	1.13	46.19	

PANEL FOTOGRÁFICO

ZONA DE ESTUDIO

ZONA DE ESTUDIO

ZONA DE ESTUDIO

TORRENTERA – SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL

PROFUNDIDAD DE EXCAVACIONES

CALICATA N°1

CALICATA N°2

CALICATA N°3

DENSIDAD DE CAMPO

CONTENIDO DE HUMEDAD

ENSAYO

Límite Líquido

ENSAYO

Límite Plástico

ENSAYO

Análisis granulométrico

ENSAYO

Compactación – Proctor modificado

ENSAYO

Valor relativo de soporte CBR

ENSAYO

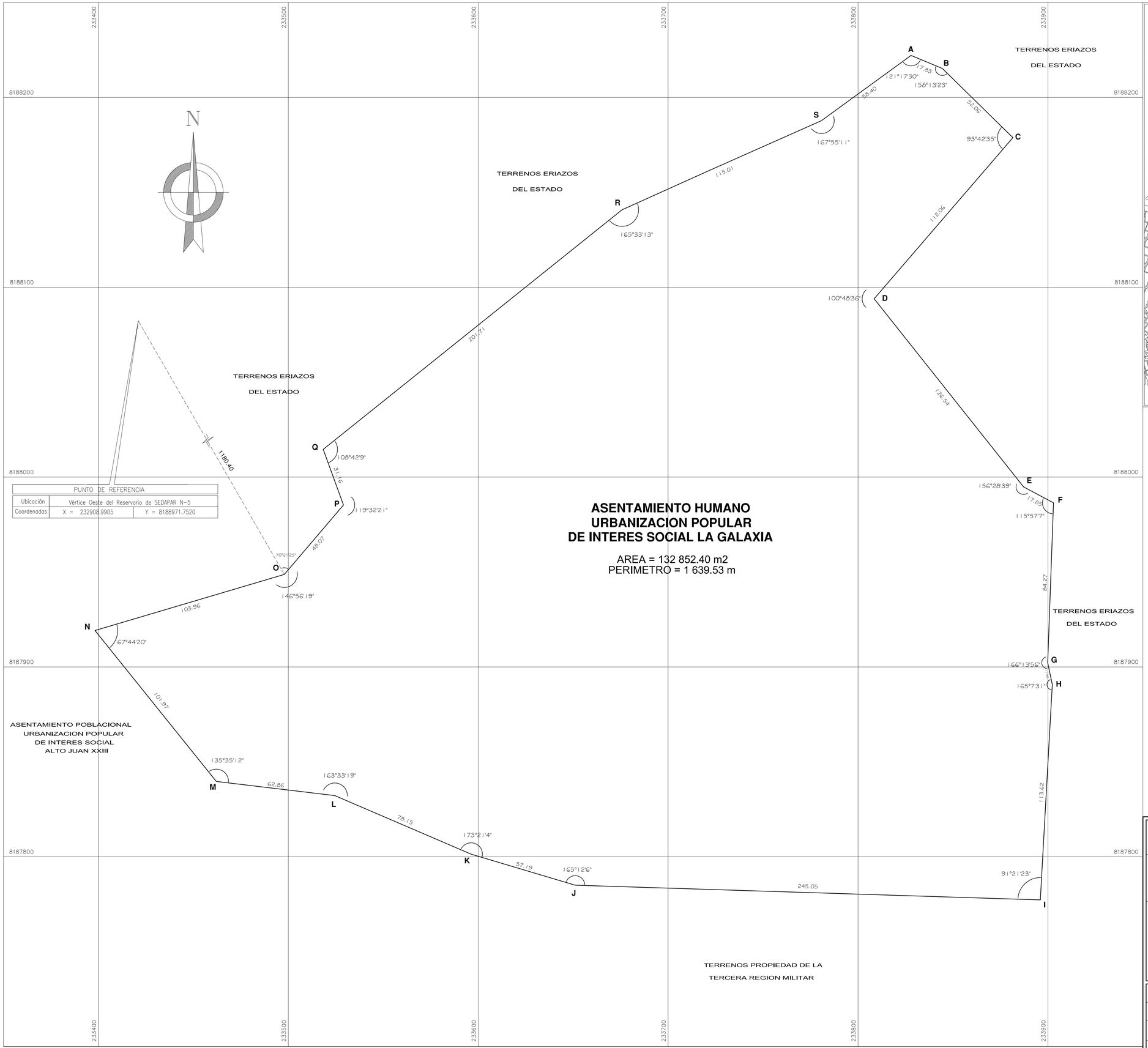
Partículas con una cara, dos y más caras fracturadas

ENSAYO

Equivalente de arena

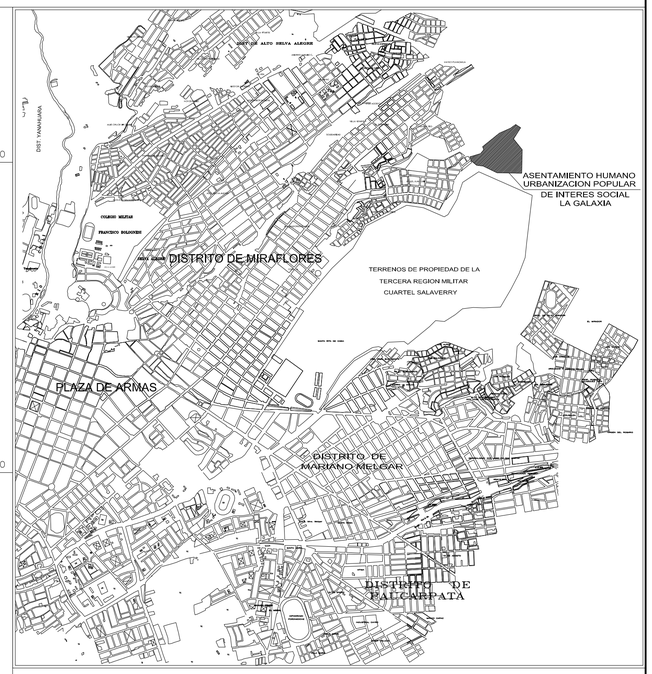
ENSAYO

ABRASIÓN



ASENTAMIENTO HUMANO URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL LA GALAXIA

AREA = 132 852.40 m2
PERIMETRO = 1 639.53 m



PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/50,000

ASENTAMIENTO HUMANO
URBANIZACION POPULAR
DE INTERES SOCIAL LA GALAXIA
CUADRO DE DATOS TECNICOS

VERT.	LADO	DISTANCIA	ANG. INTERNO	ESTE (X)	NORTE (Y)
A	A-B	17.83	121°17'30"	233827.9254	8188222.1418
B	B-C	52.06	158°13'23"	233875.1018	8188191.6819
C	C-D	112.06	93°42'35"	233808.4192	8188086.7428
D	D-E	126.54	100°48'36"	233889.5692	8187986.0281
E	E-F	17.85	156°28'39"	233885.0182	8187764.6984
F	F-G	84.27	115°57'7"	233652.8617	8187769.1926
G	G-H	11.80	166°13'56"	233524.4618	8187832.2320
H	H-I	113.62	165°7'31"	233462.0483	8187839.6940
I	I-J	245.05	91°21'23"	233412.1829	8187881.2169
J	J-K	57.19	165°12'6"	233398.1956	8187919.1986
K	K-L	78.15	173°21'4"	233497.8726	8187948.7391
L	L-M	62.86	163°33'19"	233529.0452	8187985.3269
M	M-N	101.97	135°35'12"	233518.3722	8188014.6031
N	N-O	103.96	67°44'20"	233675.7193	8188140.8082
O	O-P	48.07	146°56'19"	233780.7047	8188187.7753
P	P-Q	31.16	119°32'21"	233529.0452	8187985.3269
Q	Q-R	201.71	108°42'9"	233518.3722	8188014.6031
R	R-S	115.01	165°33'13"	233675.7193	8188140.8082
S	S-A	58.40	167°55'11"	233780.7047	8188187.7753
TOTAL		1 639.53	2340°00'00"		

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

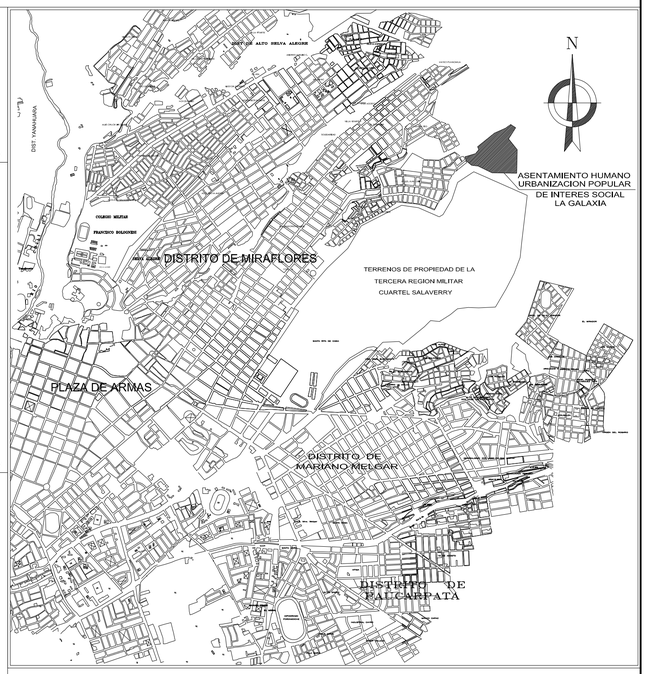
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: PERIMÉTRICO		LÁMINA: P- 01
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 1 DE 8



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/50,000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: TOPOGRÀFICO		LÁMINA: P- 02
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 2 DE 8

233400 233500 233600 233700 233800 233900

8188200 8188100 8188000 8187900 8187800

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

CALLE PLUTON

CALLE ESTRELLA POLAR

CALLE ALCION

CALLE NEPTUNO

CALLE OSA MENOR

CALLE MERCURIO

CALLE CEFEO

CALLE URANO

CALLE ORION

CALLE APOLO

CALLE VENUS

CALLE PERSEO

CALLE MARTE

CALLE ISIS

CALLE JUPITER

PASAJE UNO

CALLE HERCULES

CALLE OSA MAYOR

CALLE SATURNO

CALLE UNICORNIO

CALLE GENESIS

AREA VERDE

PARQUE

PLAZA PRINCIPAL

SERVICIOS COMUNALES

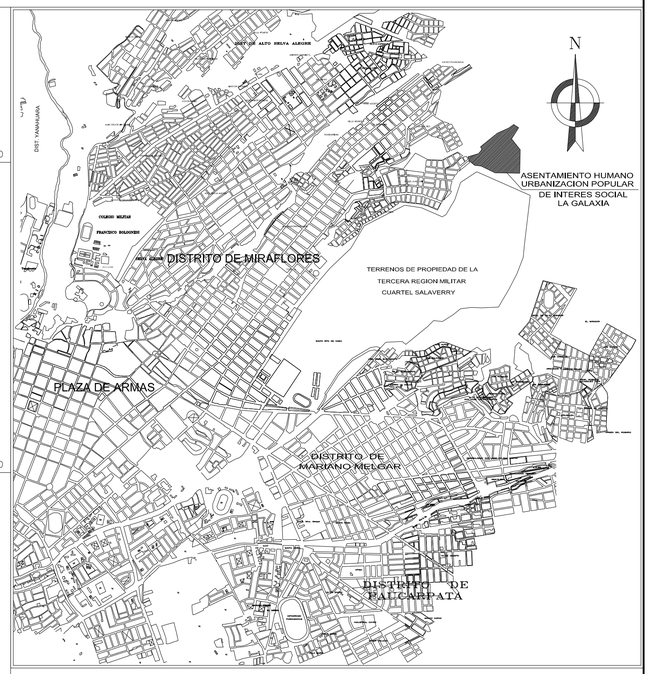
SERVICIOS DE ELECTRIFICACION

EDUCACION

SERVICIOS DE AGUA (RESERVORIO)

ASENTAMIENTO POBLACIONAL URBANIZACIÓN POPULAR DE INTERES SOCIAL ALTO JUAN XXIII

TERRENOS PROPIEDAD DE LA TERCERA REGION MILITAR



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/50,000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

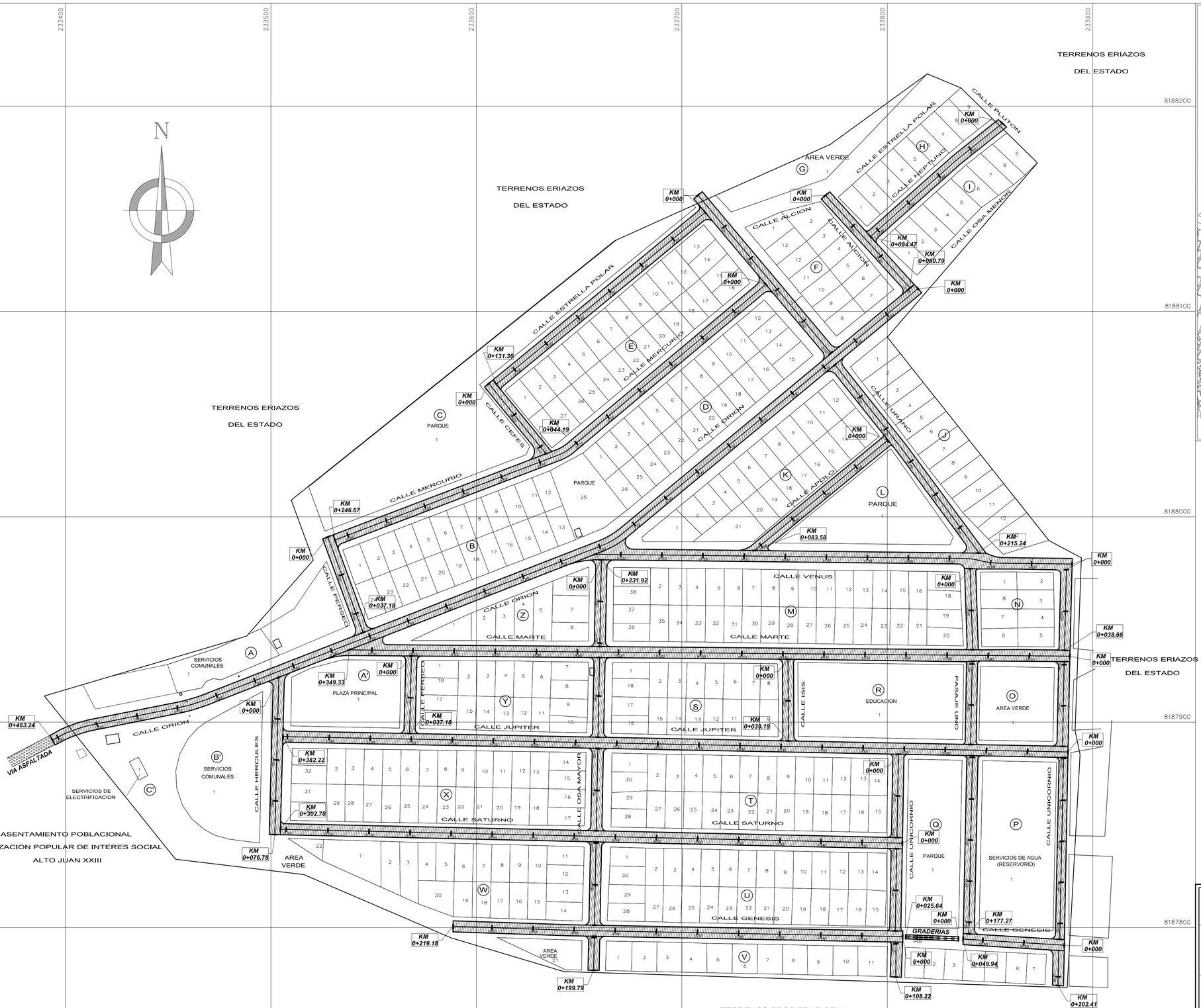
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

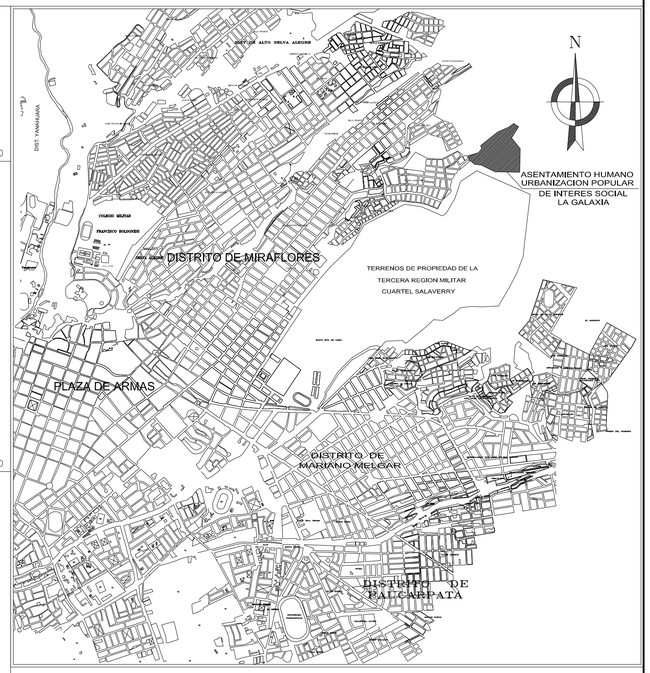
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: LOTIZACIÓN		LÁMINA: P- 03
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 3 DE 8





PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/50,000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

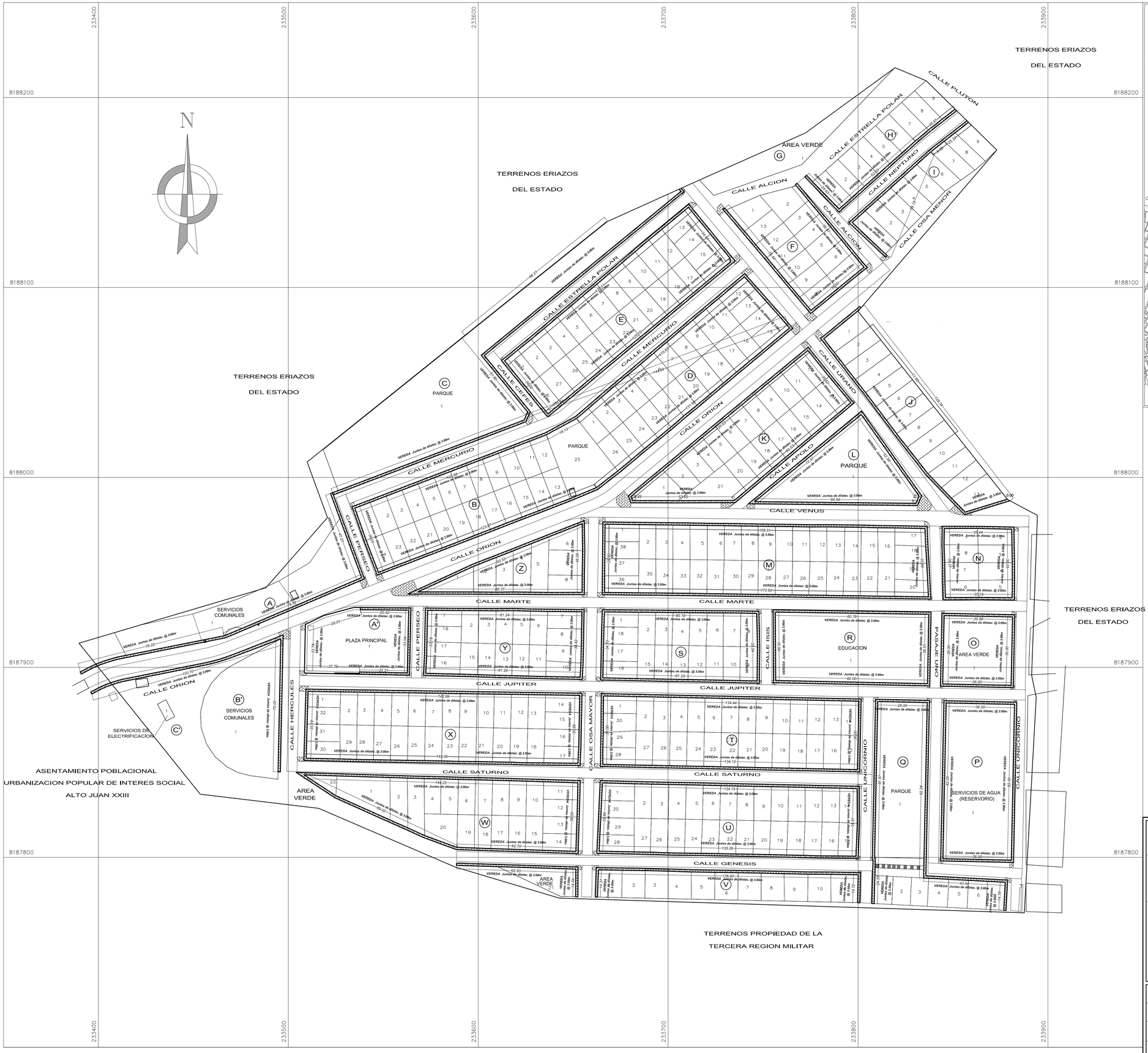
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

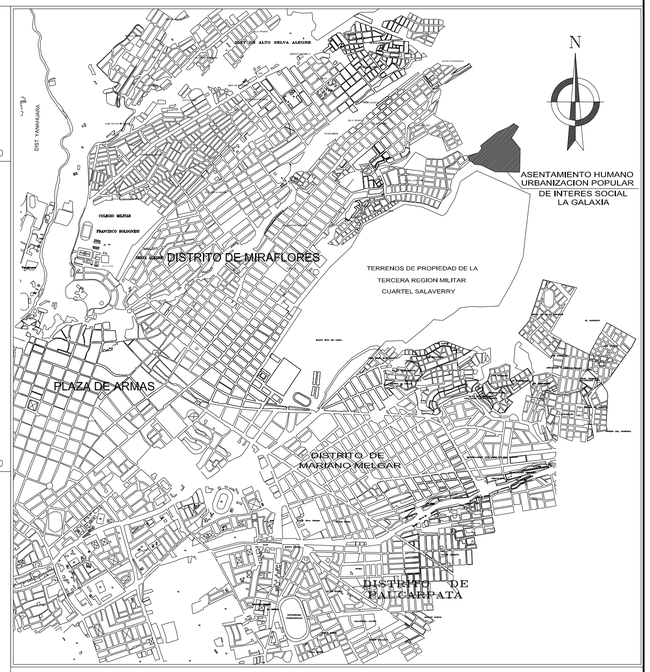
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: PROGRESIVAS		LÁMINA: P- 04
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000	FECHA: MAYO 2017
		LÁMINA 4 DE 8





PLANO DE UBICACION
ESCALA 1/50,000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: VEREDAS		LÁMINA: P- 05
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 5 DE 8

233400 233500 233600 233700 233800 233900

8188200 8188100 8188000 8187900 8187800

N

TERRENOS ERIAZOS
DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS
DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS
DEL ESTADO

CALLE PLUTON
CALLE ESTRELLA POLAR
CALLE NEPTUNO
CALLE ÁLCION
CALLE OSA MENOR
CALLE MERCURIO
CALLE CEFES
CALLE ORION
CALLE URANO
CALLE PERSEO
CALLE VENUS
CALLE MARTE
CALLE JUPITER
CALLE ISIS
CALLE HERCULES
CALLE OSA MAYOR
CALLE SATURNO
CALLE UNICORNIO
CALLE FENIX
CALLE GENESIS
PASAJE UNO

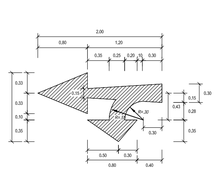
ÁREA VERDE
PARQUE
SERVICIOS COMUNALES
PLAZA PRINCIPAL
EDUCACION
SERVICIOS DE ELECTRIFICACION
SERVICIOS DE AGUA (RESERVORIO)
AREA VERDE

TERRENOS ERIAZOS
DEL ESTADO

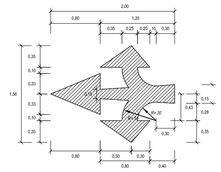
ASENTAMIENTO POBLACIONAL
URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL
ALTO JUAN XXIII

TERRENOS PROPIEDAD DE LA
TERCERA REGION MILITAR

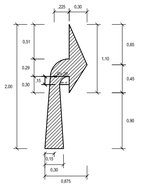
DETALLE DE SEÑALIZACION HORIZONTAL



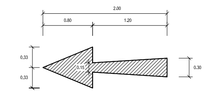
TIPO 1 (0.75M2)



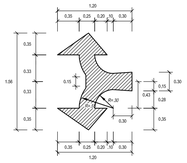
TIPO 3 (1.00M2)



TIPO 2 (0.50M2)



TIPO 4 (0.53M2)



TIPO 5 (0.65M2)

DIMENSIONES DE SEÑALIZACIÓN
ESCALA 1:25

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: SEÑALIZACIÓN	LÁMINA: P- 06
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA: 1:1000 FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 6 DE 8

233400 233500 233600 233700 233800 233900

8188200 8188100 8188000 8187900 8187800

N

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS PROPIEDAD DE LA TERCERA REGION MILITAR

ASENTAMIENTO POBLACIONAL URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL ALTO JUAN XXIII

CALLE ESTRELLA POLAR
CALLE PLUTON
CALLE NEPTUNO
CALLE OSA MENOR
CALLE ALCION
CALLE MERCURIO
CALLE CERES
CALLE ORION
CALLE URANO
CALLE APOLO
CALLE PERSEO
CALLE VENUS
CALLE MARTE
CALLE JUPITER
CALLE HERCULES
CALLE OSA MAYOR
CALLE SATURNO
CALLE ISIS
CALLE UNICORNIO
CALLE GENESIS

AREA VERDE
PARQUE
SERVICIOS COMUNALES
PLAZA PRINCIPAL
EDUCACION
PASAJE UNO
SERVICIOS DE AGUA (RESERVORIO)
SERVICIOS DE ELECTRIFICACION

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

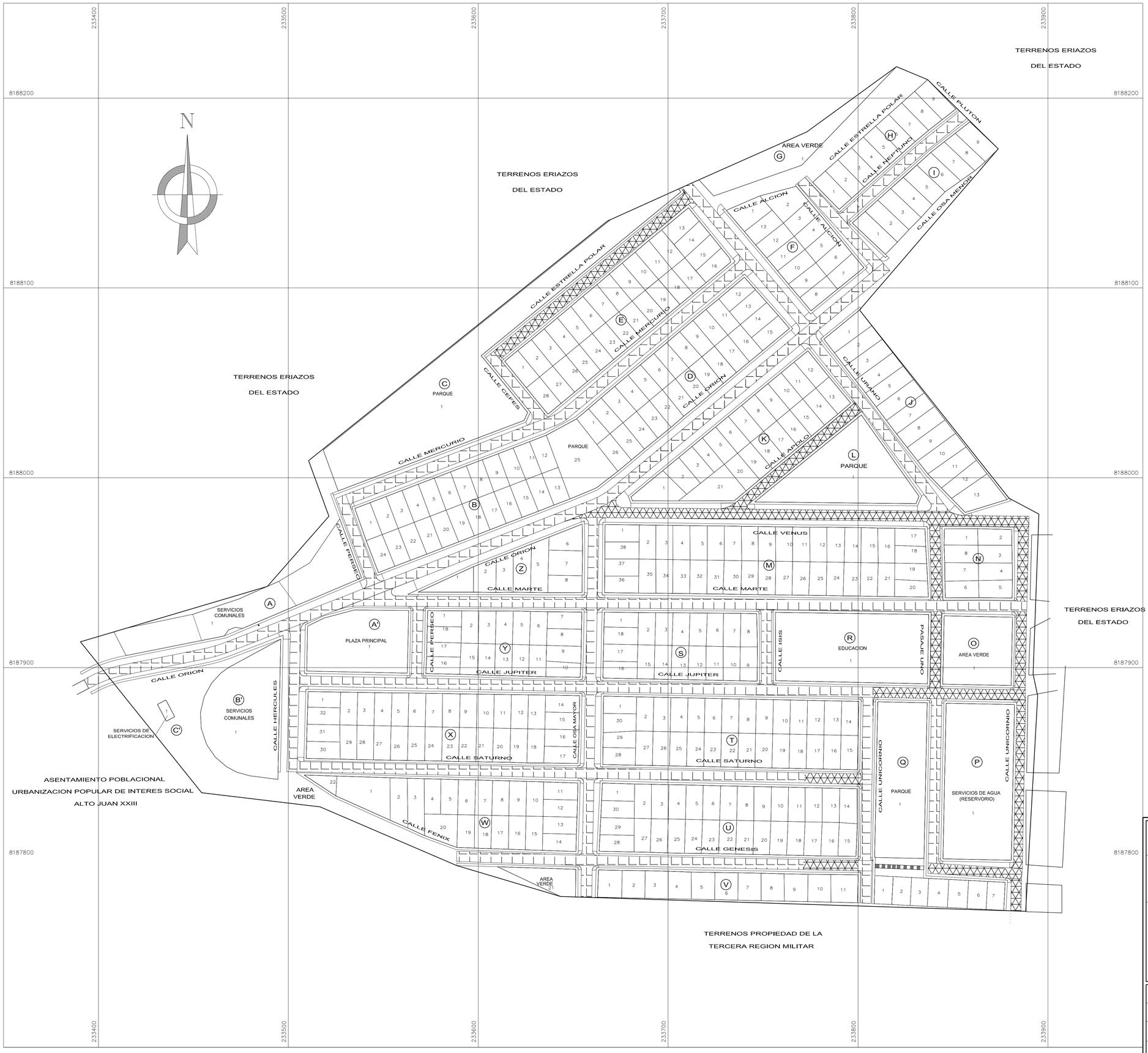
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: PLANIMETRÍA		LÁMINA: P- 07
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 7 DE 8



LEYENDA

PAVIMENTO FLEXIBLE

PAVIMENTO RÍGIDO

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

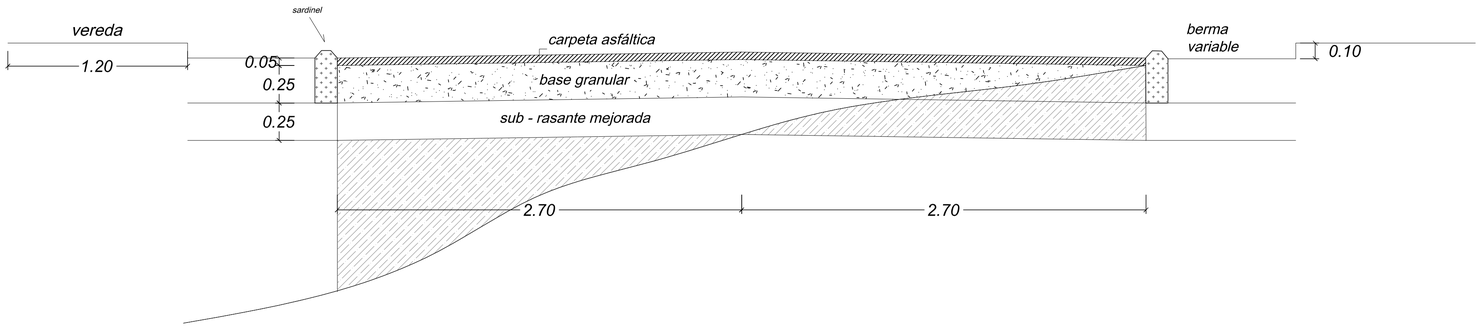
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

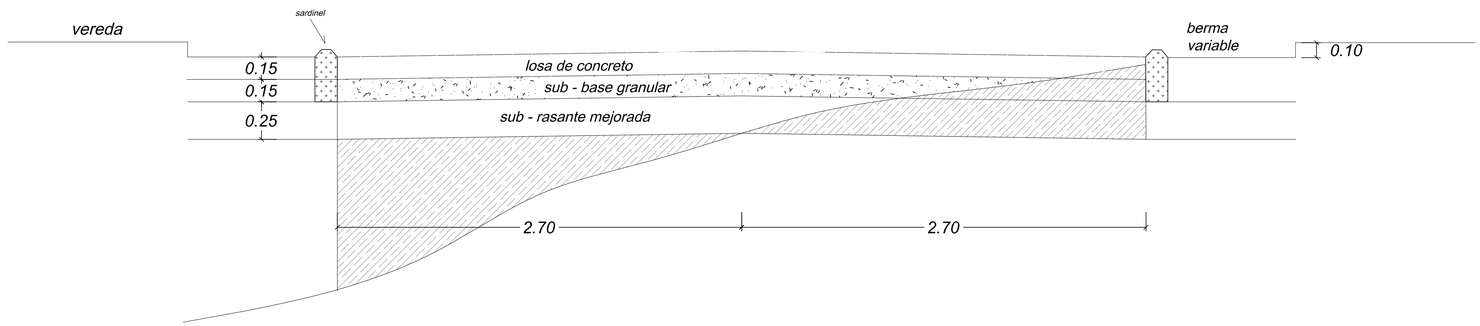
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE—RIGIDO		LAMINA
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		P- 08
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LAMINA 8 DE 8

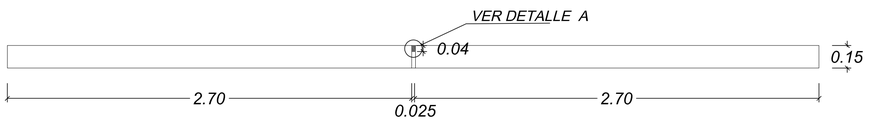
SECCIÓN PAVIMENTO FLEXIBLE



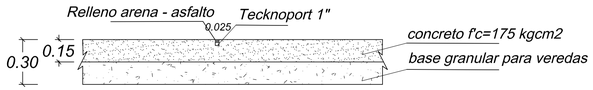
SECCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO



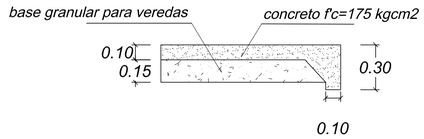
JUNTA TRANSVERSAL



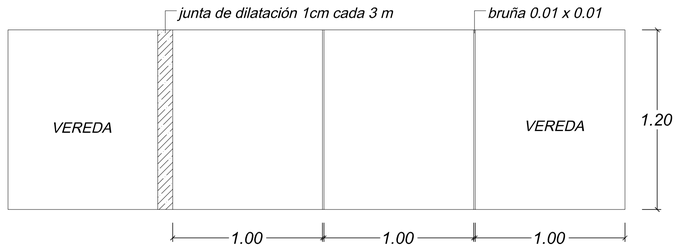
DETALLE A

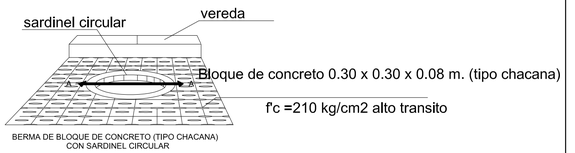


SECCIÓN TRANSVERSAL EN VEREDA



DETALLE VEREDA





BERMA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

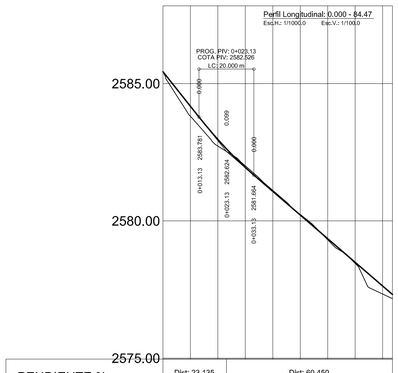
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

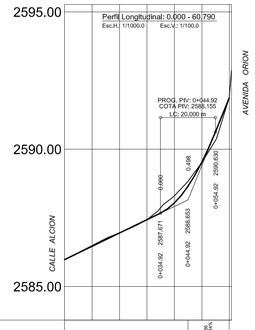
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: DETALLES – PAVIMENTO		LAMINA: DP- 01
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: INDICADA / FECHA: MAYO 2017	LAMINA 1 DE 1



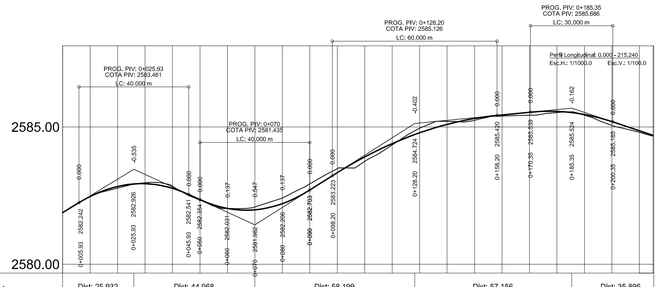
PENDIENTE %		Dist: 23.135 Pend: -12.554%		Dist: 60.450 Pend: -8.613%						
ALT. RELLENO	0.000	0.364	0.246	0.000	0.000	0.000	0.045	0.039	0.000	0.093
ALT. CORTE	0.000	0.000	0.000	0.056	0.039	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000
COTA RASANTE	2585.430	2584.775	2582.967	2581.945	2581.073	2580.234	2579.351	2578.489	2577.626	2577.519
COTA TERRENO	2585.430	2583.811	2582.721	2582.001	2581.112	2580.234	2579.306	2578.450	2577.587	2577.427
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+084.47

CALLE NEPTUNO



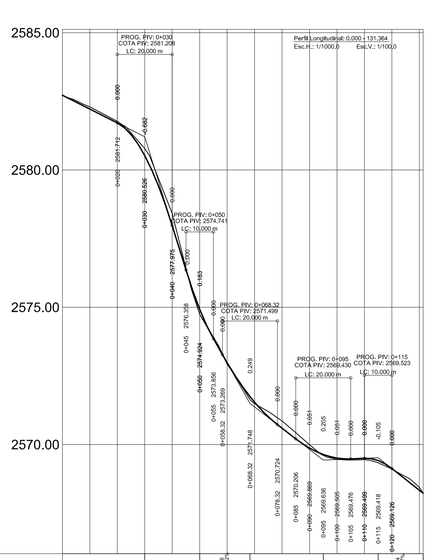
PENDIENTE %		Dist: 44.924 Pend: 4.643%					Dist: 15.866 Pend: 3.404%	
ALT. RELLENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.005	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.030	0.008	0.004	0.257	0.000	0.000	0.000
COTA RASANTE	2585.980	2586.464	2586.949	2587.433	2588.046	2588.533	2590.236	2591.863
COTA TERRENO	2585.980	2586.494	2586.957	2587.437	2588.303	2589.525	2591.067	2592.872
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+060.79

CALLE ALCIÒN



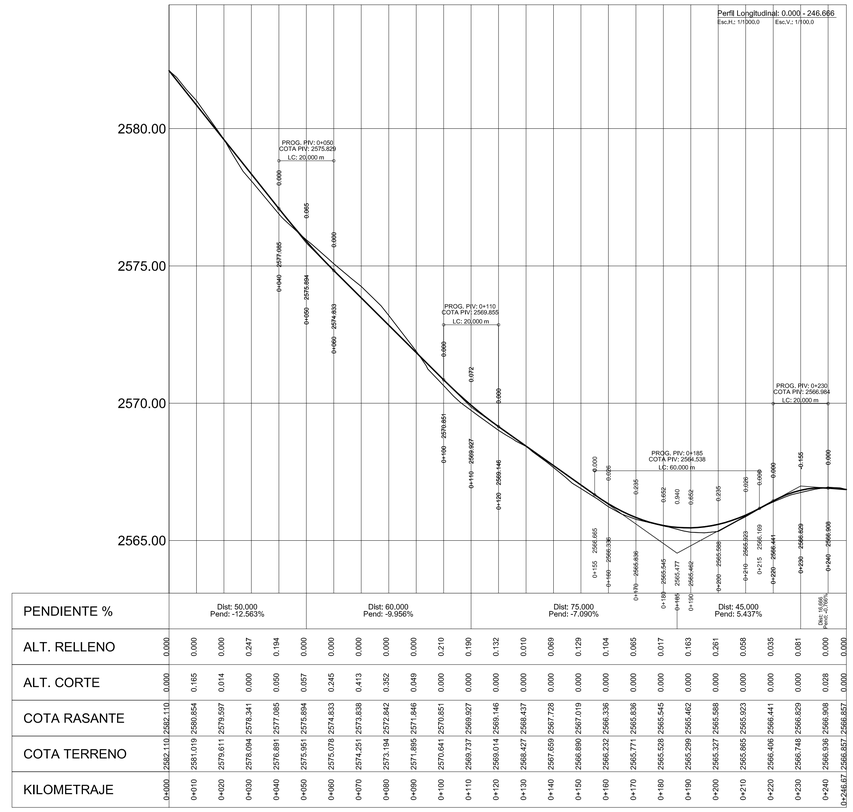
PENDIENTE %		Dist: 25.932 Pend: 6.095%			Dist: 44.068 Pend: -4.597%			Dist: 58.199 Pend: 6.342%			Dist: 57.156 Pend: 0.981%			Dist: 35.895 Pend: -3.343%		
ALT. RELLENO	0.000	0.000	0.000	0.060	0.000	0.000	0.021	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.160	0.046	0.000	0.000	0.068	0.039	0.109	0.043	0.023	0.140	0.055	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.006	0.000	0.041	0.071	0.000	0.001	0.103	0.201	0.227	0.145	0.000	0.000	0.000	0.168	0.109	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
COTA RASANTE	2581.880	2582.465	2582.833	2582.932	2582.765	2582.354	2582.031	2581.982	2582.206	2582.703	2583.336	2583.909	2584.393	2584.739	2584.956	2585.202	2585.241	2585.396	2585.438	2585.523	2585.453	2585.196	2584.863	2584.528
COTA TERRENO	2581.880	2582.471	2582.773	2582.973	2582.838	2582.333	2582.032	2582.085	2582.407	2582.930	2583.481	2583.749	2584.347	2584.739	2584.956	2585.202	2585.241	2585.396	2585.427	2585.523	2585.430	2585.056	2584.809	2584.528
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+215.24

CALLE URANO



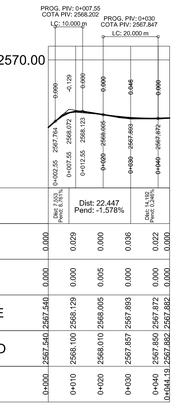
PENDIENTE %		Dist: 30.000 Pend: -5.040%		Dist: 20.000 Pend: -32.333%	Dist: 18.316 Pend: 10.782%	Dist: 26.684 Pend: -7.754%		Dist: 20.000 Pend: 0.462%		Dist: 16.815 Pend: -7.397%	
ALT. RELLENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.183	0.059	0.060	0.000	0.000	0.047	0.052	0.017	0.000	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.082	0.060	0.253	0.446	0.000	0.000	0.266	0.123	0.000	0.000	0.000	0.113	0.000
COTA RASANTE	2582.720	2582.216	2581.712	2580.526	2577.975	2574.924	2572.982	2571.544	2570.593	2569.869	2569.505	2569.499	2569.126	2568.332
COTA TERRENO	2582.720	2582.298	2581.772	2580.779	2578.421	2574.741	2572.923	2571.484	2570.859	2569.992	2569.458	2569.447	2569.109	2568.445
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130

CALLE ESTRELLA POLAR



PENDIENTE %		Dist: 50.000 Pend: -12.563%				Dist: 60.000 Pend: -9.956%					Dist: 75.000 Pend: -7.099%										Dist: 45.000 Pend: 5.437%				Dist: 16.666 Pend: -0.060%	
ALT. RELLENO	0.000	0.000	0.000	0.247	0.194	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.210	0.190	0.132	0.010	0.089	0.129	0.104	0.065	0.017	0.163	0.261	0.058	0.035	0.051	0.000	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.165	0.014	0.000	0.050	0.057	0.245	0.413	0.352	0.049	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.028	0.000
COTA RASANTE	2582.110	2580.854	2579.597	2578.341	2577.085	2575.894	2574.833	2573.838	2572.842	2571.846	2570.851	2569.927	2569.146	2568.437	2567.728	2567.019	2566.330	2565.838	2565.545	2565.462	2565.588	2565.923	2566.441	2566.820	2566.908	2566.857
COTA TERRENO	2582.110	2581.019	2579.611	2578.094	2576.881	2575.951	2575.078	2574.251	2573.194	2571.895	2570.641	2569.737	2569.014	2568.427	2567.659	2566.890	2566.232	2565.771	2565.529	2565.299	2565.327	2565.865	2566.490	2566.743	2566.936	2566.857
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+246.67

CALLE MERCURIO



PENDIENTE %		Dist: 7.570 Pend: 7.976%	Dist: 22.447 Pend: -1.578%	Dist: 5.126 Pend: 0.195%
ALT. RELLENO	0.000	0.029	0.000	0.036	0.022	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000
COTA RASANTE	2567.540	2568.129	2568.005	2567.893	2567.872	2567.862
COTA TERRENO	2567.540	2568.100	2568.010	2567.857	2567.850	2567.862
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+044.13

CALLE CEFRES

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

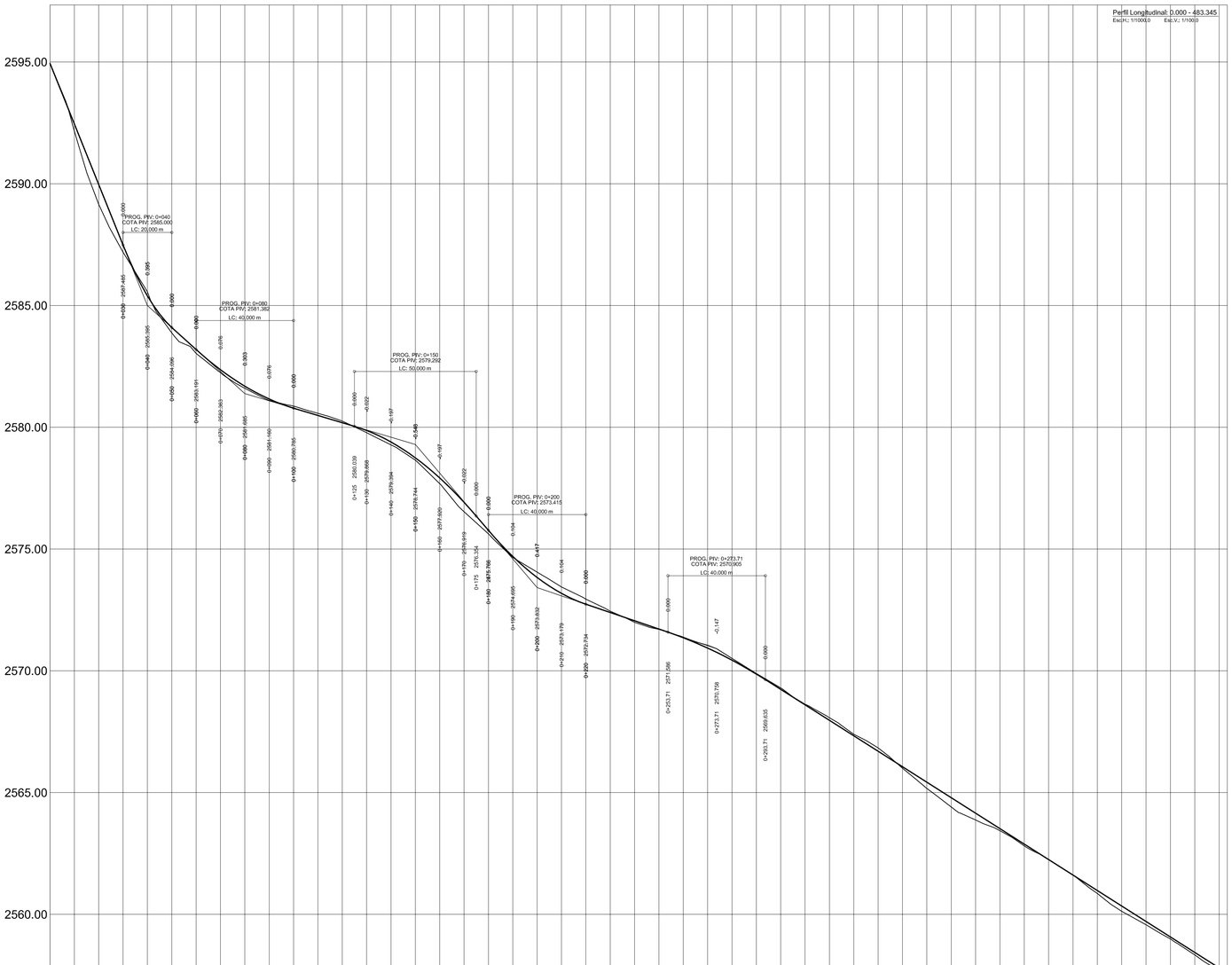
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

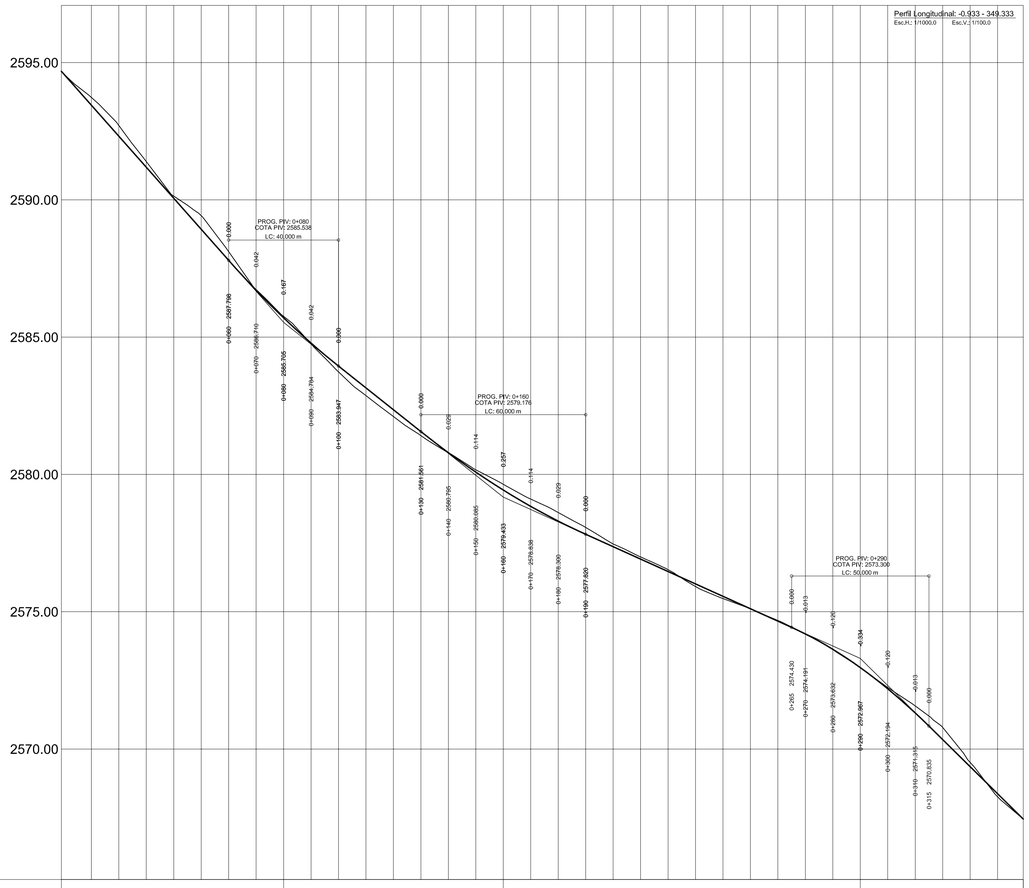
TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

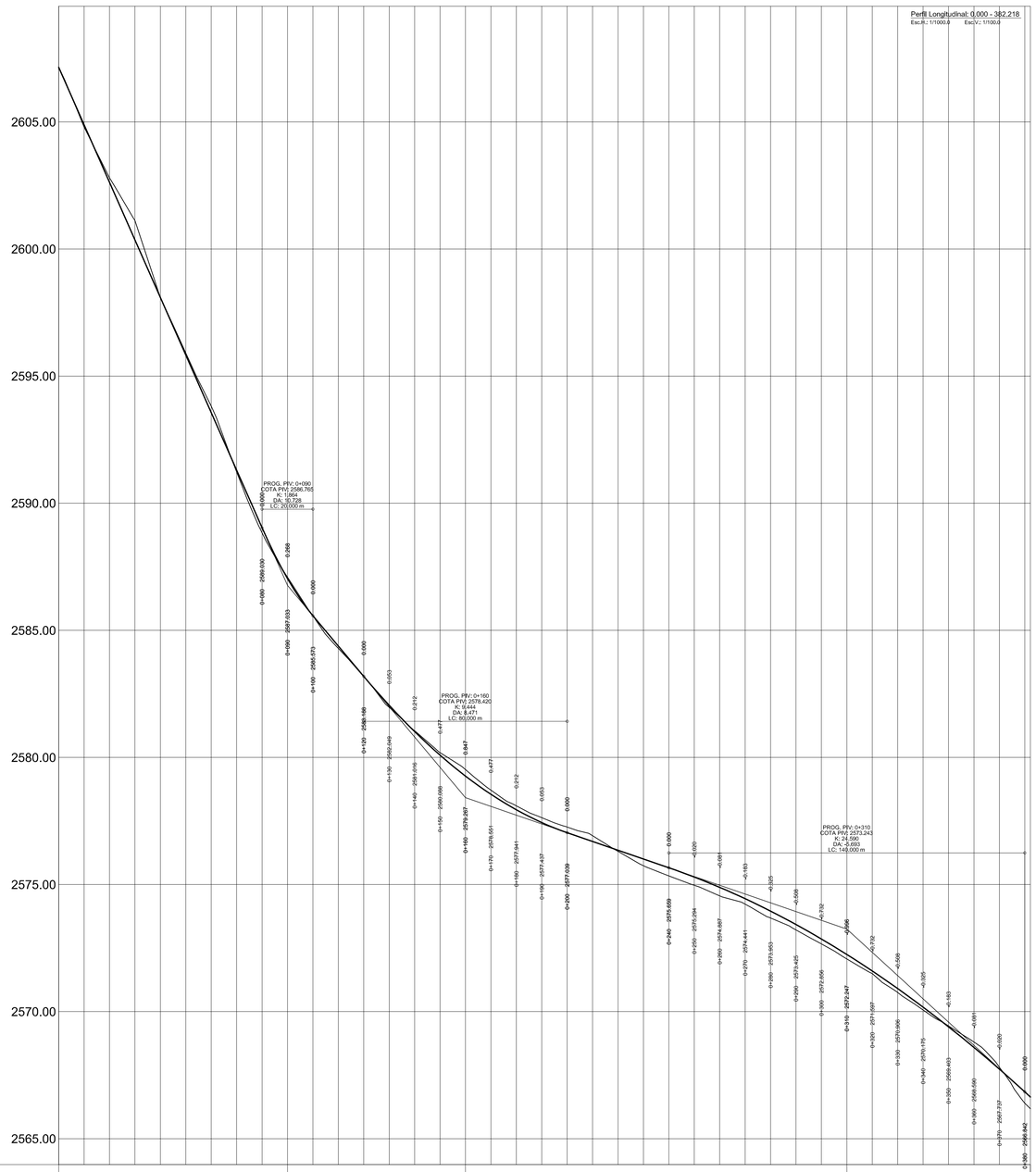
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES	LÁMINA
UBICACIÓN: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	**PL- 01**
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA: ESPECIFICADA FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 1 DE 5



| PENDIENTE % | | Dist: 40.000 Pend: -24.850% | | | | | Dist: 40.000 Pend: -9.044% | | | | | Dist: 70.000 Pend: -2.986% | | | | | | | Dist: 50.000 Pend: -11.755% | | | | | Dist: 73.710 Pend: -3.405% | | | | | | | | Dist: 209.534 Pend: -6.354% | | | | | | | |

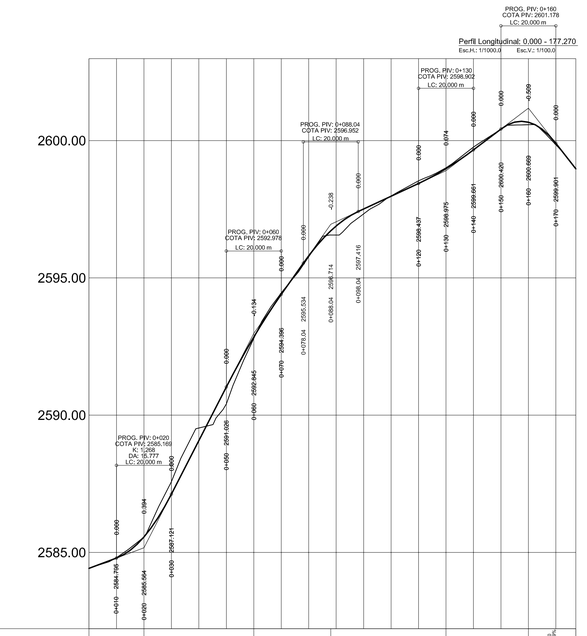


| PENDIENTE % | Dist: 80.933 Pend: -11.301% | | | | | | | | | | Dist: 80.000 Pend: -7.952% | | | | | | | | | | Dist: 130.000 Pend: -4.519% | | | | | | | | | |



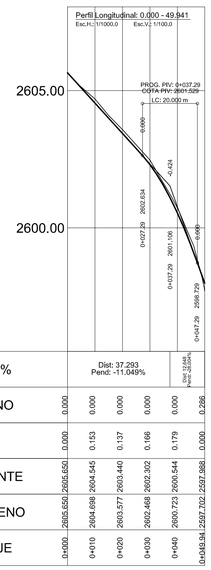
PENDIENTE %	Dist: 90.000 Pend: -22.650%										Dist: 70.000 Pend: -11.922%										Dist: 150.000 Pend: -3.451%																			Dist: 72.218 Pend: -9.144%										
ALT. RELLENO	0.000	0.089	0.000	0.000	0.010	0.000	0.085	0.262	0.000	0.063	0.193	0.000	0.058	0.004	0.000	0.093	0.009	0.082	0.000	0.035	0.103	0.000	0.254	0.164	0.154	0.191	0.220	0.228	0.000	0.044	0.265	0.321	0.325	0.333	0.214	0.271	0.211	0.193	0.175	0.103	0.153	0.111	0.000	0.000	0.211	0.074	0.000	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.000	0.181	0.773	0.000	0.085	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.058	0.000	0.000	0.093	0.000	0.000	0.000	0.035	0.103	0.000	0.254	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.036	0.000	0.000	0.000	0.000
COTA RASANTE	2607.150	2604.885	2602.820	2600.355	2598.080	2595.825	2593.560	2591.295	2589.030	2587.033	2585.573	2584.288	2583.179	2582.049	2581.067	2581.051	2580.088	2579.207	2578.551	2577.941	2577.437	2577.039	2576.694	2576.349	2576.004	2575.659	2575.294	2574.887	2574.441	2573.953	2573.425	2572.856	2572.247	2571.597	2570.906	2570.175	2569.403	2568.590	2567.737	2566.842	2565.907	2564.930	2563.912	2562.853	2561.753	2560.612	2559.430	2558.207
COTA TERRENO	2607.150	2604.796	2602.801	2601.129	2600.355	2598.080	2595.910	2593.822	2591.232	2591.295	2588.837	2589.039	2587.091	2585.577	2584.288	2583.179	2581.967	2582.049	2581.016	2580.088	2579.207	2578.551	2578.716	2578.095	2577.941	2577.628	2577.437	2577.259	2577.039	2576.922	2576.694	2576.305	2576.349	2576.004	2575.739	2575.338	2575.659	2574.969	2575.294	2574.554	2574.227	2574.441	2573.882	2573.953	2573.214	2573.425	2572.663	2572.856	2572.072	2572.247	2571.494	2570.753	2570.064	2569.439	2568.801	2568.590	2567.811	2567.737	2566.980	2566.842	2565.910	2565.907	2564.930	2563.912	2562.853	2561.753	2560.612	2559.430	2558.207
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+290	0+300	0+310	0+320	0+330	0+340	0+350	0+360	0+370	0+380	0+390	0+400	0+410	0+420	0+430	0+440	0+450	0+460	0+470

CALLE JÙPITER



PENDIENTE %	Dist: 20.000 Pend: 3.746%			Dist: 40.000 Pend: 19.523%			Dist: 28.037 Pend: 14.172%			Dist: 41.963 Pend: 4.647%				Dist: 30.000 Pend: 7.590%			Dist: 12.085 Pend: -12.531%	
ALT. RELLENO	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.616	0.050	0.000	0.036	0.329	0.177	0.000	0.000	0.000	0.000	0.010	0.092	0.058	0.000	0.000
ALT. CORTE	0.000	0.013	0.000	0.450	0.458	0.000	0.000	0.051	0.000	0.000	0.000	0.010	0.097	0.031	0.101	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
COTA RASANTE	2584.420	2584.809	2584.795	2585.564	2587.121	2589.074	2591.026	2592.845	2594.396	2595.901	2596.897	2597.508	2597.972	2598.437	2598.975	2599.661	2600.420	2600.669	2599.901	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972
COTA TERRENO	2584.420	2584.809	2584.795	2585.564	2587.121	2589.074	2591.026	2592.845	2594.396	2595.901	2596.558	2597.331	2597.862	2598.534	2599.006	2599.762	2600.410	2600.577	2599.843	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972	2598.972
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+050	0+060	0+070	0+080	0+090	0+100	0+110	0+120	0+130	0+140	0+150	0+160	0+170	0+177.27	0+180	0+190	0+200	0+210	0+220	0+230	0+240	0+250	0+260	0+270	0+280	0+290	0+300	0+310	0+320	0+330	0+340	0+350	0+360	0+370	0+380	0+390	0+400	0+410	0+420	0+430	0+440	0+450	0+460

PASAJE UNO



PENDIENTE %	Dist: 37.293 Pend: -11.049%					Dist: 12.585 Pend: -3.974%
ALT. RELLENO	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.286
ALT. CORTE	0.000	0.153	0.137	0.166	0.179	0.000
COTA RASANTE	2605.650	2604.545	2603.440	2602.302	2600.723	2597.998
COTA TERRENO	2605.650	2604.698	2603.577	2602.468	2600.723	2597.702
KILOMETRAJE	0+000	0+010	0+020	0+030	0+040	0+049.94

CALLE GÈNESIS (MANZANA P)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

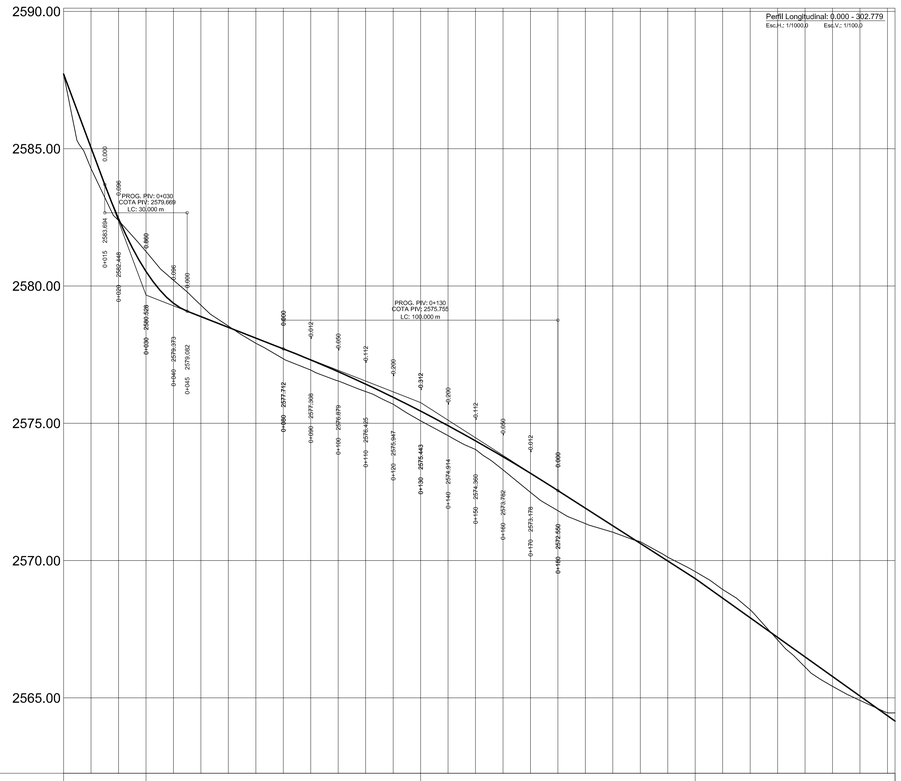
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

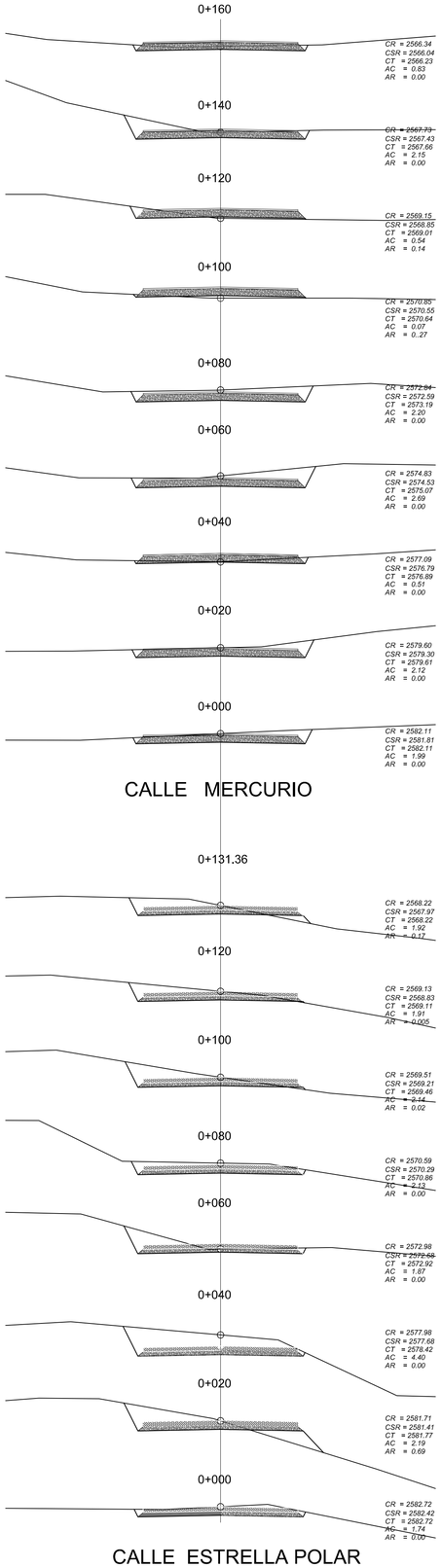
TEMA DE TESIS

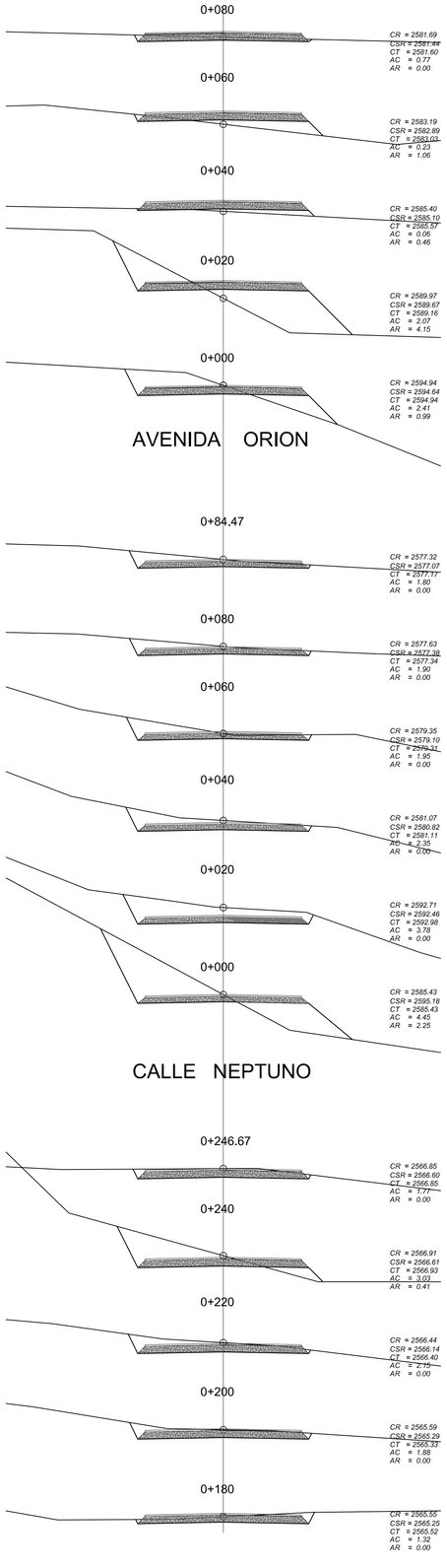
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

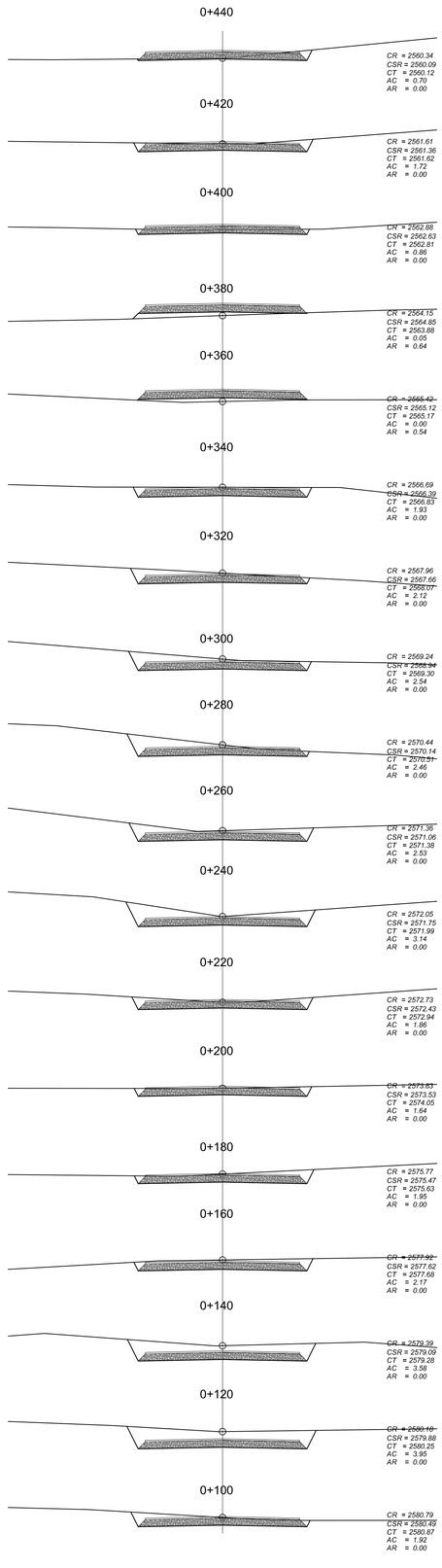
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES		LÁMINA
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		**PL- 04**
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: ESPECIFICADA / FECHA: MAYO 2017	LÁMINA 4 DE 5

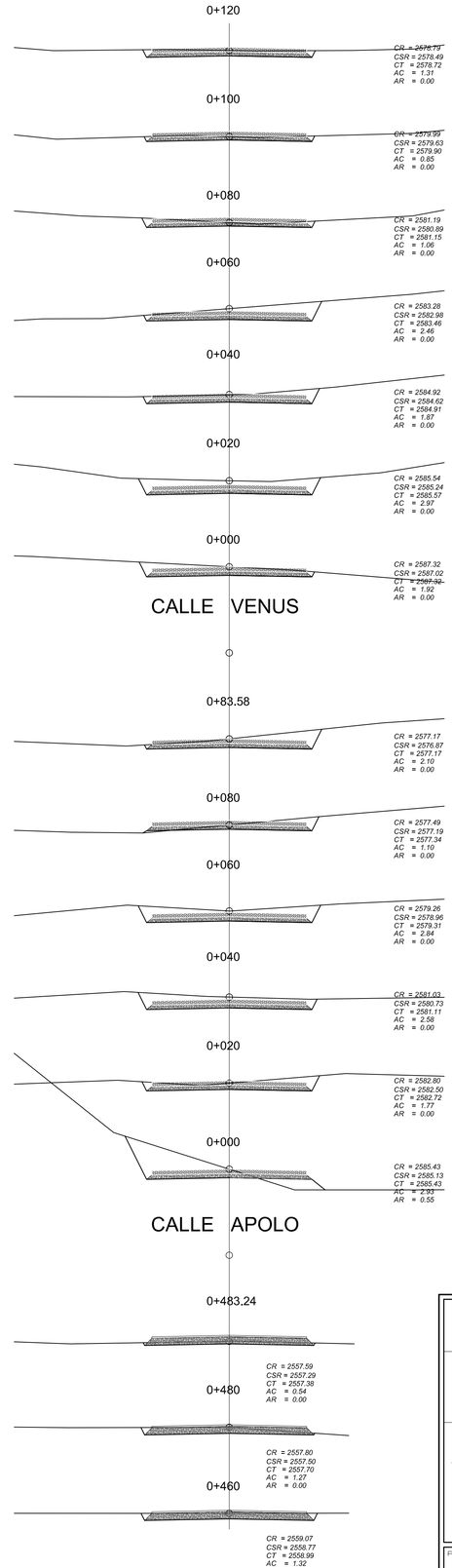

Perfil Longitudinal: 0.000 - 302.779
Esc.H.: 1/1000.0 Esc.V.: 1/100.0
2590.00
2585.00
2580.00
2575.00
2570.00
2565.00
PROG. PIV: 0+030
COTA PIV: 2579.669
LC: 30.000 m
PROG. PIV: 0+130
COTA PIV: 2575.755
LC: 100.000 m

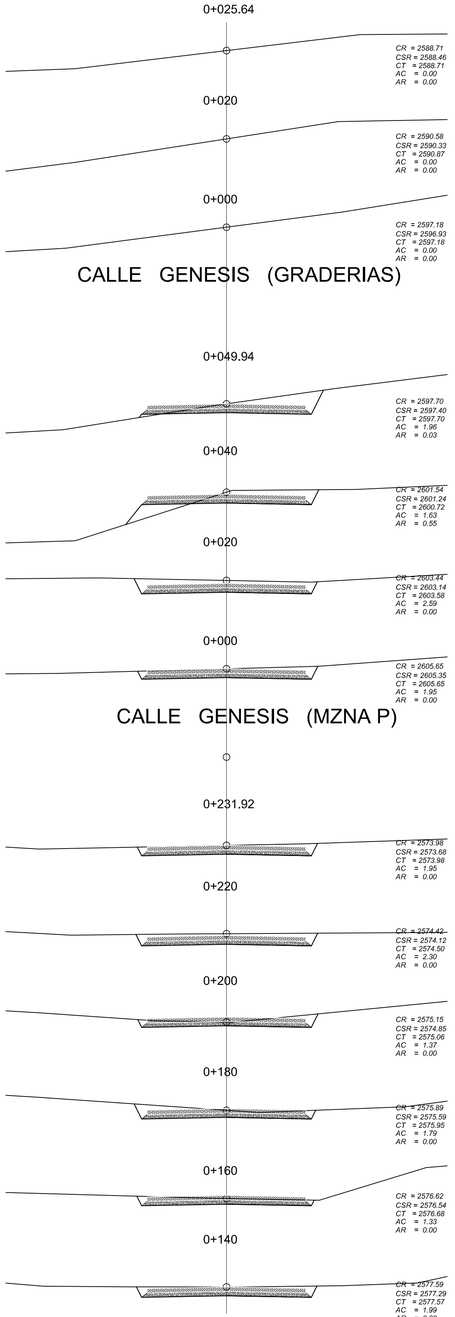
| | | |











UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

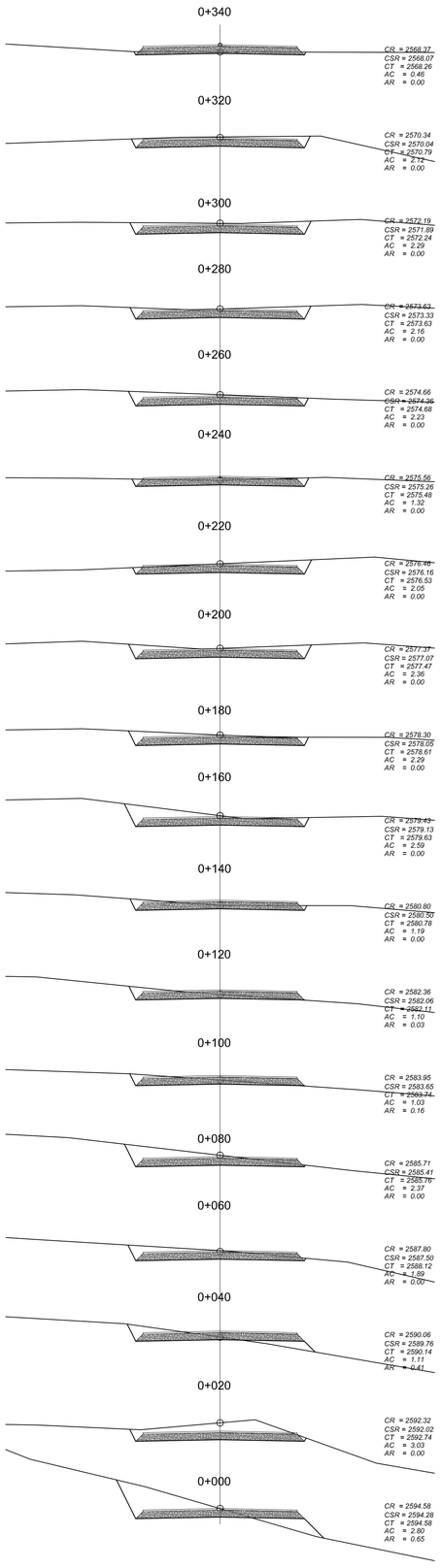
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

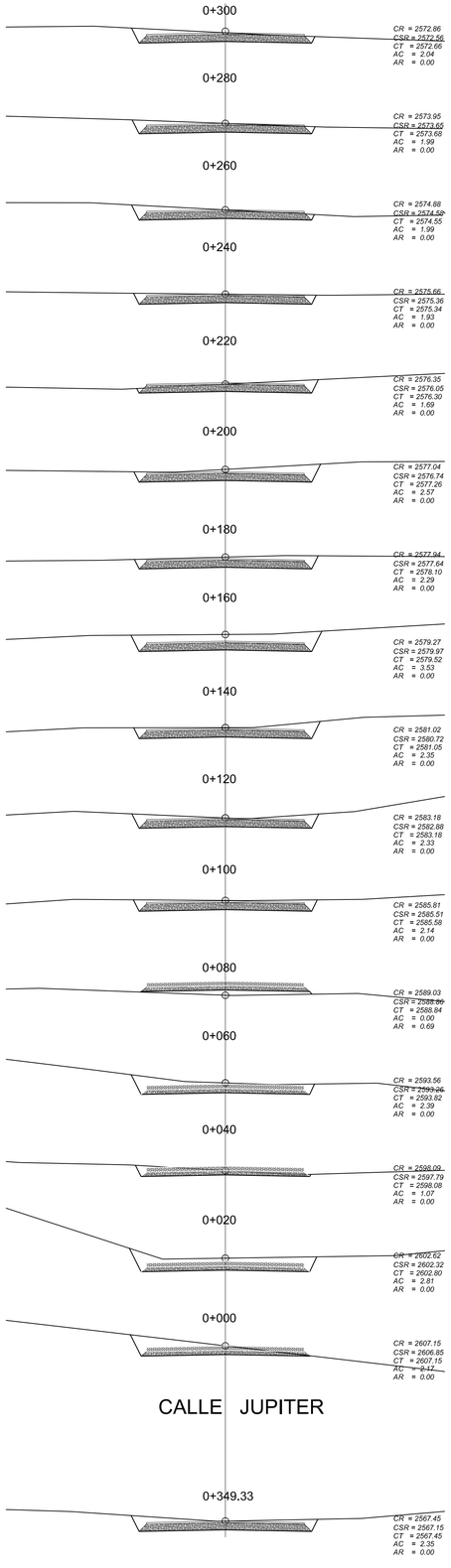
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

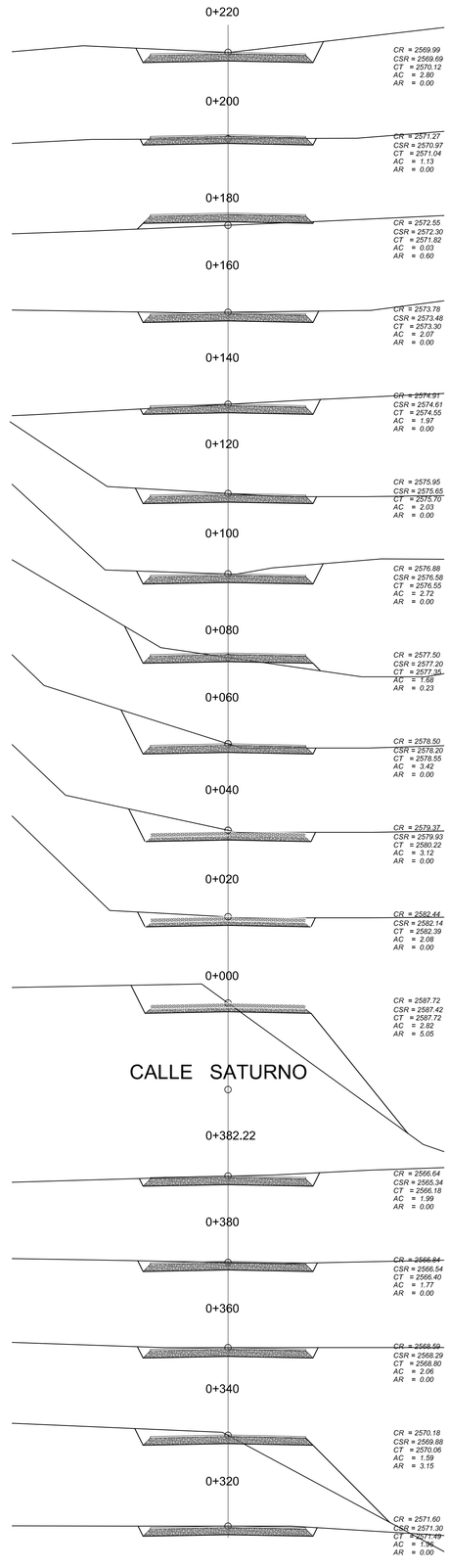
TEMA DE TESIS

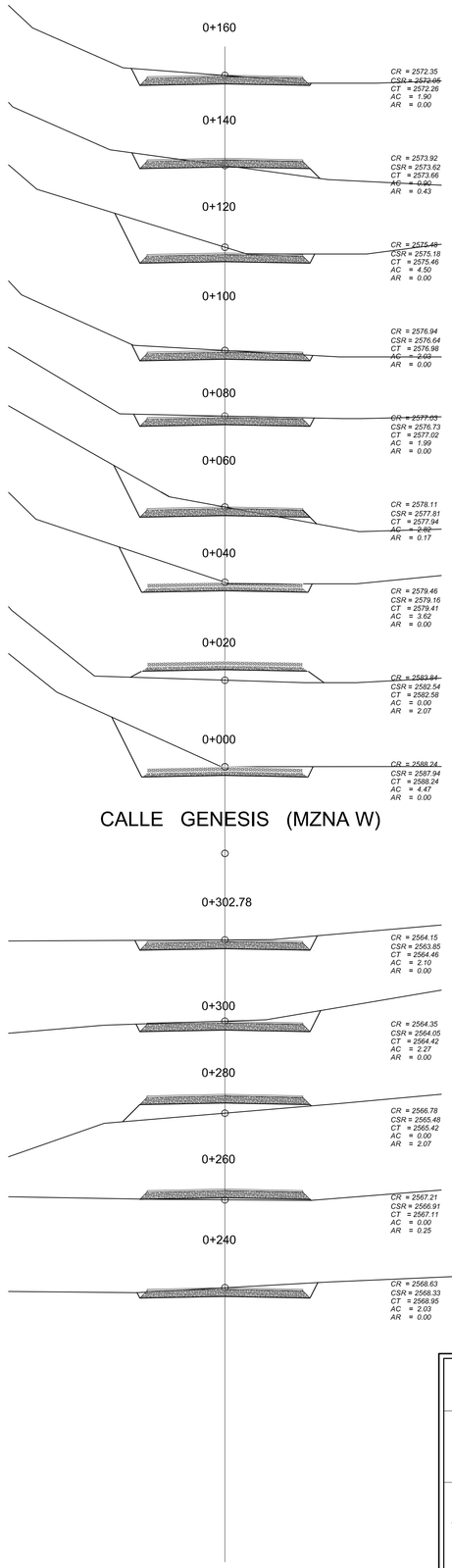
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

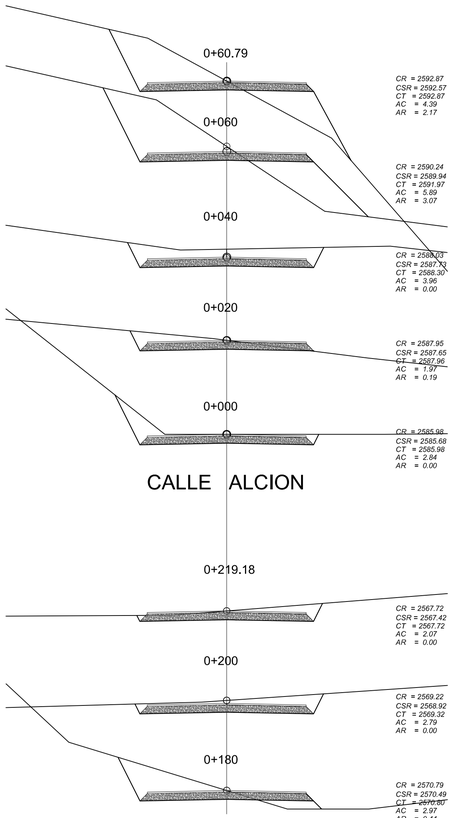
PLANO: ASFALTO EN FRÍO Y/O LOSA DE CONCRETO	LAMINA: STF- 01
REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA: 1:1000 FECHA: MAYO 2017	LAMINA 1 DE 3











UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

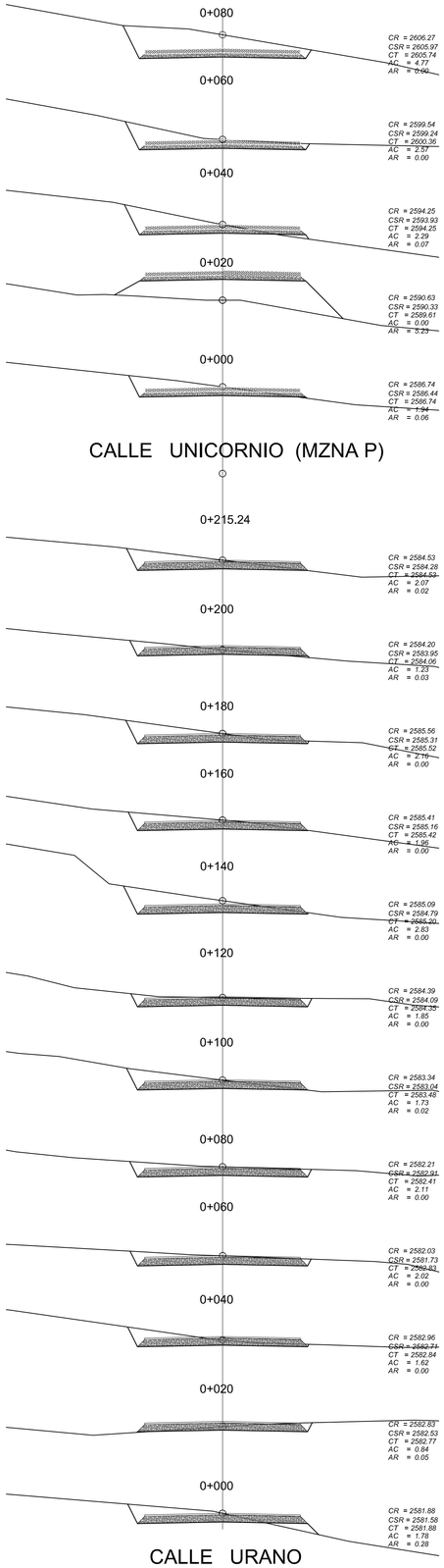
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: ASFALTO EN FRÍO Y/O LOSA DE CONCRETO		LAMINA: STF- 02
REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LAMINA 2 DE 3



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

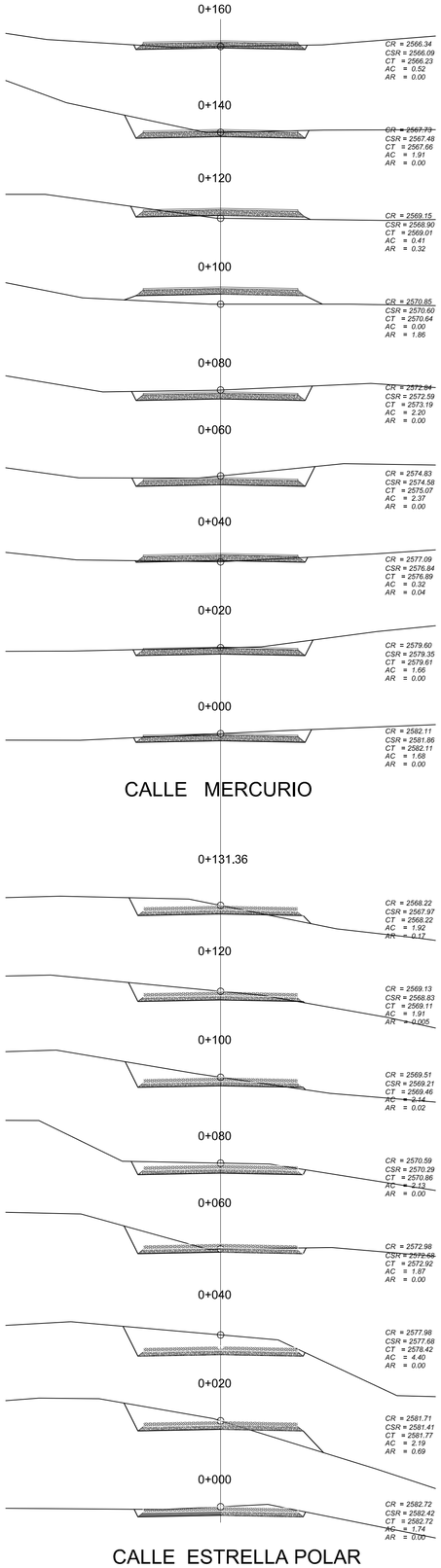
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: ASFALTO EN FRÍO Y/O LOSA DE CONCRETO	LAMINA
REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	STF- 03
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA: 1:1000 FECHA: MAYO 2017	LAMINA 3 DE 3



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

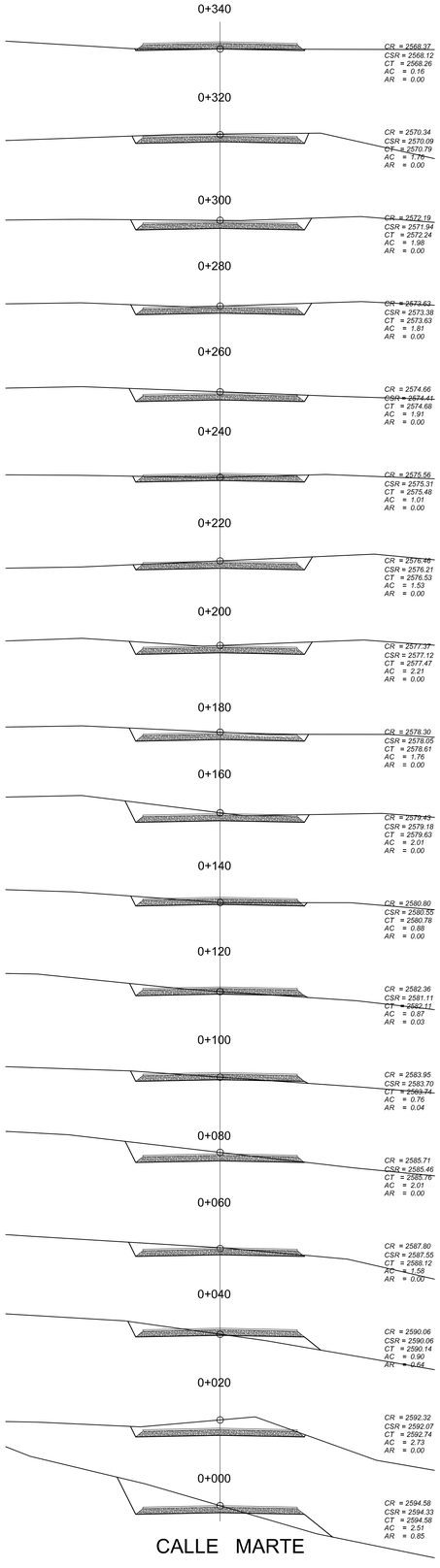
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

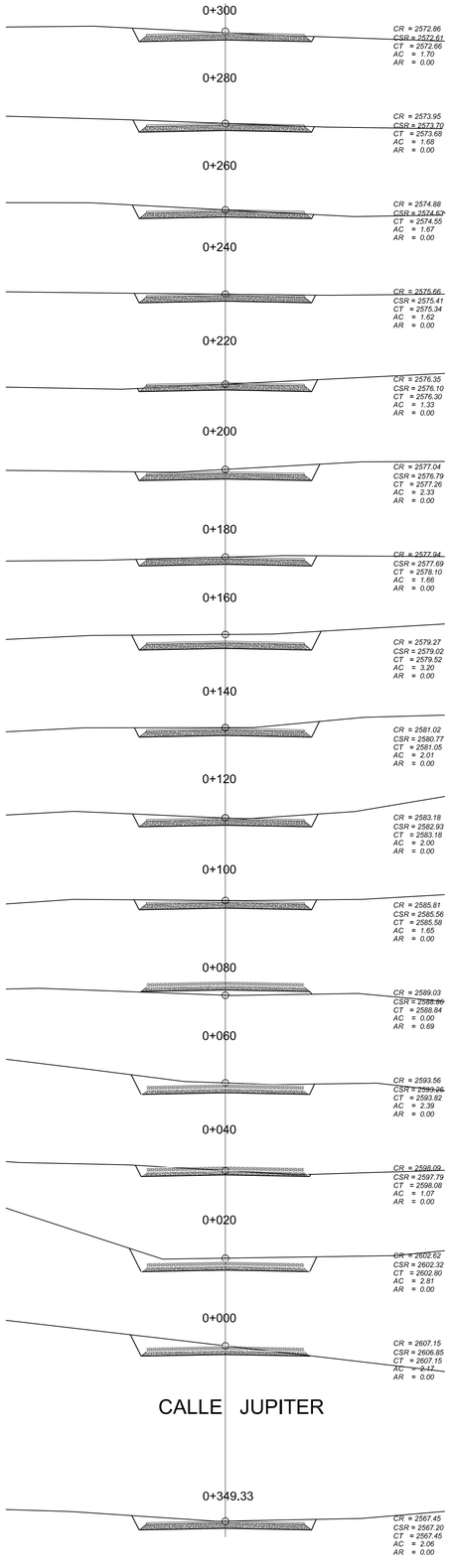
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

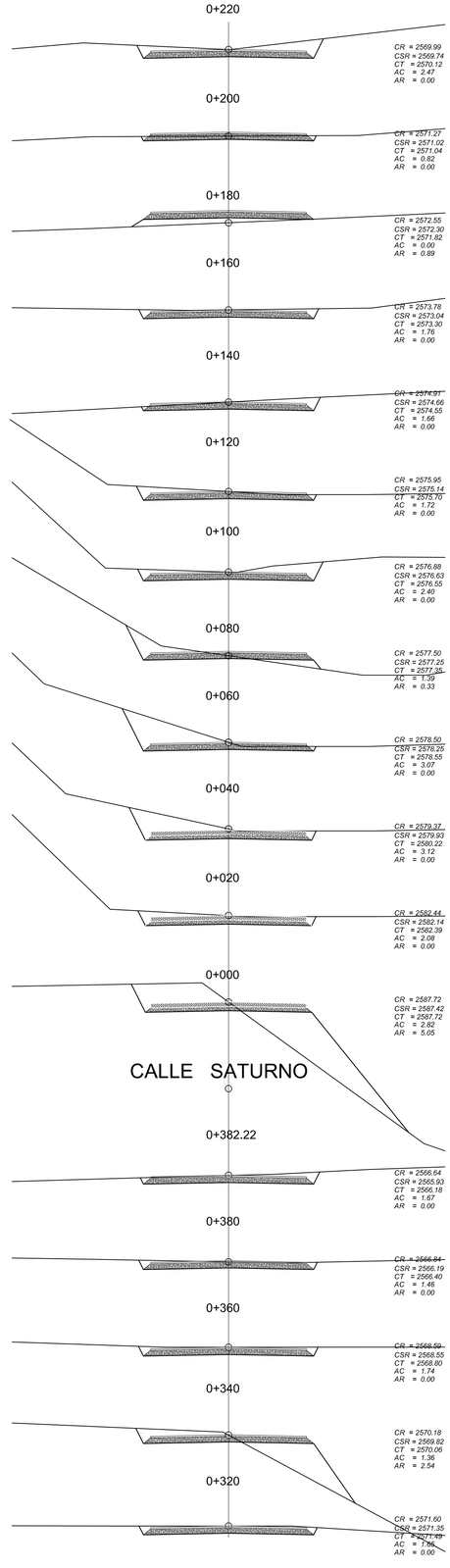
TEMA DE TESIS

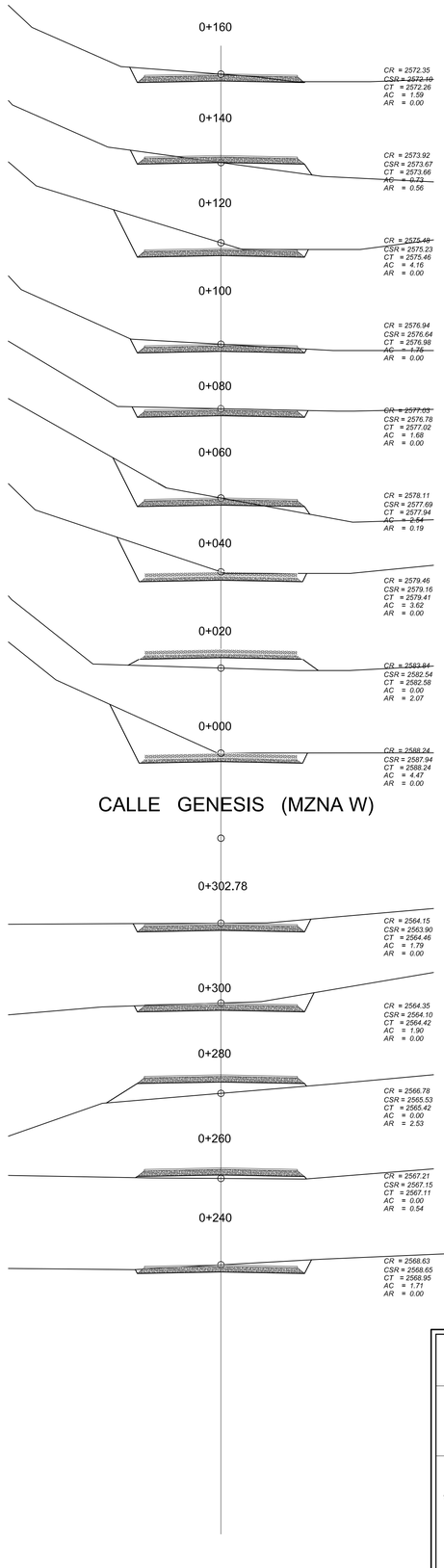
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

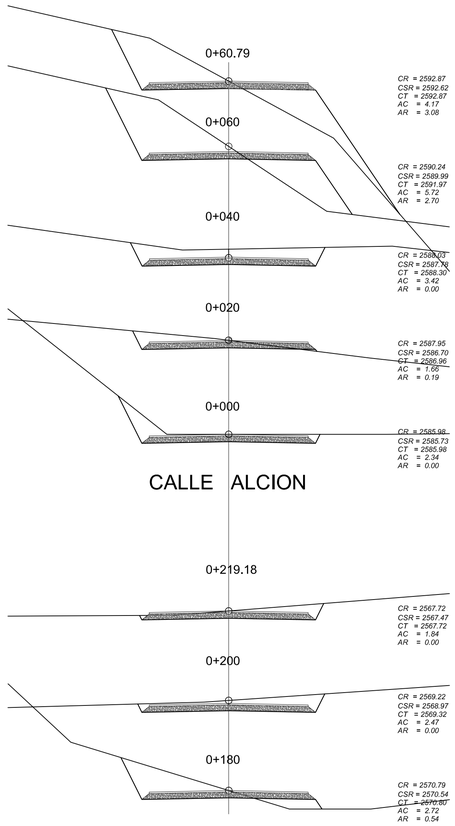
PLANO: ASFALTO EN CALIENTE Y/O LOSA DE CONCRETO		LAMINA: STC- 01
REGION: AREQUIPA	PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LAMINA 1 DE 3











UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

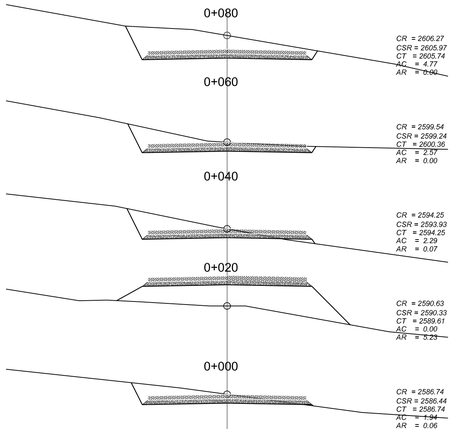
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

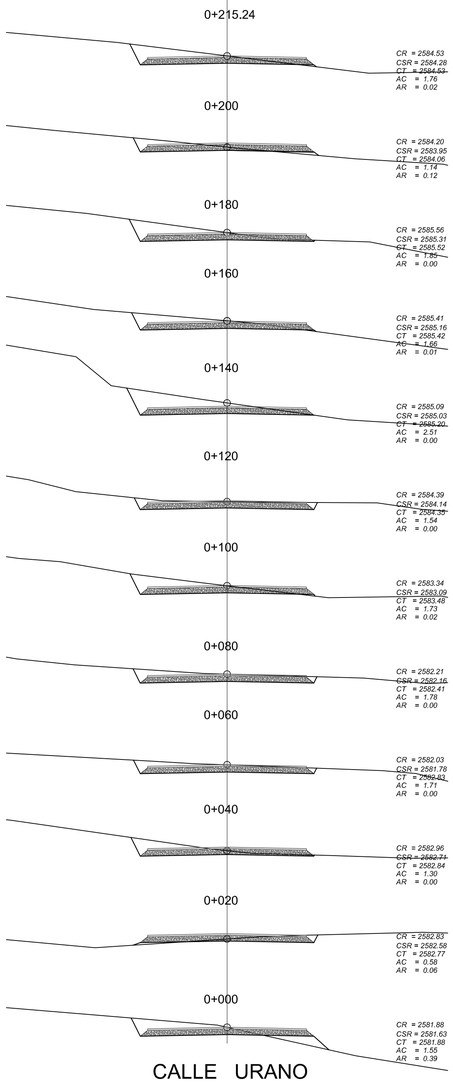
TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

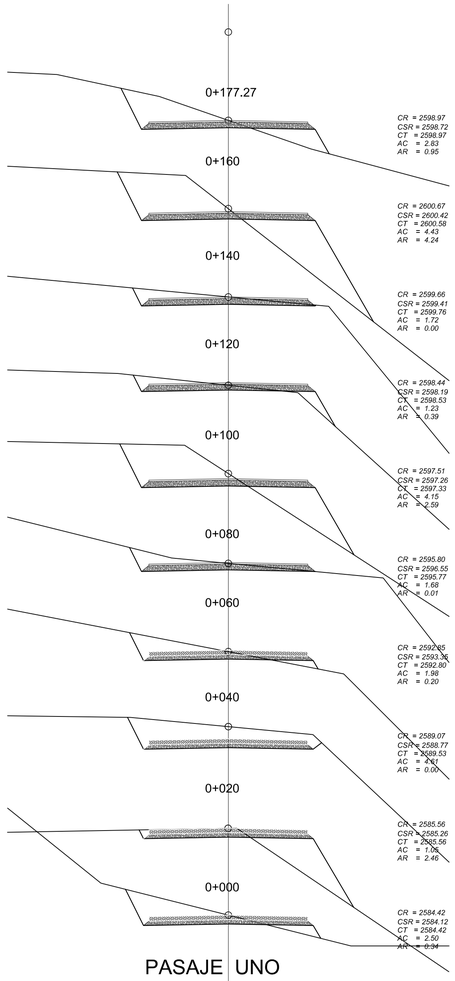
PLANO: ASFALTO EN CALIENTE Y/O LOSA DE CONCRETO		LAMINA: STC- 02
REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: 1:1000 / FECHA: MAYO 2017	LAMINA 2 DE 3



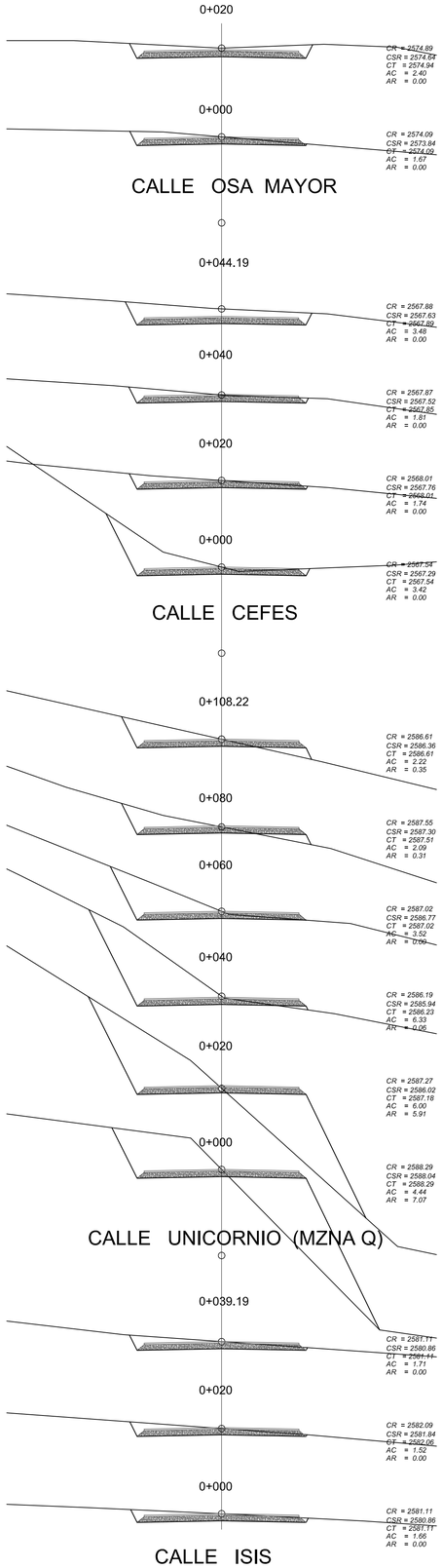
CALLE UNICORNIO (MZNA P)



CALLE URANO



PASAJE UNO

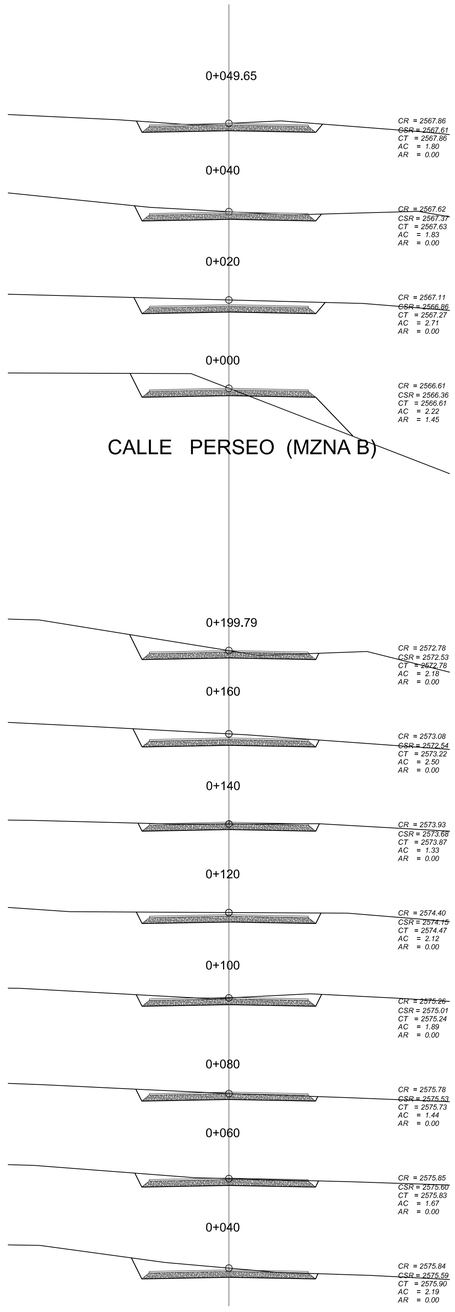


CALLE OSA MAYOR

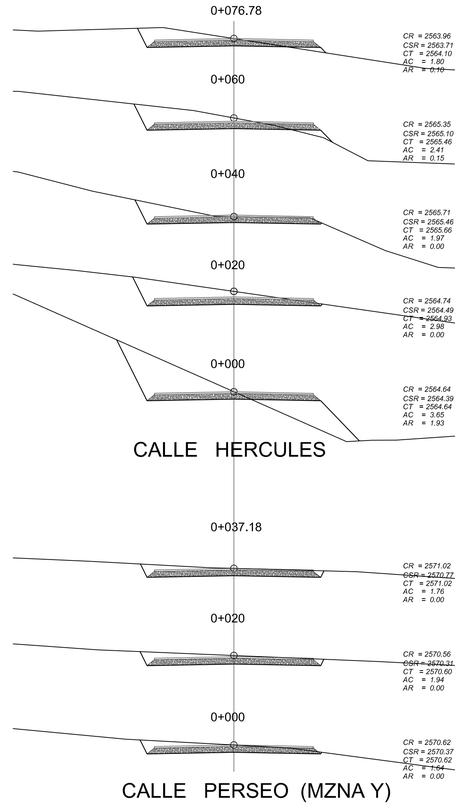
CALLE CEFES

CALLE UNICORNIO (MZNA Q)

CALLE ISIS



CALLE PERSEO (MZNA B)



CALLE HERCULES

CALLE PERSEO (MZNA Y)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

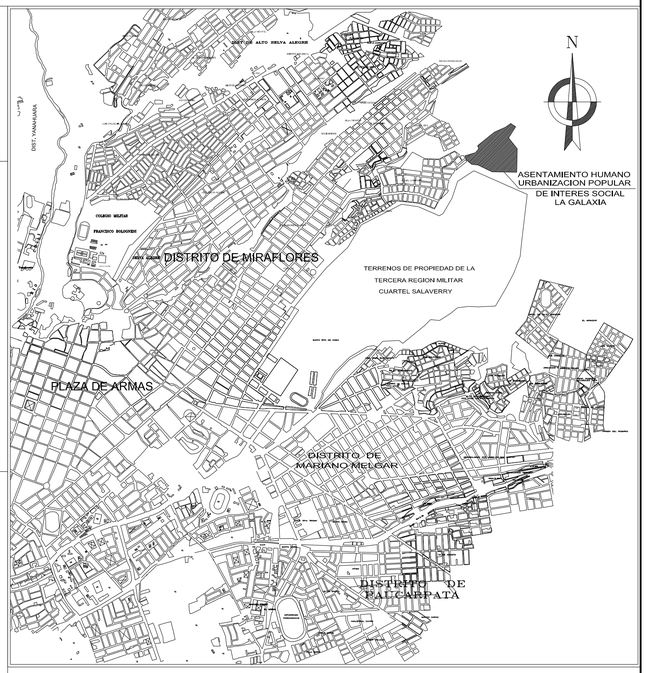
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: ASFALTO EN CALIENTE Y/O LOSA DE CONCRETO	LAMINA: STC- 03
REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA: 1:1000 FECHA: MAYO 2017	LAMINA 3 DE 3



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/50,000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

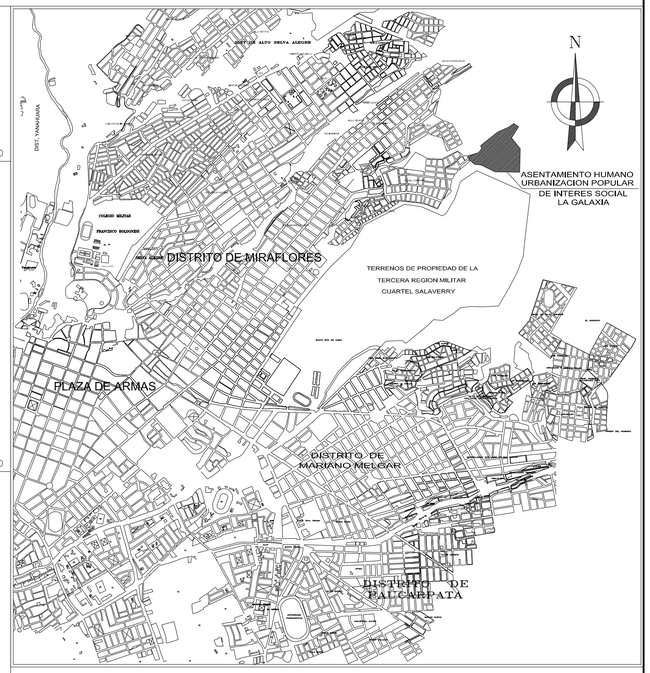
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: DELIMITACIÓN DE CUENCAS		LÁMINA
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		SD- 01
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA 1:1000 / FECHA MAYO 2017	LÁMINA 1 DE 4



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/50,000

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

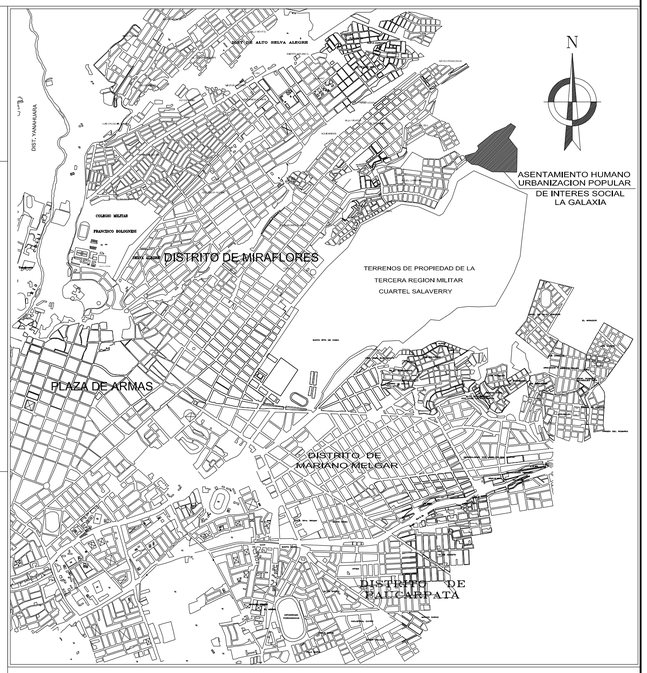
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: ÁREAS DE PREDIOS PARA SUMIDEROS – HEC HMS	LÁMINA
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	SD- 02
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA 1:1000 / FECHA MAYO 2017	LÁMINA 2 DE 4



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/50,000

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

TERRENOS ERIAZOS DEL ESTADO

ASENTAMIENTO POBLACIONAL
URBANIZACION POPULAR DE INTERES SOCIAL
ALTO JUAN XXIII

TERRENOS PROPIEDAD DE LA
TERCERA REGION MILITAR

CALLE ESTRELLA POLAR
CALLE PLUTON
CALLE NEPTUNO
CALLE ALCION
CALLE OSA MENOR
CALLE MERCURIO
CALLE ORION
CALLE VENUS
CALLE MARTE
CALLE PERSEO
CALLE JUPITER
CALLE HERCULES
CALLE OSA MAYOR
CALLE SATURNO
CALLE ISIS
PASAJE UNO
CALLE UNICORNIO
CALLE APOLO
CALLE GENESIS

62.85

34.85

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

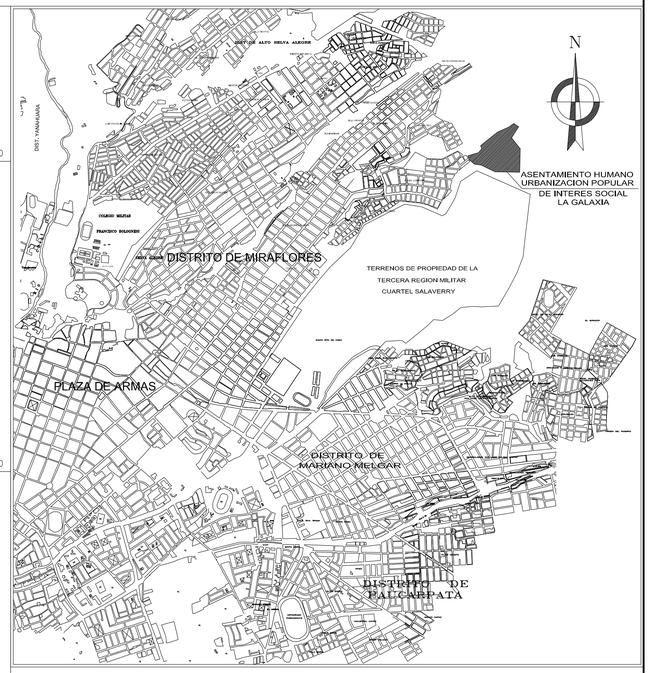
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

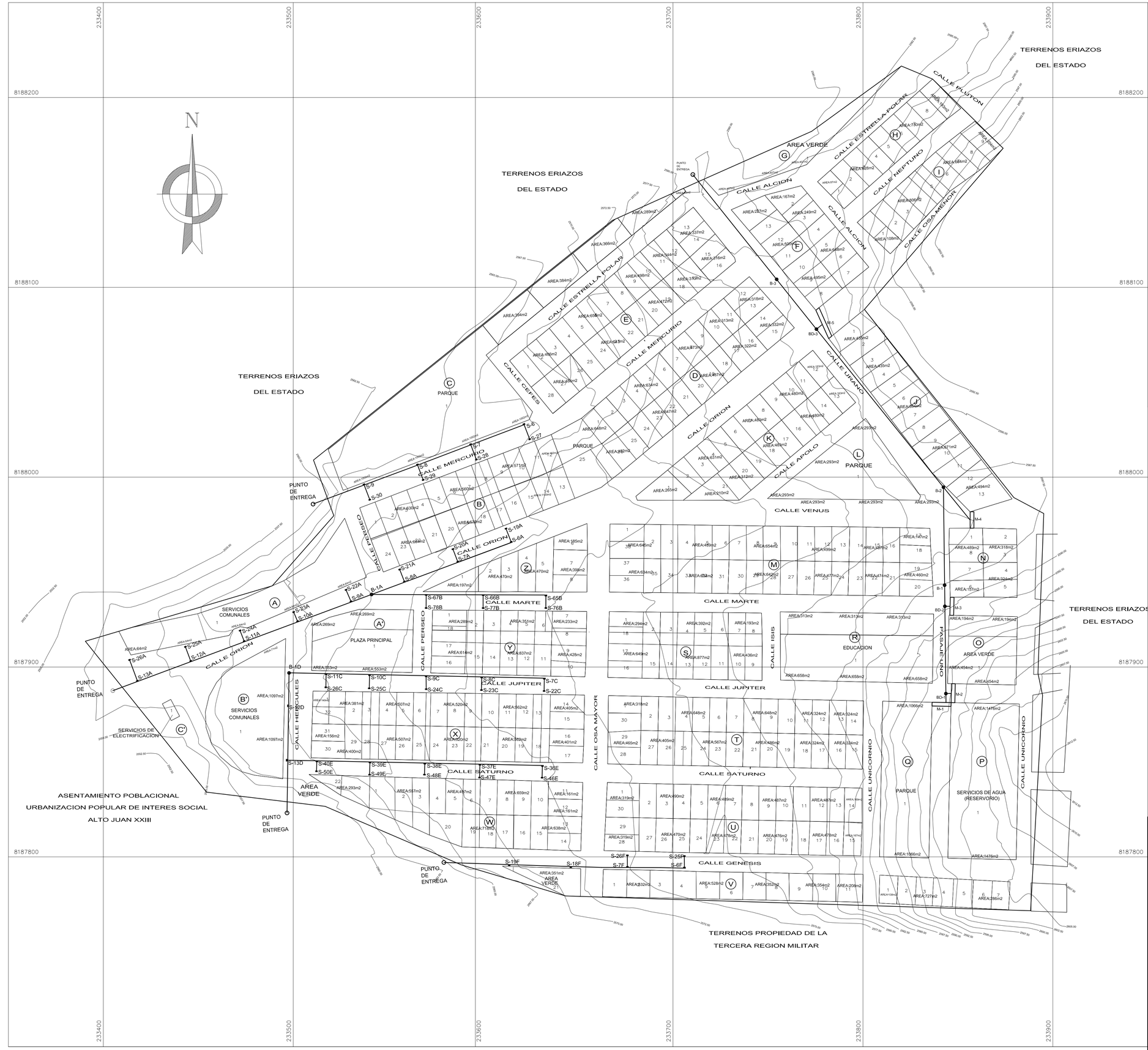
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 1		LÁMINA
UBICACION REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		**SD- 03**
PRESENTADO POR Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA 1:1000 / FECHA MAYO 2017	LÁMINA 3 DE 4



PLANO DE UBICACION

ESCALA 1/50,000



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

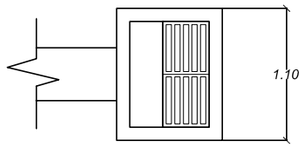
TEMA DE TESIS

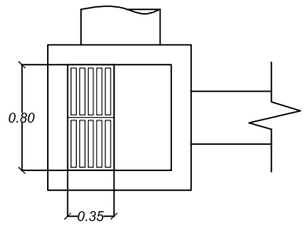
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

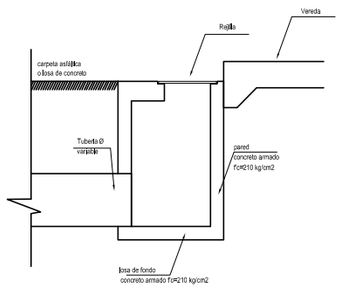
PLANO: SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL 2		LAMINA
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		SD- 04
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA 1:1000 / FECHA MAYO 2017	LÁMINA 4 DE 4

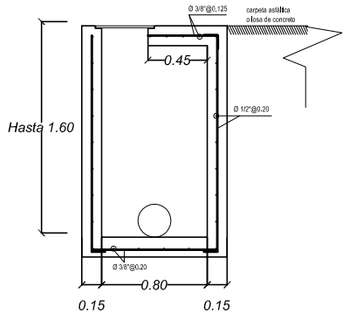
TIPOS DE CAJAS COLECTORAS

TIPO A

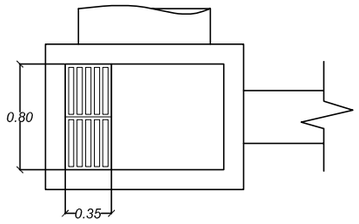


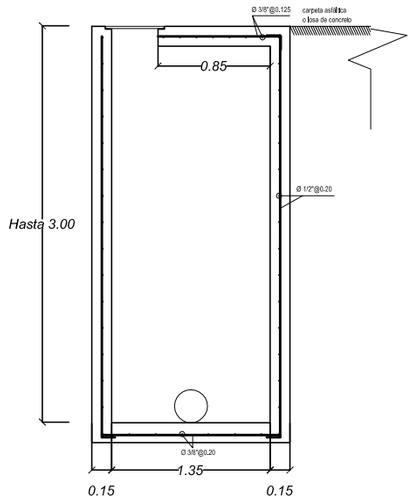




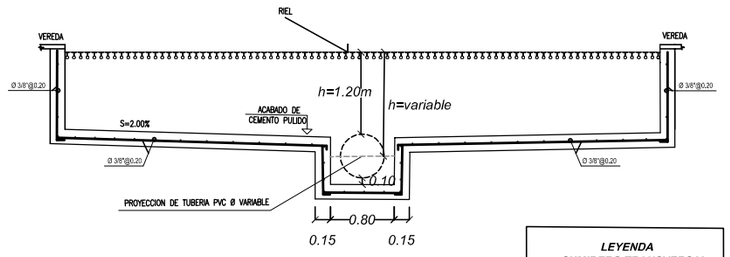


TIPO B





DETALLE - SUMIDERO TRANSVERSAL



LEYENDA
SUMIDERO TRANSVERSAL

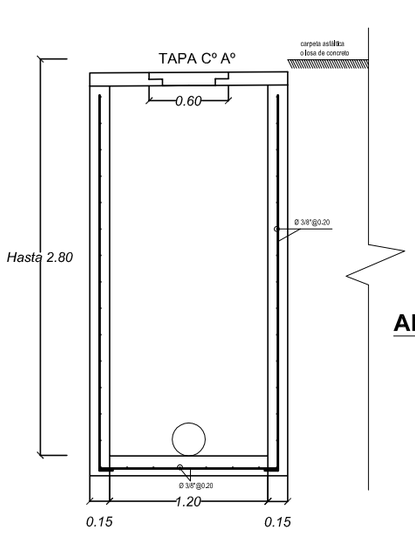
Para:

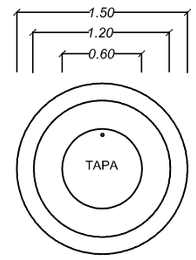
h = 1.35, Ø = 12" m.

h = 1.425, Ø = 18" m.

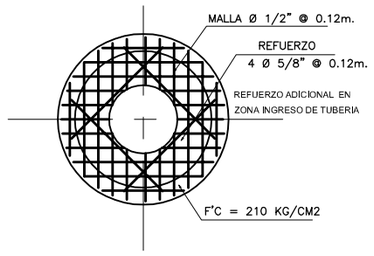
h = 1.50, Ø = 24" m.

DETALLE BUZÓN



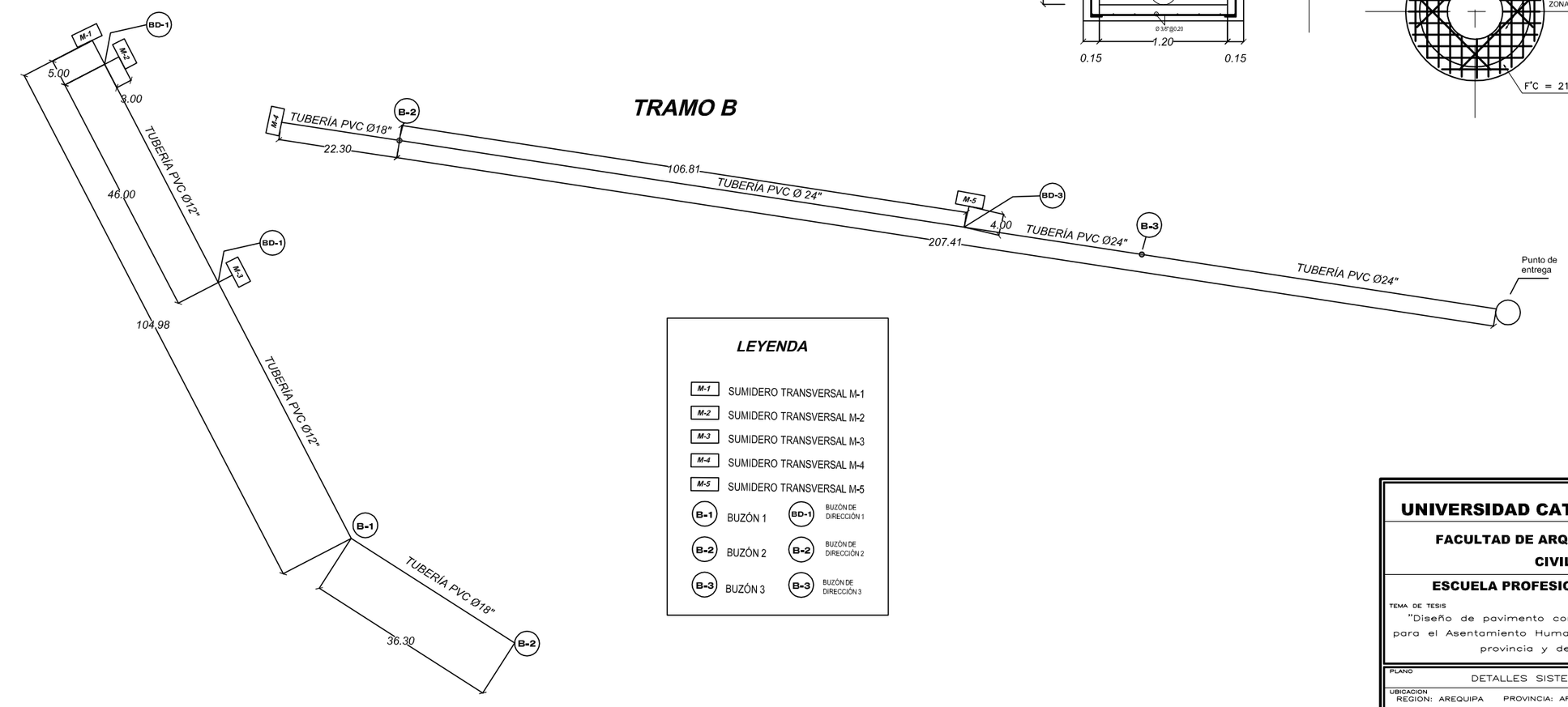


ARMADURA DE LOSA DE TECHO



DETALLE DE SUMIDEROS TRANSVERSALES

PLANTA



LEYENDA

M-1	SUMIDERO TRANSVERSAL M-1
M-2	SUMIDERO TRANSVERSAL M-2
M-3	SUMIDERO TRANSVERSAL M-3
M-4	SUMIDERO TRANSVERSAL M-4
M-5	SUMIDERO TRANSVERSAL M-5
B-1	BUZÓN 1
B-2	BUZÓN 2
B-3	BUZÓN 3
BD-1	BUZÓN DE DIRECCIÓN 1
B-2	BUZÓN DE DIRECCIÓN 2
B-3	BUZÓN DE DIRECCIÓN 3

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

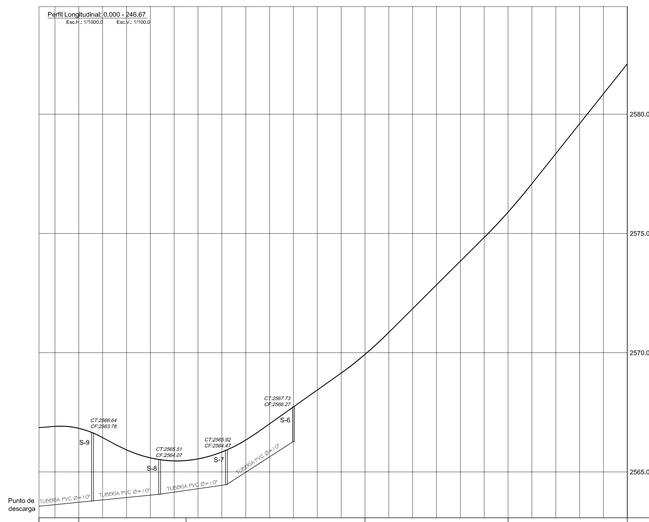
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

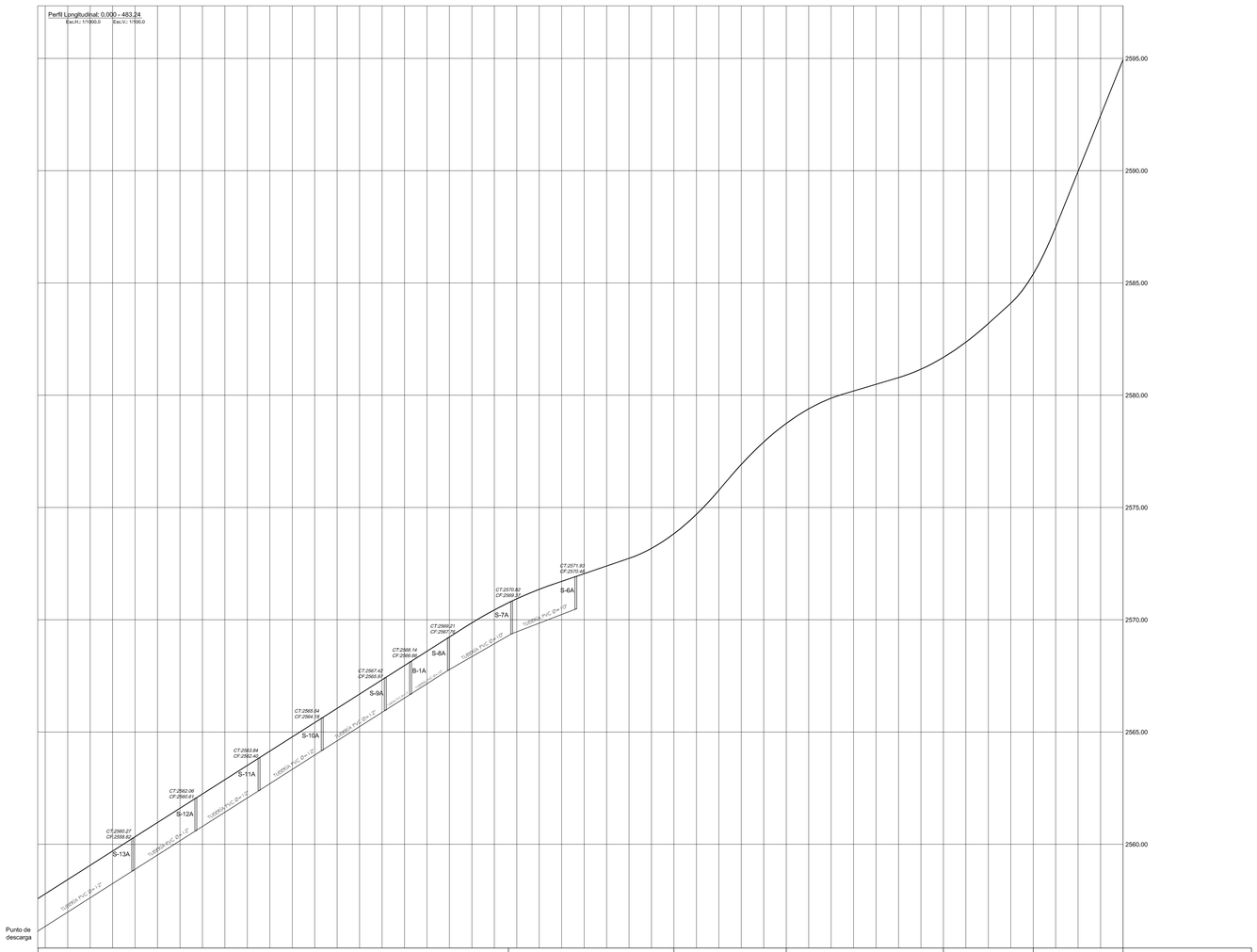
"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: DETALLES SISTEMA DE DRENAJE	LAMINA: D- 01
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES	
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ	
ESCALA: 1:1000 FECHA: MAYO 2017	LAMINA 1 DE 1



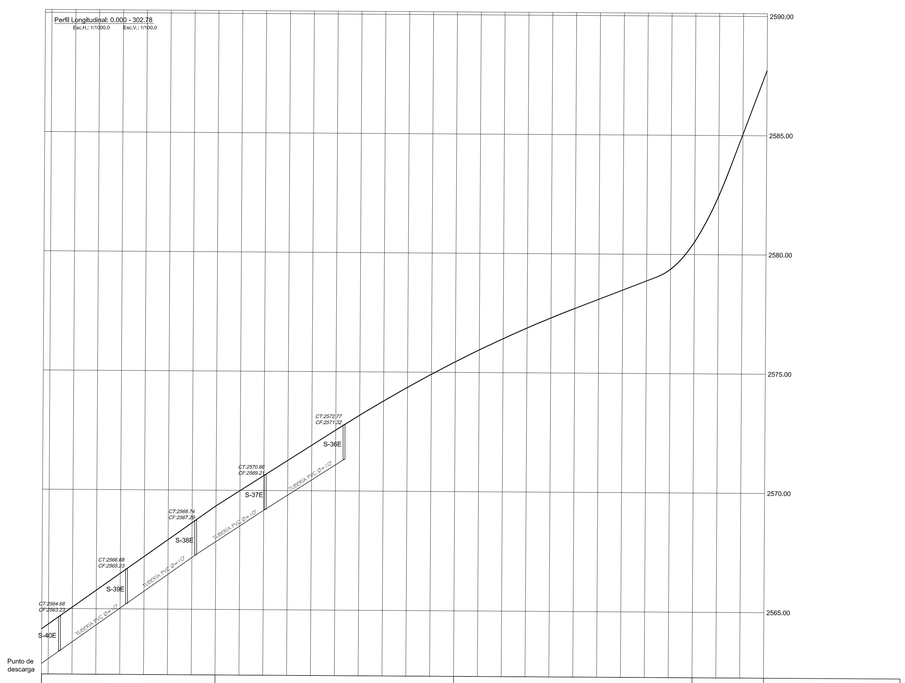
	Dist: 16.666 Pend: -0.780%	Dist: 45.000 Pend: 5.437%	Dist: 75.000 Pend: -7.090%	Dist: 60.000 Pend: -9.956%	Dist: 50.000 Pend: -12.563%	PENDIENTE %
0+000	0.000	0.081	0.035 0.058 0.261 0.163	0.017 0.065 0.104 0.129 0.069 0.010 0.132	0.190 0.210 0.000 0.000 0.000 0.000	ALT. RELLENO
0+000	0.028	0.000	0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.049 0.352 0.413 0.245	ALT. CORTE
2565.857	2566.806	2566.820	2566.441 2565.923 2565.588 2565.460	2565.528 2565.545 2565.839 2565.339 2567.019 2567.720 2568.427 2569.146	2569.927 2570.851 2571.846 2572.842 2573.838 2574.833	COTA RASANTE
2565.857	2566.556	2566.748	2566.406 2565.865 2565.327 2566.299	2566.946 2568.599 2576.771 2576.232 2576.890 2577.659 2578.427 2578.014	2575.078 2574.251 2573.838 2574.833	COTA TERRENO
0+726.67	0+260	0+250	0+240 0+230 0+220 0+210 0+200 0+190	0+180 0+170 0+160 0+150 0+140 0+130 0+120 0+110	0+100 0+090 0+080 0+070 0+060 0+050	KILOMETRAJE

CALLE MERCURIO



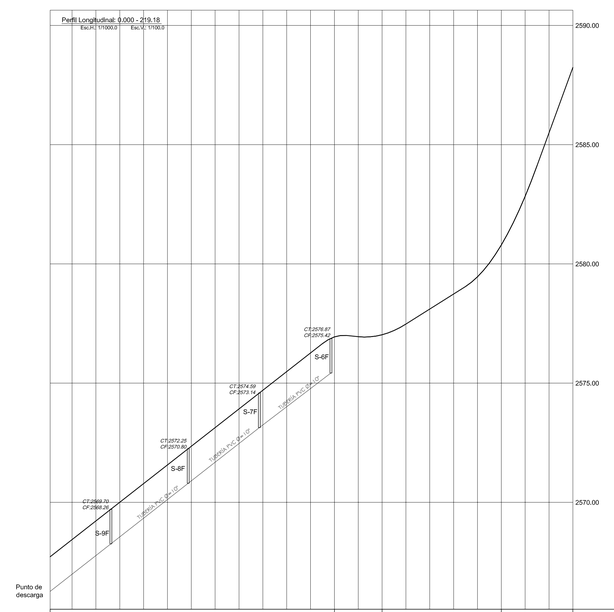
	Dist: 209.534 Pend: -6.354%	Dist: 73.710 Pend: -3.405%	Dist: 50.000 Pend: -11.755%	Dist: 70.000 Pend: -2.986%	Dist: 40.000 Pend: -9.044%	Dist: 40.000 Pend: -24.850%	PENDIENTE %
0+000	0.093 0.097 0.060 0.130 0.246 0.118 0.000 0.000 0.069 0.060 0.274 0.378 0.251 0.059 0.000 0.000 0.066 0.107 0.000 0.028 0.062 0.024 0.073	0.118 0.000 0.027 0.013 0.000 0.065 0.000 0.055 0.209 0.264	0.219 0.048 0.142 0.384 0.237	0.095 0.120 0.000 0.087 0.000 0.000 0.085 0.087 0.000 0.059	0.085 0.121 0.000 0.159 0.000 0.221	0.000 0.297 0.000 0.812 0.000 0.300	0.000 ALT. RELLENO
0+000	0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.173 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 ALT. CORTE
2587.718	2568.849 2569.316 2570.129 2570.800 2571.497 2572.282 2572.391 2573.664 2574.610 2575.459 2576.024 2576.939 2576.948 2577.029 2577.403 2577.844 2578.746 2579.416 2580.748 2582.582 2585.344	2574.701 2571.713 2572.053 2572.394 2572.734 2573.179 2573.443	2574.695 2576.760 2576.919 2577.600 2578.744	2579.394 2579.868 2580.180 2580.487 2580.780 2581.160	2581.685 2582.363 2583.191 2584.096	2585.399 2587.485 2589.970 2592.455	2594.940 2587.718 COTA RASANTE
2587.718	2568.849 2569.316 2570.129 2570.800 2571.497 2572.282 2572.391 2573.664 2574.610 2575.459 2576.024 2576.939 2576.948 2577.029 2577.403 2577.844 2578.746 2579.416 2580.748 2582.582 2585.344	2574.701 2571.713 2572.053 2572.394 2572.734 2573.179 2573.443	2574.051 2574.695 2576.760 2576.919 2577.600 2578.744	2579.274 2579.781 2580.253 2580.572 2580.872 2581.101	2581.600 2582.242 2583.032 2583.875 2584.096	2585.568 2587.188 2589.158 2592.155	2594.940 2587.718 COTA TERRENO
0+218.18	0+210 0+200 0+190 0+180 0+170 0+160 0+150 0+140 0+130 0+120 0+110	0+100 0+090 0+080 0+070 0+060 0+050 0+040 0+030 0+020 0+010	0+000	0+200 0+190 0+180 0+170 0+160 0+150 0+140 0+130 0+120 0+110	0+100 0+090 0+080 0+070 0+060 0+050	0+040 0+030 0+020 0+010	0+000 KILOMETRAJE

CALLE ORION



	Dist: 72.779 Pend: -7.131%	Dist: 100.000 Pend: -6.411%	Dist: 100.000 Pend: -3.914%	Dist: 30.000 Pend: -26.838%	PENDIENTE %
0+300	0.000 0.156 0.360 0.371 0.095 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.233 0.561 0.733 0.692 0.478 0.314 0.363	0.353 0.251 0.268 0.337 0.368 0.383 0.191 0.000 0.000 0.000	0.000 0.952 0.781	0.000 ALT. RELLENO
0+300	0.110 0.000 0.000 0.000 0.000 0.292 0.315	0.255 0.139 0.060 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.000	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.049 0.049 0.414 0.839	0.730 0.000 0.000	0.000 ALT. CORTE
2564.152	2564.492 2564.908 2565.419 2565.779 2566.492 2567.205 2567.916 2568.633 2569.344	2569.599 2568.985 2570.626 2571.267 2571.908 2572.550 2573.178 2573.762 2574.360 2574.914	2575.090 2575.443 2575.947 2576.425 2576.879 2577.308 2577.712 2578.103 2578.495 2578.886	2579.300 2579.712 2580.528 2582.448 2585.036 2587.720	2587.720 COTA RASANTE
2564.152	2564.492 2564.908 2565.419 2565.779 2566.492 2567.205 2567.916 2568.633 2569.344	2570.124 2570.686 2571.034 2571.347 2571.617 2572.486 2573.304 2574.046 2574.551 2574.914	2575.090 2575.896 2576.157 2576.542 2576.940 2577.349 2577.913 2578.544 2579.300 2580.212	2581.258 2582.386 2584.275 2586.036	2587.720 COTA TERRENO
0+302.78	0+300 0+290 0+280 0+270 0+260 0+250 0+240 0+230	0+220 0+210 0+200 0+190 0+180 0+170 0+160 0+150 0+140	0+130 0+120 0+110 0+100 0+090 0+080 0+070 0+060 0+050 0+040	0+030 0+020 0+010	0+000 KILOMETRAJE

CALLE SATURNO



	Dist: 119.183 Pend: -7.830%	Dist: 20.000 Pend: 1.018%	Dist: 50.000 Pend: -6.307%	Dist: 30.000 Pend: -27.467%	PENDIENTE %
0+218.18	0.000 0.000 0.000 0.000 0.000 0.073 0.099 0.344 0.254 0.000 0.025 0.243	0.000 0.000 0.009	0.074 0.000 0.164 0.000 0.041	0.045 0.253 0.149	0.000 ALT. RELLENO
0+218.18	0.000 0.112 0.096 0.126 0.014 0.000 0.000 0.000 0.000 0.109 0.000 0.000	0.044 0.026 0.000	0.000 0.000 0.027 0.000	0.000 0.000 0.000	0.000 ALT. CORTE
2587.718	2568.849 2568.437 2569.220 2570.003 2570.786 2571.569 2572.352 2573.135 2573.918 2574.701 2575.484 2576.267 2576.939 2576.948 2577.029 2577.477 2578.108 2578.739 2579.457 2580.793 2582.835 2585.493				2588.240 COTA RASANTE
2587.718	2568.849 2568.437 2569.220 2570.129 2570.800 2571.497 2572.282 2572.391 2573.664 2574.610 2575.459 2576.024 2576.883 2576.874 2576.948 2577.029 2577.403 2577.844 2578.746 2579.416 2580.748 2582.582 2585.344				2588.240 COTA TERRENO
0+218.18	0+210 0+200 0+190 0+180 0+170 0+160 0+150 0+140 0+130 0+120 0+110	0+100 0+090 0+080	0+070 0+060 0+050 0+040	0+030 0+020 0+010	0+000 KILOMETRAJE

CALLE GENESIS (MANZANA U, V, W)

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

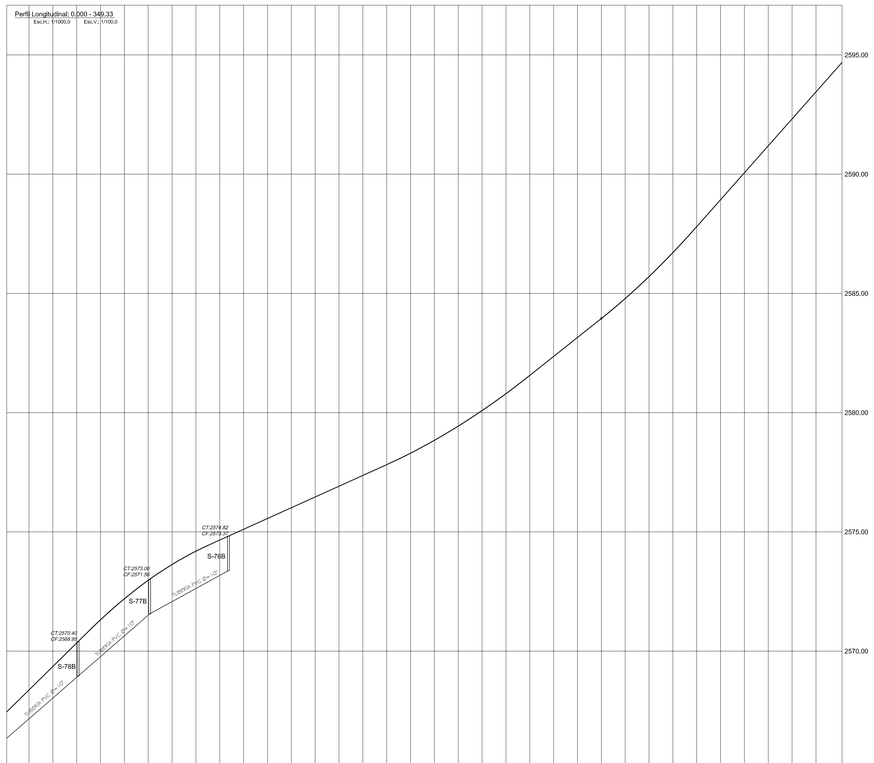
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS CIVIL Y DEL AMBIENTE

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TEMA DE TESIS

"Diseño de pavimento con sistema de drenaje pluvial urbano para el Asentamiento Humano LA GALAXIA, distrito de Miraflores, provincia y departamento de Arequipa"

PLANO: PERFIL LONGITUDINAL – TUBERÍA Y SUMIDEROS		LAMINA: PL- 01
UBICACION: REGION: AREQUIPA PROVINCIA: AREQUIPA DISTRITO: MIRAFLORES		
PRESENTADO POR: Bach. Ing. GABRIELA SOFIA BUSTAMANTE PEREZ		
	ESCALA: ESPECIFICADA / FECHA: MAYO 2017	LAMINA 1 DE 2



| | Dist: 59.333 Pend: -9.862% | | | | | | | | Dist: 130.000 Pend: -4.519% | | | | | | | |