

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**“DISEÑO DE SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DE  
MORROPE TRADICIONAL (MORROPE - LAMBAYEQUE –  
LAMBAYEQUE) 2021”**

**TESIS:**

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**AUTOR:**

**BACH. PÉREZ VALDERA, JOSÉ EUGENIO**

**ASESOR:**

**ING. GUIDO ROBERT MARÍN CUBAS**

**TRUJILLO – PERÚ**

**2021**



## HOJA DE FIRMAS

Propuesta para el “Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial Urbano de Morrope  
Tradicional (Morrope - Lambayeque – Lambayeque) 2021”

**Autor:**

Bachiller José Eugenio Pérez Valdera

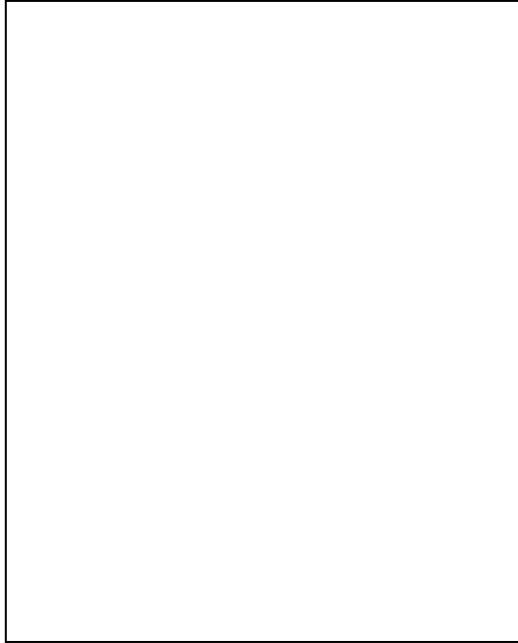
-----  
Ing. Guido Robert Marín Cubas  
PRESIDENTE

-----  
Ing. Enrique Durand Bazán  
SECRETARIO

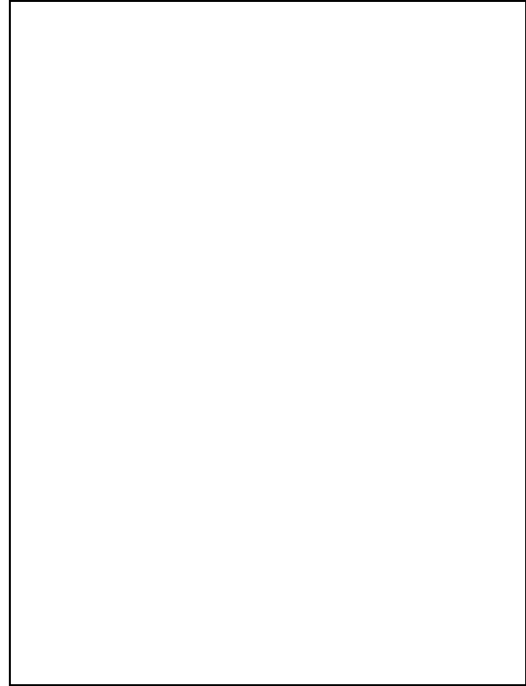
-----  
Ing. Elton Javier Galarreta Malaver  
VOCAL



## DEDICATORIA



José Eugenio Pérez Valdera



José Eugenio Pérez Valdera

## Índice de contenidos

	Páginas
CARATULA.....	1
HOJA DE FIRMAS.....	2
DEDICATORIA.....	3
Índice de contenidos .....	4
INDICE DE TABLAS.....	9
INDICE DE FIGURAS.....	11
RESUMEN .....	13
ABSTRAC .....	14
I. INTRODUCCIÓN .....	15
1.1. Realidad problemática.....	15
1.1.1. Expectativas de los beneficiarios con el proyecto.....	19
1.2. Formulación del problema.....	19
1.2.1. Problema General:.....	19
1.2.2. Problema Especifico: .....	19
1.3. Justificación. ....	20
1.3.1. Justificación Teórica: .....	20
1.3.2. Justificación Técnica: .....	20
1.3.3. Justificación Social:.....	20
1.3.4. Beneficios Directos:.....	20
1.3.5. Justificación e Importancia del Estudio: .....	22
1.4. Objetivos.....	23
1.4.1. Objetivo General. ....	23
1.4.2. Objetivo específico .....	23
1.5. Antecedentes. ....	23
1.5.1. Nivel Internacional. ....	23
1.5.2. Nivel Nacional.....	25
1.6. Bases teóricas.....	27
1.6.1. Definición de términos básicos.....	28
1.6.1.1. Área de panificación. –.....	28
1.6.1.2. Alcantarillado de aguas lluvias. - .....	28
1.6.1.3. Cuenca hidrográfica. – .....	28



1.6.1.4.	<i>Caudal de diseño.</i> – .....	29
1.6.1.5.	<i>Caudal máximo de diseño.</i> – .....	29
1.6.1.6.	<i>Cuneta.</i> - .....	29
1.6.1.7.	<i>Cuneta medianera.</i> - .....	29
1.6.1.8.	<i>Depresión de drenaje.</i> –.....	29
1.6.1.9.	<i>Drenaje convencional.</i> – .....	29
1.6.1.10.	<i>Drenes filtrantes.</i> – .....	29
1.6.1.11.	<i>Dren o emisor principal.</i> – .....	30
1.6.1.12.	<i>Frecuencia de diseño.</i> – .....	30
1.6.1.13.	<i>Hidrología urbana.</i> - .....	30
1.6.1.14.	<i>Obra hidráulica.</i> -.....	30
1.6.1.15.	<i>Periodo de retorno (Tr).</i> -.....	31
1.6.1.16.	<i>Pluviograma.</i> - .....	31
1.6.1.17.	<i>Radier.</i> - .....	31
1.6.1.18.	<i>Rasante.</i> -.....	31
1.6.1.19.	<i>Registro.</i> - .....	31
1.6.1.20.	<i>Rejilla.</i> -.....	32
1.6.1.21.	<i>Revestimiento.</i> -.....	32
1.6.1.22.	<i>Rehabilitación.</i> -.....	32
1.6.1.23.	<i>Sistema de drenaje sostenible.</i> – .....	32
1.6.1.24.	<i>Sistema de evacuación por gravedad.</i> – .....	32
1.6.1.25.	<i>Sumidero.</i> –.....	33
<b>1.7.</b>	<b>Marco Teórico.</b> .....	<b>33</b>
<b>1.7.1.</b>	<b>Aspectos generales e hidrológicos.</b> .....	<b>33</b>
1.7.1.1.	<i>Cartografía.</i> – .....	33
1.7.1.2.	<i>Topografía.</i> – .....	33
1.7.1.3.	<i>Hidrología urbana.</i> –.....	34
1.7.1.4.	<i>Análisis hidrológico.</i> –.....	34
1.7.1.5.	<i>Método racional.</i> – .....	34
1.7.1.6.	<i>Periodo de retorno de diseño.</i> – .....	35
1.7.1.7.	<i>Escorrentía superficial.</i> – .....	37
<b>1.7.1.7.1.</b>	<b><i>Coeficiente de escorrentía.</i></b> – .....	<b>38</b>
1.7.1.8.	<i>Intensidad de precipitación.</i> – .....	41



1.7.1.8.1.	Curva IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia). –.....	41
1.7.1.9.	Área de la cuenca (“A”). – .....	44
1.7.1.10.	Tiempo de concentración. – .....	46
1.7.2.	Drenaje pluvial.....	49
1.7.3.	Alcantarillado.....	49
1.7.4.	Consideraciones del diseño hidráulico según Norma. ....	51
1.7.5.	Valores de diseño de la Infraestructura de drenaje pluvial.....	55
1.7.5.1.	Principios de diseño de estructuras de captación. –.....	55
1.7.5.2.	Principios de diseño de estructuras de conducción. – .....	63
1.7.5.3.	Principios de diseño de estructuras de inspección. –.....	67
1.7.6.	Estación de bombeo. ....	69
1.7.6.1.	Definición. –.....	69
1.7.6.2.	Elementos de las estaciones de bombeo. –.....	69
1.7.6.3.	Tipos de estación de bombeo. – .....	70
1.7.6.4.	Tipos de bombas. –.....	70
1.7.6.4.1.	Bombas centrifugas horizontales. – .....	71
1.7.6.4.2.	Bombas centrifugas verticales. – .....	71
1.7.6.4.3.	Bombas sumergibles. –.....	72
1.7.6.5.	Determinación y selección de la bomba.....	72
1.7.7.	FEN.....	73
1.7.7.1.	FEN global. –.....	73
1.7.7.2.	FEN costero. –.....	75
1.8.	Definición de términos básicos.....	77
1.8.1.	Definición de Sistema de Drenaje Pluvial.....	77
1.8.2.	Definición de inundaciones.....	77
1.9.	Formulación de la hipótesis.....	77
1.9.1.	Hipótesis general.....	77
1.9.2.	Hipótesis Especifica.....	78
1.10.	Propuesta de aplicación profesional.....	78
II.	MATERIAL Y METODOS.....	80
2.1.	Material.....	80
2.2.	Material de estudio.....	80
2.2.1.	Población.....	80



2.2.1.1.	<i>Extensión y límites.</i> – .....	81
2.2.2.	<b>Muestra</b> .....	81
2.3.	<b>Técnicas, procedimientos e instrumento.</b> .....	81
2.3.1.	Para recolectar datos.....	81
2.3.2.	Para procesar datos.....	83
2.3.3.	Procedimientos de Análisis de Datos.....	84
2.4.	<b>Operacionalización de variables.</b> .....	85
2.4.1.	Variable Independiente.....	85
2.4.2.	V.I. : Sistema de Drenaje Pluvial .....	85
	Definición conceptual. ....	85
	Dimensiones:.....	86
	Indicadores:.....	86
2.4.3.	Tipo de la investigación y/o estudio. ....	86
2.4.4.	Diseño de investigación.....	86
III.	<b>RESULTADOS</b> .....	89
3.1.	<b>Estudio Hidrológico.</b> .....	89
3.1.1.	Ubicación de la cuenca Motupe La Leche.....	89
3.1.2.	Ubicación de la cuenca Morrope tradicional (casco urbano). ....	91
3.1.3.	Área y perímetro de la cuenca Morrope. ....	91
3.1.4.	Climatología.....	92
3.1.5.	Estudio topográfico. ....	98
3.1.6.	Altimetría.....	98
3.1.7.	Planimetría. ....	99
3.1.8.	Trabajos de gabinete y generación de planos. ....	100
3.2.	<b>Bases de diseño.</b> .....	105
3.2.1.	Estudios de Suelo.....	105
3.2.2.	Caudal de diseño. ....	107
3.2.3.	Áreas tributarias.....	109
3.2.4.	Periodo de retorno del diseño. ....	115
3.3.	<b>Diseño hidráulico.</b> .....	122
3.3.1.	Cálculo de caudales. ....	123
3.3.2.	Capacidad hidráulica. ....	125
3.3.3.	Dimensionamiento de las estructuras de captación. ....	127



3.3.4.	Sumideros. ....	127
3.3.5.	Cunetas. ....	128
3.3.6.	Colectores/ alcantarillas.....	134
3.3.7.	Líneas de impulsión .....	142
3.3.8.	Buzones.....	143
3.3.9.	Cámara de bombeo. ....	144
3.4.	Presupuesto Estimado del Proyecto.....	145
3.4.1.	Presupuesto de obra. ....	145
3.4.2.	Resumen de Planilla de Metrados. ....	148
IV.	DISCUSIÓN.....	151
V.	CONCLUSIONES. ....	152
VI.	RECOMENDACIONES.....	154
I.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	155
	Referencias.....	155
	Costos unitarios. ....	¡Error! Marcador no definido.





## INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Valores de Periodo de retorno T (años)	37
Tabla 2 Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional	39
Tabla 3 Coeficiente de escorrentía promedio para áreas urbanas Para 5 y 10 años de periodo de retorno	40
Tabla 4 Coeficiente de escorrentía en áreas no desarrolladas En función del tipo de suelo.	40
Tabla 5: Clasificación propuesta para las cuencas	46
Tabla 6: Resumen de ecuaciones de tiempos de concentración	48
Tabla 7: Coeficiente de rugosidad de Manning para cunetas	58
Tabla 8: Velocidades límites admisibles en cunetas	62
Tabla 9: Diámetro del Colector	64
Tabla 10: Velocidades máximas para tuberías de alcantarillado (m/s)	65
Tabla 11: Coeficiente de rugosidad en tuberías	66
Tabla 12: Espaciamiento entre registros	68
Tabla 13 Características de la población urbana, según sexo	80
Tabla 14. Operacionalización de Variables	88
Tabla 15. Información meteorológica de la estación Jayanca	93
Tabla 16: Parámetro anual de precipitaciones	94
Tabla 17. Pruebas de bondad de ajuste – Smirnov – Kolmogorov	95
Tabla 18 Pruebas de Bondad de Ajuste – Distribución Gumbel	96
Tabla 19 Pruebas de Bondad de Ajuste – Distribución Logaritmo Normal	97
Tabla 20 Parámetros de Word Geodetic System 1984 (WGS – 84)	100
Tabla 21. Coeficiente de escorrentía para ser utilizados Método Racional	113
Tabla 22. Distribución de las áreas acumuladas por tramos y coeficiente de escorrentía ponderado	114
Tabla 23. Distribución de las áreas acumuladas por tramos, con su caudal circulante	115



Tabla 24. Elección de análisis probabilísticos	116
Tabla 25. Precipitación máxima 24 Horas (mm)	116
Tabla 26. Precipitación en 60', para un periodo de retorno de 10 años	116
Tabla 27. Modelo Bell - Precipitaciones de duración en minutos para diversos periodos de Retorno	117
Tabla 28. Intensidad de lluvia en mm/h	118
Tabla 29. Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) – Según Tiempo de Retorno	119
Tabla 30. Curva IDF – Tiempo de retorno 10 años	120
Tabla 31. Intensidades (mm/h).	121
Tabla 32. Coeficiente de escorrentía para ser utilizados en el Método Racional.	123
Tabla 33. Cálculo de caudales admisibles – Capacidad por secciones de vías.	124
Tabla 34. Verificación de la capacidad de drenaje superficial Pavimento	125
Tabla 35. Diseño de Cunetas Sistema 1.	130
Tabla 36. Diseño de Cunetas Sistema 2.	130
Tabla 37. Cruce de Cunetas - Diseño de Cunetas Sistema 1.	133
Tabla 38. Cruce de Cunetas - Diseño de Cunetas Sistema 2.	133
Tabla 39. Diseño de alcantarillado pluvial – Sistema 1	137
Tabla 40. Diseño de alcantarillado pluvial – Sistema 2	141

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Curva Duración – Intensidad – Frecuencia (IDF)	43
Figura 2: Laguna Tembladera	44
Figura 3: Una cuenca de drenaje es la zona de tierra drenada Por una corriente y sus afluentes.	45
Figura 4: Colocación de tubería de drenaje	50
Figura 5: Fórmulas de caudal triangulares, aplicando Manning	56
Figura 6: Secciones transversales de triángulo rectángulo.	57
Figura 7: Sumideros laterales en sardinel o solera	59
Figura 8: Sumideros de fondo	59
Figura 9: Sumideros mixto o combinado	60
Figura 10: Sumideros mixto o combinado	60
Figura 11. Distribución de sumideros en las intersecciones de cruces	61
Figura 12: Colector troncal _ Tendido de Tubería $\Phi$ 630 mm	64
Figura 13: Bombas centrifugas horizontales	71
Figura 14: Electrobomba PENTAX Italiana	72
Figura 14: Índice E de calentamiento anómalo	74
Figura 15: Índice E de calentamiento anómalo	75
Figura 17. Datos Hidrometereológicos a nivel Nacional	83
Figura 18. Diagrama de Procesos del Proyecto	84
Figura 19: Mapa de ubicación política de la cuenca del río Motupe La Leche	90
Figura 20: Mapa de orden de ríos cuenca del río Motupe La Leche	90
Figura 21. Mapa limítrofe de Morrope	91

Figura 22. Ubicación de la cuenca en estudio – Morrope tradicional	92
Figura 23. Ubicación de los BMs – Morrope tradicional	99
Figura 24. Localización de calicatas – Morrope tradicional	105
Figura 25. Ejemplo de las áreas tributarias	109
Figura 26. áreas tributarias – Calles Las Mercedes, Santa Ana	110
Figura 27. áreas tributarias – Calles Bolognesi, Real, Rosario	111
Figura 28: áreas tributarias – Calles San Pedro, San José, San Antonio, San Martín, Santa Lucia	112
Figura 29. Capacidad Hidráulica de secciones de vías	124
Figura 30. Canaleta con Tapa de Concreto A° – Lado lateral en vía	125
Figura 31. Canaleta de cruce en vía Concreto A°, con Tapa de rejilla	126
Figura 32. Sumidero para drenaje pluvial con Tapa de rejilla	127
Figura 33. Diseño de Cunetas _ Sistema 1	128
Figura 34. Diseño de Cunetas _ Sistema 2	129
Figura 35. Diseño de Cruce de Cunetas – Sistema 1	131
Figura 36. Diseño de Cruce de Cunetas – Sistema 2	132
Figura 37. Diseño de Alcantarillado Pluvial – Sistema 1	134
Figura 38. Diseño de Alcantarillado Pluvial – Sistema 2	138
Figura 39. Detalle de Tubería PVC para drenaje pluvial	140
Figura 40. Vista de Planta de Línea de Impulsión (Cámara bombeo)	142
Figura 41. Vista de Perfil de Línea de Impulsión (Cámara bombeo)	142
Figura 42. Vista de Buzón de concreto y armadura losa techo	143
Figura 43. Vista de Planta de Cámara húmeda o de bombeo	144
Figura 44. Vista de Perfil de Cámara húmeda o de bombeo	144

## RESUMEN

La presente investigación se realizó, en la ciudad de Morrope tradicional, en la universidad Privada de Trujillo, se desarrolló el diseño del drenaje pluvial urbano basado en criterios de la norma OS.060. La investigación es descriptiva de corte transversal, porque analizamos la muestra mediante la observación para luego ser evaluada en un único periodo de tiempo. La población y muestra a beneficiar serán ocho calles, desde San Antonio hasta las Mercedes y la Marañon que servirá de colector principal; los puntos de evacuación será el canal Morrope. Para realizar el diseño es necesario la recolección de información y análisis de datos de la zona en estudio, es por ello que se realizó la topografía, se obtuvo el estudio de mecánica de suelos y el estudio hidrológico. Esta investigación tiene la finalidad de contribuir a la sociedad brindando un proyecto que permita mitigar el impacto negativo producido por las precipitaciones pluviales. El trabajo de gabinete se realizó con ayuda del software AutoCAD, Civil 3D, ArgGIS 10.5 y el SewerGEMS, se elaboraron planos de planta y perfiles, se consiguió área de cuenca y el modelamiento hidráulico, lográndose determinar el diseño de drenaje pluvial urbano para las calles en estudio.

**Palabras clave:** Caudal de diseño, diseño hidráulico, drenaje pluvial, cámaras de bombeo, pavimento rígido

## ABSTRAC

The present investigation was carried out, in the traditional city of Morrope, at the Private University of Trujillo, the design of urban storm drainage was developed based on criteria of the OS.060 standard. The research is descriptive cross-sectional, because we analyze the sample through observation and then be evaluated in a single period of time. The population and sample to benefit will be eight streets, from San Antonio to Las Mercedes and Marañon, which will serve as the main collector; the evacuation points will be the Morrope channel. To carry out the design, it is necessary to collect information and analyze data from the area under study, which is why the topography was carried out, the study of soil mechanics and the hydrological study were obtained. The purpose of this research is to contribute to society by providing a project that mitigates the negative impact produced by rainfall. The cabinet work was carried out with the help of AutoCAD, Civil 3D, ArgGIS 10.5 and SewerGEMS software, floor plans and profiles were elaborated, basin area and hydraulic modeling were obtained, and the urban storm drainage design for the streets was determined. in study.

**Keywords:** Design flow, hydraulic design, storm drain, pumping chambers, rigid pavement.

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática.

(Molina-Prieto, 2018), en el artículo revisa documentos oficiales e investigaciones, enfocadas en la gestión estratégica del recurso pluvial urbano. Se seleccionaron cinco países europeos por estar a la vanguardia en ese campo: Dinamarca, Suecia, Bélgica, Suiza y Francia. Se incluyen los documentos que establecen estrategias y/o normativas claras y precisas, en cuanto a la gestión de las aguas pluviales urbanas, y son analizados destacando los aspectos incidentes en el diseño urbano. Se concluye en la gestación de un gran cambio de paradigma. El agua lluvia ya no se entuba, por el contrario, empieza a ser valorada como elemento clave para el diseño de espacios públicos que, además de lúdicos, estéticos y amables, fortalecen la resiliencia de las ciudades contemporáneas.

(Perales Momparler & Andrés-Doménech, 2008), del departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente, de la Universidad Politécnica de Valencia, hace mención al continuo y rápido crecimiento de nuestras ciudades, que conlleva una progresiva impermeabilización del suelo, está alterando gravemente el ciclo hidrológico natural del agua. Cada vez se necesitan colectores más grandes, más largos, y una necesidad de depurar un agua de lluvia que en su origen era limpia. La necesidad de afrontar la gestión de las aguas pluviales desde una perspectiva diferente a la convencional, que combine aspectos hidrológicos, medioambientales y sociales, está llevando a un aumento progresivo a nivel mundial del uso de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS), también conocidos como BMP's (Best Management Practices). La filosofía de los SUDS es reproducir, de la manera más fiel posible, el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o actuación humana. Su objetivo es minimizar los impactos del desarrollo urbanístico en cuanto a la cantidad y la calidad de la escorrentía (en origen, durante su transporte y en destino), así como maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de la actuación. Esta comunicación resume las tipologías de SUDS más utilizadas a nivel mundial,

señalando algunos proyectos españoles que cuentan con esta alternativa innovadora, eficiente y más sostenible de gestionar el agua de lluvia.

(KUCZYNSKI GODARD, 2017), Presidente de la Republica del Perú, mediante Decreto Supremo N° 091-2017-PC; aprueba el Plan de la Reconstrucción al que se refiere la Ley N° 30556, Ley que aprueba disposiciones de carácter extraordinario para las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; donde consideran que las intervenciones estarían orientadas a rehabilitar y reconstruir la infraestructura dañada por el Fenómeno El Niño Costero, con un componente de cambio, y a realizar obras y actividades de prevención de inundaciones fluviales, pluviales y de movimientos de masas, junto con planes de desarrollo urbano.

En ese sentido, la reconstrucción de la infraestructura afectada requirió una inversión de S/. 19,759,212,097 millones de soles enfocados en agricultura, transportes, salud, educación, vivienda, saneamiento, y pistas y veredas. Donde el 49.4 % de estos recursos corresponde al sector transporte (S/. 9,760,481.722 millones de soles) y el 7.5 % a pistas y veredas (S/. 1,483,456.362 millones de soles). Para fortalecer la infraestructura, se planteó incorporar mejoras en el drenaje (alcantarillas y cunetas), puentes, pontones y se realizarán cambios de trazo. Además, algunos tramos se construirán con concreto para incrementar su resistencia frente a la humedad.

(Becerril Rodriguez, 2017), en su condición de Congresista de la República del Perú, en la ciudad de Lima; el día 07 de marzo del 2017, ingreso a trámite la propuesta de la Ley que declara de necesidad pública e interés nacional la construcción del sistema de drenaje pluvial y mejoramiento de la red de alcantarillado de la ciudad de Chiclayo y distritos del departamento de Lambayeque. Dicha Ley fue aprobada el día 07 de abril del 2017, por UNANIMIDAD, mediante dictamen en la tercera sesión extraordinaria de la comisión de Vivienda y Construcción.



(Taboada, 2017), fotógrafo de RPP, visito y verifico la obra: "Construcción y Mejoramiento del Sistema de Drenaje Pluvial de la Margen Izquierda del Rio Alameda y el centro histórico de la ciudad de Ayacucho 3ra etapa/ tramo jr. lima, jr. callao y jr. cusco del distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga – Ayacucho"; expediente que fue aprobado por el presidente de la comisión (Berrocal Esquivel, 2013), mediante Resolución de la Comisión de revisión y aprobación de expedientes técnicos N° 90-2013-MPH/CRAET, de fecha 12 de junio del 2013, a raíz del trágico desastre natural (huaico), ocurrido en el año 2009, en esta ciudad donde murieron 9 personas.

Dicho sistema de drenaje pluvial está ubicado de bajo de las vías de tránsito y es un canal de concreto, con sección 2.5 m de base X 2.00 m. de alto, con tapas de concreto que sirven de sumidero, evitando afectaciones a los pobladores hasta el momento, que inicio su ejecución 06/05/2013 y finalizo 01/01/2014, con una inversión ejecutado de S/. 6,729,652.09. (INFOBRAS, 2021)

(Rios Araujo, 2018, págs. 8, 46), en su informe de Evaluación de Riesgos por Inundación Pluvial, del Sector 3 distrito de Morrope, provincia y departamento de Lambayeque, indica que en el año 1982 -1983 se manifestó la presencia del Fenómeno del Niño, afectando principalmente a los departamentos de la zona norte del país como Tumbes, Piura y Lambayeque, provocando grandes daños a la población, infraestructura vial, agrícola, urbana entre otros. Las características principales que permitieron la inundación en estas zonas fueron la casi nula pendiente, la falta de un buen sistema de drenaje que facilite la evacuación de las aguas producto de las lluvias intensas y la falta de obras de prevención. Asimismo, las características físicas como la geomorfológica y topográfica del sector hace del distrito de Morrope una zona plana, sin pendientes considerables traen como consecuencias zonas inundables ante la ocurrencia de eventos climáticos extremos como los ocurridos en el año El Niño de los años 1982-1983 y 1997-1998, y el Niño costero acontecido en el año 2017.

(Perez Valdera, 2021), presenta el informe de tesis, que consiste en el “Diseño de un Sistema de Drenaje Pluvial Urbano de Morrope Tradicional (Morrope - Lambayeque – Lambayeque) 2021”, que beneficia a las calles Marañón, San Martín, San Antonio, San José, San Pedro, el Rosario, Real, Bolognesi, Santa Ana, Las Mercedes, Augusto B. Leguía, Santa Rosa, Pasaje Santa Lucia, del casco urbano. El Distrito de Morrope a pesar que fue seriamente dañado por las precipitaciones pluviales del 2017 y anteriores; no tiene un plan maestro de “Drenaje Pluvial”, por la sencilla razón que las autoridades no han tomado con responsabilidad los riesgos que ocasionan las precipitaciones estacionales y las del fenómeno El Niño global o costero; viéndose un futuro incierto para los pobladores.

Por consiguiente, al no contar con un sistema de drenaje pluvial, se presentan problemas en la salud, debido a que, al colapsar el sistema de desagüe por las fuertes lluvias, la población está expuesta a enfermedades (zika, dengue, etc.). Motivo por el cual pretendiendo cerrar brechas para beneficio de la población, se realizarán estudios y diseño de pavimentación rígida y de un sistema de drenaje pluvial para la población de Morrope tradicional, generando estudios hidrológicos en base a los datos de lluvias registradas en nuestra ciudad, que nos permitan obtener valores de caudales máximos e intensidades de lluvia, como también los estudios de suelos, hidráulicos, para finalmente con esta información buscar alternativas de solución basadas en criterios para el diseño hidráulico y estructural de obras de drenaje pluvial urbano para el pueblo de Morrope tradicional.

El funcionamiento del proyecto será propuesto a la Municipalidad de Distrital de Morrope y de esta manera satisfacer las necesidades de los servicios básicos que permitirá elevar el nivel de vida de la población beneficiada; ya que además de dar una evacuación pluvial adecuada también dará un tránsito vehicular y peatonal, el cual contribuirá a mejorar el ornato.

### **1.1.1. Expectativas de los beneficiarios con el proyecto.**

- Recuperación de la economía de la comunidad en su conjunto
- Restaurar las características hidráulicas del canal vía principal y garantizar el funcionamiento hidráulico en época de eventos pluviales.
- Asegurar compromisos del mantenimiento periódico a través de las entidades comprometidas en la administración del sistema de drenaje pluvial.
- Asegurar el mantenimiento de las vías de comunicación proyectadas como vías de concreto y obras de arte y asegurar su durabilidad de diseño.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General:**

¿Cuál es la propuesta del diseño de sistema de drenaje pluvial en la localidad de Morrope tradicional, Morrope, Lambayeque, Lambayeque?

### **1.2.2. Problema Específico:**

**PE2:** ¿Cómo es el estudio Topográfico, para la propuesta del Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial Urbano de Morrope Tradicional”?

**PE2:** ¿Cómo es el estudio hidrológico e hidráulico, para la propuesta del “Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial Urbano de Morrope Tradicional”?

**PE3:** ¿Cómo es el estudio geotécnico y mecánica de suelos, para la propuesta del “Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial Urbano de Morrope Tradicional”?

**PE4:** ¿Cuál es el presupuesto para el “Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial Urbano de Morrope Tradicional”?

### 1.3. Justificación.

#### 1.3.1. Justificación Teórica:

Para el trazado del eje del canal, Se ha tomado en cuenta las líneas de la fachada y límite de propiedad del área afectada, así como las instalaciones de los Servicios públicos existentes, de tal manera que nos permita determinar el tipo de suelo y comportamiento del terreno, teniendo todas las consideraciones es que se ha elaborado el presente proyecto.

#### 1.3.2. Justificación Técnica:

Los beneficios de la investigación que nos proponemos desarrollar, contribuirán en mitigar la amenaza señalada a la ciudad, así como mejorará la transitabilidad vial de la ciudad y por ende las condiciones de seguridad y de vida de sus habitantes.

#### 1.3.3. Justificación Social:

Existiendo un buen sistema de drenaje y una correcta concientización social a cerca del fenómeno y sus efectos, tendremos a una ciudad menos vulnerable y una mejor convivencia con la ocurrencia de estos fenómenos; por eso es necesaria una estructura de evacuación de estas aguas pluviales para evitar inundaciones e infiltraciones las cuales provocan debilitamiento en el suelo portante.

#### 1.3.4. Beneficios Directos:

- ✓ **menor daño en propiedades residenciales:** Menores daños que sufren la propiedad (deterioro de pisos y muros) y la pérdida o deterioro de enseres, muebles, equipos entre otros.
  
- ✓ **Recuperación de terrenos baldíos anegadizos:** Los terrenos baldíos anegadizos tienen restricciones en términos de las actividades que pueden desempeñarse en ellos el hecho de

reducir los efectos de las inundaciones, incrementa el potencial del terreno, permitiendo que se desarrollen actividades de mayor valor económico.

✓ **menor daño en propiedades comerciales e industriales:** Corresponde a disminución de daños como deterioro en equipos e instalaciones, insumos y productos.

✓ **menor daño en establecimientos públicos:** Corresponde a los menores daños que sufren los edificios y equipamientos de instituciones públicas.

✓ **menor deterioro de la infraestructura vial:** La infraestructura vial, específicamente la carpeta de rodadura sufre daños durante las inundaciones producto de la infiltración del agua por grietas existentes en el pavimento.

✓ **menores gastos de emergencia y limpieza de vías y alcantarillas:** Producto de las inundaciones, las autoridades locales y regionales deben, en primera instancia, prestar ayuda a los afectados por las inundaciones. Posterior a las inundaciones, se debe realizar una serie de trabajos para limpiar las vías y alcantarillas

✓ Menor propagación de enfermedades infectocontagiosas ocasionadas.

✓ Elevar el nivel de vida socio-económico de la población.

✓ Contar con un sistema de drenaje moderno y bien diseñado, para épocas de precipitaciones pluviales, como del fenómeno del niño.

### **1.3.5. Justificación e Importancia del Estudio:**

El desarrollo de esta investigación consiste esencialmente en la identificación y análisis de los problemas existentes en la población de morrope tradicional o casco urbano, siendo uno de ellos la inexistencia de un sistema de drenaje para evacuación de las aguas pluviales en temporadas de lluvias y del fenómeno de el Niño o costero; planteando como solución un estudio técnico, con todos los estándares de calidad y diseñado para beneficiar a los pobladores de Morrope; cerrando con este proyecto una brecha social, dentro de las políticas públicas.

Este estudio de ingeniería solucionara problemas de contaminación del medio ambiente, propagación de enfermedades, colapso y derrumbes de viviendas de material rustico ya que las erosiona en sus cimientos; y evitara el deterioro de las calles ya que como se ha podido observar las aguas de lluvias de temporada, se conducen a través de estas vías hasta desfogar y acumularse en la parte baja de toda la calle marañón, que se ubica paralela al rio morrope; sector con una depresión topográfica natural, y que sumado a este desfase está por debajo del borde libre de este cauce.

Esta investigación de diseño hidráulico y estructural de drenaje pluvial urbano, es trascendental por que será un aporte a dar solución y hacer frente a las precipitaciones pluviales y del fenómeno de el Niño y tamien por que contribuirá a mejorar el deficiente estado en las Calles San Martín, San Antonio, San José, San Pedro, Rosario, Real, Bolognesi, Santa Ana, Las Mercedes y Marañón, del Distrito de Morrope; obteniendo una mejor evacuación de las aguas originada por las lluvias y de máximas avenidas o costero. De esta manera se mejorará la calidad de vida de la población beneficiada, los cuales muchas veces la población de este sector tiene que lidiar día a día con los problemas causados por las lluvias.

## **1.4. Objetivos**

### **1.4.1. Objetivo General.**

Plantear un diseño óptimo de un sistema de drenaje pluvial urbano, que se pueda implementar en las calles de Morrope tradicional, para evacuar las aguas generadas por las precipitaciones estacionales y las del fenómeno El Niño global o costero.

### **1.4.2. Objetivo específico**

- ✓ Realizar los estudios topográficos y generar planos para el diseño del sistema de drenaje pluvial urbano de morrope tradicional.
- ✓ Realizar un estudio hidrológico para determinar los parámetros necesarios como: coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, intensidad de lluvia, periodo de retorno de la cuenca y el gasto máximo; para el diseño del sistema de drenaje pluvial.
- ✓ Diseñar finalmente el sistema de drenaje pluvial urbano de morrope tradicional.
- ✓ Proteger a la red de drenaje de aguas residuales de la ciudad de morrope tradicional, del colapso por inundaciones en temporadas de lluvias y evitar posibles focos de criaderos de zancudos que afectan la zona

## **1.5. Antecedentes.**

### **1.5.1. Nivel Internacional.**

(Lacerda, 2018), en su práctica denominada “Proyecto de Drenaje y Vialidad Interna para el Loteo Quintas de Lugones”, en la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. La Ingeniería Civil es una disciplina que busca satisfacer las necesidades de la sociedad mediante la ejecución de obras de distintas magnitudes que se desarrollan dentro del medio natural circundante. Es por ello que como ingenieros debemos dar

respuestas a dichas necesidades, pero también garantizar en forma comprometida y consistente un desarrollo armonioso con el ambiente, tratando de mitigar al máximo los efectos sobre éste. Para el caso del presente estudio "Proyecto de Drenaje y Vialidad para el Loteo Quintas de Lugones", se puede decir que se lograron los objetivos planteados a nivel técnico. Mediante el planteo y diseño de lagunas de regulación se logró restituir a las condiciones naturales del escurrimiento natural de la zona intervenida y regular el exceso de caudal que se genera por el cambio de uso de suelo: de natural o ganadero-agrícola a urbanizado. Recordar que el mismo siempre va de la mano del Proyecto Vial Interno del loteo, ya que con el permite la conducción de los caudales a las obras de regulación. Por último, cabe destacar que, sin dudas se han alcanzado los objetivos planteados a nivel personal habiendo incrementado nuevos conocimientos y reforzado los ya existentes, aprendiendo a desenvolverse de manera óptima en el ámbito del ejercicio profesional.

(Del Aguila Ramírez, 2019), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, denominada "Diseño del sistema de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Antonio de Paujilzapa, Buenos Aires, Picota, 2018". El presente desarrollo de investigación tiene un diseño pre experimental de tipo descriptivo aplicada que se propuso con el fin de dar solución a un problema que la sociedad requiere. Se empleó teorías basadas en las dos variables de estudio, siendo una de ella drenaje pluvial el cual se definió como el conjunto de estructuras hidráulicas que evacúan las aguas pluviales en una urbanización. La segunda variable fue la transitabilidad, definida como la fase técnica mecánica que permite el flujo en las vías. Los métodos empleados para la recolección de datos fueron la sistematización del diseño de investigación como en el informe de investigación y en cuanto al procesamiento de datos se empleó el procedimiento de compulsación de media, debido a que se realizó un contraste entre una variante



independiente sobre una dependiente. La población estuvo determinada por el área total de la localidad de San Antonio de Paujilzapa y la muestra fue de 8 calles, determinada mediante el muestreo simple al azar. Los instrumentos utilizados en el desarrollo del proyecto fueron guías de observación que se refiere a los datos topográficos, datos del tipo de suelos, plantillas de cálculo hidrológicohidráulico y planos en AutoCAD; guía revisión bibliográfica y fichas bibliográficas. El presente proyecto de sistema de drenaje pluvial desarrollado alcanzará el mejoramiento de las condiciones de alcantarillado del caserío de San Antonio de Paujilzapa, Buenos Aires, Picota. Eliminando por completo la exposición de aguas pluviales en la superficie de los distintos accesos de la zona, controlando de esa manera las diversas inundaciones, daños a la infraestructura y erosión de las calles. Todo ello por medio del sistema de alcantarillado pluvial diseñado, el cual captó la mayor parte del caudal de tormenta y desfogará de manera segura, para la población, infraestructura y para el mismo sistema en sí.

### **1.5.2. Nivel Nacional.**

(Mejía Cadillo, 2021), en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, denominada "Propuesta y diseño de alcantarillado pluvial como consecuencia de las inundaciones en el distrito de Independencia – Huaraz – Áncash, 2021", en la Universidad César Vallejo; se encuentra dentro de la línea de investigación de diseño de obras hidráulicas y saneamiento. Con la presente investigación se busca diseñar un nuevo sistema de alcantarillado pluvial determinado por un nuevo caudal que cubra con las necesidades actuales de manera sostenible a través del tiempo a manera que; el sistema propuesto funcione bajo las situaciones climatológicas condicionantes por el cambio climático y que éste se desempeñe eficientemente en todo su periodo de vida útil satisfaciendo la demanda del caudal propuesto de la tormenta de diseño con la finalidad de dar solución a los problemas causados por las inundaciones. De acuerdo al fin que persigue la investigación es de tipo aplicada con

diseño no experimental porque el análisis se efectúa sin la manipulación deliberada de las variables a estudiar y de tipo correlacional. Para la población de la presente tesis se tomó la red de drenaje que existe en el Distrito de Independencia.

(Orozco Palomino, 2020); en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, denominada “Diseño de drenaje pluvial, para eventos lluviosos empleando el software SWMM en el A.H. Micaela Bastidas Provincia de Piura 2019”. El objetivo de la presente investigación es de diseñar un drenaje pluvial para eventos lluviosos empleado el software SWMM (Storm Water Management Model), en el asentamiento humano Micaela Bastidas, en el Distrito de Veintiséis de Octubre, provincia de Piura, por tal sentido se realizó un modelo hidráulico e hidrológico para establecer su comportamiento. Los datos requeridos como precipitación, periodo de retorno y frecuencia, fueron solicitados al Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú y la Universidad Nacional de Piura con registros de 1971-2017 periodo de tiempo en el que se evidencia la presencia de lluvias de moderada y fuerte intensidad asimismo se visitó la zona de estudio, donde se realizó estudios de suelo y levantamiento topográfico para identificar las calles principales que contribuirán al modelo de drenaje. Se establecieron los años donde los eventos lluviosos se produjeron con más intensidad. El método que se utilizó fue científico y el diseño experimental. De acuerdo a los resultados obtenidos por el programa antes indicado conllevan a diseñar el sistema de drenaje pluvial, el cual está compuesto por sumideros y conductos, el agua de lluvia desembocará en canal dren Telefónica.

Al ver que las viviendas del sector sufren inundaciones por infiltración debido a que las aguas de lluvia no son debidamente evacuados y son evacuados por drenes naturales sin un adecuado direccionamiento, generando cortes y erosiones en su transcurso, las cuales ocasionan colapsos de viviendas aledañas al curso de las aguas

de lluvia, por ese motivo; (Quispe Ccente & Rojas Poma, 2015) plantea su tesis para optar el título profesional de Ingeniero civil, realizó el estudio basado en el “Diseño del sistema de drenaje pluvial en la comunidad 3 de mayo de Pucarumi del distrito de Ascensión – Huancavelica”; manifestando que la población se encuentra en vías de desarrollo, en caso específico van creciendo las urbanizaciones y por tal los drenajes naturales de la cuenca se ven afectados con variaciones que repercuten a los pobladores. Realizando la propuesta de un sistema de drenaje pluvial subterráneo, con tuberías PVC de sección circular, calculados de acuerdo a las características topográficas, demográficas, hidrológicas e hidráulicas de la zona. Con el fin de evacuar las aguas de lluvia que discurren de manera desordenada por las vías precarias de la zona de estudio. La justificación de este trabajo es una anticipación para no caer en las mismas deficiencias de la zona metropolitana de Huancavelica y otras capitales provinciales, que van creciendo sin una planificación en el manejo de aguas de lluvia.

#### **1.6. Bases teóricas.**

(Castillo-Rodríguez, Andrés-Doménech, Mira Peidro, Corrales García, & Perales-Momparler, 2018, pág. 2); en el Congreso Nacional del Medio Ambiente CONAMA 2018; se debate sobre las nuevas exigencias normativas, y la creciente demanda de la sociedad por un desarrollo urbano sostenible, hacen necesario un nuevo enfoque para la gestión de las escorrentías, lo cual ha llevado al interés creciente por el uso de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS) y la implementación de soluciones para resolver los problemas actuales y futuros en materia de drenaje urbano. La asociación CIRIA (Construction Industry Research and Information Association) de Reino Unido define los Sustainable urban Drainage Systems (SuDS, o también Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible - SUDS), como “sistemas de drenaje que contribuyen al desarrollo sostenible y a la mejora del diseño urbano, equilibrando los diferentes intereses que influyen en el desarrollo de la comunidad. Enfocan la gestión del agua superficial considerando la

cantidad de agua, la calidad y el uso público que se le puede dar a esa agua superficial.”

Los SUDS imitan los procesos naturales de gestión de escorrentías y son diseñados para atenuar los caudales que llegan al medio receptor, proporcionar espacios para el almacenamiento de agua, así como favorecer la infiltración y la reutilización. Los SUDS son uno de los ejemplos de las denominadas Nature Based Solutions (NBS), o soluciones basadas en la naturaleza, para la adaptación de las ciudades frente al Cambio Climático y la mitigación de sus consecuencias potenciales.

Los SUDS pueden utilizarse como alternativa a los sistemas de drenaje convencional o en combinación con ellos. La filosofía de los SUDS es reproducir, de la manera más fiel posible, el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización, minimizando los impactos del desarrollo urbano en cuanto a la cantidad y la calidad de la escorrentía, así como maximizar la integración paisajística y el valor social y ambiental de las actuaciones realizadas para el ciudadano y los ecosistemas urbanos.

### **1.6.1. Definición de términos básicos.**

#### 1.6.1.1. Área de panificación. –

Área de incidencia respecto al seguimiento, evaluación y gestión

#### 1.6.1.2. Alcantarillado de aguas lluvias. -

Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.

#### 1.6.1.3. Cuenca hidrográfica. –

Sistema de drenaje natural que vierte sus aguas al mar a través de un único río o que vierte sus aguas a un único lago.

1.6.1.4. Caudal de diseño. –

El caudal para el que una estructura de drenaje se construye sin que se excedan los criterios de diseño previamente considerados.

1.6.1.5. Caudal máximo de diseño. –

Caudal máximo que tiene una probabilidad razonable de circular por una conducción.

1.6.1.6. Cuneta. -

Estructura hidráulica descubierta, estrecha y de sentido longitudinal destinada al transporte de agua pluvial, generalmente situada al borde de la calzada o pista.

1.6.1.7. Cuneta medianera. -

(Mediana hundida) Cuneta ubicada en la parte central de una carretera de dos vías (ida y venida) y cuyo nivel está por debajo del nivel de la superficie de rodadura de la carretera.

1.6.1.8. Depresión de drenaje. –

Concavidad revestida, dispuesta en el fondo de un conducto de agua pluvial, diseñada para concentrar e inducir el flujo hacia la entrada del sumidero.

1.6.1.9. Drenaje convencional. –.

El método tradicional de drenaje de aguas superficiales mediante tuberías subterráneas y tanques de almacenamiento.

1.6.1.10. Drenes filtrantes. –.

Son zanjas poco profundas recubiertas de geotextil y rellenas de material filtrante, con o sin conducto inferior de transporte, diseñadas para captar y filtrar la escorrentía de superficies impermeables contiguas, transportándola hacia aguas abajo ya que dentro de las

cuales circula el agua recogida.

1.6.1.11. *Dren o emisor principal.* –.

Estructura que recoge toda el agua pluvial recolectada por los colectores, que termina en la estructura de evacuación y que desemboca en el río, mar u otra fuente natural. Se diferencia de los colectores, porque no recibe aportes a lo largo de su recorrido

1.6.1.12. *Frecuencia de diseño.* –

La frecuencia asociada a un evento hidrológico usada con fines de diseño. Como ejemplo, una frecuencia de diseño de 50 años supone que una tormenta de una magnitud dada tiene un 2% (1/50) de probabilidades de ser igualada o excedida en un año cualquiera

1.6.1.13. *Hidrología urbana.* -.

La Hidrología Urbana es una nueva rama de la ingeniería que se ocupa de explicar la escorrentía superficial desde su origen- eventos de precipitación hasta su fin- entrada en la red de colectores- y analizar así el comportamiento de la ciudad durante los episodios de lluvia

1.6.1.14. *Obra hidráulica.* -.

Se entiende por obra hidráulica la construcción de bienes cuya naturaleza esté destinada a la captación, extracción, desalación, almacenamiento, regulación, conducción, control y aprovechamiento de las aguas, así como el saneamiento, depuración, tratamiento y reutilización de las aprovechadas y las que tengan como objeto la recarga artificial de acuíferos, la actuación sobre cauces, corrección del régimen de corrientes y la protección frente avenidas, tales como presas, embalses, canales de acequias, azudes, conducciones, y depósitos de abastecimiento a poblaciones, instalaciones de desalación, captación y bombeo, alcantarillado, colectores de aguas pluviales y residuales, instalaciones de saneamiento, depuración y tratamiento, estaciones de

aforo, piezómetros, redes de control de calidad, diques y obras de encauzamiento y defensa contra avenidas, así como aquellas actuaciones necesarias para la protección del dominio público hidráulico

1.6.1.15. Periodo de retorno (Tr).-.

Se define siempre en correspondencia con un valor numérico que mide la magnitud de un fenómeno (intensidad de lluvia. caudal de avenida. etc.). y es un intervalo de tiempo de una duración tal que el valor de referencia es alcanzado o superado en media al menos una vez cada intervalo de esa duración en que puede subdividirse una serie indefinida de acontecimientos de dicho fenómeno. El periodo de retorno es un parámetro a fijar por el proyectista. Su elección depende de diversos factores, pero fundamentalmente de la importancia de la obra de drenaje

1.6.1.16. Pluviograma.-.

Es la representación gráfica en un sistema de coordenadas rectangulares de la correspondencia: "precipitaciones acumuladas tiempos" en un lugar determinado. Se aplica a un acontecimiento lluvioso.

1.6.1.17. Radier.-.

Disposición geométrica de formas, declives y niveles de fondo que impiden la obstrucción de las entradas y favorecen el ingreso del flujo de agua pluvial a la infraestructura de drenaje pluvial.

1.6.1.18. Rasante. -

Nivel del fondo terminado de un conducto de la infraestructura de drenaje.

1.6.1.19. Registro. -.

Estructura que permite el acceso desde la superficie a un conducto subterráneo continuo con el objeto de inspeccionar, dar mantenimiento o repararlo.

1.6.1.20. Rejilla. -.

Estructura con aberturas generalmente de tamaño uniforme utilizadas para retener sólidos que puedan causar obstrucción al pase del agua pluvial.

1.6.1.21. Revestimiento. -.

Capa de diferente espesor que se le incorpora a alguna superficie en el interior de un conducto, con el propósito de proteger el rozamiento de los materiales finos que son evacuados con las aguas, causando así un daño en la estructura.

1.6.1.22. Rehabilitación. -.

Conjunto de operaciones que tienen por objetivo restablecer las funciones originales de una infraestructura dañada por el desgaste natural, descuido o factores externos.

1.6.1.23. Sistema de drenaje sostenible. -.

Elementos integrantes de la infraestructura urbano-hidráulico paisajística cuya misión es captar, filtrar, retener, transportar, almacenar e infiltrar al terreno el agua, de forma que ésta no sufra ningún deterioro e incluso permita la eliminación, de forma natural, de al menos parte de la carga contaminante que haya podido adquirir por procesos de escorrentía urbana previa.

Todo ello tratando de reproducir, de la manera más fielmente posible, el ciclo hidrológico natural previo a la urbanización o actuación del hombre.

1.6.1.24. Sistema de evacuación por gravedad. -.

Se le denomina así porque no necesitan de algún equipo para que las aguas puedan circular, es decir son evacuadas de manera natural.



#### 1.6.1.25. Sumidero. –

Estructura destinada a la captación del agua pluvial, ubicada generalmente antes de las esquinas, con el objeto de interceptar el agua pluvial antes de la zona de tránsito de los peatones. Generalmente está conectada a los buzones de inspección.

### 1.7. Marco Teórico.

#### 1.7.1. Aspectos generales e hidrológicos.

##### 1.7.1.1. Cartografía. –

(Rabanal Silva, 2018, pág. 16), conceptualiza que la cartografía es una ciencia muy antigua cuyo fin es ofrecer una representación gráfica fiable del territorio; mostrar de forma reducida, sintética y esquemática una realidad compleja e incluso a veces difícilmente abarcable, y a través de ello obtener una mejor comprensión de los fenómenos de la Tierra, su localización, tamaño y distribución. A través de la consulta de un mapa, de un solo golpe de vista, podemos comprender mejores realidades que antes resultaban confusas e inconexas. Se trata por tanto de una poderosa herramienta de comunicación.

##### 1.7.1.2. Topografía. –

(Rabanal Silva, 2018, pág. 16), conceptualiza que la Topografía es una ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie terrestre, con sus formas y detalles; tanto naturales como artificiales. Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas mayores. De manera muy simple, puede decirse que para un topógrafo la Tierra es plana (geoméricamente), mientras que para la geodesia no lo es.

#### 1.7.1.3. Hidrología urbana. –

La hidrología es la ciencia que se encarga de estudiar al agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, cumple función esencial en el medio ambiente, ya que sirve para el aprovechamiento de los recursos hidráulicos y el diseño de obras infraestructura hidráulica. La hidrología urbana estudia la gestión de aguas de la superficie analizando el efecto de una continua perturbación debido al impacto sobre el medio ambiente natural provocado por los procesos dinámicos de urbanización predominando las superficies casi impermeables y el relieve artificial de terreno.

#### 1.7.1.4. Análisis hidrológico. –

Según (Escudero Cueva & Perez Taype, 2019, pág. 25), el análisis es esencial para poder determinar los caudales máximos para ciertos periodos de retorno, la información pluviométrica es fundamental para el análisis, se debe conocer las características de la superficie, la longitud y pendiente, en este procedimiento se determina su coeficiente de escorrentía y también el tiempo de concentración.

#### 1.7.1.5. Método racional. –

El caudal de diseño, según el flujo superficial que se efectuarán por las calles del área de estudio, se determinará con método racional. Según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2017), en su Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano, para áreas urbanas, el área de drenaje puede estar compuesta de subáreas o subcuencas de diferentes características superficiales, entonces el caudal pico puede ser calculado mediante la fórmula del método racional:

$$Q = 0.278 \cdot i \cdot \sum_{j=1}^m C_j \cdot A_j$$

Ecuación 1 - 1

Donde:

$Q$  : Caudal pico en m<sup>3</sup> /s

$i$  : Intensidad de la lluvia en mm/hora

$A_j$  : Área de drenaje de la j-ésima área en km<sup>2</sup>

$C_j$  : Coeficiente de escorrentía para la j-ésima área

$m$  : Número de subáreas drenadas por alcantarillas o canales

Los valores de intensidad se calcularán usando las fórmulas de los métodos ya mencionados en los ítems 2.3 y 2.4.

Las subáreas de drenaje deben medirse en mapas topográficos o por inspección en campo. Los intervalos entre las curvas de nivel deben permitir distinguir la dirección del flujo superficial.

La selección del valor del coeficiente de escorrentía requiere considerar los siguientes aspectos: Grado de impermeabilización y pendiente de la superficie, características y condiciones del suelo (capacidad de infiltración, condiciones antecedentes de humedad, etc.); además, puede considerar la intensidad de la precipitación, la proximidad del nivel freático, el almacenamiento por depresiones del terreno, etc

Las tablas N°1, 2, 3 y 4 pueden ser usadas para la selección de los coeficientes de escorrentía

#### 1.7.1.6. Periodo de retorno de diseño. –

(Curo Salazar, 2020, págs. 68, 69); Es un intervalo de tiempo promedio, dentro del cual un evento de magnitud  $x$ , puede ser igualado o excedido, por lo menos una vez en promedio, es decir:

Ecuación 1 - 2

$$T = \frac{1}{f}$$

Dónde:

T : Período de Retorno

f : Frecuencia

**Selección del Período de Retorno.** - Según la norma nos menciona que el tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado una vez cada "T" años. Si se supone que los eventos anuales son independientes, es posible calcular la probabilidad de falla para una vida útil de "n" años.

Para adoptar el período de retorno a utilizar en el diseño de una obra, es necesario considerar la relación existente entre la probabilidad de excedencia de un evento, la vida útil de la estructura y el riesgo de falla admisible, dependiendo este último, de factores económicos, sociales, técnicos y otros.

El criterio de riesgo es la fijación, a priori, del riesgo que se desea asumir por el caso de que la obra llegase a fallar dentro de su tiempo de vida útil, lo cual implica que no ocurra un evento de magnitud superior a la utilizada en el diseño durante el primer año, durante el segundo, y así sucesivamente para cada uno de los años de vida de la obra. El riesgo de falla admisible en función del período de retorno y vida útil de la obra está dado por:

Ecuación 1 - 3

$$R = 1 - \left(1 - \frac{1}{f}\right)^n$$

Si la obra tiene una vida útil de n años, la fórmula anterior permite calcular el período de retorno T, fijando el riesgo de falla admisible R, el cual es la probabilidad de ocurrencia del pico de la creciente estudiada, durante la vida útil de la obra.

**Tabla 1.** Valores de Periodo de retorno T (años)

Riesgo Admisible	VIDA UTIL DE LAS OBRAS (n años)									
	1	2	3	5	10	20	25	50	100	200
0.01	100	199	299	498	995	1990	2488	4975	9950	19900
0.02	50	99	149	248	495	990	1238	2475	4950	9900
0.05	20	39	59	98	195	390	488	975	1950	3900
0.10	10	19	29	48	95	190	238	475	950	1899
0.20	5	10	14	23	45	90	113	225	449	897
0.25	4	7	11	18	35	70	87	174	348	695
0.50	2	3	5	8	15	29	37	73	154	289
0.75	1.3	2	2.7	4.1	7.7	15	18	37	73	144

Fuente: Manual de hidrología, hidráulica y drenaje.

#### 1.7.1.7. Escorrentía superficial. –

Según (Monsalve Sáenz, 1998, pág. 77) , es el fenómeno más impórtate desde el punto de vista de ingeniería, y consiste en la ocurrencia y el transporte del agua en la superficie terrestre.

La mayoría de los estudios hidrológicos están ligados al aprovechamiento del agua superficial y a la protección contra los fenómenos provocado por su movimiento.

De la precipitación que alcanza el suelo, parte queda retenida ya sea en depresiones o como película en tomo a partículas sólidas. Del excedente de agua retenida, parte se infiltra y parte escurre superficialmente. Se define como exceso de precipitación la precipitación total caída al suelo menos la retenida e infiltrada.

Puede ocurrir que el agua infiltrada venga, posteriormente, a aflorar en la superficie como fuente de una nueva escorrentía superficial. La escorrentía superficial comprende el exceso de la precipitación que ocurre después de una lluvia intensa y se mueve libremente por la

superficie del terreno, y la escorrentía de una corriente de agua, que puede ser alimentada tanto por el exceso de precipitación como por las aguas subterráneas.

**1.7.1.7.1. Coeficiente de escorrentía. –**

Según (Villón Bejar, 2012), es la fracción de precipitación total que representa la escorrentía, es decir, el agua que llega al cauce de evacuación. El valor del coeficiente de escorrentía depende de factores topográficos, edafológicos, cobertura vegetal, etc. Cuando la cuenca se compone de superficies de distintas características, el valor de C se obtiene como una media ponderada, es decir:

Ecuación 1 – 4

$$C = \frac{C_1A_1 + C_2A_2 + \dots + C_nA_n}{A_1 + A_2 + \dots + A_n} = \frac{\sum_{i=1}^n C_iA_i}{\sum_{i=1}^n A_i}$$

Donde:

C = coeficiente de escorrentía ponderado.

C<sub>i</sub> = coeficiente de escorrentía para el área A<sub>i</sub>

A<sub>i</sub> = área parcial i

n = número de áreas parciales

Para determinar los valores de C<sub>i</sub> existen muchos criterios, el más difundido en nuestro país es el del Manual de Hidráulica, Hidrología y Drenaje del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, que considera: Pendiente, Cobertura Vegetal y Tipo de Suelo:

**Tabla 2.** Coeficientes de escorrentía para ser utilizados en el método racional

Características de la superficie	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>AREAS DESARROLLADAS</b>							
Asfalto	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto/Techos	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
<b>Zonas verdes (jardines, parques, etc)</b>							
<b>Condición pobre (cubierta de paso menor del 50% del área)</b>							
Plano 0 - 2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio 2 - 7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<b>Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)</b>							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<b>Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)</b>							
Plano 0 - 2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio 2 - 7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58
<b>AREAS NO DESARROLLADAS</b>							
<b>Áreas de cultivos</b>							
Plano 0 - 2%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.57
Promedio 2 - 7%	0.35	0.38	0.41	0.44	0.48	0.51	0.60
Pendiente superior a 7%	0.39	0.42	0.44	0.48	0.51	0.54	0.61
<b>Pastizales</b>							
Plano 0 - 2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio 2 - 7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<b>Bosques</b>							
Plano 0 - 2%	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39	0.48
Promedio 2 - 7%	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47	0.56
Pendiente superior a 7%	0.35	0.39	0.41	0.45	0.48	0.52	0.58

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

**Tabla 3.\_** Coeficiente de escorrentía promedio para áreas urbanas para 5 y 10 años de periodo de retorno

Características de la superficie	Coeficiente de Escorrentía
<b>Calles</b>	
Pavimento Asfáltico	0.70 a 0.95
Pavimento de Concreto	0.80 a 0.95
Pavimento de Adoquines	0.70 a 0.85
<b>Veredas</b>	0.70 a 0.85
<b>Techos y Azoteas</b>	0.75 a 0.95
<b>Césped, suelo arenoso</b>	
Pendiente plana (0 - 2%)	0.05 a 0.10
Pendiente promedio (2 - 7%)	0.10 a 0.15
Pendiente pronunciado (>7%)	0.15 a 0.20
<b>Césped, suelo arcilloso</b>	
Pendiente plana (0 - 2%)	0.13 a 0.17
Pendiente promedio (2 - 7%)	0.18 a 0.22
Pendiente pronunciado (>7%)	0.25 a 0.35
<b>Praderas</b>	0.20

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

**Tabla 4.\_** Coeficiente de escorrentía en áreas no desarrolladas en función del tipo de suelo

Topografía y vegetación	Tipo de Suelo		
	Tierra arenosa	Arcillosa limosa	Arcilla pesada
<b>Bosques</b>			
Plano (0 – 5%)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (5 – 10%)	0.25	0.35	0.50
Pronunciado (10 – 30%)	0.30	0.50	0.60
<b>pradera</b>			
Plano (0 – 5%)	0.10	0.30	0.40
Ondulado (5 – 10%)	0.16	0.36	0.55
Pronunciado (10 – 30%)	0.22	0.42	0.60
<b>terrenos de cultivo</b>			
Plano (0 – 5%)	0.30	0.50	0.60
Ondulado (5 – 10%)	0.40	0.60	0.70
Pronunciado (10 – 30%)	0.52	0.72	0.82

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)



#### 1.7.1.8. Intensidad de precipitación. –

Según (Maderey R, 1980, pág. 5) , es la cantidad de lluvia que cae en determinado tiempo. Se acostumbra medirla en milímetro por hora, así, para diversos tiempos de duración y para cada tormenta.

La intensidad es mayor al principio de la tormenta y va disminuyendo a medida que la duración de la lluvia se alarga, pero, obviamente la altura del agua acumulada crece a medida que dicha lluvia se prolonga, por lo que a menor duración de la lluvia más intensidad y menos agua acumulada; a mayor duración, menos intensidad y más agua acumulada; por ejemplo, a una intensidad de 103.2 mm/hora para una duración de 5 minutos corresponde una altura de la lluvia de 8.6 mm; en cambio, a una intensidad de 19.8 mm/hora, para una duración de 26.4 minutos corresponde 46mm.

Entonces:

$i$  = es la intensidad de la lluvia en mm/hora.

$d$  = la duración de la lluvia en minutos

$hp$  = la altura de la lluvia.

Ecuación 1 - 5

$$i = \frac{hp \times 60 \text{ min}}{d} \quad y \quad hp = \frac{i \times d}{60 \text{ min}}$$

#### 1.7.1.8.1. Curva IDF (Intensidad – Duración – Frecuencia). –

(López , Delgado, & Campo , 2018, pág. 212), Las precipitaciones máximas en una determinada zona son un fenómeno sujeto a incertidumbre, por eso se trata de ajustar los valores observados a funciones de distribución de probabilidad, las cuales permitan determinar la magnitud de eventos extremos asociados a diferentes periodos de retorno, T. Para ello es necesario determinar las precipitaciones máximas anuales para los distintos niveles de agregación, en

este caso en 10 y 30 minutos, 1, 2, 6, 12, 24 y 48 horas. Todo el análisis de precipitaciones extremas se realiza con la ayuda del programa HYDROGNOMON 4.1, software libre desarrollado por el "ITIA research group" de la "National Technical University of Athens" (Kozanis, N. , & Andreas , 2010), para el análisis y procesado de series hidrológicas.

Las principales funciones del programa son, entre otras:

- ✓ El análisis y proceso de datos hidrológicos.
- ✓ La representación tabular de los datos de diversas formas.
- ✓ Diversos análisis como el análisis de frecuencias, el análisis multivariable, predicciones y determinación de curvas IDF, etc.

Según la (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021); consisten en una familia de curvas que pueden ser definidas a través de gráficos o fórmulas que relacionan la intensidad de precipitación con su duración y frecuencia para una zona específica, determinadas por análisis estadísticos y ajustes de curvas.

La información para realizar estas curvas se puede obtener a través de pluviómetros o pluviógrafos presentes en los lugares de estudio; siendo los pluviógrafos la herramienta más conveniente ya que brinda las curvas de forma directa, mientras que la información brindada por los pluviómetros debe ser procesada empleando métodos como patrones de distribución de precipitación en el tiempo, ecuaciones de intensidad de precipitación, etc.

Además, (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021); esta directiva nos indica que se puede calcular la intensidad de la precipitación del diseño, para una duración y

período de retorno determinado, a través de las curvas IDF del “Estudio de la hidrología del Perú” y la expresión siguiente:

Ecuación 1-6

$$i_{t,T} = \frac{P_{24,T}}{t_g} \times \left( \frac{t + b}{t_g + b} \right)^{n-1}, \text{ para: } t \leq t_g$$

Donde:

$P_{24,T}$ : Precipitación máxima en 24 horas para T años de período de retorno, estimado para el sitio.

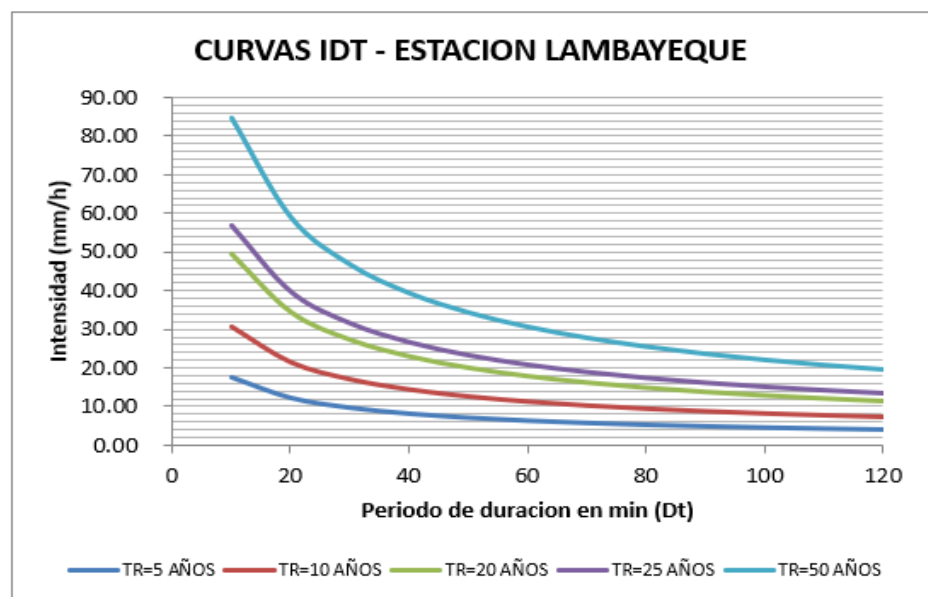
$t$ : Duración en horas.

$t_g$ : Duración con la cual se iguala la precipitación de 24 horas, en promedio 15,2 horas para el Perú.

$b$  y  $n$ : Parámetros de tiempo y de duración, respectivamente.

Se recomienda consultar la norma mencionada dónde se pueden encontrar figuras, tablas y fórmulas útiles para desarrollar la ecuación propuesta.

**Figura 1-** Curva Duración – Intensidad – Frecuencia (IDF);



Fuente: (Vásquez V., y otros, 2016, pág. 212)

1.7.1.9. Área de la cuenca (“A”). –

Para (Gutierrez L, 2004, pág. 18); el área de la cuenca está definida como la proyección horizontal de toda el área de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido directa o indirectamente a un mismo cauce natural.

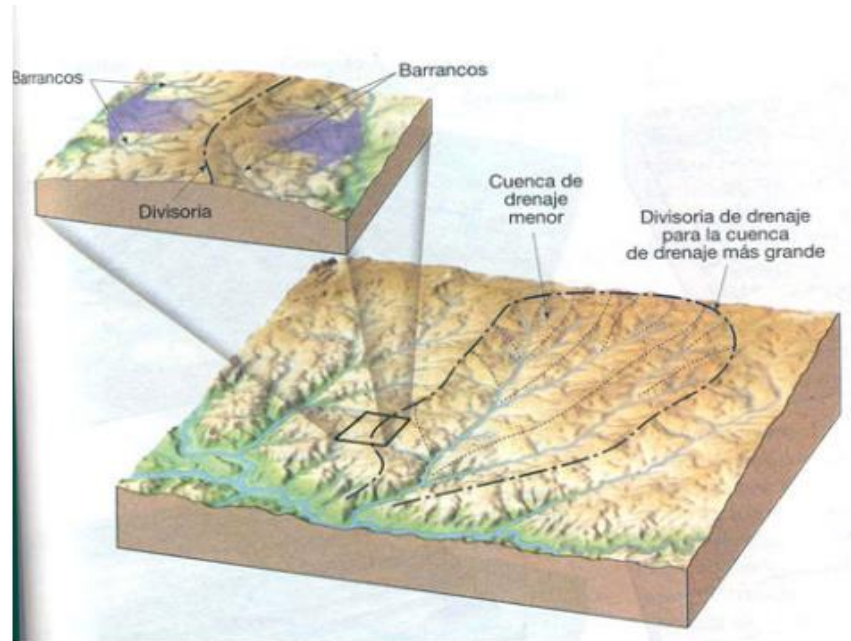
Es de mucho interés discutir un poco sobre la determinación de la línea de contorno o de divorcio de la cuenca. Realmente la definición de dicha línea no es clara ni única, pues puede existir dos líneas de divorcio: una para las aguas superficiales que sería la topográfica y otra para las aguas subsuperficiales, línea que sería determinada en función de los perfiles de la estructura geológica, fundamentalmente por los pisos impermeables.

**Figura 2.** Laguna tembladera



Fuente: Imagen tomada por (Perez Valdera, 2021)\_11.30 a.m.01 marzo.

**Figura 3.** Una cuenca de drenaje es la zona de tierra drenada por una corriente y sus afluentes.



**Fuente:** (Gutierrez L, 2004, pág. 18); Las divisorias son los límites que separan las cuencas de drenaje

Su magnitud se expresa en kilómetros cuadrados ( $\text{km}^2$ ) para cuencas grandes y en hectáreas (ha) para cuencas pequeñas.

Para determinar si una cuenca es pequeña o grande se pueden tener en cuenta ciertas consideraciones; de acuerdo a su comportamiento hidrológico se dice que una cuenca es pequeña si la cantidad y distribución de la escorrentía son influenciadas mayormente por las condiciones físicas del suelo y cobertura; y es grande cuando el efecto de almacenamiento es mucho más relevante con lo cual se debe prestar mayor atención a la hidrología de la corriente principal. Si se quiere considerar el tamaño geográfico, diversos autores proponen rangos con los que se podría catalogar a una cuenca como pequeña; sin embargo, para fines prácticos se puede hacer uso de la clasificación presentada a continuación:

**Tabla 5** Clasificación propuesta para las cuencas

Tamaño de la cuenca (km <sup>2</sup> )	Descripción
< 25	Muy pequeña
25 - 250	Pequeña
250 – 500	Intermedia – pequeña
500 -2500	Intermedia – grande
2500 - 5000	Grande
> 5000	Muy grande

Fuente: Elaboración propia

1.7.1.10. Tiempo de concentración. –

La (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021); la define como el tiempo requerido para que una gota de agua caída en el extremo más alejado de la cuenca, fluya hasta los primeros sumideros y de allí a través de los conductos hasta el punto considerado.

El tiempo de concentración se divide en dos partes:

- ✓ Tiempo de entrada ( $t_0$ ): es el necesario para que comience el flujo de agua de lluvias sobre el terreno desde el punto más alejado hasta los sitios de admisión, sean ellos sumideros o bocas de torrente.
- ✓ Tiempo de fluencia ( $t_f$ ): es el necesario para que el agua de lluvias recorra los conductos desde el sitio de admisión hasta la sección considerada.

Básicamente su valor se puede calcular a través de la siguiente ecuación:

$$t_c = t_0 + t_f \qquad \text{Ecuación 1 - 7}$$



El tiempo de entrada ( $t_0$ ) cuando no hay presencia de alcantarillas o canales se puede hallar mediante observación experimental en campo o mediante las fórmulas de la tabla 12 mostrada posteriormente.

Mientras que el tiempo de fluencia ( $t_f$ ) se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$t_f = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{V_i} \quad \text{Ecuación 1 - 8}$$

Donde:

$L_i$  : Longitud del i-ésimo conducto a lo largo del flujo en metros

$V_i$  : Velocidad del flujo en el conducto en m/s

Se debe tener en cuenta que el tiempo de concentración será el mayor valor de las diferentes rutas de flujo que llegan al punto final de interés; además, dicho valor no puede ser menor que 10 minutos.

A continuación, se muestra la tabla 12 referente al tiempo de entrada:

**Tabla 6** Resumen de ecuaciones de tiempos de concentración.

Método y Fecha	Fórmula para $t_c$ (min.)	Observaciones
Kirpich (1940)	$t_c = 0,01947 * L^{0.77} * S^{-0.385}$ $t_c = 0,0195 * L^{0.77} * S^{-0.385}$ <p><math>t_c</math>: Tiempo de concentración, en (min.)  <math>L</math>: Longitud, en (m.)  <math>S</math>: Pendiente promedio, en (m/m.)</p>	Desarrollada a partir de información del SCS de siete cuencas rurales de Tennessee con canales bien definidos y pendientes empinadas (3% a 10%); para flujo superficial en superficies de concreto o asfalto, multiplicar $t_c$ por 0.4; para canales de concreto, multiplicar por 0.2; sin ajustes para flujo superficial en suelo descubierto o para flujo en cunetas
California Culverts Practice (1942)	$t_c = 0.0195 \times \left(\frac{L^3}{H}\right)^{0.385}$ <p><math>L</math>: Longitud del curso de agua más largo (m)  <math>H</math>: Diferencia de nivel entre la divisoria de agua y la salida (m).</p>	Esencialmente es la ecuación de Kirpich; desarrollada para pequeñas cuencas montañosas en California
Izzard (1946)	$t_c = \frac{525 \times (0.0000276 \times i + c) \times L^{0.333}}{S^{0.333} + i^{-0.667}}$ <p><math>i</math>: Intensidad de lluvia (mm/h).  <math>c</math>: Coeficiente de retardo.  <math>L</math>: Longitud de la trayectoria de flujo (m).  <math>S</math>: Pendiente de la trayectoria de flujo (m/m)</p>	Desarrollada experimentalmente en laboratorio por el Bureau of Public Roads para flujo superficial en caminos y áreas de césped; los valores del coeficiente de retardo varían desde 0.0070 para pavimentos muy lisos hasta 0.012 para pavimentos de concreto y 0.06 para superficies densamente cubiertas de pasto; la solución requiere de procesos iterativos; el producto de $i$ por $L$ debe ser $\leq 3800$ .
Federal Aviation Administración (1970)	$t_c = 0.7035 \times \frac{(1.1 - C) \times L^{0.50}}{S^{0.333}}$ <p><math>C</math>: Coeficiente de escorrentía del método racional  <math>L</math>: Longitud del flujo superficial (m)  <math>S</math>: Pendiente de la superficie (m/m)</p>	Desarrollada a partir de información sobre el drenaje de aeropuertos, recopilado por el Corps of Engineers; el método tiene como finalidad el ser usado en problemas de drenaje de aeropuertos, pero ha sido frecuentemente usado para flujo superficial en cuencas urbanas.
Ecuaciones de onda cinemática Morgali y Linsley (1965) Aron y Erboge (1973)	$t_c = \frac{7 \times L^{0.6} \times n^{0.6}}{i^{0.4} \times S^{0.3}}$ <p><math>L</math>: Longitud de flujo superficial (m)  <math>n</math>: Coeficiente de rugosidad de Manning  <math>i</math>: Intensidad de lluvia (mm/h)  <math>S</math>: Pendiente promedio del terreno (m/m)</p>	Ecuación para flujo superficial desarrollada a partir del análisis de onda cinemática de la escorrentía superficial desde superficies desarrolladas; el método requiere de iteraciones debido a que tanto $i$ (intensidad de lluvia) como $t_c$ son desconocidos; la superposición de una curva de intensidad-duración frecuencia da una solución gráfica directa para $t_c$
Ecuación de retardo SCS (1973)	$t_c = \frac{0.0136 \times L^{0.8} \times \left(\frac{1000}{CN} - 9\right)^{0.7}}{S^{0.5}}$ <p><math>L</math>: Longitud hidráulica de la cuenca, es decir, mayor trayectoria de flujo (m)  <math>CN</math>: Número de curva SCS  <math>S</math>: Pendiente promedio de la cuenca (m/m)</p>	Ecuación desarrollada por el SCS a partir de información de cuencas de uso agrícola; ha sido adaptada a pequeñas cuencas urbanas con áreas inferiores a 810 ha; se ha encontrado que generalmente es buena cuando el área se encuentra completamente pavimentada; para áreas mixtas tiene tendencia a la sobreestimación; se aplican factores de ajuste para corregir efectos de mejoras en canales e impermeabilización de superficies; la ecuación supone que $t_c = 1.67$ veces el retardo de la cuenca

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)



### 1.7.2. Drenaje pluvial.

Servicio básico que constituye un componente estructural que forma parte de la infraestructura de todo centro poblado, y está compuesto por un conjunto de sistemas que comprende la recolección, transporte, almacenamiento y evacuación de las aguas pluviales a un cuerpo receptor diseñado para tal efecto.

Según la (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021), el drenaje urbano es un sistema de drenaje que tiene por objetivo el manejo racional del agua de lluvia en las ciudades siguiendo criterios urbanísticos, para evitar daños en las edificaciones y obras públicas (pistas, redes de agua. redes eléctricas, etc.), así como la acumulación del agua que pueda constituir focos de contaminación y/o transmisión de enfermedades.

Este puede ser menor o mayor:

- ✓ Drenaje urbano menor: Sistema de drenaje pluvial conformado por alcantarillado diseñado para evacuar caudales que se presentan con una frecuencia de 2 a 10 años.
- ✓ Drenaje urbano mayor: Sistema de drenaje pluvial diseñado con la finalidad de evacuar caudales que se presentan con poca frecuencia y que, además de utilizar el sistema de drenaje menor, usa las pistas delimitadas por los sardineles de las veredas, como canales de evacuación.

### 1.7.3. Alcantarillado.

Según (Perez Carmona , 2015, pág. 25); en su libro "Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras", define al alcantarillado como el conjunto de conductos y estructuras destinados a recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas servidas; fruto de las actividades humanas, o las que provienen como fruto de la precipitación pluvial.

La (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021), menciona 3 tipos de sistemas de alcantarillado bajo la denominación de drenaje urbano:

- ✓ Sistema de alcantarillado sanitario: Es el sistema de recolección diseñado para llevar exclusivamente aguas residuales domésticas e industriales.
- ✓ Sistema de alcantarillado pluvial: Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias.
- ✓ Sistema de alcantarillado combinado: Es el sistema de alcantarillado que conduce simultáneamente las aguas residuales (domésticas e industriales) y las aguas de las lluvias.

Cabe recalcar que con respecto a los tipos de sistemas de drenaje urbano mencionados, se recomienda no utilizar el sistema de alcantarillado combinado, ya que este, a pesar de resultar económicamente más conveniente, no permite una diferenciación de las aguas de lluvias de las residuales, evitando así una posible reutilización de las aguas de lluvias, lo cual, desde un punto de vista medio ambiental, es una gran ventaja el hecho de utilizar los sistemas de alcantarillado sanitario y pluvial por separado.

**Figura 4.** Colocación de tubería de drenaje



Fuente: Imagen 2015

#### 1.7.4. Consideraciones del diseño hidráulico según Norma.

La (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021), en su **Capítulo I.- Disposiciones Generales; Artículo 5.- Consideraciones generales para el diseño de infraestructura de drenaje pluvial**; menciona lo siguiente:

- El diseño de la infraestructura de drenaje pluvial para habilitaciones urbanas debe evitar inundaciones en el área de intervención, así como en las áreas colindantes ubicadas en cotas inferiores o aguas abajo por dichas precipitaciones pluviales de los centros poblado.
- La/el profesional responsable del proyecto debe garantizar que el drenaje pluvial que va a aportar a la habilitación urbana, no supere la capacidad de la infraestructura de drenaje pluvial existente en las áreas colindantes hasta la salida del emisor principal; para ello, se puede utilizar unidades de detención o retención (ponding) u otro procedimiento debidamente sustentado.
- La/el profesional responsable del proyecto debe garantizar que la infraestructura de drenaje pluvial debe incluir soluciones técnicas destinadas a evitar que el agua pluvial a ser evacuada se mezcle con aguas residuales u otras fuentes contaminantes, con el fin de impedir riesgos en la salud de la población ubicada aguas abajo.

Asimismo, en su **Capítulo II.- Requisitos Básicos; Artículo 6.- Componentes de la infraestructura de drenaje pluvial**:

- a) Instalaciones de drenaje pluvial para edificaciones.
- b) Tubería de entrega.
- c) Cuneta.
- d) Vereda y pista.
- e) Sumidero.
- f) Subcolector y colector.
- g) Registro.
- h) Estructura de unión.
- i) Depresiones de drenaje pluvial.

- j) Tipos de evacuación y dren o emisor principal.
- k) Estructuras complementarias, de ser el caso.

Asimismo, en su **Capítulo II.- Requisitos Básicos**; Artículo 7.- Estudios previos para el proyecto de infraestructura de drenaje pluvial.

Se debe analizar los siguientes aspectos como mínimo:

- ✓ Clasificación general de usos del suelo y zonificación de usos del suelo urbano.
- ✓ Habilitación Urbana.
- ✓ Vivienda y Rehabilitación Urbana.
- ✓ Sistema vial y de transporte
- ✓ Evaluación de riesgo de desastres
- ✓ Sectorización y equipamiento urbano
- ✓ Servicios públicos.

Se En caso el gobierno local no cuente con un Plan de Desarrollo Urbano, o este se encuentre desactualizado, la/el profesional responsable del proyecto debe sustentar técnicamente que las descargas del drenaje pluvial no van a afectar las edificaciones o infraestructuras existentes, ni van a llegar a una depresión sin posibilidad de drenaje, debiéndose determinar, en estos casos, la zona de descarga del agua pluvial recolectada.

**Estudios topográficos.** El proyecto debe presentar un estudio contando con los siguientes planos topográficos:

- a) Plano de la zona del proyecto, a escala variable entre 1:500 a 1:1000 con curvas de nivel cada 1 m, 0,50 m o 0,25 m, según sea el caso.
- b) Plano del área específica donde se proyecta la ubicación de estructuras especiales, a escala entre 1:500 a 1:250

- c) Plano del perfil longitudinal del eje de los colectores de transporte y evacuación. La relación de la escala horizontal a la escala vertical de este esquema es de 1:10.
- d) Se debe contar con información cartográfica del Instituto Geográfico Nacional para la elaboración de planos a mayor escala de zonas urbano – rurales.
- e) Planos de las secciones de ejes de los colectores a cada 25 m a una escala no mayor de 1:100.
- f) Debe obtenerse los datos aerofotográficos, imágenes de satélite y/o información similar sobre la población que se estudie, así como de la cuenca hidrográfica (ríos, quebradas, entre otros), que se afecta.

**Estudios de hidrología.** El proyecto debe presentar un estudio sobre los aspectos hidrológicos, cumpliendo las indicaciones, procedimientos y criterios en el Anexo I: Hidrología de la presente norma técnica.

Plano de la zona del proyecto, a escala.

**Estudios de suelos.** El proyecto debe contener como mínimo lo siguiente:

- ✓ Presentar un estudio de suelos, afín de precisar las características del terreno, realizando calicatas a lo largo del eje de los conductos de drenaje, a criterio del/la proyectista en función del suelo.
- ✓ En el trazo de los canales o colectores principales, se debe realizar calicatas cada 100 m. No obstante, se debe efectuar calicatas a menor espaciamiento cuando las condiciones y restricciones del proyecto lo requieran, especialmente cuando exista presencia del nivel freático
- ✓ Adjuntar el informe del estudio de suelos, que debe contener como mínimo (Información previa: Antecedentes de la calidad del suelo; Exploración de campo: Descripción de los ensayos efectuados; Ensayos de laboratorio, conforme a la normativa sectorial aplicable; Perfil del suelo: Descripción, de acuerdo al detalle indicado en las

normas técnicas: E.050 Suelos y Cimentaciones, y CE.020 Suelos y Taludes del Reglamento Nacional de Edificaciones, de los diferentes estratos que constituyen el terreno analizado; Profundidad del nivel freático; Análisis físico - químico del suelo, conforme a la normativa sectorial aplicable).

**Estudios de hidráulica.** El proyecto debe presentar un estudio de hidráulica considerando las indicaciones, procedimientos y criterios contenidos en el Anexo II: Hidráulica de la presente norma técnica.

**Estudios de impacto ambiental.** El proyecto debe contener la certificación ambiental que corresponda de acuerdo con la normativa de la materia.

**Compatibilidad de sistemas de los servicios públicos.** El proyecto debe contener la certificación ambiental que corresponda de acuerdo con la normativa de la materia.

- ✓ Se debe contar con el inventario y ubicación de las redes de servicio público que se encuentran en el área del proyecto de infraestructura en drenaje pluvial, afín de evitar interferencias y asegurar la compatibilidad de uso.
- ✓ Se debe contar con la siguiente información mínima en planos (digital e impreso): Red vial; Redes de agua de consumo humano y redes de agua residual domestica; Redes de energía eléctrica.
- ✓ Se debe incorporar los siguientes planos (digitales e impreso, según corresponda: Redes de telecomunicaciones (aéreas y/o subterráneas); Redes de gas; Proyectos de mejoramiento de la carpeta asfáltica y concreto y/o futuros proyectos a realizarse.

***Capítulo II.- Requisitos Básicos;*** Artículo 8.- Responsabilidad del proyecto. La/el responsable del diseño de infraestructura de drenaje pluvial, debe ser profesional en ingeniería, colegiado, habilitado y con

experiencia acreditada en la materia.

### 1.7.5. Valores de diseño de la Infraestructura de drenaje pluvial.

Para nuestra investigación de tesis se tomarán los datos brindados por el Ministerio de Vivienda (2006) y la (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021), en el Capito III\_ Lineamientos técnicos para el diseño de la infraestructura de drenaje pluvial.

#### 1.7.5.1. Principios de diseño de estructuras de captación. –

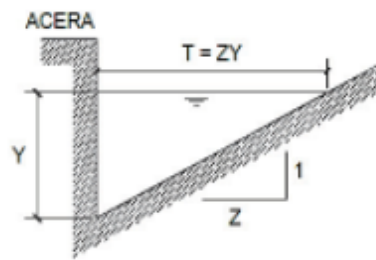
**Las estructuras de captación.** Son aquellas cuya función es recibir las aguas de lluvia que posteriormente serán conducidas hacia algún punto específico. Según la (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021); la estructura de captación que se puede implementar a un proyecto de drenaje pluvial urbano es el sumidero la cual suele trabajar en conjunto con las cunetas dispuestas a lo largo de la calzada, que a su vez se encargarán de dirigir las aguas de lluvias hacia los sumideros.

**Las cunetas.** El discurrimiento del agua pluvial que cae directa o indirectamente sobre las veredas y pistas, así como las provenientes de las instalaciones de drenaje pluvial de edificaciones, deben orientarse hacia las cunetas, las cuales deben conducir el flujo hacia las zonas bajas en las que los sumideros captan el agua pluvial para conducirla en dirección a las alcantarillas pluviales del centro poblado.

La cuneta construida para la captación y transporte de agua pluvial presentada en el Anexo II: Hidráulica, puede tener las siguientes secciones transversales mínima. (figura 3):

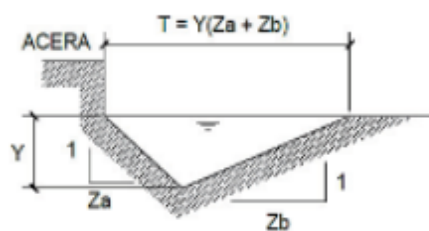
- ✓ Sección semicircular
- ✓ Sección triangular
- ✓ Sección rectangular
- ✓ Sección trapezoidal
- ✓ Sección compuesta
- ✓ Sección en V

**Figura 5.** Fórmulas de caudal triangulares, aplicando Manning.



$$Q = 315 \frac{Z}{n} S^{\frac{1}{2}} Y^{\frac{5}{3}} \left( \frac{Z}{1 + \sqrt{1 + Z^2}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

SECCIÓN: TRIÁNGULO RECTÁNGULO



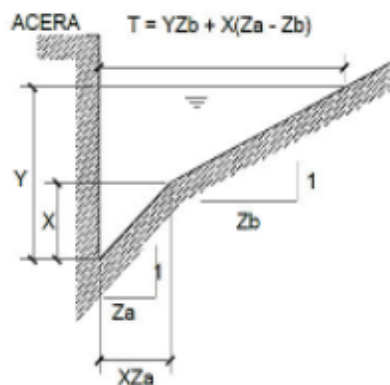
Si  $Z_a = Z_b = Z$

$$Q = 630 \frac{Z}{n} S^{\frac{1}{2}} Y^{\frac{5}{3}} \left( \frac{Z}{\sqrt{1 + Z^2}} \right)^{\frac{2}{3}}$$

Si  $Z_a \neq Z_b \rightarrow Z_m = \frac{Z_a + Z_b}{2}$

SECCIÓN: TRIÁNGULO EN V

$$Q = 1000 \frac{Z_m}{n} S^{\frac{1}{2}} Y^{\frac{5}{3}} \left( \frac{Z_m}{\sqrt{1 + Z_a^2} + \sqrt{1 + Z_b^2}} \right)^{\frac{2}{3}}$$



$$P = Y + X \sqrt{1 + \left( \frac{1}{Z_a} \right)^2} + \left( Y - \frac{X}{Z_a} \right) \sqrt{1 + Z_b^2}$$

$$Q = 315 \frac{1}{n} \left( 2XY - \frac{X^2}{Z_a} + Z_b \left( Y - \frac{X}{Z_a} \right)^2 \right)^{\frac{2}{3}} P^{\frac{5}{3}}$$

SECCIÓN: COMPUESTA

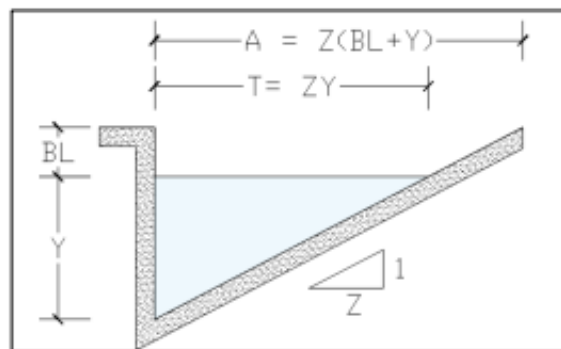
- Q=Caudal en litros por segundo
- n=Coficiente de rugosidad de Manning
- S=Pendiente longitudinal del canal
- Z=Valor recíproco de la pendiente transversal (1:Z)
- Y=Tirante de agua en metros
- T=Ancho superficial en metros
- P=Perímetro mojado en metros

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)



La capacidad hidráulica de las cunetas, es decir, la cantidad de agua que pueden soportar, depende de la sección transversal, la pendiente y el material con que se construyan. El diseño de ellas generalmente se realizará haciendo uso de la ecuación de Manning, la cual relaciona todas las variables que influyen en la capacidad de las cunetas. La mayoría de las cunetas tienen una forma de triángulo rectángulo, tomando como hipotenusa parte de la calzada, por lo cual la pendiente transversal de esta será el talud de la cuneta; y el sardinel sería el lado vertical, tal como se muestra a continuación:

**Figura 6.** Secciones transversales de triángulo rectángulo.



Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021).

Asimismo, el cálculo de la capacidad hidráulica se vería determinado por la siguiente ecuación, derivada de la ecuación de Manning:

Ecuación 1 - 9

$$Q = 315 \left(\frac{z}{n}\right) \times S^{\frac{1}{2}} \times y^{\frac{8}{3}} \left[\frac{z}{1+\sqrt{1+z^2}}\right]^{2/3}$$

Donde:

Q: Caudal en m<sup>3</sup> /s

n: Coeficiente de rugosidad de Manning

S: Pendiente longitudinal del canal/cuneta (m/m)

Z: Valor recíproco de la pendiente transversal (1: Z)

Y: Tirante de agua (m)

Se debe tener en cuenta que el ancho máximo superficial (T) o espejo de agua sobre la pista dependerá de la clasificación de la vía de acuerdo a la demanda donde estarán las cunetas: En vías principales de alto tránsito, será igual al ancho de la berma y en vías secundarias de bajo tránsito, será la mitad de la calzada.

**Tabla 7** Coeficiente de rugosidad de Manning para cunetas.

Cunetas de las calles	Coeficiente de Rugosidad “n” de Manning
<b>a. Cunetas de Concreto con acabado plateado</b>	0.012
<b>b. Pavimento Asfáltico</b>	
1) Textura Lisa	0.013
2) Textura Rugosa	0.016
<b>c. Cuneta de Concreto con Pavimento Asfáltico</b>	
1) Liso	0.013
2) Rugosa	0.015
<b>d. Pavimento de Concreto</b>	
3) Acabado con llano de madera	0.013
4) Acabado escobillado	0.016
<b>e. Ladrillo</b>	0.016
<b>f. Para cunetas con pendiente pequeña</b> , donde el sedimento puede acumularse, se incrementarán los valores arriba indicados de N, en:	0.002

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

**Por su parte, los sumideros** se clasificarán dependiendo de las condiciones hidráulicas, económicas y de ubicación, con diversas variaciones, tal como se muestra a continuación:

- ✓ *Sumideros laterales en sardinel o solera.* - Consiste en una abertura vertical del sardinel por el cual pasan las aguas de lluvia. Su uso está limitado a tramos donde las pendientes longitudinales son menores a 3%.

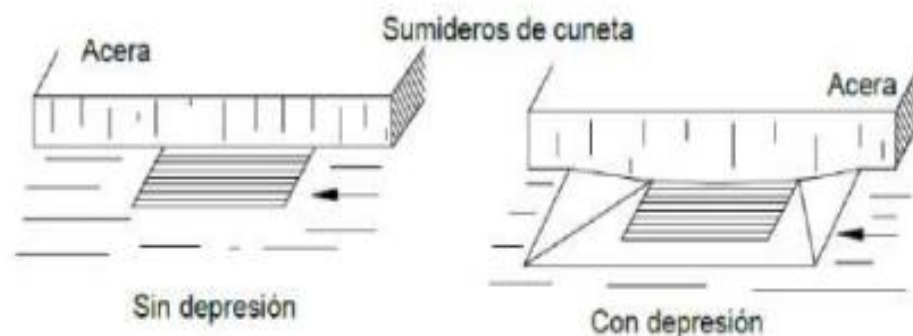
**Figura 7.** Sumideros laterales en sardinel o solera



Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

- ✓ *Sumideros de fondo.* - Consiste en una abertura en la cuneta cubierta por uno o más sumideros. Su uso está limitado a tramos con pendientes longitudinales mayores a 3%. Las rejillas deben ser paralelas a la cuneta, se pueden agregar barras cruzadas por razones estructurales y deben estar en una posición cercana al fondo de las barras longitudinales

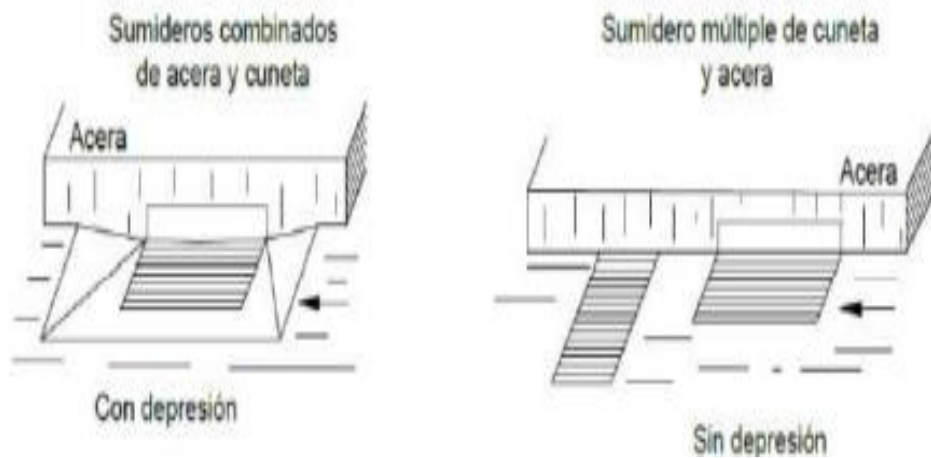
**Figura 8.** Sumideros de fondo



Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

- ✓ *Sumideros mixtos o combinados.* - Consisten en un sumidero lateral de sardinel y un sumidero de fondo actuando como una unidad, siendo el diámetro mínimo de los tubos de descarga al buzón de reunión de 250 mm.

**Figura 9.** Sumideros mixtos o combinados



Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

- ✓ *Sumideros de rejillas en calzada.* - Consiste en la construcción de un canal transversal a la calzada y en todo el ancho, cubierta con rejillas.

**Figura 10.** Sumideros mixtos o combinados

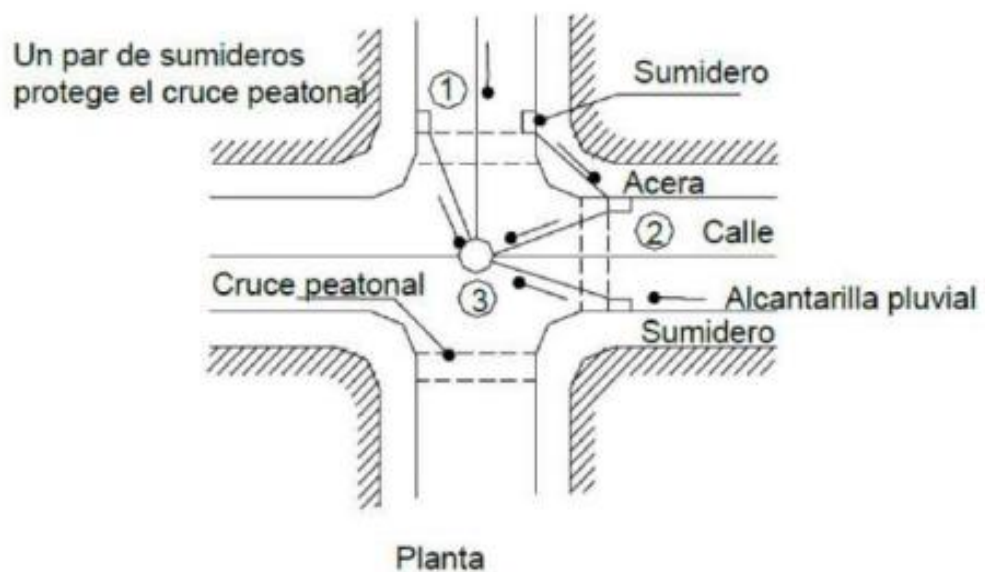


Fuente: Taller Perval Contratistas Generales EIRL; 2020

La ubicación de los sumideros se realizará de acuerdo al criterio del diseñador considerando parámetros como el caudal, pendiente, la ubicación y geometría de enlaces e intersecciones, ancho de flujo permisible del sumidero, volumen de residuos sólidos; y acceso vehicular y de peatones. Generalmente se ubican en los puntos bajos, en las esquinas de cruces de calles, de tal manera que no influyan en el correcto tránsito vehicular, por lo que se suelen ubicar retrasadas con respecto a las alineaciones de las fachadas. Si hay tramos con una longitud considerable se recomienda instalar sumideros intermedios con la finalidad de permitir un drenaje controlado y gradual. Y tomando en cuenta el factor económico se recomienda ubicarlos lo más cerca posible a las alcantarillas y conductos de desagüe del sistema de drenaje pluvial puesto que así se necesitaría un diseño más simple de dichos sumideros, disminuyendo así los costos.

En las intersecciones de cruces se recomienda una distribución de la siguiente manera:

**Figura 11.** Distribución de sumideros en las intersecciones de cruces



Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

El espaciamiento entre cada sumidero también es un factor importante al momento de diseñar el sistema de drenaje pluvial urbano y para conocer estos valores es necesario tomar en cuenta los parámetros mencionados con respecto a la ubicación. Para el caso de una instalación múltiple o serie de sumideros, el espaciamiento mínimo será de 6 m. Asimismo, se deben tomar en cuenta las velocidades máximas o límites admisibles de los materiales con los que se harán las cunetas para así evitar la erosión, dichos valores son mencionados en la siguiente tabla:

**Tabla 8** Velocidades límites admisibles en cunetas

Tipo de superficie	Velocidad Límite admisible (m/s)
Arena fina o limo (poca o ninguna arcilla)	0.20 - 0.60
Arena arcillosa dura, margas duras	0.60 - 0.90
Terreno parcialmente cubierto de vegetación	0.60 - 1.20
Arcilla grava, pizarras blandas con cubierta vegetal	1.20 - 1.50
Hierba	1.20 - 1.80
Conglomerado, pizarras duras, rocas blandas	1.40 - 2.40
Mampostería, rocas duras	3.00 - 4.50*
Concreto	4.50 - 6.00*

**Fuente:** (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021) \*Para flujos de muy corta duración

Adicional a la instalación de sumideros se debe realizar la implementación de estructuras conocidas como rejillas, cuya función es retener ciertos residuos sólidos con la finalidad de evitar que estos ingresen a los sumideros y se genere un funcionamiento incorrecto de estos.

Las rejillas se pueden clasificar tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Por el material del que están hechas: de fierro fundido y de fierro laminado.

- ✓ Por su posición en relación con el sentido de desplazamiento principal de flujo: de rejilla horizontal, de rejilla vertical, de rejilla horizontal y vertical.

Asimismo, las rejillas se adaptan a la geometría de los sumideros y pueden tomar formas rectangulares, cuadradas y circulares. Generalmente se instalan rejillas rectangulares y debido al proceso de fabricación industrial tienen dimensiones de 60 x 100 mm y 45 x 100 mm. La separación de las barras en las rejillas varía entre 20 mm, 35 mm y 50 mm de acuerdo al criterio del diseñador.

Es importante recalcar que se utilizará una eficiencia hidráulica (cantidad de agua que dejarán ingresar las rejillas a los sumideros con respecto al caudal total) de 100% ya que se requiere un drenaje lo más eficiente posible.

#### 1.7.5.2. Principios de diseño de estructuras de conducción. –

Una vez llegan las aguas de lluvias a los sumideros se debe hacer un último paso antes de que estas lleguen al punto final, este proceso se conoce como conducción, donde las aguas son transportadas o conducidas a través de diversos medios hacia un punto.

En la (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021) se propone como estructura de conducción al alcantarillado, que consiste en la instalación de una serie de tuberías y canales encargados de la tarea explicada. Estas tuberías van aumentando su diámetro conforme aumenta la cantidad de agua drenada y ya que desembocan al punto más cercano, no requieren de longitudes muy largas.

Su diseño se realizará bajo el criterio de conducto cerrado a tubo lleno utilizando la ecuación de Manning y tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- ✓ Ubicación. - Se debe evitar la instalación debajo de las calzadas y bermas. En caso no haya otra opción se recomienda la instalación de registros provistos de accesos ubicados al exterior de los límites determinados por las bermas.
- ✓ Diámetros. - Los valores mínimos a considerar con respecto a los diámetros de las tuberías en colectores de agua de lluvia serían los mostrados en la tabla 9:

**Tabla 9** Diámetros de colectores

Tipo de colector	Diámetro mínimo (m)
Colector troncal	0.5
Lateral troncal	0.4
Conductor lateral	0.4

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

**Figura 12** Colector troncal \_ Tendido de Tubería  $\Phi$  630 mm



Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)



En instalaciones ubicadas parcial o totalmente bajo la calzada se aumentarán en diámetros de 0.50 m como mínimo. Los diámetros máximos de las tuberías están limitados según el material con que se fabrican, por lo que sus especificaciones serán brindadas por la empresa que las fabrique.

- ✓ **Altura de Relleno.** - Se considerará el valor de 1 m como profundidad mínima a la clave de la tubería desde la rasante de la calzada. Serán aplicables las recomendaciones establecidas en la Normas Técnicas Peruanas NTP o las establecidas en las normas ASTM o DIN.
- ✓ **Velocidad máxima.** - Este valor en colectores con cantidades no significativas de sedimentos en suspensión dependerá del material de las tuberías y será aquel que evite la erosión de estas. Dichos valores se muestran a continuación en la tabla 10:

**Tabla 10** Velocidades máximas \_ tuberías de alcantarillado (m/s)

Material de la tubería	Agua con fragmentos de Arena y Grava
Asbesto Cemento	3.0
Hierro Fundido Dúctil	3.0
Cloruro de Polivinilo	6.0
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	3.0
Arcilla Vitrificada	3.5
Concreto Armado de	
140 Kg/cm <sup>2</sup>	2.0
210 Kg/cm <sup>2</sup>	3.3
250 Kg/cm <sup>2</sup>	4.0
280 Kg/cm <sup>2</sup>	4.3
315 Kg/cm <sup>2</sup>	5.0
Concreto Armado de Curado al vapor	
>280 Kg/cm <sup>2</sup>	6.6

**Fuente:** (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

- ✓ Velocidad mínima. - Se tomará 0.90 m/s como valor mínimo de velocidad de flujo de aguas de lluvias a tubo lleno ya que de esa forma se evita la sedimentación de partículas arrastradas por este tipo de aguas, tales como gravas y arenas.
- ✓ Pendiente mínima. - Será aquella que satisfaga la velocidad mínima de 0.90 m/s fluyendo a tubo lleno, por lo cual las pendientes de las tuberías suelen superar las de la superficie del terreno.
- ✓ Pendiente máxima. - Este valor se verá determinado por las velocidades máximas de aguas de lluvia que soportan las tuberías para evitar su erosión, las cuales ya fueron mencionadas en la tabla 15.
- ✓ Rugosidad. - Al igual que las velocidades máximas, este valor dependerá del material con el que se fabrique las tuberías, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 11** Coeficiente de rugosidad en tuberías

Material de la tubería	Coeficiente de Rugosidad "n" de Manning
Asbesto Cemento	0.10
Hierro Fundido Dúctil	0.10
Cloruro de Polivinilo	0.10
Poliéster reforzado con fibra de vidrio	0.10
Arcilla Vitrificada	0.10
Concreto Armado con revestimiento de PVC	0.10
Concreto Armado liso	0.13

Fuente: (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

### 1.7.5.3. Principios de diseño de estructuras de inspección. –

La (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021), en su **Capítulo III.- Lineamientos Técnicos para el Diseño de la Infraestructura de Drenaje Pluvial**; Artículo 18.- Registro indica que:

El registro instalado debe tener la capacidad suficiente para permitir el acceso de una persona y la instalación de un dispositivo de limpieza. El  $\Phi$  mínimo de un registro para colectores es de 1,20 m.

No es necesario instalar un registro, si el conducto tiene dimensiones suficientes para el desplazamiento de una persona, en este caso, aplican los criterios de espaciamiento.

El registro debe ubicarse fuera de la pista o calzada, excepto cuando se instalen en caminos de servicio o en calles, en este caso se evita ubicarlos en las intersecciones.

#### **El espaciamiento entre registros en:**

- ✓ Convergencia de dos o más drenes.
- ✓ Puntos intermedios de tuberías muy largas (ver Tabla 10).
- ✓ En zonas donde se presenten cambios de diámetro de los conductos.
- ✓ En curvas o deflexiones de alineamiento, no necesario colocar registros en cada curva o deflexión.
- ✓ En puntos donde se produce una brusca disminución de la pendiente.

#### **El registro debe estar ubicado en:**

- ✓ Para colectores de diámetro menor que 1,20 m, el buzón de acceso está centrado sobre el eje longitudinal del colector.
- ✓ Cuando el diámetro del conducto es mayor que el diámetro del buzón, éste se desplaza hasta ser tangente a uno de los lados del tubo para mejor ubicación de la escalera de registro.
- ✓ En colectores de diámetro mayor que 1,20 m, con llegadas laterales

por ambos lados del registro, el desplazamiento se efectúa hacia el lado del lateral menor.

- ✓ Es construido en mampostería o con elementos de concreto, prefabricados o vaciados en el sitio. Puede tener recubrimiento de material plástico o no.
- ✓ Su separación está en función del diámetro de los conductos, y tiene la finalidad de facilitar las labores de inspección, limpieza y mantenimiento general de la tubería, así como, proveer una adecuada ventilación. En la superficie tiene una tapa de 60 cm de diámetro con orificios de ventilación.

**Tabla 12** Espaciamiento entre registros

Condiciones de colector	Espaciamiento
Diámetro $\geq$ 1.20m, o sección transversal equivalente	200 - 350 m
Diámetro $<$ 1.20m	100 - 200 m
Conductos pequeños	100 m
No se alcanzan velocidades de autolimpieza	100 m
Velocidades de autolimpieza y alineamiento desprovisto de curvas agudas	200 - 350 m

**Fuente:** (Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, 2021)

### 1.7.6. Estación de bombeo.

#### 1.7.6.1. Definición. –

Según (Aguilar Morocho, 2016, págs. 28, 29); en su investigación para optar el Título de Ingeniera Civil, menciona en su Tesis: "Diseño hidráulico de las estaciones de bombeo del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Santa Rosa"; que las estaciones de bombeo son un componente muy importante en un sistema de alcantarillado pluvial, si esta llegara a fallar o salir de servicio puede causar un daño muy grande no solo a la instalación en sí misma, sino a los propios usuarios.

La salida de servicio de una estación de bombeo de drenajes pluviales en el momento de la máxima tormenta podría causar un daño por inundación a las viviendas cercanas de esa área, interrupción de otros servicios públicos esenciales (luz, teléfono, agua, etc.) e incluso riesgo de accidentes fatales.

#### 1.7.6.2. Elementos de las estaciones de bombeo. –

Los componentes a ser diseñados en este trabajo son:

- El pozo de bombeo,
- La transición desde la llegada del colector del sistema de alcantarillado hasta su descarga en el pozo de bombeo.
- Bombas y su instalación
- Tubería de impulsión
- Descarga hacia el río
- Rejillas retenedoras de sólidos

Estos elementos serán diseñados siguiendo las recomendaciones de ITT Water & Wastewater, para garantizar un buen funcionamiento de las estaciones según las necesidades existentes.

#### 1.7.6.3. Tipos de estación de bombeo. –

Existen tres tipos de estaciones de bombeo:

- ✓ De agua potable.
- ✓ Cloacales.
- ✓ Pluviales

Estos se caracterizan por el uso de un pozo de bombeo donde se deposita el agua que posteriormente será drenada fuera de la instalación. Cabe recalcar que el caudal de agua que sale de estas estaciones puede o no ser el mismo que ingresa.

Se considera un tipo adicional, conocido como de Rebombeo, el cual se diferencia de los otros en que no presenta un pozo de bombeo y el caudal entrante debe ser igual al que sale.

A su vez, de acuerdo a la configuración de los pozos de bombeo se pueden considerar como Inundadas, típico de estaciones cloacales y pluviales, donde las bombas se encuentran sumergidas en el líquido a bombear; o de cámara seca, común en estaciones de agua potable, donde las bombas están ubicadas en una sala externa al pozo de bombeo.

#### 1.7.6.4. Tipos de bombas. –

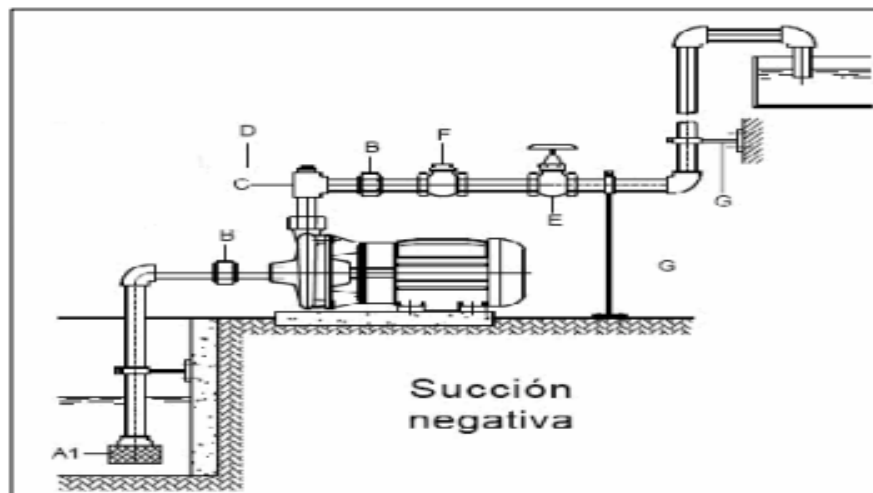
La guía (Organización Panamericana de la Salud, 2005, págs. 12-15); indica que las bombas más frecuentemente usadas en el abastecimiento de agua son las bombas centrifugas, horizontales y verticales, y las bombas sumergibles.

Teniendo en cuenta esta condición el proyectista de acuerdo a las características del proyecto, seleccionará el tipo de bomba más adecuada a las necesidades, teniendo en cuenta que exista en el mercado.

#### 1.7.6.4.1. **Bombas centrifugas horizontales.** – .

Son equipos que tienen el eje de transmisión de la bomba en forma horizontal. Tienen la ventaja de poder ser instaladas en un lugar distinto de la fuente de *de* bastecimiento, lo cual permite ubicarlas en lugares secos, protegidos de inundaciones, ventilados, de fácil acceso, etc. Este tipo de bomba se debe emplear en cisternas, fuentes superficiales y embalses. Por su facilidad de operación y mantenimiento es apropiado para el medio rural. Su bajo costo de operación y mantenimiento es una ventaja adicional.

**Figura 13.** Bombas centrifugas horizontales



**Fuente:** (Organización Panamericana de la Salud, 2005, págs. 12-15)

#### 1.7.6.4.2. **Bombas centrifugas verticales.** –

Son equipos que tienen el eje transmisión de la bomba en forma vertical sobre el cual se apoya un determinado número de impulsores que elevan el agua por etapas. Deben ubicarse directamente sobre el punto de captación, por lo cual casi se limita su uso a pozos profundos.

Estas bombas se construyen de diámetros pequeños, a fin de poder introducirlas en las perforaciones de los pozos, los cuales exigen diámetros pequeños por razones de costo.

#### 1.7.6.4.3. **Bombas sumergibles.** –

Son equipos que tienen la bomba y motor acoplados en forma compacta, de modo que ambos funcionan sumergidos en el punto de captación; se emplean casi exclusivamente en pozos muy profundos, donde tienen ventajas frente al uso de bombas de eje vertical.

Estas bombas tienen la desventaja de poseer eficiencias relativamente bajas, por lo cual, aun cuando su costo puede ser relativamente bajo, el costo de operación es elevado por su alto consumo de energía.

#### 1.7.6.5. Determinación y selección de la bomba.

La bomba seleccionada es la ELECTROBOMBA PENTAX Ideal para equipos de presurización; sistema de presión constante; sistema de riego tecnificado que requieran caudales consistentes con presiones medias o altas. Fabricado según la norma 733:

Modelo	:	CM65-200B
Potencia	:	25HP
Voltaje	:	220 V – 380 V
Succión	:	Φ 3"
Descarga	:	Φ 2 ½"
Caudal	:	2400 Lit/minuto

**Figura 14.** Electrobomba PENTAX Italiana



**Fuente:** Cotización Maquinaria Zamora 2021



### 1.7.7. FEN.

#### 1.7.7.1. FEN global. –

(Takahashi Guevara, 2017, págs. 5,6); en la revista Colección de Artículos de divulgación científica 2017; “**Avances en la ciencia de El Niño**”; menciona que ENOS es la principal fuente de predictibilidad climática a nivel global en escalas de tiempo interanual. La gran ventaja es que nos permite hacer pronósticos con varios meses de anticipación debido a que:

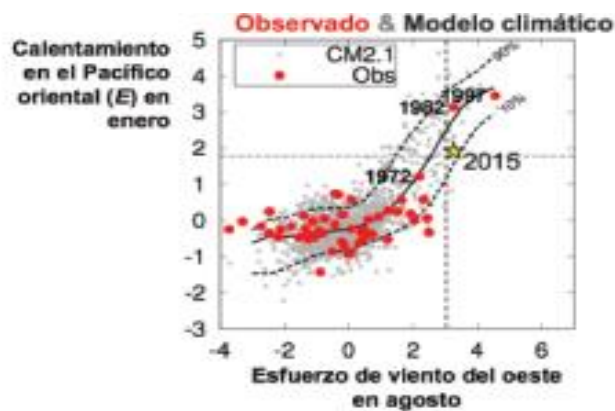
- 1) Produce una señal dominante en varios lugares remotos del planeta (ej. Trenberth et al., 1998), incluyendo los Andes y Amazonía peruanos (ej. Lavado y Espinoza, 2014; Espinoza 2014; Silva 2014),
- 2) su dinámica es lenta,
- 3) se ha hecho muchísima investigación sobre esta, y
- 4) los modelos climáticos computacionales usados para su pronóstico han mejorado bastante. Su lentitud no se debe solo al tiempo que demoran las ondas Kelvin y Rossby ecuatoriales en cruzar el océano Pacífico (ej. Mosquera 2014) sino a la intensidad de los diferentes procesos que acoplan las variaciones atmosféricas y oceánicas (Neelin et al., 1998).

Sin embargo, la región clave en la que la temperatura superficial del mar (TSM) afecta al funcionamiento de ENOS es la llamada Niño 3.4. El calentamiento de la costa peruana no es parte esencial de la dinámica de ENOS, aunque sí puede afectarlo (Takahashi y Martínez 2016; Dewitte y Takahashi 2016), pero también se han logrado avances para su pronóstico en el contexto de ENOS.

En particular, hemos propuesto que, si en agosto los vientos alisios del este en el Pacífico ecuatorial central se debilitan por debajo de un valor crítico, hay alta probabilidad de que se presente “El Niño global” con un fuerte calentamiento en la costa (Takahashi y Dewitte, 2016; Fig. 4).

El pronóstico para enero de 2016 usando este método (estrella en la Fig.4) se cumplió, ya que se observó el calentamiento dentro del rango probable (líneas punteadas en la Fig. 4), pero este calentamiento costero no fue suficiente para producir las temidas lluvias intensas ya que el intenso calentamiento en el Pacífico central tuvo un efecto opuesto y dominante sobre las lluvias (L’Heureux et al., 2016; Takahashi y Martínez 2016).

**Figura 15.** Índice E de calentamiento anómalo

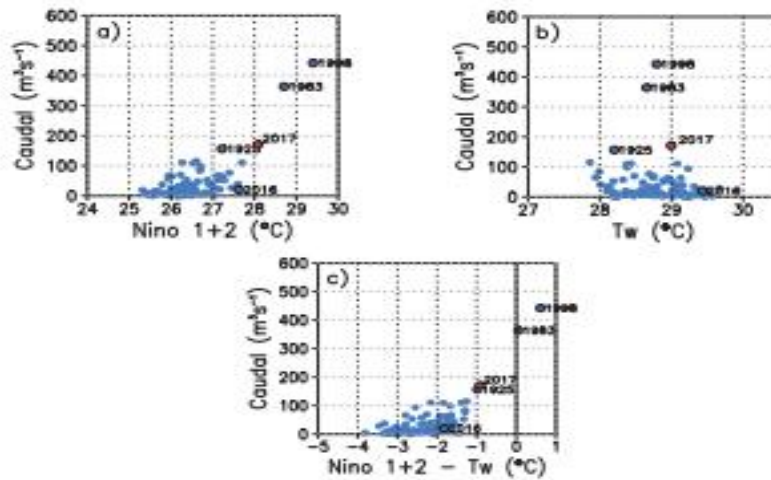


*Figura 4. Índice E de calentamiento anómalo del Pacífico oriental en enero como función de la anomalía del esfuerzo zonal en el Pacífico central en el mes de agosto precedente (adaptado de Takahashi y Dewitte 2016). Los puntos grises son de una simulación larga con el modelo climático GFDL CM2.1 y las líneas punteadas indican los percentiles correspondientes de 10% y 90%. Los puntos rojos son datos observacionales (en algunos casos se indica el año correspondiente a agosto). El dato del evento El Niño 2015-16 fue añadido con una estrella y se puede considerar como validación independiente de este resultado.*

**Fuente:** (Takahashi Guevara, 2017, págs. 5,6)

Más concretamente, el caudal del río Piura es estimado mejor usando como predictor la diferencia de TSM entre la región Niño 1+2 y la que llamamos Tw en el Pacífico central-occidental (Fig. 3c; Takahashi y Martínez 2016) que solo usando Niño 1+2 (Fig. 3a). Es decir, el río Piura no aumenta solo con el calentamiento de la costa sino también con el enfriamiento en el otro extremo del océano Pacífico y en el año 2016 más bien tuvimos un elevado calentamiento en Tw (Fig. 3b) que más bien resultó en un caudal reducido. Entonces, será necesario afinar mejor nuestros conocimientos para poder predecir en mayor detalle el patrón de calentamiento asociado al “FEN global”.

**Figura 16.** Índice E de calentamiento anómalo



*Figura 3. Caudal anual del río Piura vs la temperatura superficial del mar de febrero-marzo en a) la región Niño 1+2, b) la región Tw (155°W-180°, 5°S-5°N), y c) la diferencia entre estas regiones. La ubicación de las regiones se indica en la Fig. 2. (Adaptado de Takahashi y Martínez 2016, añadiendo los datos aproximados para el FEN 2017).*

**Fuente:** (Takahashi Guevara, 2017, págs. 5,6)

#### 1.7.7.2. FEN costero. –

(Ken Takahashi Guevara, 2020); Las evidencias de los eventos El Niño más intensos en el último siglo en cuanto a sus impactos en el Perú señalan, además de los años 1983 y 1998, al año 1925. Este evento fue relativamente bien documentado en su momento, luego pasó a ser olvidado. Con una colega, hicimos una reconstrucción detallada de las características físicas de dicho evento, recolectando la información de una gran diversidad de fuentes (Takahashi & Martínez, 2017).

Los resultados indicaron que este evento fue muy distinto a los de 1983 y 1998 en que el calentamiento fue limitado a la costa peruana y solo en los meses de febrero-abril, que estuvo asociado a vientos ecuatoriales del norte y a que en lugar de la doble banda ZCIT, la banda de la ZCIT al sur del ecuador se intensificó fuertemente y penetró al continente. Este evento fue similar al de 1891 y, por lo tanto, tendrían que ser considerados los arquetipos de El Niño. Sin embargo, desde entonces no volvió a presentarse con tal intensidad y el concepto de El

Niño se orientó a la versión más global, por lo que a este tipo de evento se le empezó a conocer como "El Niño costero" en el Perú.

Sin embargo, justo cuando este estudio se publicaba, en el año 2017 se desarrolló rápidamente y sin aviso un nuevo evento El Niño de características muy similares al de 1925. El ENFEN pudo reconocer la similitud y prever la posibilidad de que se desarrolle un evento como en el 1925, aun cuando el resto del mundo no reconocía este tipo de evento. Este evento posteriormente se documentó en el balance del clima anual de 2017 a cargo de la American Meteorological Society y se propusieron algunos precursores de este evento (Takahashi et al., 2018a). En la actualidad, "El Niño costero" se ha convertido en un tema legítimo de investigación científica a nivel internacional.

Las propiedades de El Niño, como su patrón, intensidad, frecuencia, dependen del estado climático base, que se puede aproximar como el clima promedio. Una forma de entender esto es que el estado base determina los parámetros de modelos de El Niño (ej. ecuación 1).

Con el cambio climático, este estado base cambiará progresivamente, por lo que las propiedades de El Niño también cambiarían. En años recientes, equipos liderados por el Dr. Wenju Cai en los que participé analizaron los eventos El Niño más extremos, así como la contraparte fría conocida como La Niña, en simulaciones con varios modelos de cambio climático para determinar cómo estos podrían cambiar en el futuro. Una síntesis de los principales hallazgos se publicó en Cai et al. (2015a). En uno de los estudios encontramos que la frecuencia de los eventos La Niña más extremos, que se presentan como enfriamiento en el Pacífico central, aumentarían con el cambio climático (Cai et al., 2015b). De particular interés para Perú, los eventos El Niño más extremos en el Pacífico Este como los ocurridos en 1983 y 1998 también incrementarían su frecuencia, principalmente debido al

aumento del acoplamiento entre los vientos del oeste y la dinámica oceánica al aumentar la estratificación termal del océano (Cai et al., 2018; Carréric et al. 2019). Dado el fuerte impacto que estos eventos tienen en el Perú, estos resultados son de gran importancia para el planeamiento a largo plazo y el diseño de grandes infraestructuras.

## **1.8. Definición de términos básicos.**

### **1.8.1. Definición de Sistema de Drenaje Pluvial**

Un Sistema de Drenaje Pluvial es un sistema de tuberías, colectores e instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales que permite su recolección para su vertido y así, evitar daños materiales y humanos.

Drenaje pluvial significa para la ingeniería hidráulica, evacuar el exceso de aguas de lluvia después de una avenida, con el fin de evitar daños públicos e inundaciones en la ciudad. (RNE, 2016, p.163).

### **1.8.2. Definición de inundaciones.**

(Ferrando A., 2006, pág. 26); Las inundaciones propiamente tales corresponden a una consecuencia derivada de otros procesos de recurrencia interanual, como son las crecidas de los cursos de agua, sumado ello a condiciones de insuficiencia de los sistemas de evacuación, sean estos cauces naturales, sistemas de drenaje artificializados, colectores urbanos, etc.

## **1.9. Formulación de la hipótesis.**

### **1.9.1. Hipótesis general.**

Se determinará la propuesta de diseño de sistema de drenaje fluvial urbano Morrope Tradicional; Lambayeque; Lambayeque 2021

### **1.9.2. Hipótesis Específica.**

HE1: Se ejecutará el estudio de TOPOGRAFÍA para el diseño de sistema de drenaje pluvial urbano de Morrope Tradicional – Lambayeque – Lambayeque.

HE2: Se ejecutará es el estudio de HIDROLOGIA para el diseño de sistema de drenaje pluvial urbano de Morrope Tradicional – Lambayeque – Lambayeque.

HE3: Se ejecutará el estudio de GEOTECNIA Y MECÁNICA DE SUELOS para el diseño de sistema de drenaje pluvial urbano de Morrope Tradicional – Lambayeque – Lambayeque.

HE4: Se estimará el PRESUPUESTO como propuesta para el diseño de sistema de drenaje pluvial urbano de Morrope Tradicional – Lambayeque – Lambayeque.

### **1.10. Propuesta de aplicación profesional.**

Ante la falta de un sistema de drenaje pluvial para la ciudad de Morrope Tradicional, del Distrito de Morrope, Provincia y Departamento de Lambayeque, es que planteamos la solución de la elaboración de un expediente técnico de diseño de un sistema de drenaje pluvial, en la cual consideraremos las siguientes partidas principales:

- Movimiento de tierra. - Con ayuda de los planos, se debe de realizar el replanteo de obra y proceder a realizar excavaciones y/o relleno con material de préstamo, para mejorar los suelos de ser necesario. Se deberá utilizar maquinaria como Excavadora de orugas, retroexcavadora, volquetes, rodillo compactador, etc.

- Estructuras de concreto. - Se construirán cunetas y sumideros de concreto =175 Kg/cm<sup>2</sup>, buzones de concreto =280 Kg/cm<sup>2</sup>, Cámaras de bombeo de concreto =210 Kg/cm<sup>2</sup> se le debe aplicar aditivo impermeabilizante en las paredes interiores y exteriores según las especificaciones técnicas, cámaras secas de concreto =210 Kg/cm<sup>2</sup> donde se instalarán los sistemas hidráulicos de bombeo.
  
- Instalación de Tuberías. - se han considerado según los cálculos el tendido de tuberías de  $\Phi=500$  mm y  $\Phi=630$  mm, que inician al final de la salida de cada calle desde la calle San Antonio Hasta las Mercedes entregando las aguas al colector principal que se ubica en toda la calle Marañón. Se colocará camas de apoyo y ripio corriente de  $\frac{3}{4}$ ", se procederá a compactar capa por capa hasta llegar a nivel de pavimento, se deberá utilizar entibado metálico para este proceso constructivo.
  
- Rejillas metálicas. - Se colocarán en las cunetas, en los sumideros y en las cámaras húmedas y secas de bombeo. El material será de platina de  $1 \frac{1}{2}$ " x  $\frac{3}{16}$ ", con ángulos de  $1 \frac{1}{2}$ " x  $\frac{3}{16}$ ", pintadas con epóxido base y finalmente color verde.
  
- Electrificación. - Se colocarán electrobombas para evacuar las aguas de lluvias que se depositaran en las cámaras de bombeo, estará provisto por muros y tablero de control, suministro de acometida para bomba sumergible.

## II. MATERIAL Y METODOS

### 2.1. Material.

Item	Descripción	Unidad de medida	Cantidad
1	Conos de seguridad	Und.	4
2	Reglas de 1 m	Und.	2
3	Wincha de 5m y de 50 m	Und.	2
4	Estación total	Und.	1
5	Prismas	Und.	2
6	Cuaderno de campo	Und.	2
7	Papel bond A4	millar.	0.5
8	Computadora	Und.	1
9	Laptop	Und.	1
10	Impresora	Und.	1

### 2.2. Material de estudio.

#### 2.2.1. Población.

Según el censo poblacional del año 2,017, el Instituto Nacional de Estadística e Informática, determina que el número total de la población en el centro poblado de Mórrope es de 8,680 habitantes, conformando el 50.20% mujeres y el 49.80% hombres.

Mientras que el distrito de Mórrope, posee 48,209 pobladores, la cual se proyecta para el año 2,029 una población total de 61,159. El crecimiento poblacional promedio anual se desarrolla a un ritmo de 2.00%, actualmente la densidad demográfica es del orden de 5 habitantes/vivienda.

**Tabla 13** Características de la población urbana, según sexo

Población según sexo	N° de habitantes	%
Hombres	4,323	49.80
Mujeres	4,357	50.20
<b>Total</b>	<b>8,680</b>	<b>100.00</b>

Fuente: INEI - 2017



#### 2.2.1.1. Extensión y límites. –

El área de estudio corresponde al casco urbano de la ciudad de Mórrope, delimitada por la Av. México – Calle Marañón – Canal Cornelio – Av. Panamericana, contigua a la carretera auxiliar Panamericana Norte. La zona del proyecto comprende un área aproximada de 57 Ha, situada en la parte Oeste de la Provincia de Lambayeque.

El distrito de Mórrope presenta los siguientes límites:

- ✓ **Por el Norte:** Limita con los Distritos de Olmos y Pacora.
- ✓ **Por el Sur:** Limita con el Distrito de Lambayeque.
- ✓ **Por el Este:** Con los Distritos de Íllimo, Túcume y Mochumí.
- ✓ **Por el Oeste:** Limita con el Océano Pacífico

#### 2.2.2. **Muestra.**

(Hernández & Carpio , 2019); Para la muestra se utilizó el universo de personas de la localidad, pero se escogió la zona más afectada en temporadas de lluvias, los que se beneficiarían ampliamente con el estudio del Diseño del Sistema de Drenaje Pluvial urbano de Morrope Tradicional, del distrito de Morrope, provincia de Lambayeque, departamento de Lambayeque.

Para este tipo de investigación se eligió el **Método no probabilístico**, que obedece a un muestreo intensional o de convivencia; donde se seleccionó intencionalmente a los pobladores del casco urbano a través de convocatorias abiertas, ya que se tiene fácil acceso y porque las personas acudieron voluntariamente para participar en el estudio.

### 2.3. **Técnicas, procedimientos e instrumento.**

#### 2.3.1. **Para recolectar datos.**

Para realizar la recolección de información de planos existentes, se coordinó con área de Desarrollo Urbano e Infraestructura de la

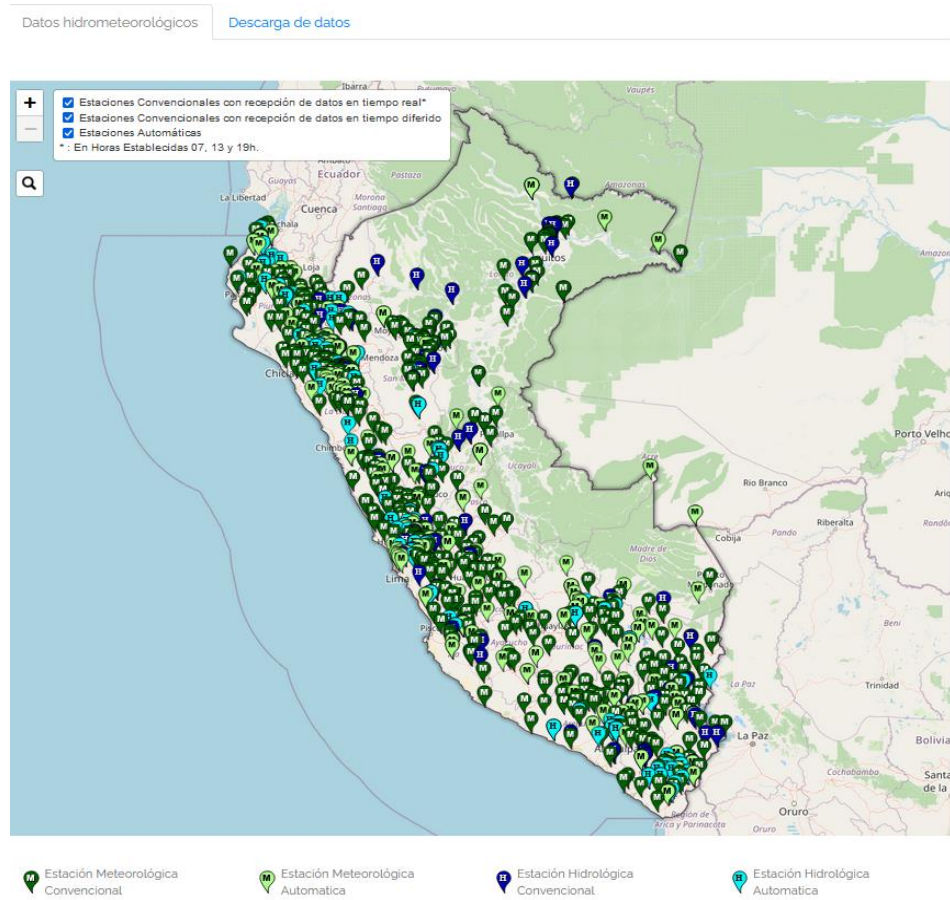
Municipalidad Distrital de Morrope. La mencionada entidad realizó la entrega de planos de morrope tradicional de esta manera la información obtenida permitió dar inicio con el levantamiento topográfico para el diseño del sistema de drenaje pluvial, para eventos lluviosos.

Para el cálculo de escorrentías superficiales, fue necesario contar con dicha información de topografía (curvas de nivel) y meteorología (precipitaciones máximas en 24 horas mensuales).

Con respecto a la recolección de datos hidrológicos y meteorológicos, se tuvo que ingresar al portal web Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI - Gobierno del Perú ([www.gob.pe](http://www.gob.pe)); esto como primer paso, luego se procedió a enviar un correo electrónico dirigido al servicio nacional de Meteorología e Hidrología del Perú – SENAMHI con sede en la ciudad de Lambayeque; información que nos sirvió para llevar a cabo el estudio hidrológico de Morrope tradicional.

Organización Meteorológica Mundial (2015) los servicios meteorológicos “Se basa en la entrega de información y asesoramiento sobre el estado de la atmosfera en el pasado, presente y futuro, que incluye también la información concerniente a la temperatura, el viento, la nubosidad, la cantidad de lluvia, calidad del aire y otras variables atmosféricas, así también como sobre la incidencia y las consecuencias de los fenómenos meteorológicos y climáticos importantes”. Organización Meteorológica Mundial (2015) los servicios hidrológicos “Se basa en proporcionar información y asesoramiento sobre el estado de ríos, lagos y otras aguas continentales en el pasado, presente y futuro, por ejemplo, el flujo fluvial, la cantidad de lluvia, los niveles de ríos y lagos, y la calidad del agua”.

**Figura 17.** Datos Hidrometeorológicos a nivel Nacional



**Fuente:** Plataforma de portal web del SENAMHI

### 2.3.2. Para procesar datos.

**Registros de un Pluviograma.-** Para la presente tesis se procedió a analizar las bandas pluviográficas de las máximas precipitaciones en 24 horas, estas bandas fueron proporcionadas por el SENAMHI.

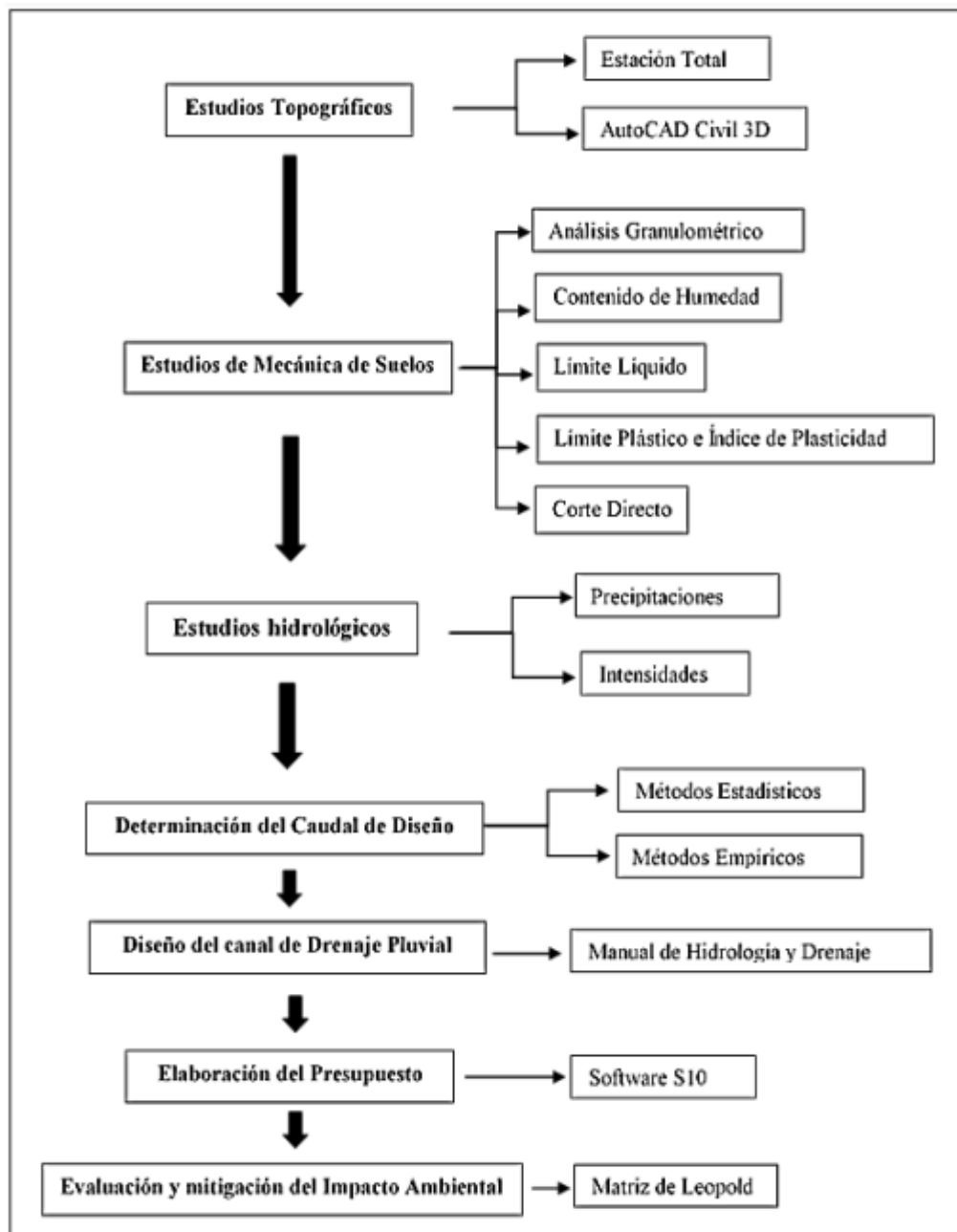
**Procedimiento:** \_ Se anota las horas en que cambia la intensidad, se reconoce por el cambio de pendiente.

**Programa Excel.** - Con la Hoja de Cálculo nos permitió ejecutar diversas operaciones con números organizados en una cuadrícula. Es de gran utilidad ya que se puede realizar desde simples operaciones como sumas hasta otras operaciones mucho más complejas.

**Programa Civil 3D.-** Se usó este programa para poder realizar el rediseño de sistema de canales, con las nuevas secciones transversales de cada punto evaluado según la topografía del terreno.

### 2.3.3. Procedimientos de Análisis de Datos.

Figura 18. Diagrama de Procesos del Proyecto



Fuente: Elaboración propia\_2021

## **2.4. Operacionalización de variables.**

La operacionalización de variables es el procedimiento que consiste en pasar las variables teóricas (generales) a las intermedias (dimensiones) y de estas a las variables empíricas (indicadores), de donde se desprenden los reactivos que compondrán los instrumentos de acopio de datos (Córdova, 2018, p. 19).

La operacionalización de variables se define como el otorgamiento de valores a los constructos que aparece a ella, es necesario e importante que se encuentren las dimensiones e indicadores.

### **2.4.1. Variable Independiente.**

La variable independiente admite sinónimos como factor de exposición (perjudicial o beneficioso), desencadenante, predisponente, estímulo, causa, etc., términos que se indican que se trata de un antecedente (algo que ocurre antes) de la variable dependiente (consecuencia, resultado, efecto, enfermedad, respuesta, etc.) (Icart & Pulpón, 2012, p. 68).

La variable independiente (V.I.). Es aquella cuyo funcionamiento existencial es relativamente autónomo, pues no depende de otra, en cambio, de ella dependen otras variables (Valderrama, 2019, p. 157).

### **2.4.2. V.I. : Sistema de Drenaje Pluvial**

#### **Definición conceptual.**

Un Sistema de Drenaje Pluvial es un sistema de tuberías, colectores e instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales que permite su recolección para su vertido y así, evitar daños materiales y humanos.

Drenaje pluvial significa para la ingeniería hidráulica, evacuar el exceso de aguas de lluvia después de una avenida, con el fin de evitar daños públicos e inundaciones en la ciudad. (RNE, 2016, p.163).

**Dimensiones:**

Para desarrollar esta investigación se han establecido las siguientes dimensiones: Levantamiento topográfico, Estudios de Mecánica de Suelos, Estudios Hidrológicos, Diseño Hidráulico, Costos y Presupuestos.

**Indicadores:**

Se tiene los siguientes indicadores: área, planimetría, altimetría, granulometría, consistencia, humedad. Salinidad, intensidad, tiempo de concentración, escorrentía, caudal, rugosidad, pendiente, metrados, costos unitarios, presupuesto.

**2.4.3. Tipo de la investigación y/o estudio.**

El tipo de estudio es cuantitativo, puesto que se trabajó de una forma detallada; a base de ensayos, topografía, hidrología, entre otros; los cuales estuvieron relacionados a la parte experimental, no se maniobran las variables, se bosquejan los objetivos y permite representar las técnicas.

**2.4.4. Diseño de investigación.**

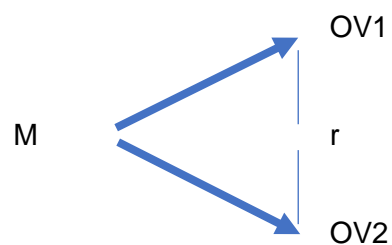
El tipo de investigación es No experimental - descriptivo, puesto que se observan y representan los hechos en representación original, de esta manera corresponde a un diseño transversal ya que se ejecuta en un espacio determinado en el año 2021.

(Hernández et al, 2017, p. 80), señala que el estudiante no debe preocuparse si el estudio que realiza va a ser o iniciarse como

exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo, la prioridad es hacerlo bien y aportar al conocimiento de un fenómeno.

Se asume el diseño de la investigación correlacional, que mide el grado de relación entre un hecho y otro hecho observado. Este estudio nos permite afirmar las relaciones de un resultado con otros resultados de otros eventos.

Que se resume en el siguiente esquema:



**Dónde:**

M : Pobladores Morrope Tradicional

O : Observación

V1 : Sistema de Drenaje Pluvial

V2 : Inundación

r : Relación

Tabla 14. Operacionalización de Variables.

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Sub Indicadores	Índices	Téc.recolección datos	Instrumentos de Medición
<b>Variable Independiente:</b>  <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b>	Un <b>Sistema de Drenaje Pluvial</b> es un sistema de tuberías, colectores e instalaciones complementarias que recolectan agua de escorrentía de precipitaciones pluviales que permite su recolección para su vertido y así, evitar daños materiales y humanos.  <b>Drenaje pluvial</b> significa para la ingeniería hidráulica, evacuar el exceso de aguas de lluvia después de una avenida, con el fin de evitar daños públicos e inundaciones en la ciudad. (RNE, 2016, p.163).	Se aplicará técnicas de análisis de documentos y observación. Asimismo, se utilizarán instrumentos como wincha, estación total, software de diseño y de costos y presupuestos, AutoCAD Civil 3D, plantilla de Excel	Levantamiento topográfico	Área		Ha	análisis docum.	Wincha
				Planimetría	Coordenadas	UTM	observación	Estación Total
				Altimetría	Cotas	msnm	observación	Estación Total
				Granulometría	Fino	mm	observación	Tamiz, Balanza, Horno
					Grueso	mm	observación	Tamiz, Balanza, Horno
			Estudios de Mecánica de Suelos	Consistencia	Líquido	%	observación	Horno, Balanza
					Plástico	%	observación	Horno, Balanza
				Humedad		%	observación	Horno, Balanza
			Estudios Hidrológicos	Salinidad		ppm	observación	Horno, Balanza
				Área		Ha	observación	Estación Total
				Intensidad		mm/hr	observación	Pluviógrafo
				TimeConcentración		minutos	análisis docum.	Cronómetro
				Escorrentía		....	análisis docum.	Cronómetro
				Caudal		m3	análisis docum.	Caudalímetro
Rugosidad		...		análisis docum.	Rugosímetro			
Diseño Hidráulico	Pendiente		m/m	análisis docum.	Estación Total			
	Costos y Presupuestos S10	Metrados	Varios	análisis docum.	Formato Metrados			
	Costo Unitario		Soles	análisis docum.	Formato Costos			
	Presupuesto		Soles	análisis docum.	Formato Presupuesto			

Fuente Elaboración propia\_2021.



### III. RESULTADOS.

#### **Características del pueblo Morrope tradicional.**

##### **3.1. Estudio Hidrológico.**

###### **3.1.1. Ubicación de la cuenca Motupe La Leche.**

(Fonseca Salazar, 2019, pág. 12); Políticamente; se ubica en las regiones de Lambayeque y Cajamarca, siendo la mayor superficie de la cuenca en el departamento de Lambayeque, con 3,269.354 Km<sup>2</sup> del área de la cuenca, que significa el 87.83 %.

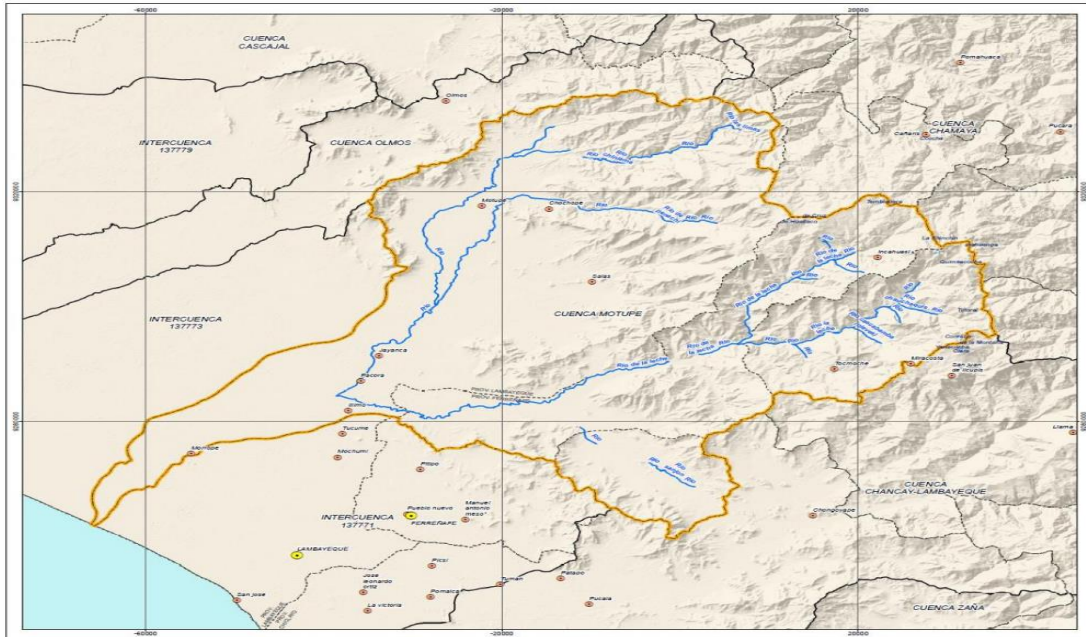
La Unidad Hidrográfica Motupe, se encuentra geográficamente; dentro del territorio peruano, en la costa norte, entre las coordenadas geográficas: Latitud Sur: 05°58'14" hasta 06°41'11" Longitud Oeste: 79°13'01" hasta 80°06'41". Las altitudes con referencia al nivel del mar varían desde los cero metros hasta los 4,050 msnm.

La Unidad Hidrográfica de Motupe, hidrográficamente se encuentra ubicada en la vertiente del pacifico, en la parte central del territorio peruano, siendo sus límites hidrográficos como sigue:

Norte : Unidades Hidrográficas 137773 y Olmos  
Sur : Unidades Hidrográficas 137771 y Chancay Lambayeque  
Este : Unidad Hidrográfica Chamaya  
Oeste : Océano Pacifico

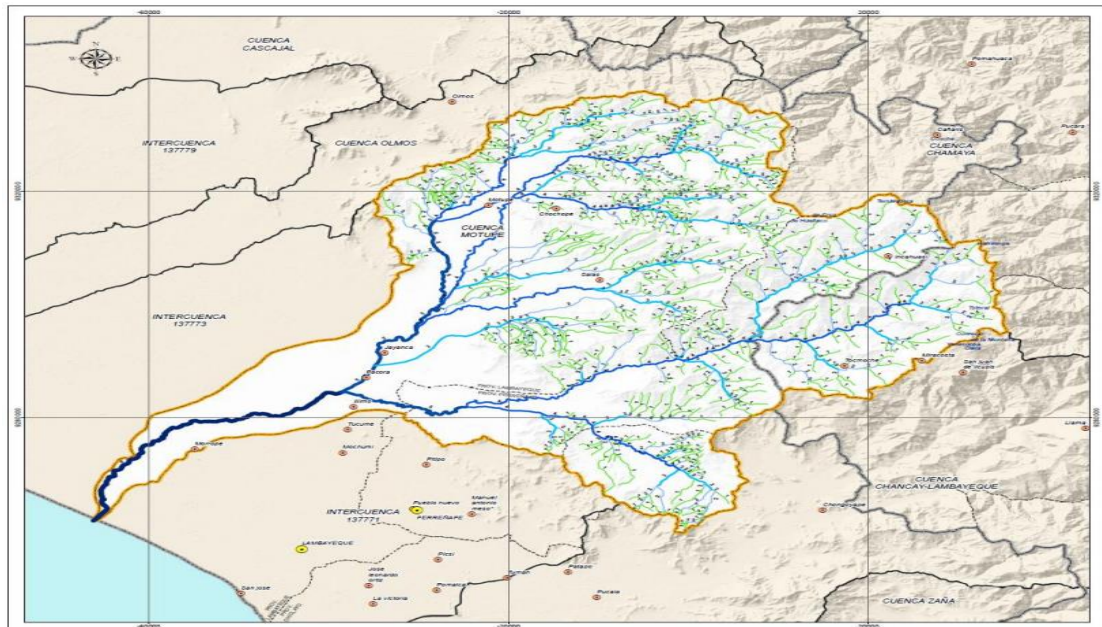
Administrativamente la unidad Hidrográfica de Motupe se encuentra en la Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla y en la Administración Local del Agua Olmos Motupe La Leche.

**Figura 19:** Mapa de ubicación política de la cuenca del río Motupe La Leche



Fuente: (Fonseca Salazar, 2019, pág. 13)

**Figura 20:** Mapa de orden de ríos cuenca del río Motupe La Leche



Fuente: (Fonseca Salazar, 2019, pág. 14)

### 3.1.2. Ubicación de la cuenca Morrope tradicional (casco urbano).

El proyecto se encuentra ubicado en la parte nor-occidental, a una altura de 16.m.s.n.m., con una superficie de 1,041 Km <sup>2</sup> **4,313.89 km<sup>2</sup>**, entre las siguientes coordenadas geográficas: 6°32’29”latitud Sur y 80°00’54”latitud Oeste. Siendo esta la parte baja donde se generan inundaciones en temporadas de lluvias, y contiene a 17 subcuencas que están dentro del casco urbano del pueblo de Morrope tradicional, siendo estas las calles San Martín, San Antonio, San José, San Pedro, Rosario, Real, Bolognesi; Augusto B. Leguía, Santa Rosa, Las Mercedes, Marañón.

**Figura 21.** Mapa limítrofe de Morrope.



Fuente: Google Earth Pro

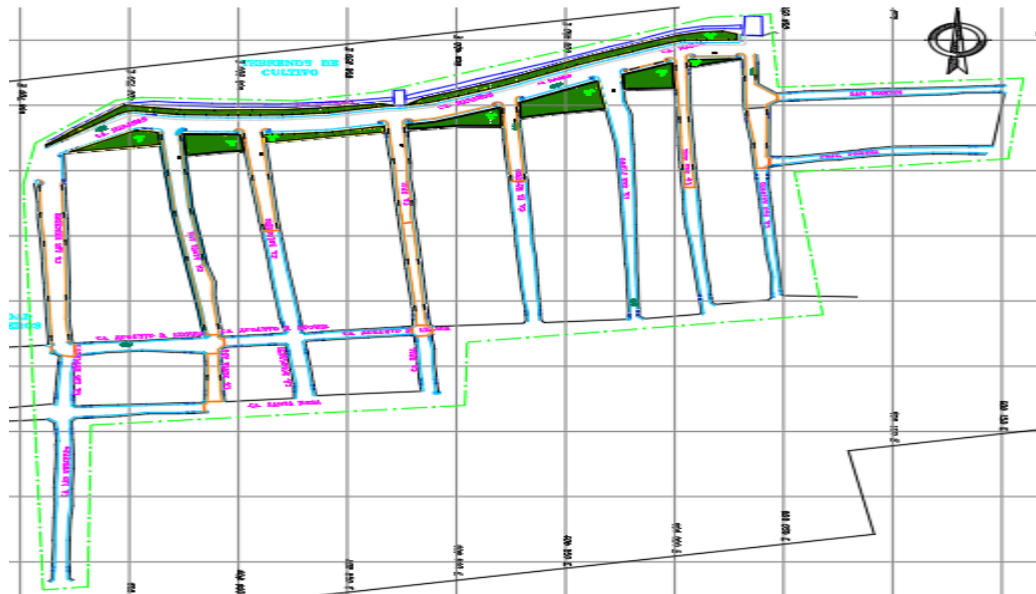
### 3.1.3. Área y perímetro de la cuenca Morrope.

Haciendo uso de los datos topográficos encontrados en campo y del software AutoCAD CIVIL 3D; se dibujaron los planos obteniendo los siguientes valores:

- ✓ Área de la cuenca (Km<sup>2</sup>) = 0.09193264
- ✓ Área de la cuenca (has) = 9.193264
- ✓ Perímetro de la cuenca (m) = 1,676.36

Siendo el valor del área de la cuenca a utilizar 9.19 has; y estando cerca a las 13 ha, es considerada como una cuenca pequeña.

**Figura 22.** Ubicación de la cuenca en estudio – Morrope tradicional.



**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

### 3.1.4. Climatología.

La climatología es la ciencia que estudia los climas. Se basa en el estudio de las medidas registradas de los parámetros meteorológicos en el mayor número de lugares, y para cada lugar en el mayor número de años posible. Gracias a ellas la climatología estudia el estado físico medio de la atmósfera y su variación en el tiempo y el espacio. Los parámetros medidos son la temperatura, humedad, precipitación, viento, insolación, etc.

La climatología de la angosta franja costera, en condiciones normales, presenta escasas precipitaciones, lo que condicionan el carácter semidesértico y desértico. Por ello el clima de la zona de estudio, se puede clasificar como *Desértico Subtropical Árido, cálido y templado*, con deficiencia de humedad en todas las estaciones del año, influenciado directamente por la corriente fría marina de Humbolt, que actúa como elemento regulador de los fenómenos meteorológicos. Según datos del SENAMHI (2015), la región Lambayeque registra una Temperatura Anual Promedio de 22.5°C, una temperatura máxima de 27°C y una temperatura mínima de 19.5°C.

**Tabla 15. INFORMACIÓN METEREOLÓGICA DE LA ESTACIÓN JAYANCA**

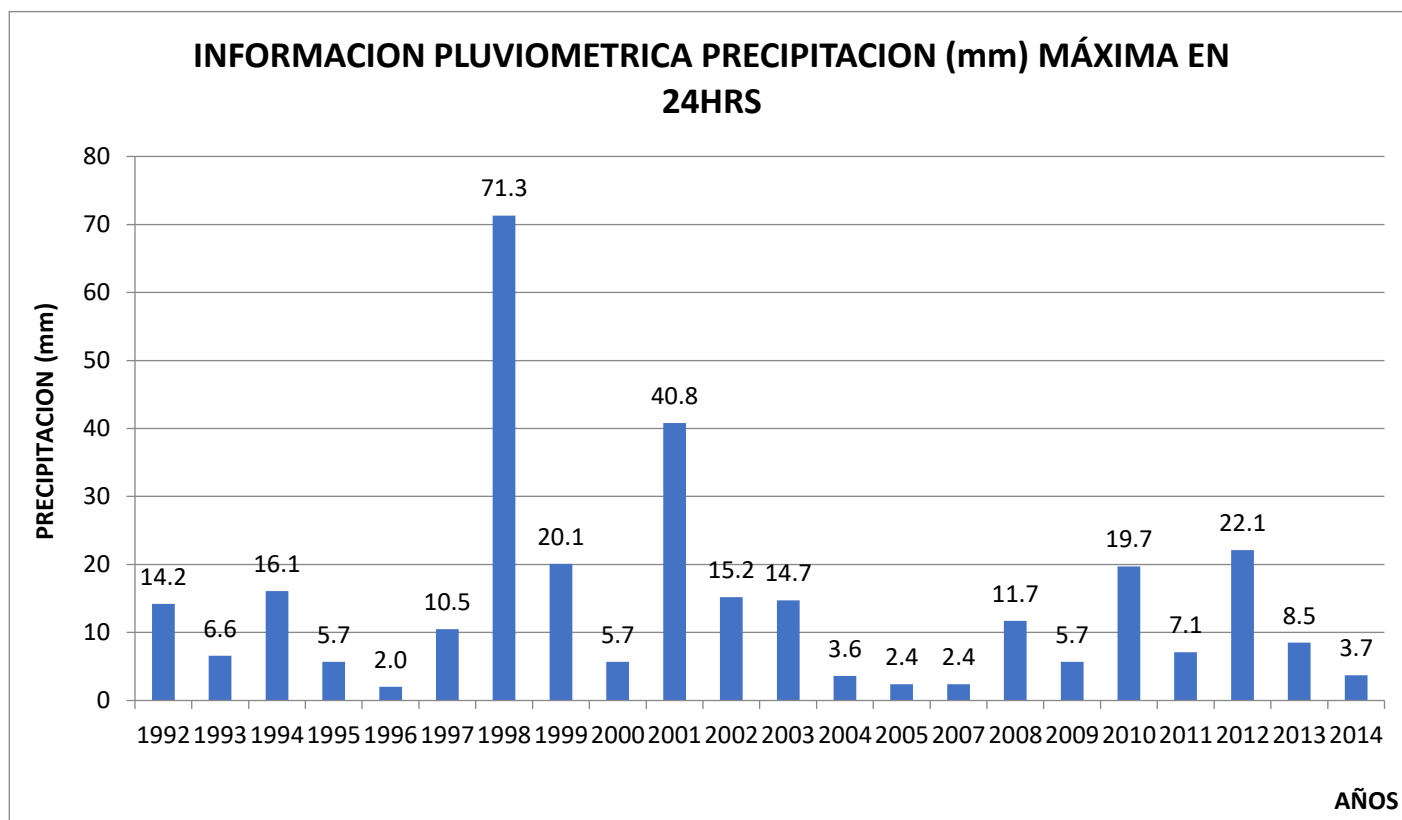
**Código:** 106108      **Latitud:** 06° 44' 3.75"      **Longitud** 79° 54' 35.4"      **Altitud** 18  
**Categoría:** CM      **Depart.** Lambayeque      **Provinc.** Lambayeque      **Distrito** Jayanca  
**Parámetro:** Precipitación Máx.24h (mm)

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.
1992	0.5	0.0	13.8	14.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.1	0.5
1993	0.0	3.0	6.6	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	1.4	0.0
1994	0.3	4.7	16.1	8.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.3
1995	5.7	0.0	0.4	0.1	0.2	0.0	0.1	0.0	0.1	0.7	0.6	0.2
1996	0.0	0.6	2.0	0.7	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0
1997	0.3	1.4	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.8	1.2	10.5
1998	8.2	71.3	40.5	4.5	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.2	1.2
1999	0.9	20.1	1.0	4.4	1.6	0.8	0.4	0.0	1.3	2.9	0.0	2.1
2000	0.6	0.4	1.9	2.1	0.4	5.7	0.0	0.0	2.5	0.0	0.5	0.5
2001	0.1	1.6	40.8	7.1	0.2	1.2	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	1.0
2002	0.0	13.2	15.2	2.1	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	1.2	1.6	1.1
2003	1.1	3.0	0.1	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0
2004	0.0	1.1	3.6	0.0	0.6	0.0	0.3	0.0	1.3	1.7	0.0	0.8
2005	0.3	2.4	1.5	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-
2007	2.4	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2008	2.1	3.8	11.7	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2009	3.5	2.1	4.4	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	5.7
2010	0.0	19.7	8.9	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	2.8	0.0
2011	2.8	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0
2012	0.0	22.1	9.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.5
2013	0.0	1.4	8.5	1.0	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0
2014	0.0	0.0	0.4	0.0	3.7	0.0	0.0	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

N°	AÑO	ANUAL
1	1992	14.2
2	1993	6.6
3	1994	16.1
4	1995	5.7
5	1996	2.0
6	1997	10.5
7	1998	71.3
8	1999	20.1
9	2000	5.7
10	2001	40.8
11	2002	15.2
12	2003	14.7
13	2004	3.6
14	2005	2.4
15	2007	2.4
16	2008	11.7
17	2009	5.7
18	2010	19.7
19	2011	7.1
20	2012	22.1
21	2013	8.5
22	2014	3.7

**TABLA 16: PARAMETRO ANUAL DE PRECIPITACIONES  
MAXIMAS EN 24 HORAS (mm)**



Mediana  $\bar{X} = \frac{\sum x_i}{n} = 14.082 \text{ mm}$       Desviación estándar  $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}} = 15.625 \text{ mm}$

**Tabla 17.** Pruebas de bondad de ajuste – *Smirnov - Kolmogorov*

Método que comprueba la bondad de ajuste de las distribuciones, asimismo permite elegir la más representativa, es decir la de mejor ajuste

Tamaño de la muestra	NIVEL DE SIGNIFICANCIA $\alpha$				
	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
10	0.323	0.369	0.409	0.457	0.486
11	0.308	0.352	0.391	0.437	0.468
12	0.295	0.338	0.375	0.419	0.449
13	0.285	0.325	0.361	0.404	0.432
14	0.275	0.314	0.349	0.390	0.418
15	0.266	0.304	0.338	0.377	0.404
20	0.232	0.265	0.294	0.329	0.352
25	0.208	0.238	0.264	0.295	0.317

Año	Pmax 24h- Anual	Ordenado de < >
1992	14.200	2.000
1993	6.600	2.400
1994	16.100	2.400
1995	5.700	3.600
1996	2.000	3.700
1997	10.500	5.700
1998	71.300	5.700
1999	20.100	5.700
2000	5.700	6.600
2001	40.800	7.100
2002	15.200	8.500
2003	14.700	10.500
2004	3.600	11.700
2005	2.400	14.200
2007	2.400	14.700
2008	11.700	15.200
2009	5.700	16.100
2010	19.700	19.700
2011	7.100	20.100
2012	22.100	22.100
2013	8.500	40.800
2014	3.700	71.300

m	X = Pmax24h	P(x) = m/(N+1)	Z = (x - x)/S	F(z)	$\Delta_{max} =  F(z) - P(x) $
1	2.000	0.0435	-0.7732	0.2197	0.1762
2	2.400	0.0870	-0.7476	0.2273	0.1404
3	2.400	0.1304	-0.7476	0.2273	0.0969
4	3.600	0.1739	-0.6708	0.2512	0.0773
5	3.700	0.2174	-0.6644	0.2532	0.0358
6	5.700	0.2609	-0.5364	0.2958	0.0350
7	5.700	0.3043	-0.5364	0.2958	0.0085
8	5.700	0.3478	-0.5364	0.2958	0.0520
9	6.600	0.3913	-0.4788	0.3160	0.0753
10	7.100	0.4348	-0.4468	0.3275	0.1073
11	8.500	0.4783	-0.3572	0.3605	0.1178
12	10.500	0.5217	-0.2292	0.4093	0.1124
13	11.700	0.5652	-0.1524	0.4394	0.1258
14	14.200	0.6087	0.0076	0.5030	0.1057
15	14.700	0.6522	0.0396	0.5158	0.1364
16	15.200	0.6957	0.0716	0.5285	0.1671
17	16.100	0.7391	0.1292	0.5514	0.1877
18	19.700	0.7826	0.3596	0.6404	0.1422
19	20.100	0.8261	0.3852	0.6499	0.1761
20	22.100	0.8696	0.5131	0.6961	0.1735
21	40.800	0.9130	1.7099	0.9564	0.0433
22	71.300	0.9565	3.6618	0.9999	0.0434
Promedio	14.082				
Desv. Est	15.625				

Precipitación 24 horas diferentes periodos de retorno para una

**DISTRIBUCIÓN GUMBEL**

**Parámetros**

Tamaño de la muestra: 22.00  
 Nivel de significancia ( $\alpha$ ): 0.05

**Resultados:**

$\Delta$  crítico ajuste: 0.282  
 $\Delta_{max}$ : 0.188  
 Ajuste: BUENO

Si se ajusta con un nivel de significancia de 5% ■

TR (años)	F(y)=1-1/TR	Z	X=Z*s+x
5	0.800	0.84162	27.23
10	0.900	1.28155	34.11
20	0.950	1.64485	39.78
25	0.960	1.75070	41.44
50	0.980	2.05375	46.17
100	0.990	2.32635	50.43

**Tabla 18** Pruebas de Bondad de Ajuste – *Distribución Gumbel*

m	X = Pmax24h	P(x) = m/(N+1)	Yi=(xi-u) /α	G(i)	F(G(i))	Δmax= F(z)-P(x)
1	2.0000	0.0435	-0.4144	1.5134	0.2202	0.1767
2	2.4000	0.0870	-0.3816	1.4646	0.2312	0.1442
3	2.4000	0.1304	-0.3816	1.4646	0.2312	0.1007
4	3.6000	0.1739	-0.2831	1.3272	0.2652	0.0913
5	3.7000	0.2174	-0.2749	1.3164	0.2681	0.0507
6	5.7000	0.2609	-0.1108	1.1172	0.3272	0.0663
7	5.7000	0.3043	-0.1108	1.1172	0.3272	0.0229
8	5.7000	0.3478	-0.1108	1.1172	0.3272	0.0206
9	6.6000	0.3913	-0.0370	1.0376	0.3543	0.0370
10	7.1000	0.4348	0.0041	0.9959	0.3694	0.0654
11	8.5000	0.4783	0.1189	0.8879	0.4115	0.0667
12	10.5000	0.5217	0.2830	0.7535	0.4707	0.0510
13	11.7000	0.5652	0.3815	0.6828	0.5052	0.0600
14	14.2000	0.6087	0.5866	0.5562	0.5734	0.0353
15	14.7000	0.6522	0.6276	0.5338	0.5863	0.0658
16	15.2000	0.6957	0.6687	0.5124	0.5991	0.0966
17	16.1000	0.7391	0.7425	0.4759	0.6213	0.1178
18	19.7000	0.7826	1.0379	0.3542	0.7017	0.0809
19	20.1000	0.8261	1.0707	0.3428	0.7098	0.1163
20	22.1000	0.8696	1.2348	0.2909	0.7476	0.1220
21	40.8000	0.9130	2.7691	0.0627	0.9392	0.0262
22	71.3000	0.9565	5.2716	0.0051	0.9949	0.0384

**Precipitación 24 horas diferentes periodos de retorno para una  
DISTRIBUCIÓN GUMBEL**

**Parámetros**

Promedio	14.082
Desviación Estándar	15.625
u	7.050
α=	12.188

**Verificación de ajuste ( Δ < Δs-k )**

Δ máx	0.177
Δ crítico (s-k)	0.282
Ajuste:	<b>BUENO</b>

TR (años)	F(y)=1-1/TR	Y	X=u+ay
5	0.800	1.499940	25.33
10	0.900	2.250367	34.48
20	0.950	2.970195	43.25
25	0.960	3.198534	46.03
50	0.980	3.901939	54.61
100	0.990	4.600149	63.12

Si se ajusta con un nivel de significancia 5%



**Tabla 19** Pruebas de Bondad de Ajuste – *Distribución Logaritmo Normal*

Año m	X = Pmax24h	P(x) = m/(N+1)	y = ln x	Z = (y - μy)/σy	F(Z)	Δmax =  F(z) - P(x)
1	2.0000	0.0435	0.6931	-1.7307	0.0418	0.0017
2	2.4000	0.0870	0.8755	-1.5272	0.0634	0.0236
3	2.4000	0.1304	0.8755	-1.5272	0.0634	0.0671
4	3.6000	0.1739	1.2809	-1.0746	0.1413	0.0326
5	3.7000	0.2174	1.3083	-1.0440	0.1482	0.0691
6	5.7000	0.2609	1.7405	-0.5616	0.2872	0.0263
7	5.7000	0.3043	1.7405	-0.5616	0.2872	0.0172
8	5.7000	0.3478	1.7405	-0.5616	0.2872	0.0606
9	6.6000	0.3913	1.8871	-0.3980	0.3453	0.0460
10	7.1000	0.4348	1.9601	-0.3165	0.3758	0.0590
11	8.5000	0.4783	2.1401	-0.1156	0.4540	0.0243
12	10.5000	0.5217	2.3514	0.1203	0.5479	0.0261
13	11.7000	0.5652	2.4596	0.2411	0.5953	0.0300
14	14.2000	0.6087	2.6532	0.4573	0.6763	0.0676
15	14.7000	0.6522	2.6878	0.4959	0.6900	0.0378
16	15.2000	0.6957	2.7213	0.5332	0.7031	0.0074
17	16.1000	0.7391	2.7788	0.5974	0.7249	0.0142
18	19.7000	0.7826	2.9806	0.8227	0.7947	0.0120
19	20.1000	0.8261	3.0007	0.8451	0.8010	0.0251
20	22.1000	0.8696	3.0956	0.9510	0.8292	0.0404
21	40.8000	0.9130	3.7087	1.6354	0.9490	0.0360
22	71.3000	0.9565	4.2669	2.2585	0.9880	0.0315

**Precipitación 24 horas diferentes periodos de retorno para una  
DISTRIBUCIÓN LOG NORMAL**

**Parámetros**

Promedio	14.082
Desviación Estándar	15.6255
Cv	1.1096
σy	0.8959
uy	2.2436

**Verificación de ajuste ( Δ < Δs-k )**

Δ máx	0.069
Δ crítico (s-k)	0.282

Ajuste: **BUENO**

TR (años)	F(y)=1-1/TR	Y	X=u+ay
5	0.800	0.84162	20.04
10	0.900	1.28155	29.72
20	0.950	1.64485	41.15
25	0.960	1.75070	45.24
50	0.980	2.05375	59.35
100	0.990	2.32635	75.77

Si se ajusta con un nivel de significancia 5%

### **3.1.5. Estudio topográfico.**

La ejecución de los trabajos de Topografía, se ha realizado en base de una poligonal principal cerrada a partir de los controles plano-almétricos previamente establecidos.

El trabajo de levantamiento topográfico se inicia con la lectura de los puntos GEODÉSICOS monumentados en el Proyecto. Apoyados en los vértices y la poligonal de control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios, tales como: viviendas, buzones, postes, cunetas, badén y pistas.

La toma de lecturas se hizo simultáneamente en el eje y en los lados paralelos a este (izquierdo-derecho) y en la línea perpendicular al eje, datos usados para el cálculo de los volúmenes en el movimiento de tierras de la futura ejecución del proyecto.

Con el objeto de no dejar vacíos, previamente se instruyó al personal auxiliar de topografía la forma correcta de tomar puntos. Se tuvo especial cuidado en realizar el relleno topográfico de todos los elementos planímetros existentes, los cuales estaban dentro de la zona del proyecto. (Tales como: ancho de vías, buzones existentes).

### **3.1.6. Altimetría.**

Se ejecutó una poligonal con medida abierta encuadrada, utilizándose para ello Estación Total con colector interno de información, cada medida se realizó en modo fino, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores dentro de lo permitido.

El terreno de la zona de estudio presenta sectores donde la superficie tiende a una pendiente nula mientras que en otros tramos presentan pendientes desde suaves hasta medias con valores de 2%.

### 3.1.7. Planimetría.

La planimetría se realizó en la zona de estudio, del casco urbano de Morrope tradicional, que está conformada por las calles Santa Lucía, San Martín, San Antonio, San José, San Pedro, Rosario, Real, Santa Rosa, Bolognesi, Santa Ana, Las Mercedes y Marañón. Las calles principales solo están pavimentadas, como son: Santa Rosa y Real, sin embargo, dentro del proyecto en estudio también hay calles que no cuentan con pavimentación y se podrían considerar como trochas; sin embargo, para el desarrollo de cualquier proyecto de drenaje pluvial es necesario tener las pistas o carreteras en el mejor estado, por lo cual en el presente proyecto se considerarán pavimentadas.

Con la utilización de un equipo GPS geodésico se ubicaron dos BM de referencia, los mismos que una vez establecidas dentro de las líneas bases del estudio, permitieron establecer la poligonal básica, para el control horizontal de los vértices, con lo cual estarán ligadas a el sistema de coordenadas UTM.

**BM 1:** Norte (Y): 9276963.115    Este (X): 608843.299    Altura: 25 msnm

**BM 2:** Norte (Y): 9276996.711    Este (X): 608881.755    Altura: 23 msnm

**Figura 23.** Ubicación de los BMs – Morrope tradicional.



**Fuente:** Topografía Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

Los trabajos de nivelación, se han ejecutado conforme a los Términos de Referencia y alcance de los estudios. del Instituto Geográfico Nacional (IGN) a lo largo de las vías que conforman el Estudio.

### 3.1.8. Trabajos de gabinete y generación de planos.

**Sistema de Referencia.** - El elipsoide utilizado es el Word Geodetic System 1984 (WGS-84) y que es definido por los siguientes parámetros:

**Tabla 20** Parámetros de Word Geodetic System 1984 (WGS – 84)

Semi eje mayor	a	6378137.00 m
Semi eje menor	b	6356752.3142 m
Achatamiento	f	1/298.257223563
Velocidad angular de la tierra	$\omega$	$7.292115 \times 10^{-5}$ rad/seg
Constante gravitacional terrestre	GM	$3.986004418 \times 10^{14}$ m <sup>3</sup> /seg <sup>2</sup>
Grado de geopotencial	J	$C = 484.16685 \times 10^{-6}$

Fuente: IGN

**Generación de planos.** - Toda información en el campo fue transmitida a la computadora de trabajo a través del programa Leica-Survey. Esta información ha sido procesada por el módulo básico haciendo posible tener un archivo de radiaciones sin errores de cálculo, con su respectiva codificación de acuerdo a la ubicación de puntos y se utilizó una hoja de cálculo que hizo posible utilizar el programa AutoCAD Civil 3D. Todo lo mencionado anteriormente tiene como base teórica lo siguiente:

Para el cálculo de la poligonal electrónica en el sistema U.T.M. se requirió lo siguiente:

- ✓ Resumen de las distancias horizontales.
- ✓ Resumen de registro de las lecturas de las distancias electrónicas y cenitales, que como el anterior es un extracto de las distancias Electrónicas, inclinadas observadas y los ángulos verticales Observados en el campo.
- ✓ Las distancias inclinadas medidas se corrigieron por refracción, por temperatura y altura sobre el nivel del mar.

Para el cálculo de reducción de distancias, refracción y curvatura se trasladaron los datos del formato de campo al formato de cálculo de elevaciones, tanto de los ángulos verticales observados, así como las distancias inclinadas corregidas. Se procedió a calcular la excentricidad vertical debido a la diferencia existente entre la altura del instrumento y altura de la señal visada. Para la corrección por refracción y curvatura que siempre es positiva se aplicó la fórmula:

$$C = stK^2 \times 0.0683 / st.\text{sen}^1$$

Donde stK es la distancia inclinada expresada en kilómetros sumando las correcciones de reducción de distancias, refracción y curvatura a la distancia cenital observada se obtiene la distancia cenital corregida. Igual procedimiento se siguió para las distancias cenitales reciprocas.

El ángulo medio o semidiferencia de las distancias cenitales (h) se ha obtenido del promedio de las diferencias entre las distancias cenitales corregidas reciprocas y directas, que también tienen valores positivos o negativos.

Las distancias horizontales y verticales o desniveles se por la formulas:

$$DH = st.\text{cosh}$$

$$DV = st.\text{senh}$$

Dónde:

DH = Distancia Horizontal

DV = Distancia Vertical

St = Distancia inclinada corregida

h = Angulo medio

Considerando que el error de cierre vertical está dado por la suma de desniveles positivo y negativo que en una poligonal cerrada debe ser igual a cero. Este error de cierre vertical debe ser compensado:

- ✓ Distribuyéndose la corrección proporcional a las longitudes de los lados de la poligonal.
- ✓ Cálculo de coordenadas planas U.T.M. de las poligonales básicas.

Con los azimuts planos o de cuadrícula, realizados los ajustes por cierre azimutal y hechas las correcciones necesarias a los ángulos observados y a las distancias horizontales, se transformaron los valores planos procediéndose luego al cálculo de las coordenadas planas mediante la fórmula:

$$DN = d \cos ac$$

$$DE = d \sin ac$$

Dónde:

ac = Es el azimut plano o de cuadrícula

D=distancia cuadrícula

DN= Incremento o desplazamiento del Norte

DE= Incremento o desplazamiento del Este

Estos valores se añaden a las coordenadas de un vértice para encontrar la del vértice siguiente y así sucesivamente hasta completar la poligonal.

Al comparar las coordenadas fijas del vértice de partida con las calculadas, se encuentran una diferencia tanto en ordenadas (norte)

como en las abscisas (este). Esta diferencia es el error de cierre de posición o error de cierre lineal cuyo valor es:

$$E_p = \{(E_n)^2 + (eE)^2\}^{1/2}$$

Dónde:

eN = Incremento o desplazamiento del Norte

eE = Incremento o desplazamiento del Este

Para la elaboración de los planos, se ha procedido primeramente a crear una Malla Irregular de Triangulación (TIM: Triangulated, Irregular Net Word); seguidamente se realizó la interpolación de las curvas de nivel, generándose la elaboración de los planos con sus respectivas curvas topográficas.

**Cubicación de cortes y rellenos.** - Para carreteras y vías urbanas, el método usado para la cubicación de tierras es el de las secciones transversales. Para ello se tuvo por anticipado el perfil longitudinal de cada calzada, la línea de rasante, el área de cada sección transversal y el espesor de diseño del pavimento.

Se usaron las siguientes fórmulas para el cálculo de los volúmenes de corte y relleno.

**CASOS:**

a) Para volúmenes de corte y relleno

$$V_c = \frac{d(A_{c1} + A_{c2})}{2}$$

$$V_r = \frac{d(A_{r1} + A_{r2})}{2}$$

b) Cuando existe volumen de corte en un extremo y volumen de relleno en el otro extremo

$$V_c = \frac{d(A_c^2)}{2(A_c + A_r)}$$

$$V_r = \frac{d(A_r^2)}{2(A_c + A_r)}$$

c) Cuando una sección es mixta (corte y relleno) y la otra está en corte o en relleno.

c-1) Una sección mixta y la otra en corte:

$$V_c = \frac{d(A_{c1} + A_{c2})}{2}$$

$$V_r = \frac{d(A_r)}{4}$$

c-2) Una sección mixta y la otra en corte:

$$V_r = \frac{d(A_{r1} + A_{r2})}{2}$$

$$V_c = \frac{d(A_c)}{4}$$

**Compensación de errores.** - Debido al error de cierre lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado.

Se usó la siguiente fórmula:

$$C = d / S_d \times e_N \text{ o } e_E$$

Dónde:

- D = Distancia de un lado
- S<sub>d</sub> = Suma de las distancias o longitud poligonal
- e<sub>N</sub> = Incremento o desplazamiento del Norte
- e<sub>E</sub> = Incremento o desplazamiento del Este



## Propuesta de diseño de drenaje pluvial.

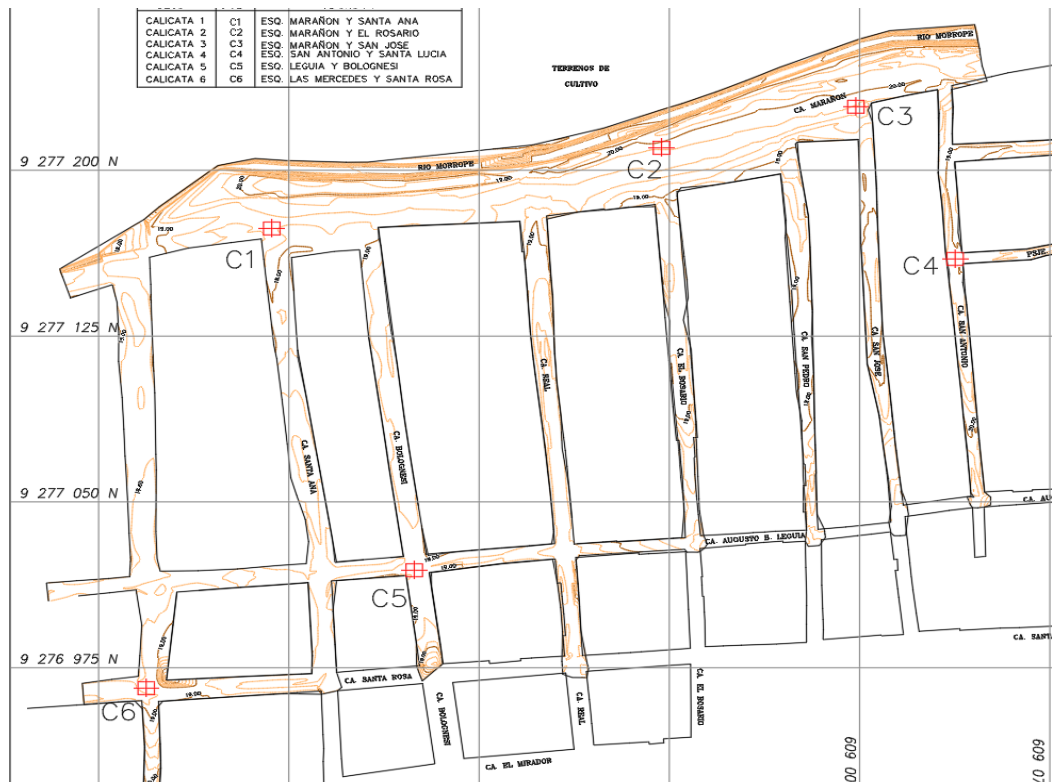
### 3.2. Bases de diseño.

#### 3.2.1. Estudios de Suelo.

Se realizaron seis (6) calicatas a cielo abierto, con una profundidad alcanzada de 1.50 m; con la finalidad de extraer muestras de suelo en sacos para no alterar sus características físicas; y en laboratorio poder determinar las características del suelo, de acuerdo a las técnicas de muestreo (ASTM D 420).

Asimismo, se tomaron muestras totales para las pruebas de C.B.R. (Razón Soporte California), con la finalidad de recomendar un espesor mínimo para la estructura del pavimento. No se detectó nivel freático. (Estudios de mecánica de suelos y pavimentos S.R.L.)

**Figura 24.** Localización de calicatas – Morrope tradicional



**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia.

De los estudios de suelo se tienen los siguientes resultados:

**Calicata C – 1 Calle BOLOGNESI**

Profundidad 0.00 – 0.30 m.: Material de relleno, desechos de construcción.

**M1** – Profundidad 0.30 – 1.50 m.: Este estrato este compuesto por arenas limosas, mezclas de arena y limo, de baja plasticidad, con presencia de grava T.M. 1 ½". De color marrón claro, consistencia media, clasificadas en el sistema SUCS como un suelo "**SM**", con una humedad natural de 4.94 %.

Clasificación AASHTO : A – 2 – 4 (0)

Su CBR es de 9.70 %

**Calicata C – 2 Calle MARAÑON (Km 0 + 060)**

Profundidad 0.00 – 0.10 m.: Material de relleno glandular. Afirmado.

**M1** – Profundidad 0.10 – 1.50 m.: Este estrato está compuesto por arenas limosas, mezclas de arena y limo, de baja plasticidad, de color beige oscuro, consistencia media, clasificadas en el sistema SUCS como un suelo "**SM**", con una humedad natural de 4.83 %.

Clasificación AASHTO : A – 2 – 4 (0)

Su CBR es de 10.10 %

**Calicata C – 3 Calle MARAÑON (Km 0 + 285)**

Profundidad 0.00 – 0.60 m.: Material de relleno, desechos de construcción.

**M1** – Profundidad 0.60 – 1.50 m.: Este estrato está compuesto por arenas limosas, mezclas de arena y limo, no plásticas, presencia de grava T.M. 3/8" de color marrón oscuro, consistencia media, clasificadas en el sistema SUCS como un suelo "**SM**", con una humedad natural de 5.67 %.

Clasificación AASHTO : A – 2 – 4 (0)

Su CBR es de 9.40 %

### **Calicata C – 4 Calle SAN JOSE**

Profundidad 0.00 – 0.10 m.: Material de relleno, desechos de construcción.

**M1** – Profundidad 0.10 – 1.50 m.: Este estrato está compuesto por arenas limosas, mezclas de arena y limo, de baja plasticidad, de color beige oscuro, consistencia media, clasificadas en el sistema SUCS como un suelo “**SM**”, con una humedad natural de 6.27 %.

Clasificación AASHTO : A – 2 – 4 (0)

Su CBR es de 10.50 %

### **Calicata C – 5 Calle ROSARIO**

Profundidad 0.00 – 0.30 m.: Material de relleno. Material granular.

**M1** – Profundidad 0.30 – 1.50 m.: Este estrato está compuesto por arenas limosas, mezclas de arena y limo, de baja plasticidad, presencia de grava T.M. 3/4” de color marrón claro, consistencia media, clasificadas en el sistema SUCS como un suelo “**SM**”, con una humedad natural de 9.20 %.

Clasificación AASHTO : A – 2 – 4 (0)

Su CBR es de 10.30 %

### **Calicata C – 6 Calle LAS MERCEDES**

**M1** – Profundidad 0.10 – 1.50 m.: Este estrato está compuesto por arenas limosas, mezclas de arena y limo, no plásticas, de color beige claro, consistencia media, clasificadas en el sistema SUCS como un suelo “**SM**”, con una humedad natural de 5.44 %.

Clasificación AASHTO : A – 2 – 4 (0)

Su CBR es de 9.90 %

### **3.2.2. Caudal de diseño.**

Como indica la Norma OS.060 (2006), el caudal de diseño de los sistemas de drenaje urbano menor, se pueden calcular de dos formas,

de acuerdo a la magnitud del área de la cuenca a drenar;

- Si esta es menor de 13 Km<sup>2</sup> se utiliza el método racional; y
- Si es mayor de 13 Km<sup>2</sup> se optará por el método del hidrograma unitario o modelos de simulación.

Entonces, al saber que la cuenca de estudio tiene un área inferior a los 13 Km<sup>2</sup> se procederá a aplicar el *método racional*, el cual ha sido explicado al detalle en el acápite 1.7.1.5.

Para áreas urbanas, donde el área de drenaje está compuesta de subáreas o subcuencas de diferentes características, el caudal pico proporcionado por el método racional viene expresado por la ecuación 1-6:

$$Q = \frac{1}{360} * \sum_{j=1}^m C_j * I * A_j$$

Ecuación 1 - 6

Donde:

Q: Caudal pico en m<sup>3</sup> /s

I: Intensidad de la lluvia de diseño en mm/hora

C<sub>j</sub>: Coeficiente de escorrentía para la j-ésima subcuencas

A<sub>j</sub>: Área de drenaje de la j-ésima de las subcuencas en Km<sup>2</sup>

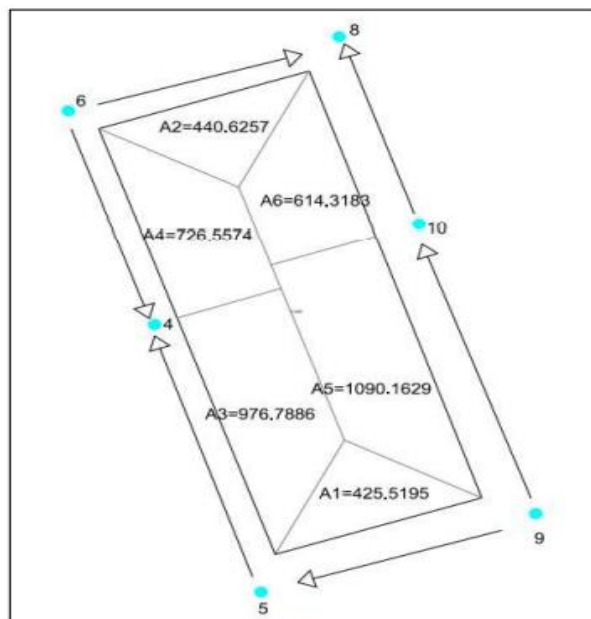
m: Número de subcuencas drenadas por un alcantarillado

Las subcuencas están definidas por las entradas o sumideros a los ductos y/o canalizaciones del sistema de drenaje. La cuenca está definida por la entrega final de las aguas a un depósito artificial, denominada cámara de bombeo; para el presente proyecto ya fue definida en el acápite 3.1.2. La cuenca en estudio corresponde a un área urbana, por lo que se considerará calcular el caudal con la fórmula anteriormente expuesta, la cual indica que existirá una acumulación de los valores de los caudales conforme vaya escurriendo el agua por alguna superficie; y debido a que en este proyecto se realizará el análisis por tramos, este método resulta bastante práctico, siendo el caudal en el último tramo la acumulación de los anteriores.

### 3.2.3. Áreas tributarias.

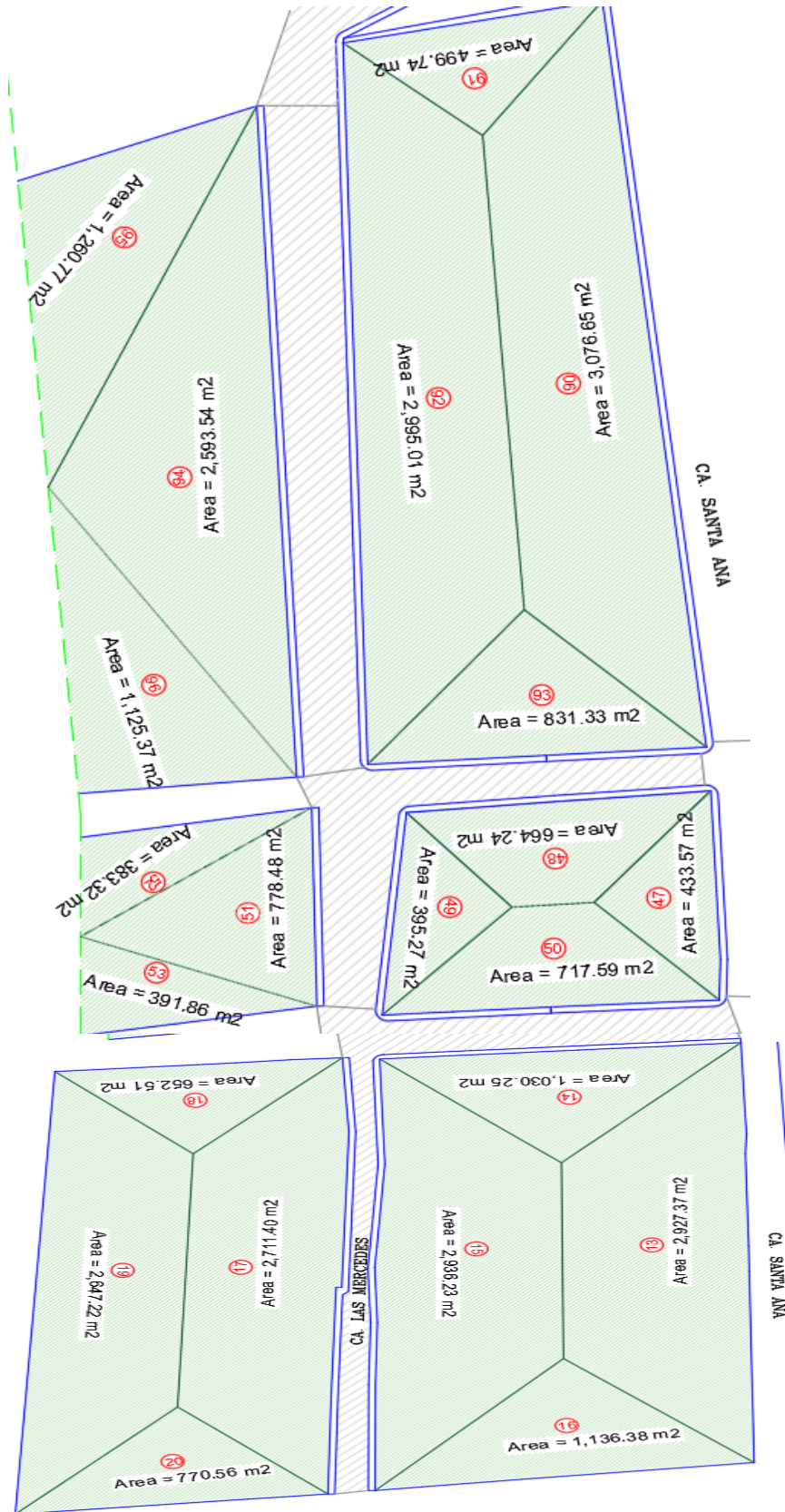
Al ser la zona de estudio un área poblacional se ha considerado como áreas tributarias las diversas superficies por las que escurren las aguas de lluvia, tales como veredas, bermas, el pavimento y los techos de las casas. Se consideró de esta forma debido a que todas estas superficies aportan una cantidad de agua significativa al sistema de drenaje pluvial, facilitando así los cálculos para el diseño de este. El método escogido para la distribución del escurrimiento de las aguas de lluvia sobre las superficies presentes en el proyecto es el método del “sobre” el cual también es utilizado para distribuir las cargas de una losa y así conocer los esfuerzos que soportan las estructuras debajo de ella. Siendo este método tan eficaz, se podría utilizar para conocer las áreas aproximadas que ocupan las aguas de lluvia en alguna superficie dirigiéndolas a los tramos analizados; y así poder usar estos datos para calcular los caudales. En la siguiente imagen se puede observar la división de las áreas de techo de un lote perteneciente a la cuenca utilizando el método del “sobre”:

**Figura N° 25.** Ejemplo de las áreas tributarias



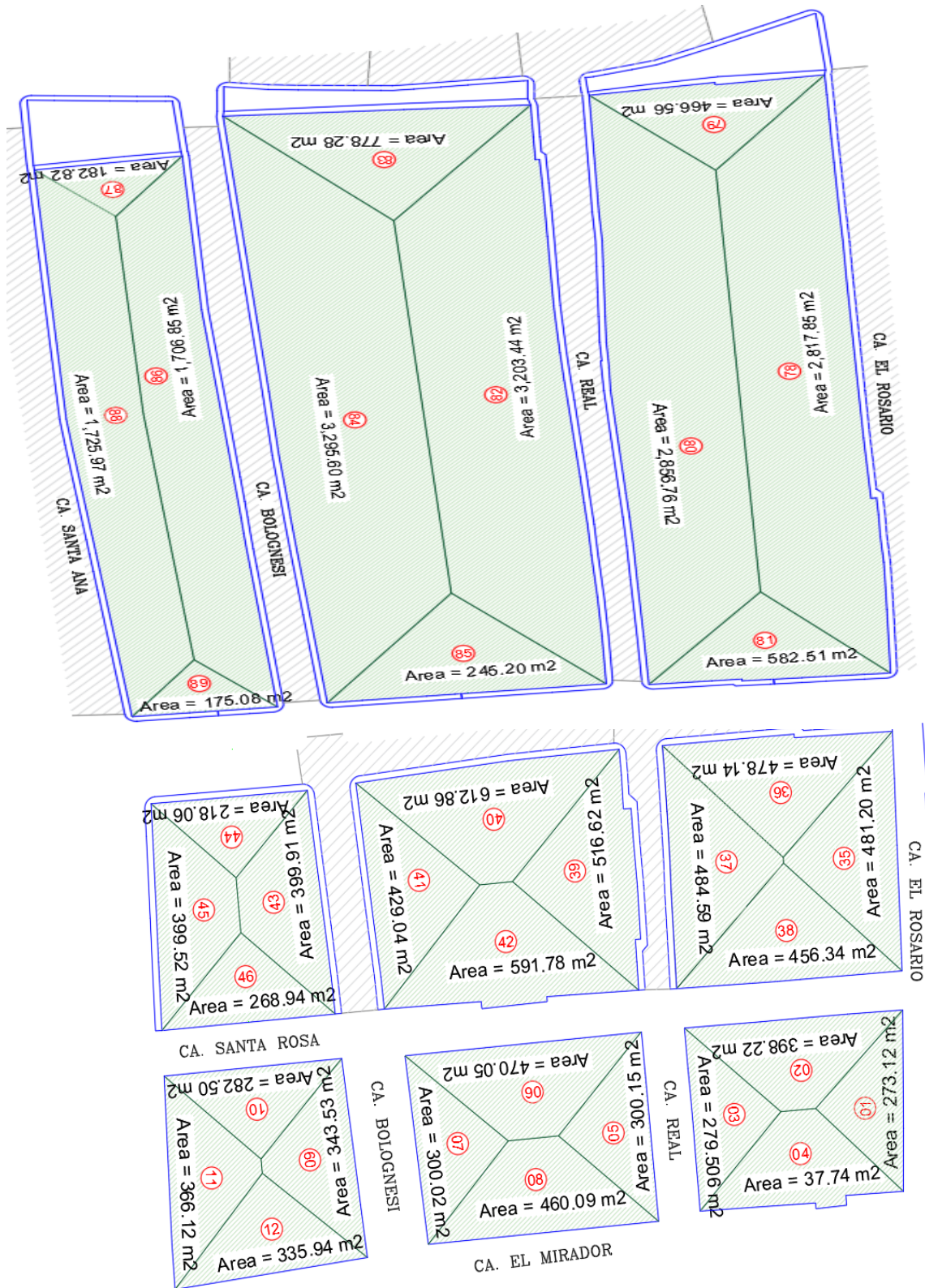
**Fuente:** Google Earth Pro.

Figura N° 26. áreas tributarias – Calles Las Mercedes, Santa Ana



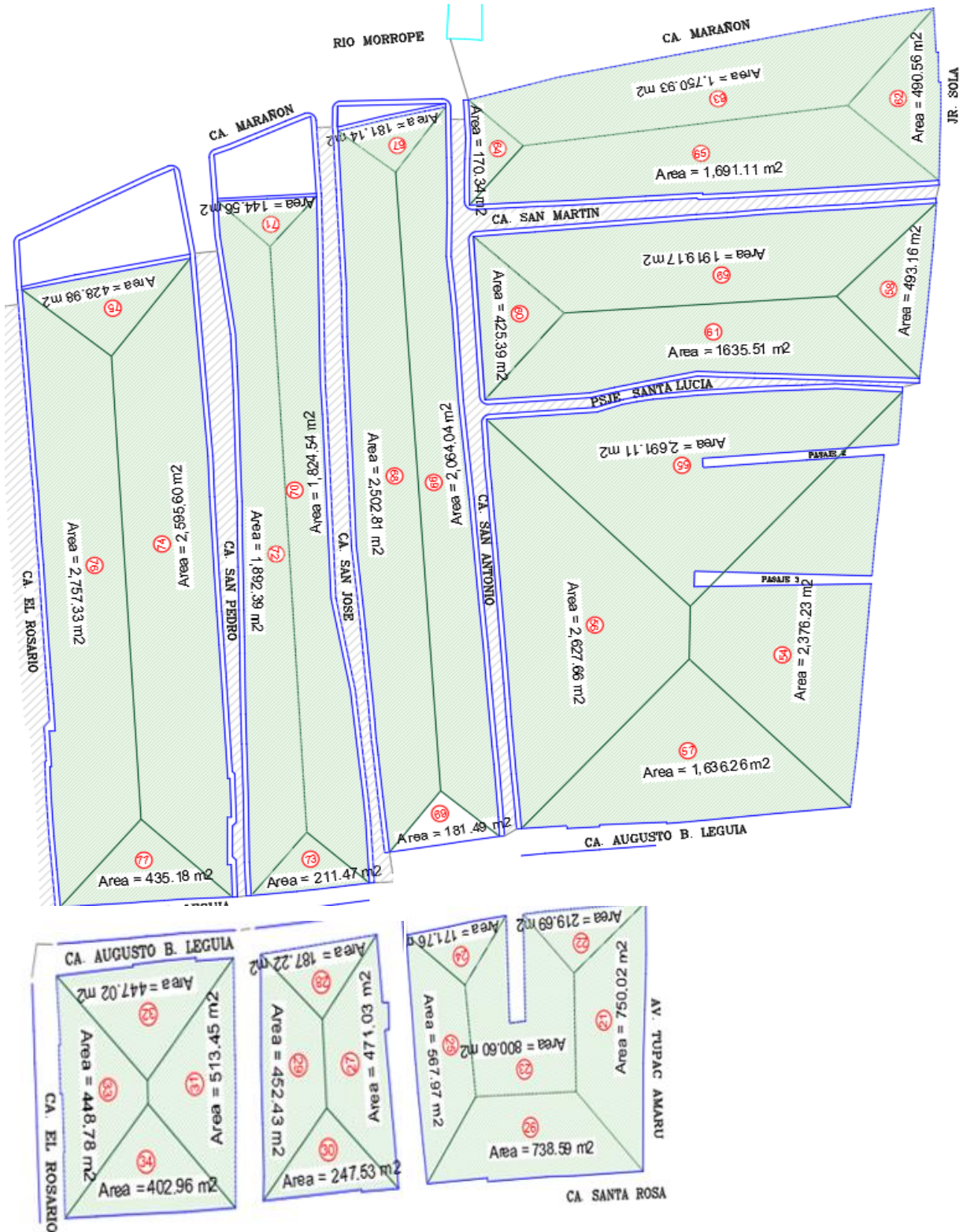
Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

Figura 27. áreas tributarias – Calles Bolognesi, Real, Rosario.



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

**Figura 28.** áreas tributarias – Calles San Pedro, San José, San Antonio, San Martín, Santa Lucía



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia



Como se puede observar en la figura 16, la distribución de áreas se ha hecho tomando en cuenta la ubicación de los buzones, determinando los límites entre cada tramo analizado. Cabe recalcar que las medidas se obtienen haciendo uso del software AutoCad y en la sección de planos se puede tener una mejor visualización de esta distribución.

A continuación, de acuerdo a lo mencionado en el acápite 3.2.2, en la tabla 12 se presentarán los valores de las áreas acumuladas a utilizar para el cálculo de los caudales en cada tramo:

**Tabla 21.** Coeficiente de escorrentía para ser utilizados en el Método Racional.

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>ÁREAS URBANAS</b>							
Asfalto	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
<b>Zonas verdes (jardines, parques, etc.)</b>							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 – 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
<b>Condición promedio (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)</b>							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
<b>Condición buena (cubierta de pasto mayor del 75% del área)</b>							
Plano, 0 - 2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Promedio, 2 – 7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
<b>ÁREAS NO DESARROLLADAS</b>							
<b>Área de Cultivos</b>							
Plano, 0 - 2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Promedio, 2 – 7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Pendiente superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
<b>Pastizales</b>							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
<b>Bosques</b>							
Plano, 0 - 2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Promedio, 2 – 7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Pendiente superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

**Fuente:** Elaboración propia

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

**Tabla 22.** Distribución de las áreas acumuladas por tramos y coeficiente de escorrentía ponderado

**SUB CUENCA N° 1 - AREAS DE APORTE**

CAUDAL N°	APORTE DE ÁREAS					Coef. Escorrentia
	Aporte de Concreto / Techo (m2)	Aporte de pistas y veredas (m2)	Aporte de vías no intervenidas (m2)	Aporte de jardines (m2)	TOTAL (m2)	
SUBCUENCA 01	10,796.61	1,892.45	17,965.46	0.00	30,654.52	0.83
SUBCUENCA 02	2,458.17	499.82	0.00	0.00	2,957.99	0.83
SUBCUENCA 03	3,504.97	110.47	7,066.32	0.00	10,681.76	0.83
SUBCUENCA 04	2,905.87	583.43	1,748.59	0.00	5,237.89	0.83
SUBCUENCA 05	6,284.59	1,487.80	0.00	0.00	7,772.39	0.83
SUBCUENCA 06	2,113.48	565.35	0.00	0.00	2,678.83	0.83
SUBCUENCA 07	1,765.22	673.78	0.00	0.00	2,439.00	0.83
SUBCUENCA 08	14,713.81	4,084.67	0.00	0.00	18,798.48	0.83
SUBCUENCA 09	5,234.04	3,533.34	38,246.62	0.00	47,014.00	0.83
SUBCUENCA 10	2,305.15	188.56	0.00	0.00	2,493.71	0.83
SUBCUENCA 11	952.64	352.63	0.00	0.00	1,305.27	0.83
SUBCUENCA 12	2,155.38	704.98	0.00	0.00	2,860.36	0.83
SUBCUENCA 13	1,597.00	447.80	0.00	0.00	2,044.80	0.83
SUBCUENCA 14	3,244.44	853.17	0.00	0.00	4,097.61	0.83
SUBCUENCA 15	4,038.30	1,069.07	0.00	0.00	5,107.37	0.83
SUBCUENCA 16	10,199.82	2,509.61	0.00	0.00	12,709.43	0.83
SUBCUENCA 17	805.57	4,296.73	0.00	4,092.26	9,194.56	0.63
					168,047.97	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 23.** Distribución de las áreas acumuladas por tramos, con su caudal circulante.

**CAUDAL CIRCULANTE EN VÍAS DE DESCARGA**

SUBCUENCA	Caudal de descarga	Ubicación	Coef. escorrentia prom (C)	I (mm/h)	Área Aporte (km <sup>2</sup> )	Q circulante (m <sup>3</sup> /s)
1	Q-01	SAN ANTONIO	0.83	31.81	0.031	<b>0.225</b>
2	Q-02	SAN MARTIN	0.83	31.81	0.003	<b>0.022</b>
3	Q-03	SAN JOSE	0.83	31.81	0.011	<b>0.078</b>
4	Q-04	SAN PEDRO	0.83	31.81	0.005	<b>0.038</b>
5	Q-05	EL ROSARIO	0.83	31.81	0.008	<b>0.057</b>
6	Q-06	BOLOGNESI	0.83	31.81	0.003	<b>0.020</b>
7	Q-07	SANTA ANA	0.83	31.81	0.002	<b>0.018</b>
8	Q-08	LAS MERCEDES	0.83	31.81	0.019	<b>0.138</b>
9	Q-09	REAL	0.83	31.81	0.047	<b>0.345</b>
10	Q-10	SAN ANTONIO	0.83	31.81	0.002	<b>0.018</b>
11	Q-11	SAN JOSE	0.83	31.81	0.001	<b>0.010</b>
12	Q-12	SAN PEDRO	0.83	31.81	0.003	<b>0.021</b>
13	Q-13	EL ROSARIO	0.83	31.81	0.002	<b>0.015</b>
14	Q-14	BOLOGNESI	0.83	31.81	0.004	<b>0.03</b>
15	Q-15	SANTA ANA	0.83	31.81	0.005	<b>0.04</b>
16	Q-16	REAL	0.83	31.81	0.013	<b>0.09</b>
17	Q-17	MARAÑÓN	0.63	31.81	0.009	<b>0.05</b>
<b>TOTAL</b>					<b>0.1680</b>	<b>1.22</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.2.4. Periodo de retorno del diseño.

Tomando en cuenta lo irregular que es el periodo de retorno del FEN y los diversos cambios climáticos que se dan en la actualidad los cuales generan cierta incertidumbre sobre la intensidad y frecuencia de las futuras precipitaciones; así como también la magnitud del proyecto, se consideró conveniente utilizar un periodo de retorno de 50 años, lo cual prevendría las posibles inundaciones causadas por dichas precipitaciones. Si bien es cierto la norma sugiere un periodo de retorno de 25 años, ese valor es mínimo para precipitaciones con una intensidad menor que las presentes durante el FEN, siendo esta otra razón por la cual se elige de 50 años.

**Tabla 24.** Elección de análisis probabilísticos

DISTRIBUCION	AJUSTE DE CONFIABILIDAD			SE AJUSTA
	$\Delta_{m\acute{a}x}$		$\Delta_{critico}$	
NORMAL	0.188	<	0.282	SI
GUMBEL	0.177	<	0.282	SI
LOG. NORMAL 2P	0.069	<	0.282	SI

Distribución elegida: LOG. NIRMAL 2P

**Tabla 25.** Precipitación máxima 24 Horas (mm)

TIEMPO RETORNO	P24(mm)
5	20.037
10	29.716
20	41.147
25	45.240
50	59.351
100	75.769

Se muestra los valores de precipitación máxima en mm para los periodos de retorno de 5, 10, 20, 25, 50, 100 años que serán utilizados para la elaboración de las CURVAS IDT.

**Tabla 26.** Precipitación en 60', para un periodo de retorno de 10 años.

Duración Dt (min)	Centro y Norte	Sur	Promedio
P (10')	0.2000	0.1400	0.1700
P (20')	0.2800	0.2300	0.2550
P (30')	0.3300	0.2800	0.3050
P (1h)	0.3862	0.3862	0.3862
P (2h)	0.4600	0.4700	0.4650
P (6h)	0.7184	0.7184	0.7184
P (12h)	0.8300	0.8300	0.8300

Lamina de lluvia para tiempo de retorno T = 10 años y t = 1 hora = 60 minutos.

$$P_{60'}^{TR} = 0.3862 * P_{24h}^{TR}$$

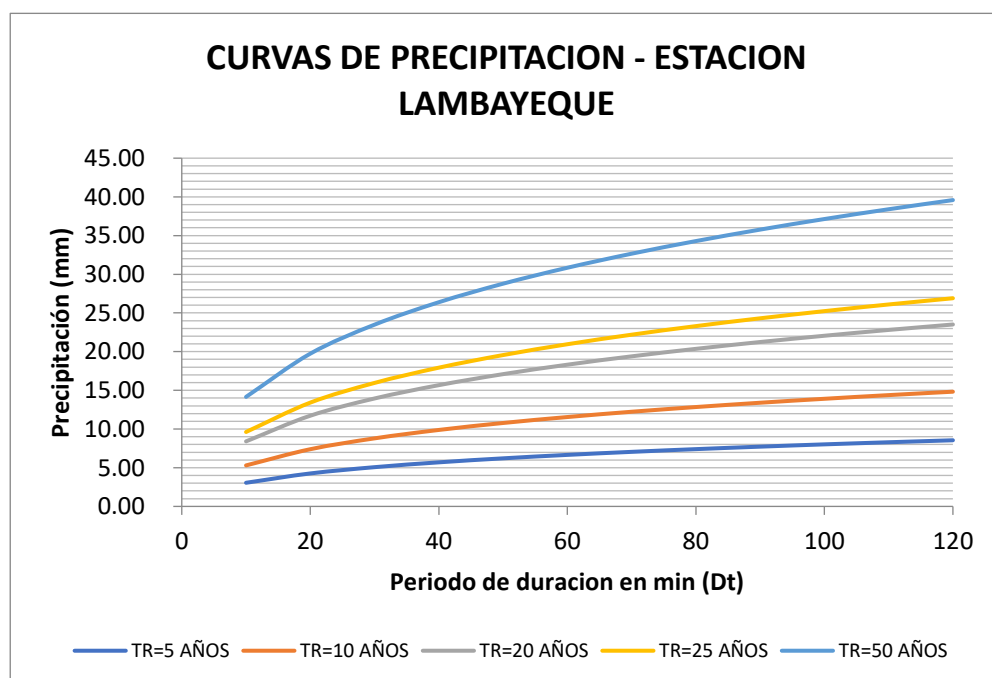
$$P_{60'}^{10a\acute{n}os} = 11.48 \text{ mm}$$

**Tabla 27. Modelo Bell - Precipitaciones de duración en minutos para diversos periodos de Retorno**

$$P_D^T = (0.21 \ln T + 0.52)(0.54 D^{0.25} - 0.50) * P_{60}^{10}$$

Aplicando modelo Bell, calculamos la precipitación en (mm) para diversas duraciones de hasta 120 minutos y diversos periodos de retorno.

Dt (min)	Tr (Años)				
	5	10	20	25	50
10	3.06	5.30	8.40	9.62	14.15
20	4.26	7.39	11.72	13.41	19.74
30	5.07	8.80	13.95	15.96	23.49
40	5.70	9.88	15.67	17.93	26.38
50	6.21	10.78	17.09	19.56	28.78
60	6.66	11.55	18.31	20.96	30.84
70	7.05	12.23	19.39	22.19	32.65
80	7.40	12.84	20.36	23.30	34.29
90	7.72	13.40	21.24	24.31	35.77
100	8.02	13.91	22.05	25.23	37.13
110	8.29	14.38	22.80	26.09	38.40
120	8.55	14.83	23.51	26.90	39.58

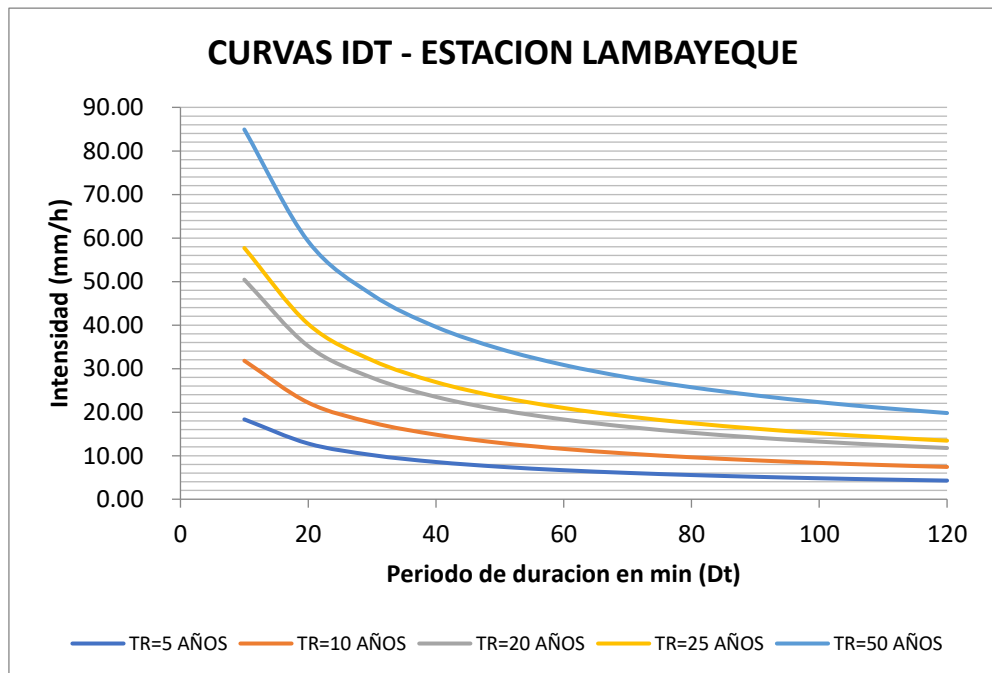


**Tabla 28.** Intensidad de lluvia en mm/h

Para transformar la Precipitación máxima de lluvia en mm a Intensidad de lluvia en mm/h se realiza una mediante la siguiente operación:

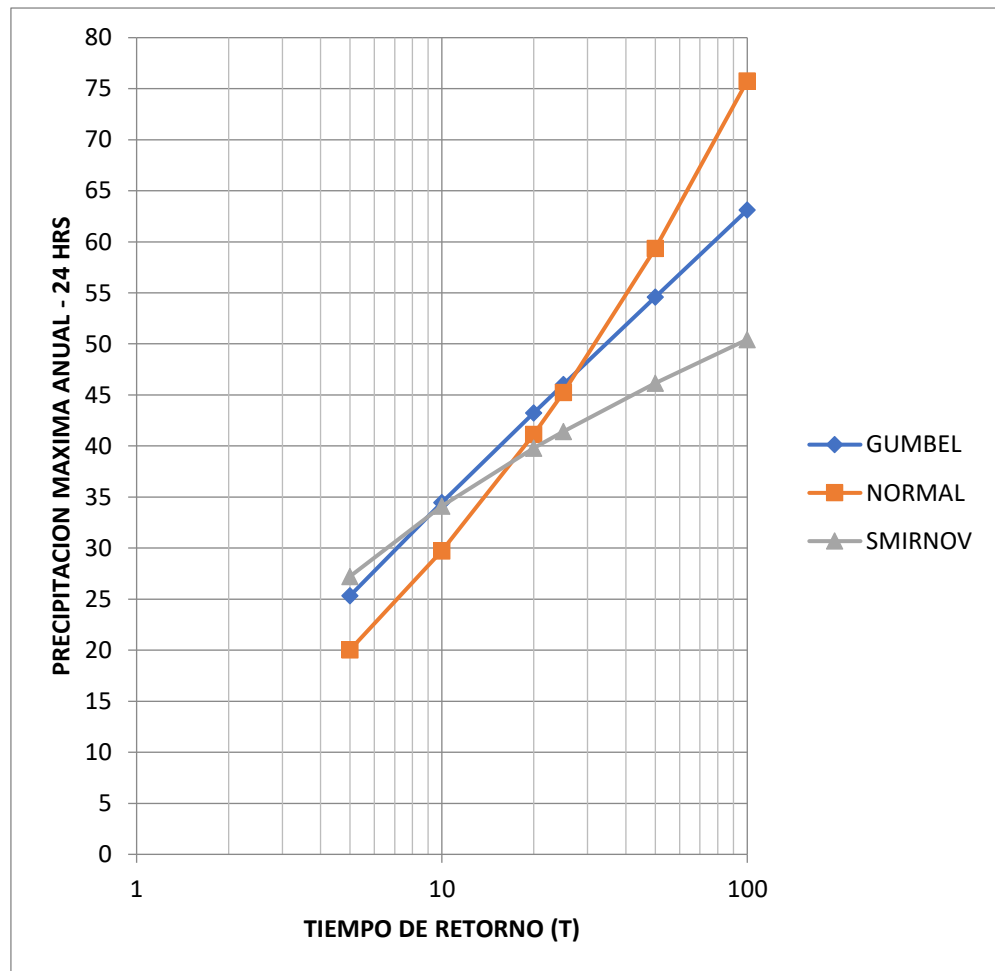
$$I = \frac{60 \times P_D^T}{D}$$

Dt (min)	Tr (Años)				
	5	10	20	25	50
10	18.34	31.81	50.43	57.71	84.92
20	12.79	22.18	35.17	40.24	59.22
30	10.14	17.59	27.89	31.92	46.97
40	8.55	14.82	23.50	26.89	39.58
50	7.46	12.94	20.51	23.47	34.54
60	6.66	11.55	18.31	20.96	30.84
70	6.04	10.48	16.62	19.02	27.99
80	5.55	9.63	15.27	17.47	25.71
90	5.15	8.93	14.16	16.20	23.85
100	4.81	8.35	13.23	15.14	22.28
110	4.52	7.85	12.44	14.23	20.95
120	4.27	7.41	11.75	13.45	19.79



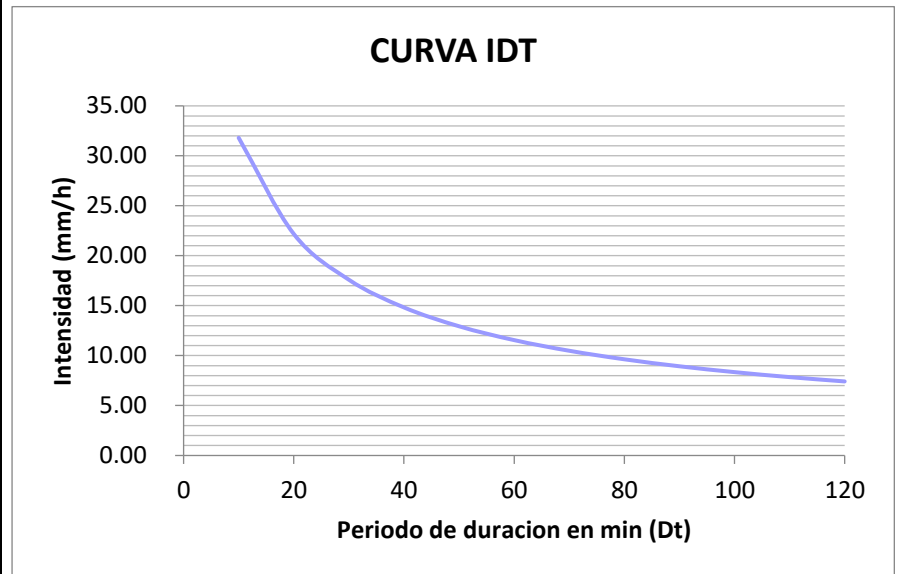
**Tabla 29.** Precipitaciones máximas en 24 horas (mm) –  
Según Tiempo de Retorno

TIEMPO DE RETORNO (AÑOS)					
5	10	20	25	50	100
27.23	34.11	39.78	41.44	46.17	50.43
25.33	34.48	43.25	46.03	54.61	63.12
20.04	29.72	41.15	45.24	59.35	75.77



**Tabla 30.** Curva IDF – Tiempo de retorno 10 años.

Dt (min)	TR
	10
10	31.81
20	22.18
30	17.59
40	14.82
50	12.94
60	11.55
70	10.48
80	9.63
90	8.93
100	8.35
110	7.85
120	7.41



Según Kirpich - California, el tiempo de concentración se calcula con la siguiente ecuación:

$$T_c = 0.0195 \left( \frac{L^3}{H} \right)^{0.385}$$

Se hará uso de la curva IDF para un periodo de retorno y de acuerdo al tiempo de concentración de cada sub cuenca de los puntos de descarga.

La intensidad de lluvia, se obtiene de las curvas IDF, calculadas anteriormente, ingresando como Duración, el tiempo de concentración (Tc), que es tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca estén aportando agua de escorrentía de forma simultánea al punto de salida, punto de desagüe o punto de cierre.



**Tabla 31.** Intensidades (mm/h).

$$i = \frac{hp \times 60 \text{ min}}{d} \quad y \quad hp = \frac{i \times d}{60 \text{ min}}$$

SUBCUENCA	L (m)	$\Delta H$	S promedio	Tc(min)	I (mm/h)
1	106.31	2.48	2.33%	10.00	31.81
2	77.54	0.48	0.61%	10.00	31.81
3	159.63	1.32	0.83%	10.00	31.81
4	100.52	0.68	0.68%	10.00	31.81
5	121.24	0.71	0.59%	10.00	31.81
6	69.66	0.19	0.27%	10.00	31.81
7	54.74	0.18	0.33%	10.00	31.81
8	177.03	1.14	0.64%	10.00	31.81
9	251.09	2.00	0.80%	10.00	31.81
10	90.00	1.25	1.39%	10.00	31.81
11	55.16	1.19	2.16%	10.00	31.81
12	96.16	0.95	0.99%	10.00	31.81
13	58.34	0.67	1.15%	10.00	31.81
14	96.32	0.79	0.82%	10.00	31.81
15	114.57	0.80	0.70%	10.00	31.81
16	217.17	1.15	0.53%	10.00	31.81
17	128.03	1.36	1.06%	10.00	31.81

En ningún caso el tiempo de concentración debe ser inferior a 10 minutos (RNE OS. 060).

Se han identificado 17 subcuencas, para las cuales calcularemos la longitud mayor de escurrimiento, y la respectiva diferencia de cotas del punto más alejado hasta el punto de cierre, necesarios para los Tiempos de concentración.

### 3.3. Diseño hidráulico.

El diseño del sistema de drenaje pluvial urbano que se plantea construir es a raíz de la evaluación problemática que se presenta en la actualidad en este sector, para lo cual se ha tomado como base datos históricos como pluviometría, escorrentía, etc necesarios para cálculos hidráulicos, generado resultados importantes que no llevan a tomar decisiones ingenieriles, como por ejemplo los de las Tabla 18: *Distribución de las áreas acumuladas por tramos y coeficiente de escorrentía por tramos* y Tabla 19: *Distribución de las áreas acumuladas por tramos, con su caudal circulante*.

Este sistema de drenaje pluvial necesita de un conjunto de estructuras de captación como: sumideros de rejilla en calzada y en cruce de calzada, ubicados estratégicamente de tal forma que puedan captar las aguas de lluvia de zonas críticas como cuencas ciegas; además presentará estructuras como: cunetas de concreto armado  $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ ; colectores provistas con tubería de drenaje PVC-U  $\varnothing 500 \text{ mm S-20}$  y drenaje PVC-U  $\varnothing 630 \text{ mm S-25}$  que se encargaran de transportar las aguas captadas hacia las estaciones de bombeo, líneas de impulsión con tubería de HPDE SDR – 41 PN – 4 de  $\varnothing 355 \text{ mm}$  y de  $\varnothing 400 \text{ mm}$ ; buzones de Tipo II y Tipo III de concreto armado  $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$ ; cámara de bombeo de concreto  $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ .

Dicho planteamiento hidráulico se realiza teniendo en cuenta todos los factores de seguridad con el único objetivo de manejar racionalmente las aguas de lluvias, para evitar daños en las edificaciones y obras públicas como los pavimentos; del mismo modo permite evitar la acumulación del agua que pueda crear focos de contaminación y transmisión de enfermedades. Para lo cual nos hemos apoyado en las recomendaciones por la Norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial del Reglamento Nacional de Edificaciones, que fue modificada mediante Resolución Ministerial N° 126-2021-Vivienda, con fecha 23 de abril del 2021.

### 3.3.1. Cálculo de caudales.

Se llevó a cabo el cálculo de los caudales en cada tramo de la cuenca, teniendo en cuenta la influencia que los tramos presentan entre ellos y considerando el procedimiento del método racional mencionado en el capítulo 2, para poder tener un análisis más detallado y plantear soluciones de forma específica. A continuación se muestra un ejemplo del desarrollo de los cálculos, considerando el tramo 1-2 de la cuenca de estudio: Como primer paso se procede a determinar el coeficiente de escorrentía (C) en toda la cuenca, para lo cual se deben considerar los valores de áreas tributarias que influyan sobre la cantidad de agua en cada tramo, así como también los valores de coeficiente de escorrentía que relaciona las características del suelo y periodo de retorno indicados en la tabla 8, tal como se muestra a continuación:

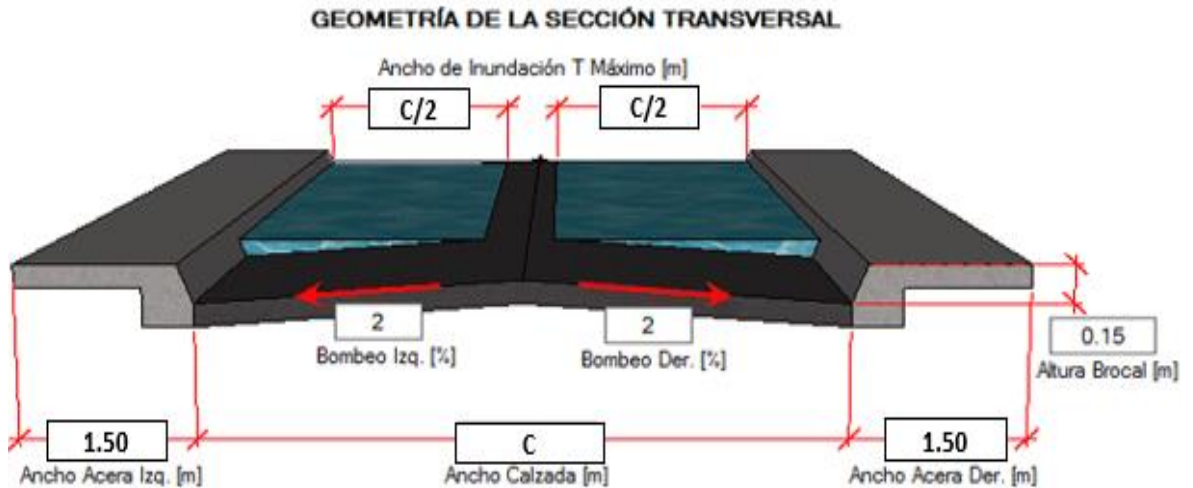
**Tabla 32.** Coeficiente de escorrentía para ser utilizados en el Método Racional.

CARACTERÍSTICA DE LA SUPERFICIE	PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
	2	5	10	25	50	100	500
<b>ÁREAS URBANAS</b>							
Asfalto	0,73	0,77	0,81	0,86	0,90	0,95	1,00
Concreto/Techo	0,75	0,80	0,83	0,88	0,92	0,97	1,00
<b>Zonas verdes (jardines, parques, etc.)</b>							
Condición pobre (cubierta de pasto menor del 50% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,32	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,58
Promedio, 2 – 7%	0,37	0,40	0,43	0,46	0,49	0,53	0,61
Pendiente superior a 7%	0,40	0,43	0,45	0,49	0,52	0,55	0,62
<b>Condición promedio</b> (cubierta de pasto menor del 50 al 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
<b>Condición buena</b> (cubierta de pasto mayor del 75% del área)							
Plano, 0 - 2%	0,21	0,23	0,25	0,29	0,32	0,36	0,49
Promedio, 2 – 7%	0,29	0,32	0,35	0,39	0,42	0,46	0,56
Pendiente superior a 7%	0,34	0,37	0,40	0,44	0,47	0,51	0,58
<b>ÁREAS NO DESARROLLADAS</b>							
<b>Área de Cultivos</b>							
Plano, 0 - 2%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,57
Promedio, 2 – 7%	0,35	0,38	0,41	0,44	0,48	0,51	0,60
Pendiente superior a 7%	0,39	0,42	0,44	0,48	0,51	0,54	0,61
<b>Pastizales</b>							
Plano, 0 - 2%	0,25	0,28	0,30	0,34	0,37	0,41	0,53
Promedio, 2 – 7%	0,33	0,36	0,38	0,42	0,45	0,49	0,58
Pendiente superior a 7%	0,37	0,40	0,42	0,46	0,49	0,53	0,60
<b>Bosques</b>							
Plano, 0 - 2%	0,22	0,25	0,28	0,31	0,35	0,39	0,48
Promedio, 2 – 7%	0,31	0,34	0,36	0,40	0,43	0,47	0,56
Pendiente superior a 7%	0,35	0,39	0,41	0,45	0,48	0,52	0,58

Fuente: Elaboración propia

$$Q = \frac{A \times R^{2/3} \times S^{1/2}}{n}$$

**Figura 29.** Capacidad Hidráulica de secciones de vías



**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

**Tabla 33.** Cálculo de caudales admisibles – Capacidad por secciones de vías.

Secciones	VÍA	ANCHO DE VÍA (m)	RUGOSIDAD (N)	PENDIENTE	ALTURA SARDINEL (m)	AREA (m2)	PERIMETRO (m)	RADIO HIDRÁULICO (R)	Q admisible
01	San Antonio	3.60	0.014	2.33%	0.1	0.30	3.80	0.08	<b>0.59</b>
02	San Martín	4.50	0.014	0.61%	0.1	0.35	4.70	0.07	<b>0.34</b>
03	San José	3.75	0.014	0.83%	0.1	0.30	3.95	0.08	<b>0.36</b>
04	San Pedro	3.00	0.014	0.68%	0.1	0.26	3.20	0.08	<b>0.28</b>
05	Rosario	5.40	0.014	0.59%	0.1	0.39	5.60	0.07	<b>0.37</b>
06	Bolognesi	7.18	0.014	0.27%	0.1	0.46	7.38	0.06	<b>0.27</b>
07	Sta. Ana	5.48	0.014	0.33%	0.1	0.40	5.68	0.07	<b>0.28</b>
08	Las Mercedes	4.12	0.014	0.64%	0.1	0.33	4.32	0.08	<b>0.34</b>
09	Real	5.50	0.014	0.80%	0.1	0.40	5.70	0.07	<b>0.43</b>

**Fuente:** Elaboración propia

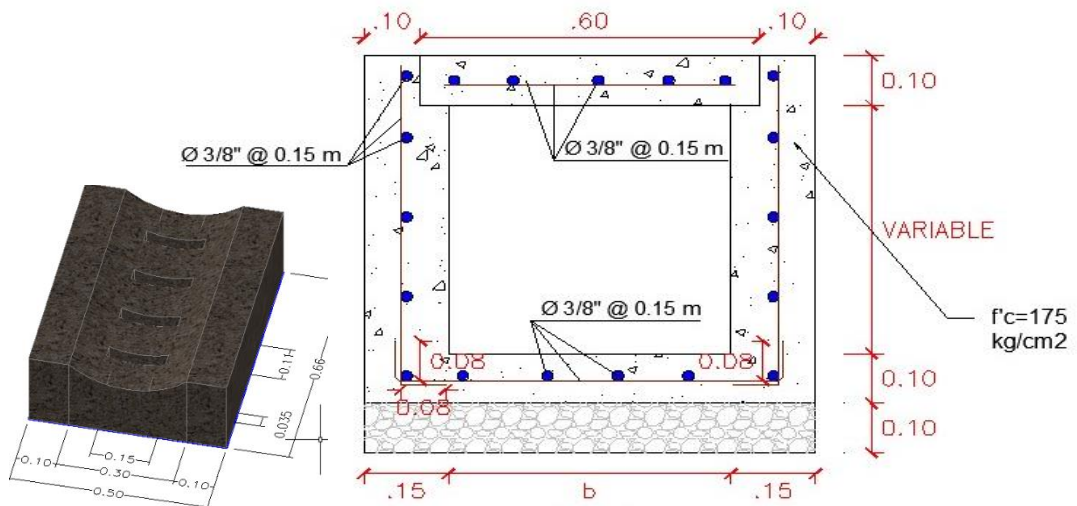
**Tabla 34.** Verificación de la capacidad de drenaje superficial - Pavimento.

Secciones	VÍA	Q admisible	Q circulante	Verificación	Observaciones
01	SAN ANTONIO	0.59	0.22	OK	Cumple con Drenaje Superficial
02	SAN MARTIN	0.34	0.02	OK	Cumple con Drenaje Superficial
03	SAN JOSE	0.36	0.08	OK	Cumple con Drenaje Superficial
04	SAN PEDRO	0.28	0.04	OK	Cumple con Drenaje Superficial
05	EL ROSARIO	0.37	0.06	OK	Cumple con Drenaje Superficial
06	BOLOGNESI	0.27	0.02	OK	Cumple con Drenaje Superficial
07	SANTA ANA	0.28	0.02	OK	Cumple con Drenaje Superficial
08	LAS MERCEDES	0.34	0.14	OK	Cumple con Drenaje Superficial
09	REAL	0.43	0.34	OK	Cumple con Drenaje Superficial

Fuente: Elaboración propia

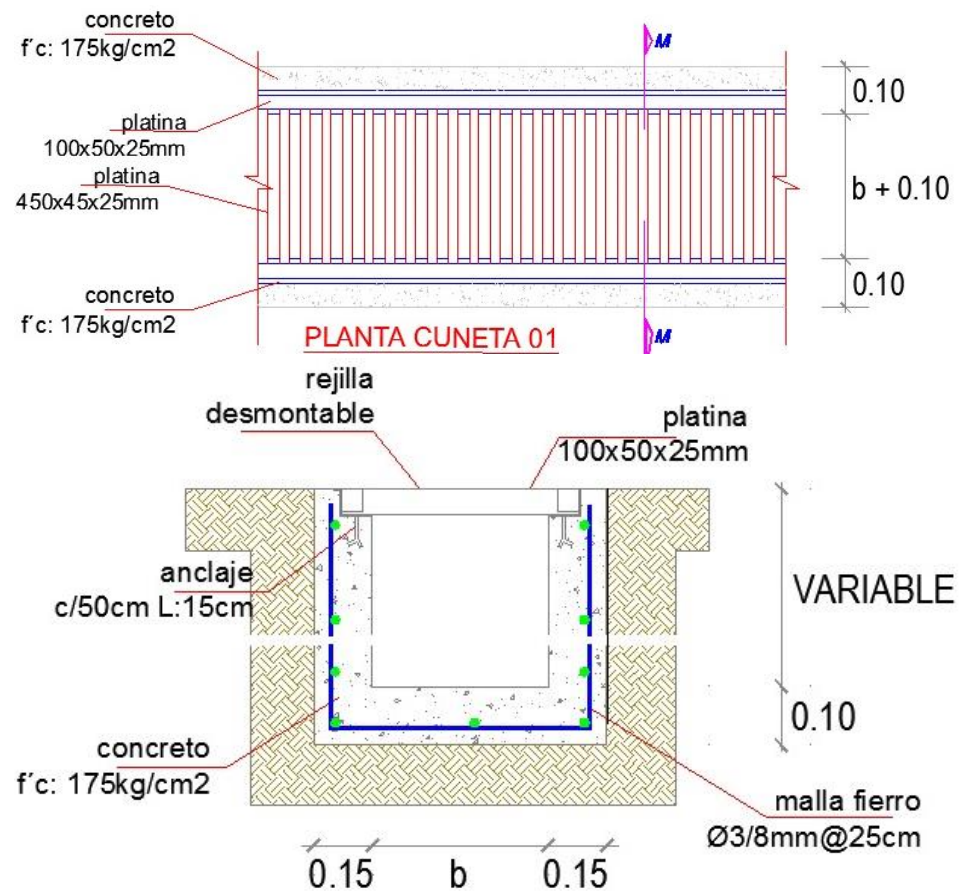
### 3.3.2. Capacidad hidráulica.

**Figura 30.** Canaleta con Tapa de Concreto A° – Lado lateral en vía



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

**Figura 31.** Canaleta de cruce en vía Concreto A°, con Tapa de rejilla.

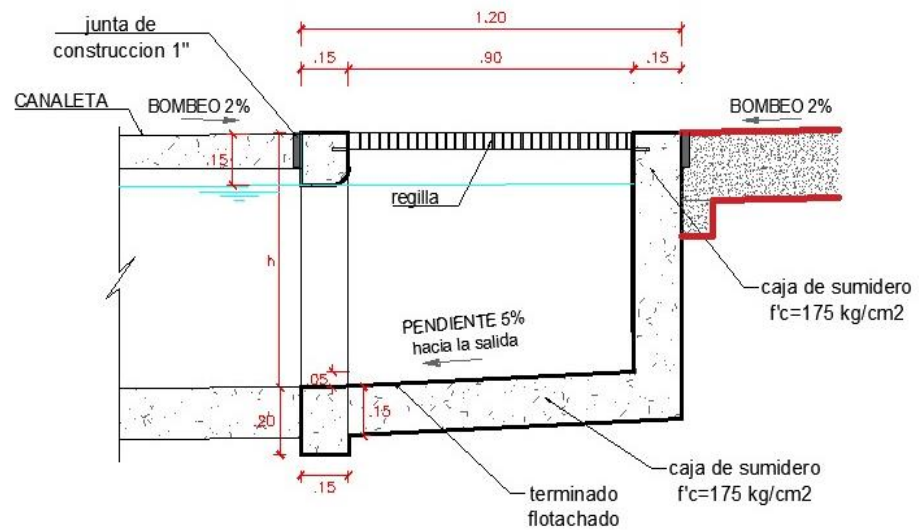


**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

### 3.3.3. Dimensionamiento de las estructuras de captación.

### 3.3.4. Sumideros.

**Figura 32.** Sumidero para drenaje pluvial con Tapa de rejilla



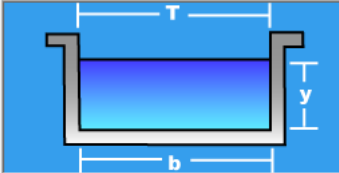
**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

### 3.3.5. Cunetas.

Figura 33. Diseño de Cunetas \_ Sistema 1.

<b>Lugar:</b>	Calle San Antonio	<b>Proyecto:</b>	Drenaje Pluvial_Sistema 1
<b>Tramo:</b>	(A - 1) Longitud 12.21 m	<b>Revestimiento:</b>	Concreto f'c=175 kg/cm2

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.265 m3/s	
Ancho de solera (b):	0.60 m	
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.005 m/m	

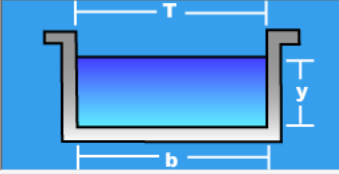
  

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	0.3073 m	Perímetro (p): 1.2146 m
Área hidráulica (A):	0.1844 m2	Radio hidráulico (R): 0.1518 m
Espejo de agua (T):	0.6000 m	Velocidad (v): 1.4373 m/s
Número de Froude (F):	0.8278	Energía específica (E): 0.4126 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico	

<b>Lugar:</b>	Calle San José	<b>Proyecto:</b>	Drenaje Pluvial_Sistema 1
<b>Tramo:</b>	(B - 3) Longitud 28.22 m	<b>Revestimiento:</b>	Concreto f'c=175 kg/cm2

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.088 m3/s	
Ancho de solera (b):	0.35 m	
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.005 m/m	

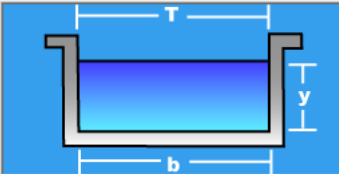
  

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	0.2316 m	Perímetro (p): 0.8131 m
Área hidráulica (A):	0.0810 m2	Radio hidráulico (R): 0.0997 m
Espejo de agua (T):	0.3500 m	Velocidad (v): 1.0858 m/s
Número de Froude (F):	0.7204	Energía específica (E): 0.2917 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico	

<b>Lugar:</b>	Calle San Pedro	<b>Proyecto:</b>	Drenaje Pluvial_Sistema 1
<b>Tramo:</b>	(C - 5) Longitud 63.49 m	<b>Revestimiento:</b>	Concreto f'c=175 kg/cm2

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.059 m3/s	
Ancho de solera (b):	0.35 m	
Talud (Z):	0	
Rugosidad (n):	0.014	
Pendiente (S):	0.005 m/m	

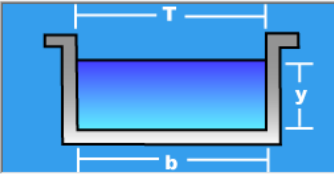
<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	0.1707 m	Perímetro (p): 0.6915 m
Área hidráulica (A):	0.0598 m2	Radio hidráulico (R): 0.0864 m
Espejo de agua (T):	0.3500 m	Velocidad (v): 0.9873 m/s
Número de Froude (F):	0.7628	Energía específica (E): 0.2204 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico	



Lugar:	<input type="text" value="Calle El Rosario"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Drenaje Pluvial_Sistema 1"/>
Tramo:	<input type="text" value="D - 7) Longitud 43.22 m"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Concreto f'c=175 kg/cm2"/>

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.098"/> m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.35"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.005"/> m/m

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.2519"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.8538"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0882"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1033"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3500"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.1117"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7072"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.3149"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>		

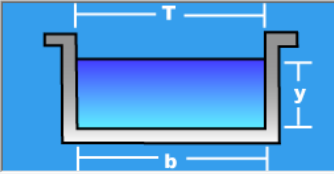
Fuente: Programa H Canales (Máximo Villon Béjar).

Figura 34. Diseño de Cunetas \_ Sistema 2.

Lugar:	<input type="text" value="Calle Bolognesi"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Drenaje Pluvial_Sistema 2"/>
Tramo:	<input type="text" value="E- 9) Longitud 24.55 m"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Concreto f'c=175 kg/cm2"/>

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.44"/> m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.65"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.01"/> m/m

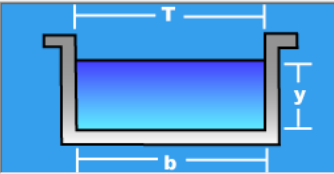

  

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3199"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.2899"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.2080"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1612"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.6500"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="2.1159"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1943"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.5481"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Lugar:	<input type="text" value="Calle Santa Ana"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Drenaje Pluvial_Sistema 2"/>
Tramo:	<input type="text" value="F- 12) Longitud 51.66 m"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Concreto f'c=175 kg/cm2"/>

<b>Datos:</b>	
Caudal (Q):	<input type="text" value="0.06"/> m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.35"/> m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.01"/> m/m

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1339"/> m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.6178"/> m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0469"/> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0759"/> m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3500"/> m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.2801"/> m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="1.1168"/>	Energía específica (E):	<input type="text" value="0.2174"/> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>		

Fuente: Programa H Canales (Máximo Villon Béjar).

**DATOS PARA DESARROLLAR EL DISEÑO DE CUNETAS SISTEMA 1 Y 2**

- Coeficiente de Manning (Policloruro de vinilo)  $n = 0.014$
- Pendiente mínima (RNE OS.060)  $S_{min} = 0.5 \%$
- Fórmula para flujo libre (Manning) :  $Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$

**Tabla 35.** Diseño de Cunetas Sistema 1.

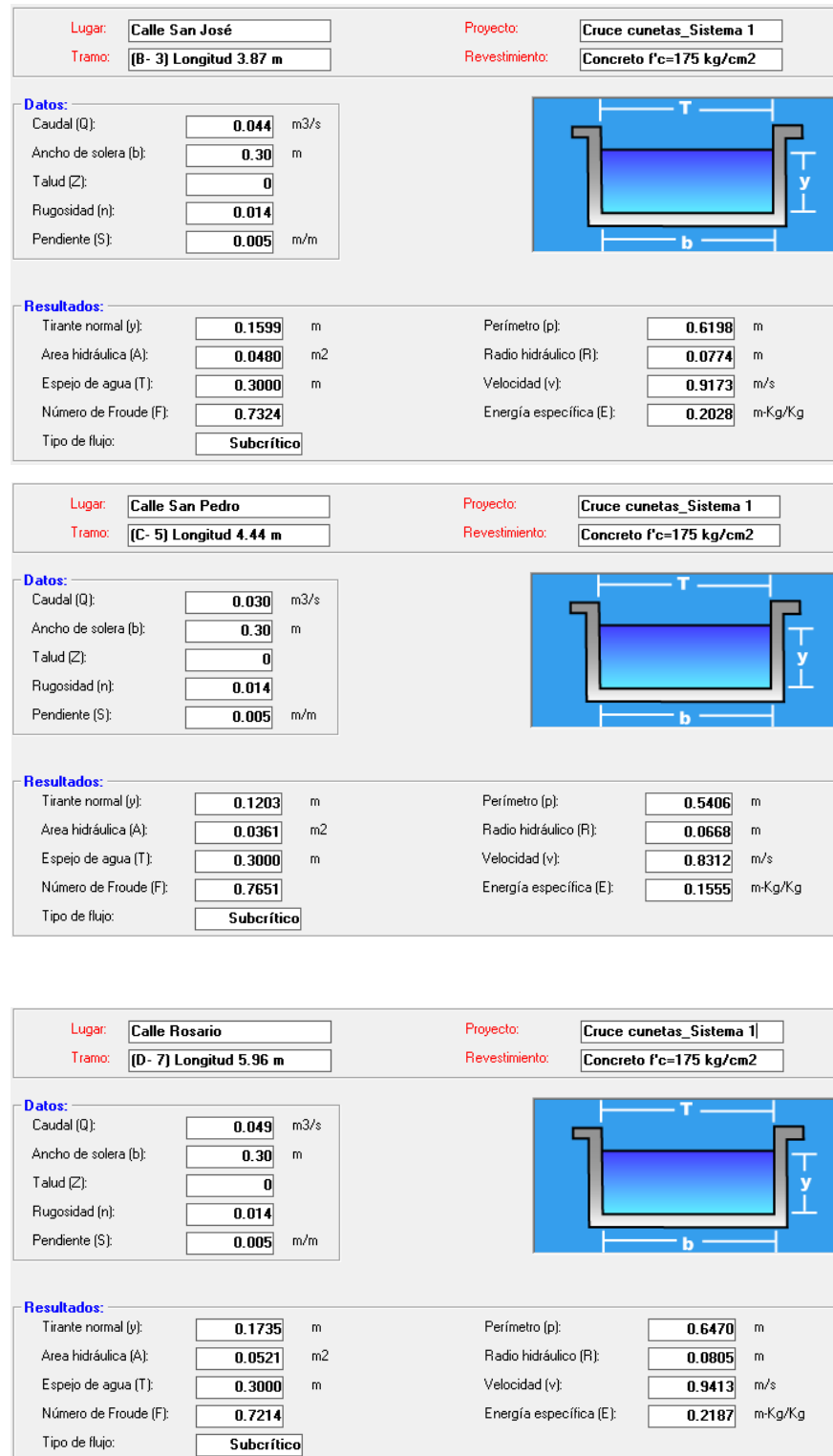
TRAMO	PUNTO DE CONTROL		Longitud	Q dis (m3/s)	COTA DE TAPA		COTA DE FONDO		ALTURA		S (m/m)	b (m)	h (m)	AREA (m2)	R(m)	V (m/s)	Qadm (m3/s)	V > 0.60m/s	Qadm > Qdis	h real (m)	Vreal (m/s)
	INICIO	FIN			INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN											
CALLE SAN ANTONIO	A	1	12.21 m	0.265 m3/s	17.950	18.390	17.45 m	17.39 m	0.50	1.00	0.00500	0.6	0.350	0.210	0.135	1.3323	0.2798	OK	OK	0.34	1.31
CALLE SAN JOSE	B	3	28.22 m	0.088 m3/s	17.996	18.460	17.60 m	17.45 m	0.40	1.01	0.00500	0.35	0.250	0.088	0.092	1.0301	0.0901	OK	OK	0.25	1.02
SAN PEDRO	C	5	63.49 m	0.059 m3/s	17.810	18.089	17.41 m	17.09 m	0.40	1.00	0.00500	0.35	0.250	0.088	0.092	1.0301	0.0901	OK	OK	0.19	0.89
EL ROSARIO	D	7	43.22 m	0.098 m3/s	17.650	17.987	17.20 m	16.98 m	0.45	1.00	0.00500	0.35	0.300	0.105	0.105	1.1241	0.1180	OK	OK	0.22	0.96

**Tabla 36.** Diseño de Cunetas Sistema 2.

TRAMO	PUNTO DE CONTROL		Longitud	Q dis (m3/s)	COTA DE TAPA		COTA DE FONDO		ALTURA		S (m/m)	b (m)	h (m)	AREA (m2)	R(m)	V (m/s)	Qadm (m3/s)	V > 0.60m/s	Qadm > Qdis	h real (m)	Vreal (m/s)
	INICIO	FIN			INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN											
BOLOGNESI	E	9.00	24.55	0.44	17.21	17.49	16.61	16.49	0.60	1.00	0.01	0.65	0.45	0.29	0.17	1.53	0.45	OK	OK	0.44	1.52
SAN ANA	F	12.00	51.66	0.06	17.58	17.92	17.18	16.92	0.40	1.00	0.01	0.35	0.25	0.09	0.09	1.03	0.09	OK	OK	0.18	0.87

\* El diámetro según diseño corresponde a un equivalente de 16", cumpliendo con lo establecido en el RNE OS 060 - DRENAJE

**Figura 35.** Diseño de Cruce de Cunetas – Sistema 1.



**Fuente:** Programa H Canales (Máximo Villon Béjar).

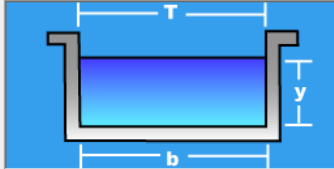
**Figura 36.** Diseño de Cruce de Cunetas – Sistema 2.

Lugar:	<input type="text" value="Calle Bolognesi"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Cruce cunetas_Sistema 2"/>
Tramo:	<input type="text" value="(E- 9) Longitud 5.64 m"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Concreto f'c=175 kg/cm2"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.219"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.45"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.005"/>	m/m

**Resultados:**

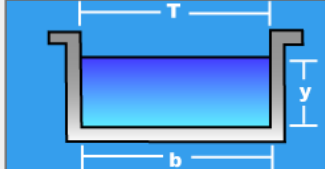
Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.3600"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="1.1700"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.1620"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.1385"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.4500"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="1.3518"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7193"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.4532"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

Lugar:	<input type="text" value="Calle Santa Ana"/>	Proyecto:	<input type="text" value="Cruce cunetas_Sistema 2"/>
Tramo:	<input type="text" value="(F- 12) Longitud 5.48 m"/>	Revestimiento:	<input type="text" value="Concreto f'c=175 kg/cm2"/>

**Datos:**

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.028"/>	m <sup>3</sup> /s
Ancho de solera (b):	<input type="text" value="0.30"/>	m
Talud (Z):	<input type="text" value="0"/>	
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.014"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.005"/>	m/m

**Resultados:**

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.1144"/>	m	Perímetro (p):	<input type="text" value="0.5288"/>	m
Area hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0343"/>	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0649"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.3000"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.8157"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="0.7700"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.1483"/>	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Subcrítico"/>				

**Fuente:** Programa H Canales (Máximo Villon Béjar).

DATOS PARA DESARROLLAR EL DISEÑO CRUCE DE CUNETAS SISTEMA 1 Y 2

**Tabla N° 37.** Cruce de Cunetas - Diseño de Cunetas Sistema 1.

TRAMO	PUNTO DE CONTROL		Longitud	Q dis (m <sup>3</sup> /s)	COTA DE TAPA		COTA DE FONDO		ALTURA		S (m/m)	b (m)	h (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	R(m)	V (m/s)	Qadm (m <sup>3</sup> /s)	V > 0.60m/s	Qadm > Qdis	h real (m)	Vreal (m/s)
	INICIO	FIN			INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN											
CALLE SAN JOSE	B	3	3.87 m	0.044 m <sup>3</sup> /s	17.996	17.996	17.65 m	17.63 m	0.35	0.37	0.00500	0.3	0.200	0.060	0.075	0.8983	0.0539	OK	OK	0.18	0.84
SAN PEDRO	C	5	4.44 m	0.030 m <sup>3</sup> /s	17.810	17.810	17.46 m	17.44 m	0.35	0.37	0.00500	0.3	0.200	0.060	0.075	0.8983	0.0539	OK	OK	0.14	0.74
EL ROSARIO	D	7	5.96 m	0.049 m <sup>3</sup> /s	17.650	17.650	17.30 m	17.27 m	0.35	0.38	0.00500	0.3	0.200	0.060	0.075	0.8983	0.0539	OK	OK	0.19	0.87

**Tabla N° 38.** Cruce de Cunetas - Diseño de Cunetas Sistema 2.

TRAMO	PUNTO DE CONTROL		Longitud	Q dis (m <sup>3</sup> /s)	COTA DE TAPA		COTA DE FONDO		ALTURA		S (m/m)	b (m)	h (m)	AREA (m <sup>2</sup> )	R(m)	V (m/s)	Qadm (m <sup>3</sup> /s)	V	Q	h real (m)	Vreal (m/s)
	INICIO	FIN			INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN											
BOLOGNESI	E	9.00	5.64	0.219 m <sup>3</sup> /s	17.21	17.21	16.66 m	16.63 m	0.55	0.58	0.005	0.45	0.400	0.18	0.14	1.35	0.24	OK	OK	0.37	1.31
SAN ANA	F	12.00	5.48	0.028 m <sup>3</sup> /s	17.58	17.58	17.23 m	17.20 m	0.35	0.38	0.005	0.30	0.200	0.06	0.08	0.90	0.05	OK	OK	0.13	0.72

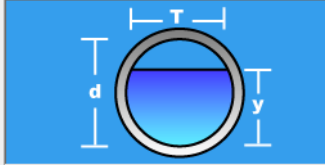
### 3.3.6. Colectores/ alcantarillas

- Coeficiente de Manning (Policloruro vinilo).  $n = 0.010$
- Velocidad mínima (RNE OS.060)  $V_{min} = 0.90 \text{ m/s}$
- Pendiente mínima (RNE OS.060)  $D_{min} = 0.40 \text{ m}$
- Fórmula para flujo libre (Manning):  $Q = \frac{1}{n} * 0.312D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$
- Fórmula para flujo libre (Manning):  $Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$

Figura 37. Diseño de Alcantarillado Pluvial – Sistema 1.

<b>Lugar:</b> CALLE SAN ANTONIO	<b>Proyecto:</b> Alcantari. pluvial Sistema 1
<b>Tramo:</b> [1-2] Longitud 21.82 m	<b>Revestimiento:</b> TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.265 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.50 m	
Rugosidad (n):	0.010	
Pendiente (S):	0.00504 m/m	

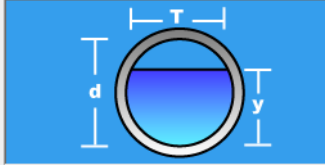
  

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.3262 m	Perímetro mojado (p):	0.9403 m
Area hidráulica (A):	0.1357 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1443 m
Espejo de agua (T):	0.4762 m	Velocidad (v):	1.9531 m/s
Número de Froude (F):	1.1682	Energía específica (E):	0.5206 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

<b>Lugar:</b> CALLE SAN JOSE	<b>Proyecto:</b> Alcantari. pluvial Sistema 1
<b>Tramo:</b> [3 -4] Longitud 26.11 m	<b>Revestimiento:</b> TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20


<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	0.088 m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.50 m	
Rugosidad (n):	0.010	
Pendiente (S):	0.00498 m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.1718 m	Perímetro mojado (p):	0.6264 m
Area hidráulica (A):	0.0597 m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.0954 m
Espejo de agua (T):	0.4749 m	Velocidad (v):	1.4731 m/s
Número de Froude (F):	1.3261	Energía específica (E):	0.2824 m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico		

<b>Lugar:</b>	<b>CALLE SAN PEDRO</b>	<b>Proyecto:</b>	<b>Alcantari. pluvial Sistema 1</b>
<b>Tramo:</b>	<b>(5-6) Longitud 28.30 m</b>	<b>Revestimiento:</b>	<b>TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20</b>

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	<b>0.059</b> m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	<b>0.50</b> m	
Rugosidad (n):	<b>0.010</b>	
Pendiente (S):	<b>0.00279</b> m/m	


  

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	<b>0.1622</b> m	Perímetro mojado (p): <b>0.6059</b> m
Area hidráulica (A):	<b>0.0552</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <b>0.0911</b> m
Espejo de agua (T):	<b>0.4681</b> m	Velocidad (v): <b>1.0692</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>0.9943</b>	Energía específica (E): <b>0.2204</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Subcrítico</b>	

<b>Lugar:</b>	<b>CALLE EL ROSARIO</b>	<b>Proyecto:</b>	<b>Alcantari. pluvial Sistema 1</b>
<b>Tramo:</b>	<b>(7-8) Longitud 13.99 m</b>	<b>Revestimiento:</b>	<b>TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20</b>

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	<b>0.098</b> m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	<b>0.50</b> m	
Rugosidad (n):	<b>0.010</b>	
Pendiente (S):	<b>0.00693</b> m/m	

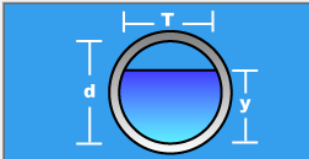
  

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	<b>0.1667</b> m	Perímetro mojado (p): <b>0.6156</b> m
Area hidráulica (A):	<b>0.0573</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <b>0.0931</b> m
Espejo de agua (T):	<b>0.4714</b> m	Velocidad (v): <b>1.7100</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>1.5659</b>	Energía específica (E): <b>0.3157</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Supercrítico</b>	

<b>Lugar:</b>	<b>CALLE EL MARAÑÓN</b>	<b>Proyecto:</b>	<b>Alcantari. pluvial Sistema 1</b>
<b>Tramo:</b>	<b>(2-4) Longitud 28.69 m</b>	<b>Revestimiento:</b>	<b>TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20</b>

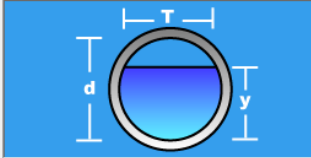
<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	<b>0.265</b> m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	<b>0.50</b> m	
Rugosidad (n):	<b>0.010</b>	
Pendiente (S):	<b>0.00523</b> m/m	

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	<b>0.3220</b> m	Perímetro mojado (p): <b>0.9315</b> m
Area hidráulica (A):	<b>0.1337</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <b>0.1435</b> m
Espejo de agua (T):	<b>0.4788</b> m	Velocidad (v): <b>1.9823</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>1.1978</b>	Energía específica (E): <b>0.5223</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Supercrítico</b>	

<b>Lugar:</b>	<b>CALLE EL MARAÑÓN</b>	<b>Proyecto:</b>	<b>Alcantari. pluvial Sistema 1</b>
<b>Tramo:</b>	<b>(4-6) Longitud 38.57 m</b>	<b>Revestimiento:</b>	<b>TUB. PVC-U Ø 630 mm S-25</b>

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	<b>0.353</b> m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	<b>0.63</b> m	
Rugosidad (n):	<b>0.010</b>	
Pendiente (S):	<b>0.00311</b> m/m	


  

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	<b>0.3870</b> m	Perímetro mojado (p): <b>1.1349</b> m
Area hidráulica (A):	<b>0.2008</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <b>0.1770</b> m
Espejo de agua (T):	<b>0.6133</b> m	Velocidad (v): <b>1.7577</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>0.9807</b>	Energía específica (E): <b>0.5445</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Subcrítico</b>	

<b>Lugar:</b>	<b>CALLE EL MARAÑÓN</b>	<b>Proyecto:</b>	<b>Alcantari. pluvial Sistema 1</b>
<b>Tramo:</b>	<b>(6-8) Longitud 46.31 m</b>	<b>Revestimiento:</b>	<b>TUB. PVC-U Ø 630 mm S-25</b>

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	<b>0.412</b> m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	<b>0.63</b> m	
Rugosidad (n):	<b>0.010</b>	
Pendiente (S):	<b>0.00259</b> m/m	

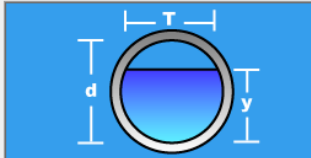
  

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	<b>0.4631</b> m	Perímetro mojado (p): <b>1.2980</b> m
Area hidráulica (A):	<b>0.2456</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <b>0.1892</b> m
Espejo de agua (T):	<b>0.5560</b> m	Velocidad (v): <b>1.6774</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>0.8058</b>	Energía específica (E): <b>0.6065</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Subcrítico</b>	

<b>Lugar:</b>	<b>CALLE EL MARAÑÓN</b>	<b>Proyecto:</b>	<b>Alcantari. pluvial Sistema 1</b>
<b>Tramo:</b>	<b>(8-CB1) Longitud 11.57 m</b>	<b>Revestimiento:</b>	<b>TUB. PVC-U Ø 630 mm S-25</b>

<b>Datos:</b>		
Caudal (Q):	<b>0.510</b> m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	<b>0.63</b> m	
Rugosidad (n):	<b>0.010</b>	
Pendiente (S):	<b>0.00432</b> m/m	

<b>Resultados:</b>		
Tirante normal (y):	<b>0.4476</b> m	Perímetro mojado (p): <b>1.2634</b> m
Area hidráulica (A):	<b>0.2369</b> m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R): <b>0.1875</b> m
Espejo de agua (T):	<b>0.5715</b> m	Velocidad (v): <b>2.1531</b> m/s
Número de Froude (F):	<b>1.0677</b>	Energía específica (E): <b>0.6839</b> m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	<b>Supercrítico</b>	

Fuente: Programa H Canales (Máximo Villon Béjar).



**Tabla 39.** Diseño de alcantarillado pluvial – Sistema 1

- Coeficiente de Manning (Policloruro de vinilo)  $n = 0.010$
- Velocidad mínima (RNE OS.060)  $V_{min} = 0.90 \text{ m/s}$
- Pendiente mínima (RNE OS.060)  $D_{min} = 0.40 \text{ m}$
- Fórmula para flujo libre (Manning) :  $Q = \frac{1}{n} * 0.312D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$
- Fórmula para flujo libre (Manning) :  $Q = \frac{AR^{2/3}S^{1/2}}{n}$


TRAMO	PUNTO DE CONTROL		Longitud	Qdis (m3/s)	COTA DE TAPA		ALTURA DE BUZON		FONDO DE ENTREGA		S (m/m)	Dn (mm)	Di (mm)	SECCIÓN LLENA		V > 0.90m/s	Q > Qdis	Qdis/Qmax	Vreal	Yreal	Yreal /D
	INICIO	FIN			INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN				Q (m3/s)	V (m/s)						
CALLE SAN ANTONIO	1	2	21.82 m	0.265	18.390	19.180	1.50 m	2.40 m	16.890	16.780	0.00504	500	480.4	0.3136	1.7290	OK	OK	0.8443	1.9343	334.7600	0.6968
CALLE SAN JOSE	3	4	26.11 m	0.088	18.460	18.980	1.50 m	2.15 m	16.960	16.830	0.00498	500	480.4	0.3116	1.7183	OK	OK	0.2821	1.4297	178.2409	0.3710
SAN PEDRO	5	6	28.30 m	0.059	18.089	18.710	1.50 m	2.20 m	16.589	16.510	0.00279	500	480.4	0.2334	1.2866	OK	OK	0.2545	1.0386	171.6186	0.3572
EL ROSARIO	7	8	13.99 m	0.098	17.987	18.390	1.50 m	2.00 m	16.487	16.390	0.00693	500	480.4	0.3678	2.0277	OK	OK	0.2676	1.6578	174.7623	0.3638
EL MARAÑON	2	4	28.69 m	0.265	19.180	18.980	2.40 m	2.35 m	16.780	16.630	0.00523	500	480.4	0.3194	1.7608	OK	OK	0.8291	1.9639	330.6923	0.6884
	4	6	38.57 m	0.353	18.980	18.710	2.45 m	2.30 m	16.530	16.410	0.00311	630	605.4	0.4565	1.5847	OK	OK	0.7726	1.7476	397.7546	0.6570
	6	8	46.31 m	0.412	18.710	18.390	2.30 m	2.10 m	16.410	16.290	0.00259	630	605.4	0.4166	1.4462	OK	OK	0.9892	1.6614	480.6731	0.7940
	8	CB1	11.57 m	0.510	18.390	18.390	2.10 m	2.15 m	16.290	16.240	0.00432	630	605.4	0.5380	1.8677	OK	OK	0.9489	2.1372	467.1226	0.7716
				0.510																	

**Figura 38. Diseño de Alcantarillado Pluvial – Sistema 2**

<b>Lugar:</b>	CALLE BOLOGNESI	<b>Proyecto:</b>	Alcantari. pluvial Sistema 2
<b>Tramo:</b>	[9-10] Longitud 86.65 m	<b>Revestimiento:</b>	TUB. PVC-U Ø 630 mm S-25

<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	0.438	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.63	m	
Rugosidad (n):	0.010		
Pendiente (S):	0.00300	m/m	


<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.4585	m	
Área hidráulica (A):	0.2430	m <sup>2</sup>	
Espejo de agua (T):	0.5608	m	
Número de Froude (F):	0.8741		
Tipo de flujo:	Subcrítico		
Perímetro mojado (p):	1.2876	m	
Radio hidráulico (R):	0.1888	m	
Velocidad (v):	1.8023	m/s	
Energía específica (E):	0.6240	m-Kg/Kg	

<b>Lugar:</b>	CALLE BOLOGNESI	<b>Proyecto:</b>	Alcantari. pluvial Sistema 2
<b>Tramo:</b>	[10-11] Longitud 95.33 m	<b>Revestimiento:</b>	TUB. PVC-U Ø 630 mm S-25

<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	0.503	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.63	m	
Rugosidad (n):	0.010		
Pendiente (S):	0.00420	m/m	


<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.4477	m	
Área hidráulica (A):	0.2369	m <sup>2</sup>	
Espejo de agua (T):	0.5714	m	
Número de Froude (F):	1.0527		
Tipo de flujo:	Supercrítico		
Perímetro mojado (p):	1.2636	m	
Radio hidráulico (R):	0.1875	m	
Velocidad (v):	2.1231	m/s	
Energía específica (E):	0.6774	m-Kg/Kg	

<b>Lugar:</b>	CALLE SANTA ANA	<b>Proyecto:</b>	Alcantari. pluvial Sistema 2
<b>Tramo:</b>	[12-13] Longitud 60.90 m	<b>Revestimiento:</b>	TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20

<b>Datos:</b>			
Caudal (Q):	0.055	m <sup>3</sup> /s	
Diámetro (d):	0.50	m	
Rugosidad (n):	0.010		
Pendiente (S):	0.00263	m/m	

<b>Resultados:</b>			
Tirante normal (y):	0.1588	m	
Área hidráulica (A):	0.0536	m <sup>2</sup>	
Espejo de agua (T):	0.4655	m	
Número de Froude (F):	0.9657		
Tipo de flujo:	Subcrítico		
Perímetro mojado (p):	0.5986	m	
Radio hidráulico (R):	0.0895	m	
Velocidad (v):	1.0263	m/s	
Energía específica (E):	0.2124	m-Kg/Kg	

Lugar:	CALLE EL MARAÑON	Proyecto:	Alcantari. pluvial Sistema 2
Tramo:	(G-14) Longitud 37.40 m	Revestimiento:	TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20

**Datos:**

Caudal (Q):	0.147	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	0.50	m
Rugosidad (n):	0.010	
Pendiente (S):	0.00214	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.2929	m	Perímetro mojado (p):	0.8716	m
Área hidráulica (A):	0.1195	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1371	m
Espejo de agua (T):	0.4926	m	Velocidad (v):	1.2301	m/s
Número de Froude (F):	0.7973		Energía específica (E):	0.3700	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Subcrítico				

Lugar:	CALLE EL MARAÑON	Proyecto:	Alcantari. pluvial Sistema 2
Tramo:	(14-13) Longitud 17.62 m	Revestimiento:	TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20

**Datos:**

Caudal (Q):	0.147	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	0.50	m
Rugosidad (n):	0.010	
Pendiente (S):	0.00738	m/m



**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.2037	m	Perímetro mojado (p):	0.6924	m
Área hidráulica (A):	0.0752	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1086	m
Espejo de agua (T):	0.4914	m	Velocidad (v):	1.9553	m/s
Número de Froude (F):	1.5960		Energía específica (E):	0.3986	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				

Lugar:	CALLE EL MARAÑON	Proyecto:	Alcantari. pluvial Sistema 2
Tramo:	(13-11) Longitud 32.53 m	Revestimiento:	TUB. PVC-U Ø 500 mm S-20

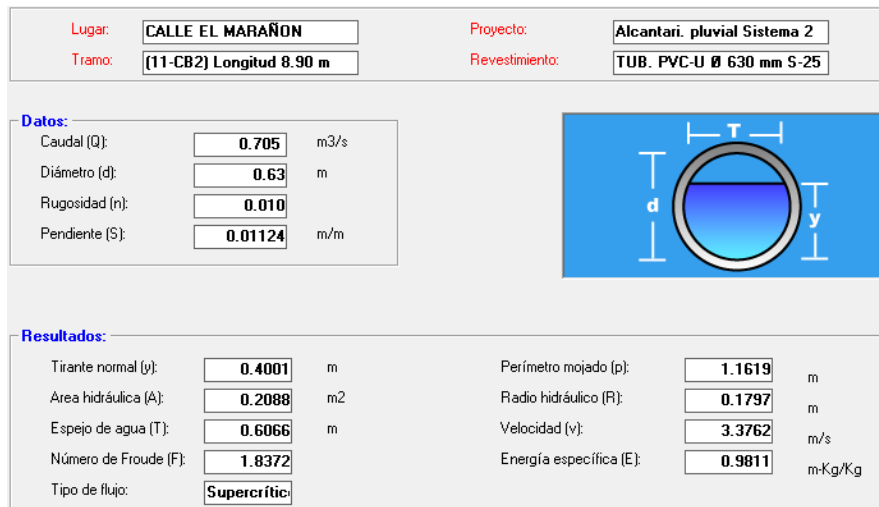
**Datos:**

Caudal (Q):	0.202	m <sup>3</sup> /s
Diámetro (d):	0.50	m
Rugosidad (n):	0.010	
Pendiente (S):	0.00553	m/m



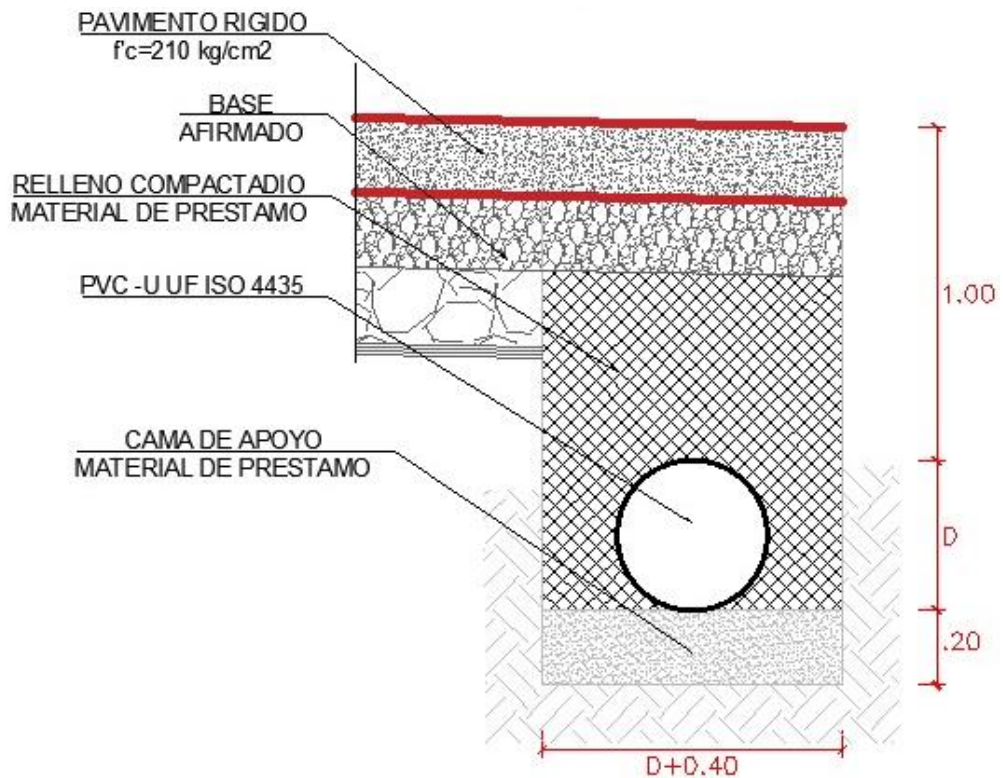
**Resultados:**

Tirante normal (y):	0.2656	m	Perímetro mojado (p):	0.8166	m
Área hidráulica (A):	0.1060	m <sup>2</sup>	Radio hidráulico (R):	0.1298	m
Espejo de agua (T):	0.4990	m	Velocidad (v):	1.9061	m/s
Número de Froude (F):	1.3206		Energía específica (E):	0.4508	m-Kg/Kg
Tipo de flujo:	Supercrítico				



Fuente: Programa H Canales (Máximo Villon Béjar).

Figura 39. Detalle de Tubería PVC para drenaje pluvial



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

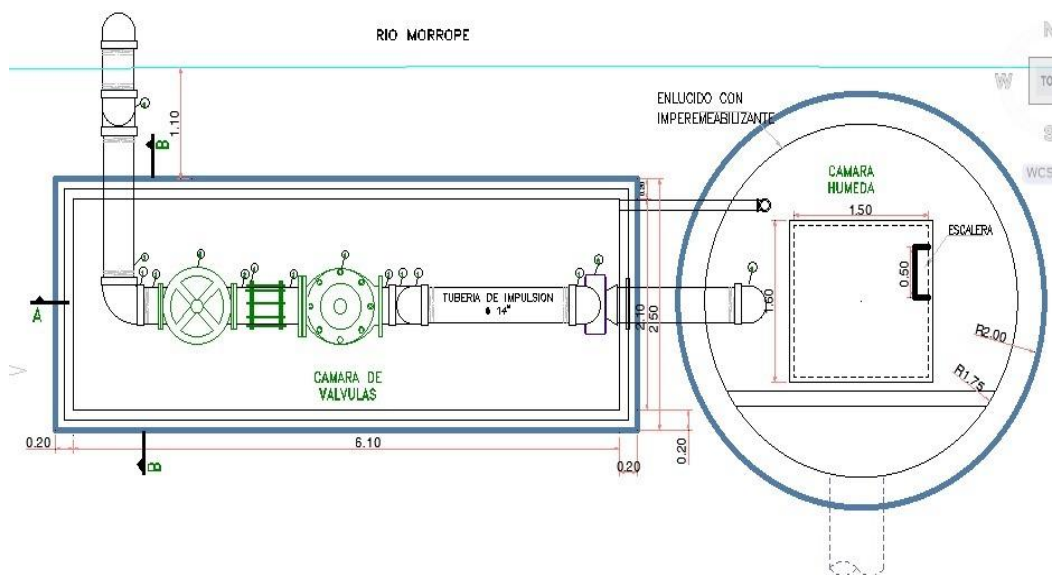
**Tabla 40.** Diseño de alcantarillado pluvial – Sistema 2

TRAMO	PUNTO DE CONTROL		Longitud	Qdis (m3/s)	COTA DE TAPA		ALTURA DE BUZON		FONDO DE ENTREGA		S (m/m)	Dn (mm)	Di (mm)	SECCIÓN LLENA		V > 0.90m/s	Q > Qdis	Qdis/Qmax	Vreal	Yreal	Yreal /D
	INICIO	FIN			INICIO	FIN	INICIO	FIN	INICIO	FIN				Q (m3/s)	V (m/s)						
BOLOGNESI	9	10	86.65 m	0.438	17.490	17.580	1.60 m	1.95 m	15.890	15.630	0.00300	630	605.4	0.4483	1.5563	OK	OK	0.9770	1.7857	476.5810	0.7872
	10	11	95.33 m	0.503	17.580	18.480	1.95 m	3.25 m	15.630	15.230	0.00420	630	605.4	0.5301	1.8404	OK	OK	0.9489	2.1060	467.1456	0.7716
SANTA ANA	12	13	60.90 m	0.055	17.920	18.510	1.50 m	2.25 m	16.420	16.260	0.00263	500	480.4	0.2264	1.2482	OK	OK	0.2444	1.0013	169.2066	0.3522
EL MARAÑON	G	14	37.40 m	0.147	17.970	18.290	1.50 m	1.90 m	16.470	16.390	0.00214	500	480.4	0.2043	1.1263	OK	OK	0.7189	1.2286	301.2915	0.6272
	14	13	17.62 m	0.147	18.290	18.510	1.90 m	2.25 m	16.390	16.260	0.00738	500	480.4	0.3794	2.0917	OK	OK	0.3871	1.9601	213.0787	0.4435
	13	11	32.53 m	0.202	18.510	18.480	2.25 m	2.40 m	16.260	16.080	0.00553	500	480.4	0.3285	1.8114	OK	OK	0.6154	1.9234	273.6708	0.5697
	11	CB2	8.90 m	0.705	18.480	18.480	3.25 m	3.35 m	15.230	15.130	0.01124	630	605.4	0.8674	3.0116	OK	OK	0.8130	3.3482	411.3283	0.6794
				0.705																	

### 3.3.7. Líneas de impulsión

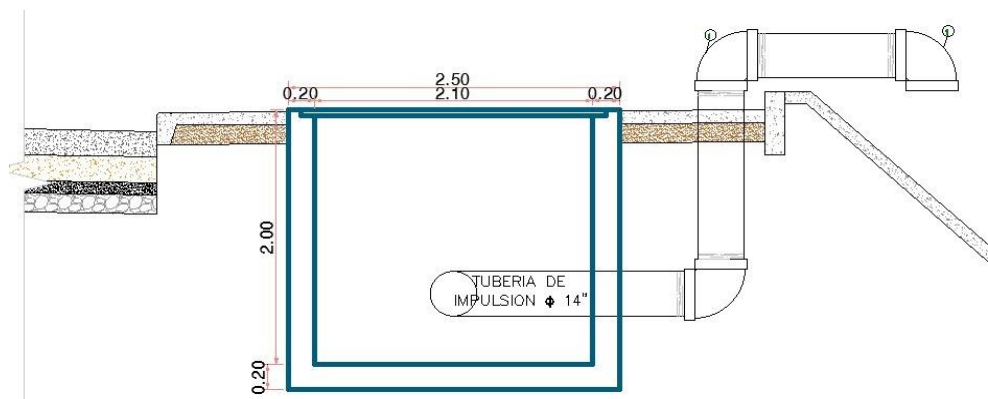
- Suministro e instalación Tubería  $\Phi = 355 \text{ mm}$  (14") HPDE SDR-41 PN-4.
- Suministro e instalación Tubería  $\Phi = \Phi 400 \text{ mm}$  (16") HPDE SDR-41 PN-4
- Doble prueba hidráulica de Tubería HDPE

**Figura 40.** Vista de Planta de Línea de Impulsión (Cámara de bombeo).



**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia.

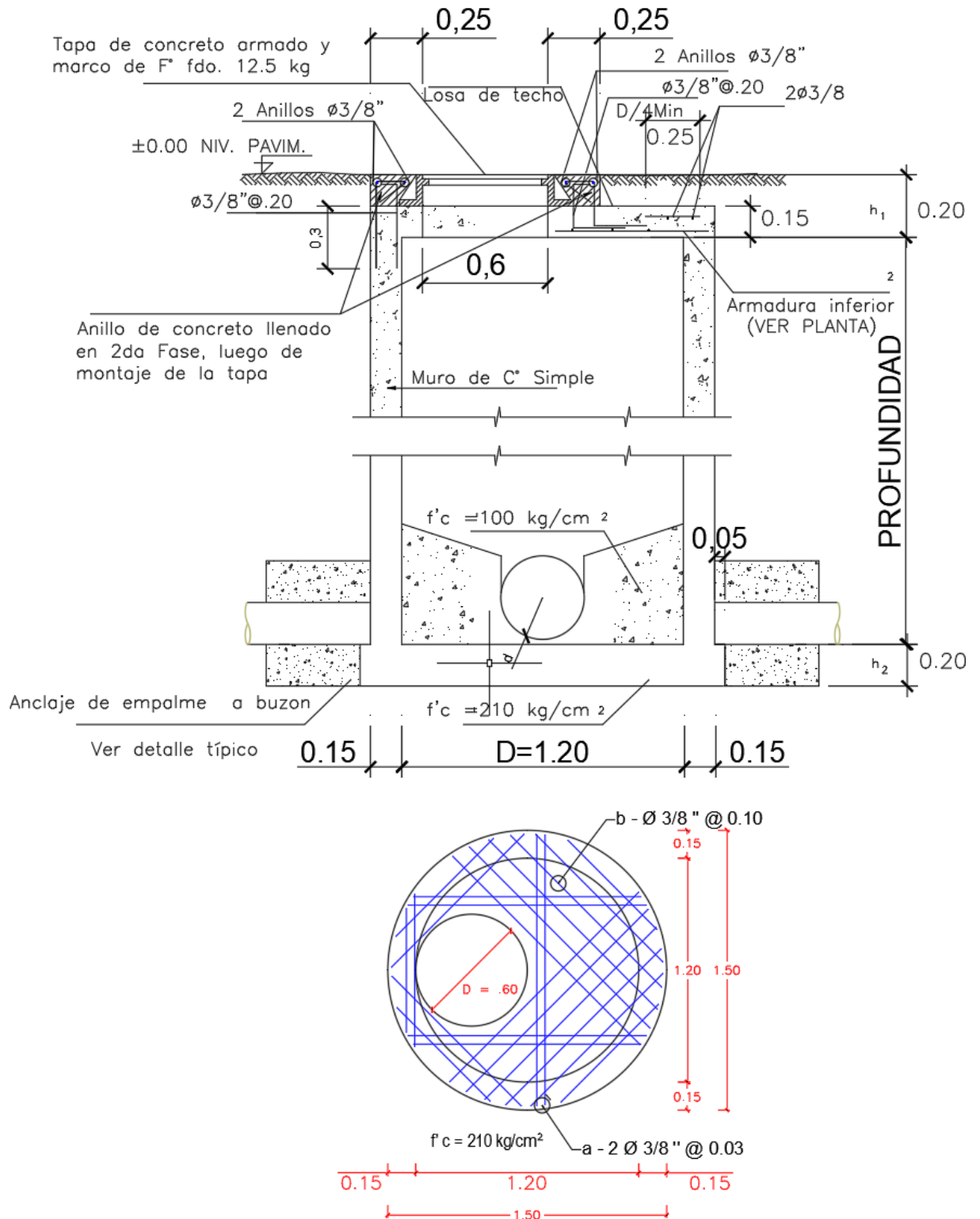
**Figura 41.** Vista de Perfil de Línea de Impulsión (Cámara de bombeo).



**Fuente:** Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia

### 3.3.8. Buzones.

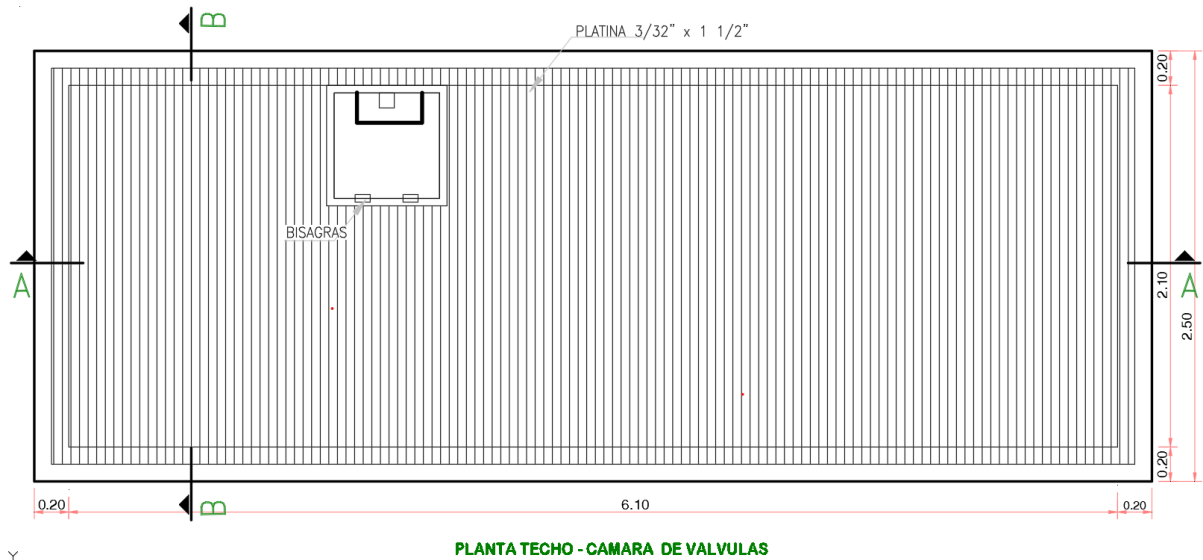
Figura 42. Vista de Buzón de concreto y armadura losa techo



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia.

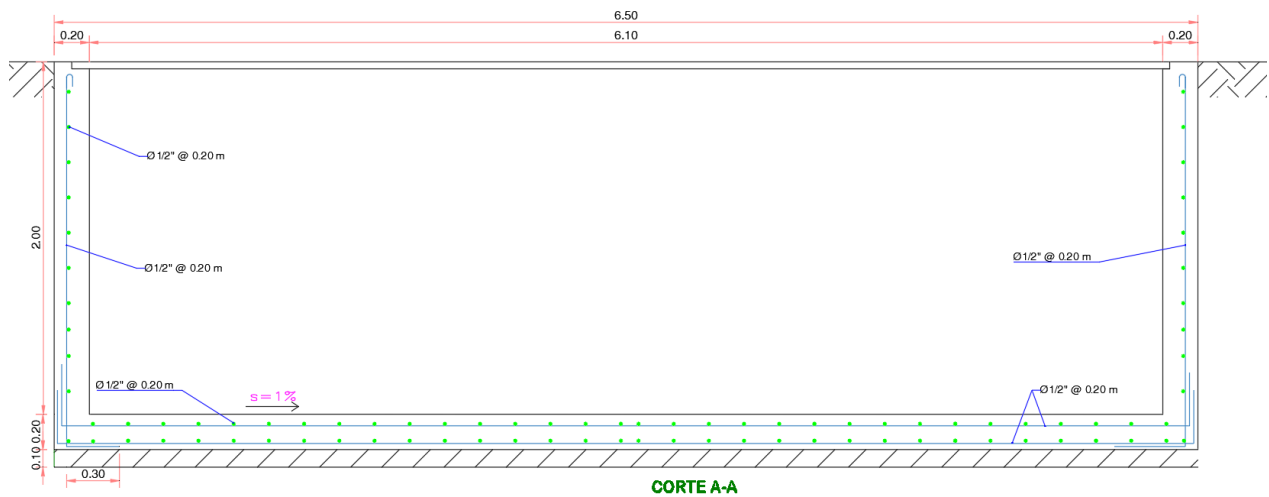
### 3.3.9. Cámara de bombeo.

Figura 43. Vista de Planta de Cámara húmeda o de bombeo



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia.

Figura 44. Vista de Perfil de Cámara húmeda o de bombeo



Fuente: Planos Tesis Drenaje Pluvial \_ elaboración propia





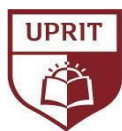
### 3.4. Presupuesto Estimado del Proyecto.

Definido como aquel que, acorde al mercado nos da un costo del proyecto, la cantidad de gasto económico del proyecto, lo más cercana a la realizar ya que este será el precio final o costo final del proyecto según el estudio realizado.

#### 3.4.1. Presupuesto de obra.

El presupuesto de obra es de: Un Millón Cincuenta y Un Mil Ochocientos Cuarenta y Cuatro con 73/100 Soles, de acuerdo al siguiente detalle.

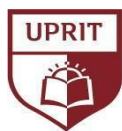
<b>Costo Directo</b>	:	<b>S/. 788,844.10</b>
Gastos Generales (8%)	:	63,107.53
Utilidad (5%)	:	39,442.21
<b>Sub Total</b>	:	<b>891,393.84</b>
IGV (18%)	:	160,450.89
<b>Presupuesto Total</b>	:	<b>1,051,844.73</b>



**Presupuesto**

Presupuesto 0203002 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL MORROPE TRADICIONAL - MORROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORROPE Costo al 16/03/2021  
 Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>DRENAJE PLUVIAL</b>				<b>788,844.10</b>
01.01	<b>SUMIDEROS</b>				<b>7,358.11</b>
01.01.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>90.89</b>
01.01.01.01	TRAZO DE NIVELACION Y REPLANTEO	m2	15.75	5.72	90.09
01.01.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>186.31</b>
01.01.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/ MAQUINARIA HASTA PROF. 1.20	m3	13.50	4.71	63.59
01.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 10 KM.	m3	16.88	7.27	122.72
01.01.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>292.12</b>
01.01.03.01	SOLADO e=4"	m2	10.08	28.98	292.12
01.01.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>4,331.59</b>
01.01.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	6.07	335.12	2,034.18
01.01.04.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	248.99	5.39	1,342.06
01.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	40.74	23.45	955.35
01.01.05	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>2,450.00</b>
01.01.05.01	REJILLA METALICA (0.90 X 0.90)	und	7.00	350.00	2,450.00
01.02	<b>CUNETAS</b>				<b>57,685.11</b>
01.02.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>1,019.19</b>
01.02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	178.18	5.72	1,019.19
01.02.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>1,437.18</b>
01.02.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/ MAQUINARIA HASTA PROF. 1.20	m3	104.40	4.71	491.72
01.02.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 10 KM.	m3	130.05	7.27	945.46
01.02.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>5,163.66</b>
01.02.03.01	SOLADO e=4"	m2	178.18	28.98	5,163.66
01.02.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>47,212.08</b>
01.02.04.01	CONCRETO f <sub>c</sub> =175 kg/cm <sup>2</sup>	m3	56.96	325.77	18,555.86
01.02.04.02	ACERO DE REFUERZO f <sub>y</sub> =4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	4,188.67	5.39	22,576.93
01.02.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	257.27	23.63	6,079.29
01.02.05	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>2,853.00</b>
01.02.05.01	REJILLA METALICA	m2	19.02	150.00	2,853.00
01.03	<b>COLECTORES</b>				<b>489,383.71</b>
01.03.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>915.24</b>
01.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE ZANJAS	m	554.69	1.65	915.24
01.03.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>83,940.63</b>
01.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U, D = 500 mm (20"), prof. Max =4.00 m, a max = 2.00 m	m	267.36	26.06	6,967.40
01.03.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U, D = 630 mm (24"), prof. Max. = 4.00 m, a max = 2.00 m	m	287.33	28.20	8,102.71
01.03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, 1.00 m > a < 2.80 M	m	554.69	2.52	1,397.82
01.03.02.04	CAMA DE APOYO C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 2.00 m	m	554.69	16.78	9,307.70
01.03.02.05	RELLENO S/CLAVE DE TUB, C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=2.00 m, h<3.50m	m	554.69	24.77	13,739.67
01.03.02.06	RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.00 m, H<3.50m, TUBERIA PVC DN = 500 mm	m	267.36	34.68	9,272.04
01.03.02.07	RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.00 m, H<3.50m, TUBERIA PVC DN = 630 mm	m	287.33	39.27	11,283.45
01.03.02.08	ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m	m	554.69	20.28	11,249.11
01.03.02.09	BOMBEO DE ZANJAS h>3.00 m.	m	554.69	9.08	5,036.59
01.03.02.10	BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.	m	554.69	3.26	1,808.29
01.03.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUJO) DM=2.00KM	m3	463.41	6.06	2,808.26
01.03.02.12	RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=2.00m, e=2.60m.	m	554.69	5.35	2,967.59
01.03.03	<b>TUBERIAS - DRENAJE</b>				<b>404,527.84</b>
01.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø=500MM (20") S-20	m	372.00	439.15	163,363.80
01.03.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø= 630MM (24") S-25	m	336.00	710.80	238,828.80
01.03.03.03	PRUEBA DE ESTANQUIDAD EN RED DE ALCANTARILLADO	m	554.69	4.21	2,335.24
01.04	<b>LINEA DE IMPULSION</b>				<b>3,062.45</b>
01.04.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>2.72</b>



**Presupuesto**

Presupuesto 0203002 DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL MORROPE TRADICIONAL - MORROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORROPE Costo al 16/03/2021  
 Lugar LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE - MORROPE

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01.04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE ZANJAS	m	1.65	1.65	2.72
01.04.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>248.34</b>
01.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB.HDPE, D = 355 mm (14")	m	1.10	25.42	27.96
01.04.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. HDPE, D = 400 mm (16")	m	1.10	30.51	33.56
01.04.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, a <= 1.00 m	m	2.20	2.87	6.31
01.04.02.04	CAMA DE APOYO CIRIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 0.80 m	m	2.20	12.40	27.28
01.04.02.05	RELLENO S/CLAVE DE TUB, CIRIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=0.80 m, h<3.50m.	m	2.20	21.87	48.11
01.04.02.06	RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=0.80 m, H<3.50m.	m	2.20	17.28	38.02
01.04.02.07	ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m	m	2.20	20.28	44.62
01.04.02.08	BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.	m	2.20	3.26	7.17
01.04.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO) DM=2.00KM	m3	1.31	6.06	7.94
01.04.02.10	RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=0.80m, e=1.15m.	m	2.20	3.35	7.37
01.04.03	<b>TUBERIAS - DRENAJE</b>				<b>2,811.39</b>
01.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA D= 355 mm (14") HPDE SDR-41 PN-4	m	16.00	64.40	1,030.40
01.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA D= 400 mm (16") HPDE SDR-41 PN-4	m	17.00	76.88	1,306.96
01.04.03.03	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA HDPE	m	33.50	14.15	474.03
01.05	<b>BUZONES</b>				<b>31,027.99</b>
01.05.01	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>762.17</b>
01.05.01.01	SOLADO e=4"	m2	26.30	28.98	762.17
01.05.02	<b>BUZONES Y CAIDAS ESPECIALES</b>				<b>30,265.82</b>
01.05.02.01	BUZON TIPO II Ø int.= 1.20m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. <=3.00m, Fc= 280 Kg/cm2	und	12.00	1,801.30	21,615.60
01.05.02.02	BUZON TIPO III Ø int.= 1.50m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. <=4.00m, Fc= 280 Kg/cm2	und	2.00	3,334.47	6,668.94
01.05.02.03	DADOS DE ANCLAJE Fc 140kg/cm2 (0.60mx 0.40mx 0.40m)	und	28.00	70.76	1,981.28
01.06	<b>CAMARA DE BOMBEO</b>				<b>200,334.73</b>
01.06.01	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>				<b>250.25</b>
01.06.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICAL	m2	124.50	2.01	250.25
01.06.02	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				<b>14,761.94</b>
01.06.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/ MAQUINARIA DE PROF. HASTA 3.0m	m3	397.32	4.95	1,966.73
01.06.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO, C/PLANCHA	m3	186.89	40.55	7,578.39
01.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 10 KM.	m3	233.61	7.27	1,698.34
01.06.02.04	ENTIBADO	m2	412.00	8.54	3,518.48
01.06.03	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>				<b>1,707.21</b>
01.06.03.01	SOLADO e=4"	m2	58.91	28.98	1,707.21
01.06.04	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>				<b>75,983.80</b>
01.06.04.01	CONCRETO Fc=210 kg/cm2	m3	61.17	376.57	23,034.79
01.06.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	7,561.70	5.39	40,757.56
01.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	386.44	23.45	9,062.02
01.06.04.04	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE	m2	144.68	21.63	3,129.43
01.06.05	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>				<b>5,779.50</b>
01.06.05.01	REJILLA METALICA	m2	28.21	150.00	4,231.50
01.06.05.02	ESCALERA METALICA	m	12.90	120.00	1,548.00
01.06.06	<b>EQUIPAMIENTO HIDRAULICO</b>				<b>5,247.68</b>
01.06.06.01	VÁLVULA COMPUERTA D=355MM + ACCESORIOS	und	1.00	2,248.84	2,248.84
01.06.06.02	VÁLVULA COMPUERTA D=400MM + ACCESORIOS	und	1.00	2,998.84	2,998.84
01.06.07	<b>ELECTRIFICACION</b>				<b>96,604.35</b>
01.06.07.01	ELECTROBOMBA PARA AGUAS DE LLUVIAS 25 KW - Q= 175 l/s H= 9m	und	1.00	33,000.00	33,000.00
01.06.07.02	ELECTROBOMBA PARA AGUAS DE LLUVIAS 60 KW - Q= 295 l/s H= 12m	und	1.00	39,000.00	39,000.00
01.06.07.03	TABLERO DE CONTROL PARA ELECTROBOMBA	und	2.00	8,500.00	17,000.00
01.06.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA PARA BOMBA SUMERGIBLE	pto	2.00	3,500.00	7,000.00
01.06.07.05	MURO PARA TABLERO DE CONTROL	m2	4.50	134.30	604.35
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>788,844.10</b>

### 3.4.2. Resumen de Planilla de Metrados.

<b>RESUMEN DE PLANILLA DE METRADOS</b>			
Proyecto : “Diseño de Sistema de Drenaje Pluvial Urbano Morrope Tradicional”			
Distrito : MÓRROPE			
Provincia : MÓRROPE			
Fecha : Marzo del 2021			
Item	Descripción	Und.	Metrado
<b>03</b>	<b>DRENAJE PLUVIAL</b>		
<b>03.01</b>	<b>SUMIDEROS</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.01.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	15.75
<b>03.01.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.01.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/MAQUINARIA HASTA PROF. 1.20m	m3	13.50
03.01.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=10KM	m3	16.88
<b>03.01.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
03.01.03.01	SOLADO e=4"	m2	10.08
<b>03.01.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
03.01.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	6.07
03.01.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	248.99
03.01.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	40.74
<b>03.01.05</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>		
03.01.05.01	REJILLA METALICA (0.90x0.90)	und	7.00
<b>03.02</b>	<b>CUNETAS</b>		
<b>03.01.02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.02.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO	m2	178.18
<b>03.02.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.02.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/MAQUINARIA HASTA PROF. 1.20m	m3	104.04
03.02.02.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=10KM	m3	130.05
<b>03.02.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
03.02.03.01	SOLADO e=4"	m2	178.18
<b>03.02.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
03.02.04.01	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	m3	56.96
03.02.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm2	kg	4,188.67
03.02.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	257.27
<b>03.02.05</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>		
03.02.05.01	REJILLA METALICA	m2	19.02
<b>03.03</b>	<b>COLECTORES</b>		
<b>03.03.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.03.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE ZANJAS	m	554.69
<b>03.03.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.03.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U, D = 500 mm (20"), prof. Max =4.00 m, a max = 2.00 m	m	267.36
03.03.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U, D = 630 mm (24"), prof. Max. = 4.00 m, a max = 2.00 m	m	287.33

03.03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, 1.00 m > a < 2.80 m	m	554.69
03.03.02.04	CAMA DE APOYO C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 2.00 m	m	554.69
03.03.02.05	RELLENO S/CLAVE DE TUB, C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=2.00 m, h<3.50m.	m	554.69
03.03.02.06	RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.00 m, H<3.50m, TUBERIA PVC DN = 500 mm	m	267.36
03.03.02.07	RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.00 m, H<3.50m, TUBERIA PVC DN = 630 mm	m	287.33
03.03.02.08	ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m	m	554.69
03.03.02.09	BOMBEO DE ZANJAS h>3.00 m.	m	554.69
03.03.02.10	BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.	m	554.69
03.03.02.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO) DM=2.00KM	m3	463.41
03.03.02.12	RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=2.00m, e=2.60m.	m	554.69
<b>03.03.03</b>	<b>TUBERIAS -DRENAJE</b>		
03.03.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø=500MM (20") S-20	m	372.00
03.03.02.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø= 630MM (24") S-25	m	336.00
03.03.03.03	PRUEBA DE ESTANQUIDAD EN RED DE ALCANTARILLADO	m	554.69
<b>03.04</b>	<b>LÍNEA DE IMPULSIÓN</b>		
<b>03.04.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.04.01.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE ZANJAS	m	2.20
<b>03.04.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.04.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB.HDPE, D = 355 mm (14")	m	1.10
03.04.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. HDPE, D = 400 mm (16")	m	1.10
03.04.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, a >= 1.00 m	m	2.20
03.04.02.04	CAMA DE APOYO C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 0.80 m	m	2.20
03.04.02.05	RELLENO S/CLAVE DE TUB, C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=0.80 m, h<3.50m.	m	2.20
03.04.02.06	RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=0.80 m, H<3.50m.	m	2.20
03.04.02.07	ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m	m	2.20
03.04.02.08	BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.	m	2.20
03.04.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO) DM=2.00KM	m3	1.31
03.04.02.10	RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=0.80m, e=1.15m.	m	2.20
<b>03.04.03</b>	<b>TUBERIAS -DRENAJE</b>		
03.04.03.01	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA D= 355 mm (14") HPDE SDR-41 PN-4	m	16.00
03.04.03.02	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA D= 400 mm (16") HPDE SDR-41 PN-4	m	17.00
03.04.03.03	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA HDPE	m	33.50
<b>03.05</b>	<b>BUZONES</b>		
<b>03.05.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
03.05.03.01	SOLADO e=4"	m2	26.30
<b>03.05.04</b>	<b>BUZONES Y CAIDAS ESPECIALES</b>		
03.05.04.01	BUZON TIPO II Ø int.= 1.20m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. <=3.00m, F'c= 280 Kg/cm2	m3	12.00
03.05.04.02	BUZON TIPO III Ø int.= 1.50m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. <=4.00m, F'c=	und	2.00



	280 Kg/cm <sup>2</sup>		
03.05.04.03	DADOS DE ANCLAJE f'c 140kg/cm <sup>2</sup> (0.60mx 0.40mx 0.40m)	und	28.00
<b>03.06</b>	<b>CÁMARA DE BOMBEO</b>		
<b>03.06.01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
03.06.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICAL	m <sup>2</sup>	124.5
<b>03.06.02</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
03.06.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/MAQUINARIA	m <sup>3</sup>	397.32
03.06.02.02	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO, C/PLANCHA	m <sup>3</sup>	186.89
03.06.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP=10KM	m <sup>3</sup>	233.61
03.06.02.04	ENTIBADO	m <sup>2</sup>	412.00
<b>03.06.03</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
03.06.03.01	SOLADO e=4"	m <sup>2</sup>	58.91
<b>03.06.04</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
03.06.04.01	CONCRETO f'c=210 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	61.17
03.06.04.02	ACERO DE REFUERZO fy=4,200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	7,561.70
03.06.04.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m <sup>2</sup>	386.44
03.06.04.04	TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE	m <sup>2</sup>	144.68
<b>03.06.05</b>	<b>ESTRUCTURA METALICA</b>		
03.06.05.01	REJILLA METALICA	m <sup>2</sup>	28.21
03.06.05.02	ESCALERA METALICA	m	12.90
<b>03.06.06</b>	<b>EQUIPAMIENTO HIDRAULICO</b>		
03.06.06.01	Válvula compuerta D=350mm + Accesorios	und	1.00
03.06.06.02	Válvula compuerta D=400mm + Accesorios	und	1.00
<b>03.06.07</b>	<b>ELECTRIFICACION</b>		
03.06.07.01	ELECTROBOMBA PARA AGUAS DE LLUVIAS 25 KW - Q= 175 l/s H= 9m	und	1.00
03.06.07.02	ELECTROBOMBA PARA AGUAS DE LLUVIAS 60 KW - Q= 295 l/s H= 12m	und	1.00
03.06.07.03	TABLERO DE CONTROL PARA ELECTROBOMBA	und	2.00
03.06.07.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA PARA BOMBA SUMEGIBLE	pto	2.00
03.06.07.05	MURO PARA TABLERO DE CONTROL	m <sup>2</sup>	4.50



#### IV. DISCUSIÓN.

En este sector los materiales encontrados, permite considerar como terrenos de baja regular estabilidad, por lo que es probable que ocurrirán fenómenos de licuación de arenas ante un sismo de gran magnitud, debido a que los Material son arenas mal graduadas con presencia del nivel freático superficial, la manera de mitigar este fenómeno es colocando roca y Over Por la presencia de suelos arenosos con presencia de napa freática es necesario mejorar las condiciones de cimentación colocando roca en la zona de inestabilidad, como mínimo 1.5m hasta estabilizar y densificar el suelo, encima de esta colocar material del tipo Over en un espesor de 50cm, posteriormente colocar una capa de geo membrana y por encima de esta una falsa zapata con concreto ciclópeo 1:10+30% P.G

Los parámetros del diseño hidráulico de la vía canal son limitados por la topografía del terreno, que solo admite una pendiente de 0.001. Se escogió la sección rectangular de dimensiones típicas 0.40m de ancho por 0.50m de alto y una rugosidad de 0.014 brindada por el concreto, para disminuir la pérdida de carga.

Para el cálculo hidráulico se hizo uso del software H-Canales

## V. CONCLUSIONES.

La zona de Morrope tradicional, no cuenta con un sistema de drenaje pluvial y las fuertes precipitaciones con tiempo prolongado, representan un problema para los moradores; ya que traen pérdidas materiales y económicas en sus viviendas y en su vida cotidiana. Es por ello que se plantea como objetivo general el diseño óptimo de un sistema de drenaje pluvial, para poder evacuar las aguas generadas por las precipitaciones estacionales y del niño costero.

Por lo tanto, haciendo uso de los conceptos básicos de hidrología y al aplicar fórmulas matemáticas de estudios hidrológicos, se obtuvieron caudales de diseño y capacidad hidráulica; que sirvieron para el diseño y dimensionamiento de las estructuras de drenaje, como cunetas de diferentes secciones al lado de la vía y otras que cruzan la calzada pavimentada, diámetro de tubería de PVC que van enterradas a diferentes profundidades, buzones de recepción de drenaje, cámaras de bombeo y demás estructuras necesarias para el buen funcionamiento del sistema de drenaje pluvial.

Con la topografía realizada se identificaron las zonas que representan el mayor problema de inundaciones focalizadas dentro de una cuenca o partes donde convergen las aguas a ser drenadas, siendo esta en la parte más baja que es la calle marañón; a partir se plantea la propuesta de drenaje desarrollada en la presente tesis que considera que los caudales producidos con el periodo de retorno de 50 años no inundarán la zona de estudio y por lo tanto su implementación representa una solución adecuada. Las aguas pluviales se captan a través de rejillas de cruce en calzada, sumideros, buzones y se conducen por tuberías, a las 2 cámaras de bombeo planteado evitando que las aguas de lluvias ingresen a las edificaciones y perjudiquen además el alcantarillado. Con respecto al alcantarillado presente en la cuenca, solo existe de tipo sanitario, el cual es incapaz de soportar la cantidad de agua combinada de las edificaciones y las aguas de lluvia, colapsando dichos sistemas ante una fuerte precipitación, por lo cual el presente proyecto representa una solución a este problema tan urgente.





Las cámaras de bombeo serán provistas de electrobombas de 25 y 60 Kw, y se activaran automáticamente descargando mediante bombeo, las aguas al rio morrope que esta al costado de las 2 camaras de bombeo. Este sistema además de ser costoso, los montos requeridos para operación y mantenimiento suelen ser grandes en comparación con un sistema de conductos cerrados y canales abiertos cuyo mantenimiento es más sencillo de ejecutar y menos costoso, pero es necesario por la topografía existente que es plana.

Se elaboro el expediente técnico completo que sustenta el diseño del sistema de drenaje pluvial urbano de morrope tradicional.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

Se recomienda que antes de realizar el levantamiento topográfico del terreno se debe hacer un reconocimiento de toda el área en estudio.

Se recomienda, implementar en el distrito de Morrope una red de Estaciones Meteorológicas automáticas para el registro de la variación de las intensidades de precipitación en intervalos coherentes con la Hidrología Urbana, registros de precipitación que estén por debajo de una hora, esto a cargo de SENAMHI.

Para la adopción de parámetros de diseño de estructuras hidráulicas, se recomienda referenciarse a la Norma Técnica O.S. 060 Drenaje Pluvial Urbano.

Se recomienda el adecuado control de calidad durante el proceso de construcción del pavimento, tanto de la mano de obra, materiales y lo referente a la dirección técnica, ya que sólo se garantizará su satisfactoria ejecución, poniendo especial cuidado en los controles de calidad y sobre todo con el medio ambiente.

Se recomienda que la compactación de la subrasante deba alcanzar un mínimo de 95% de la densidad seca máxima del proctor modificado realizado en laboratorio.

En la elaboración del expediente técnico, se recomienda hacer el presupuesto con los precios actuales

## I. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

### Referencias

- Aguilar Morocho, M. (2016). *Diseño hidráulico de las estaciones de bombeo del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Santa Rosa*. Ecuador: UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL. Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/5383/1/T-UCSG-PRE-ING-IC-151.pdf>
- Becerril Rodriguez, H. (2017). Proyecto de Ley N° 1028/2016-CR. *Dictamen de la comisión de vivienda y construcción, periodo anual de sesiones 2016-2017*. (pág. 20). Lima: Congreso de la Republica. Obtenido de [https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016\\_2021/Dictamenes/Proyectos\\_de\\_Ley/00408DC24MAY20170406.pdf](https://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/2016_2021/Dictamenes/Proyectos_de_Ley/00408DC24MAY20170406.pdf)
- Berrocal Esquivel, Z. (12 de Junio de 2013). *Resolución de la Comisión de revisión y aprobación de expedientes técnicos N° 90-2013-MPH/CRAET*. Obtenido de <https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/docs/expediente/documento20130621085243.pdf>
- Castillo-Rodríguez, J., Andrés-Doménech, I., Mira Peidro, J., Corrales García, J., & Perales-Momparler, S. (29 de Julio de 2018). GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA DE LLUVIA COMO MOTOR DE RENOVACIÓN URBANA: LA EXPERIENCIA DEL MUNICIPIO DE BENICÀSSIM (CASTELLÓN). *Rumbo 20.30. CONAMA 2018*, 11. Obtenido de CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE: <http://www.conama11.vsf.es/conama10/download/files/conama2018/CT%202018/1222224711.pdf>
- Curo Salazar, R. C. (2020). *Modelamiento hidráulico de la intensidad de precipitación en la evacuación de las aguas pluviales de la ciudad de Huancayo*. Huancayo: Universidad Peruana de los Andes. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2667>
- Del Aguila Ramírez, J. F. (2019). *Diseño del sistema de drenaje pluvial para mejorar la transitabilidad en la localidad de San Antonio de Paujilzapa, Buenos Aires, Picota, 2018*. Buenos Aires: Universidad César Vallejo. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12692/36961>
- Escudero Cueva, C., & Perez Taype, G. J. (2019). *Análisis hidrológico para el diseño del sistema de drenaje pluvial urbano en el sector parco chico, ciudad de pomabamba, Ancash - Perú*. Pomabamba, Ancash, Perú: Universidad San Martín de Porres - Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Obtenido de <https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/5484/escudero-perez%20%28abierto%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Fonseca Salazar, S. E. (2019). *Estudio Hidrológico de la Unidad Hidrográfica Motupe La Leche*. ANA -La AAA Jequetepeque - Zarumilla y Administración Local del Agua, Lambayeque. Motupe : Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos - Autoridad Nacional del Agua. Obtenido de [https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/4629/ANA0003127\\_1.pdf?sequence=21&isAllowed=y](https://repositorio.ana.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12543/4629/ANA0003127_1.pdf?sequence=21&isAllowed=y)
- Gutierrez L, J. A. (2004). *GUÍA TEÓRICA DE GEOMORFOLOGÍA*. Facultad de Ingeniería - , Escuela de Ingeniería Geológica. Mérida: Universidad de los Andes. . Obtenido de <http://webdelprofesor.ula.ve/ingenieria/jgutie/materias/Geomorfologia/Geomorfolog%EDaGu%EDa.pdf>
- Hernández, C. E., & Carpio , N. (15 de Febrero de 2019). Introducción a los Tipos de Muestreo. *Instituto Nacional de Salud ALERTA Revista científica del Instituto Nacional*, 2(1), 5. doi:DOI: 10.5377
- INFOBRAS. (2021). *SISTEMA DE INFORMACIÓN DE OBRAS PUBLICAS*. AYACUCHO: CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA. Obtenido de [https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm\\_obras\\_mostrar\\_1.aspx?ID=Qfgjg%u2014&buscar=%u2026&](https://apps.contraloria.gob.pe/ciudadano/wfm_obras_mostrar_1.aspx?ID=Qfgjg%u2014&buscar=%u2026&)
- Ken Takahashi Guevara, P. (2020). *Investigación en los tipos del Fenomeno El Niño, sus impactos en el Perú y el efecto del cambio climatico*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. Obtenido de [https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/2744/libro\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/2744/libro_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kozanis, S., N. , M., & Andreas , E. (7 de Mayo de 2010). Hydrognomon: software de código abierto para el análisis de datos hidrológicos. *Asamblea General de la Unión Europea de Geociencias 2010*, 12, 10. doi:10.13140 / RG.2.2.21350.83527
- KUCZYNSKI GODARD, P. P. (6 de Setiembre de 2017). DECRETO SUPREMO N° 091-2017-PCM. *DIARIO OFICIAL EL PERUANO*. Obtenido de <https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-plan-de-la-reconstruccion-al-decreto-supremo-n-091-2017-pcm-1564235-1/>
- Lacerda, M. d. (2018). *“Proyecto de Drenaje y Vialidad Interna para el Loteo Quintas de Lugones”*. Cordoba: Universidad Nacional de Cordoa. Obtenido de <http://hdl.handle.net/11086/6490>
- López , J., Delgado, O., & Campo , M. A. (31 de 10 de 2018). Determinación de las curvas IDF en Igueldo-San Sebastián. Comparación de diferentes métodos. *Ingeniería del Agua*, 22(4), 209 - 223. doi:<https://doi.org/10.4995/la.2018.9480>

- Maderey R, L. E. (1980). *Intensidad de la Precipitación en el Valle de Mexico*. México: Investigaciones Geograficas. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n10/n10a1.pdf>
- Mejía Cadillo, B. R. (2021). *“Propuesta y diseño de alcantarillado pluvial como consecuencia de las inundaciones en el distrito de Independencia – Huaraz – Áncash, 2021”*. Universidad César Vallejo , Ancahs. Huaraz: Escuela Profesional de Ingeniería Civil. doi:ORCID: 0000-0003-2030-782X
- Molina-Prieto, L. F. (15 de Enero de 2018). Gestión urbana del recurso pluvial: estrategias, políticas y normativa urbana en cinco países europeos. *REVISTA DE INVESTIGACIÓN*, 8(1), 125 - 138. doi:<https://doi.org/10.29097/2011-639X.16>
- Monsalve Sáenz, G. (1998). *Hidrología en la Ingeniería* (2da ed.). (M. Lopéz Benítes , Ed.) Colombia, Colombia, Colombia: ALFAOMEGA GRUPO EDITOR S.A. de C.V.
- Norma Técnica CE.040\_Drenaje Pluvial, M. (24 de Abril de 2021). Modificación de la Norma Técnica OS.060 Drenaje Pluvial Urbano a Norma Técnica CE.040 Drenaje Pluvial del Reglamento Nacional de Edificaciones. (S. Fenández Huanqui , Ed.) *El Peruano - Normas Legales*, pág. 36. doi:1947021-1
- Organización Panamericana de la Salud. (2005). *Guías para el diseño de estaciones de bombeo de agua potable*. Lima: Organización Panamericana de la Salud. Obtenido de [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/OPS%202005b%20Guia%20dise%C3%B1o%20de%20bombeo.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005b%20Guia%20dise%C3%B1o%20de%20bombeo.pdf)
- Orozco Palomino, O. A. (2020). *“Diseño de drenaje pluvial, para eventos lluviosos empleando el software SWMM en el A.H. Micaela Bastidas Provincia de Piura 2019”*. Universidad César Vallejo, Piura. Piura: ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL. doi:<https://hdl.handle.net/20.500.12692/51980>
- Perales Momparler, S., & Andrés-Doménech, I. (2008). LOS SISTEMAS URBANOS DE DRENAJE SOSTENIBLE: UNA ALTERNATIVA A LA GESTIÓN DEL AGUA DE LLUVIA. *PMEnginyeria.*, 15. Obtenido de [http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2015-05-24\\_09-22-03123715.pdf](http://www.sistemamid.com/panel/uploads/biblioteca/2015-05-24_09-22-03123715.pdf)
- Perez Carmona , R. (2015). *Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras* (Primera edición ed.). Lima: MACRO. doi:978-958-771-028-1
- Perez Valdera, J. E. (2021). *“Diseño de pavimentación rígida y de un sistema de drenaje pluvial para la población de Morrope tradicional”*. Lambayeque: UNIVERSIDAD PRIVADA DE TRUJILLO.
- Quispe Ccente, J. C., & Rojas Poma, E. (2015). *DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA COMUNIDAD 3 DE MAYO DE PUCARUMI DEL DISTRITO DE ASCENSIÓN - HUANCVELICA*. ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, HIDROLOGÍA. Lircay Huancavelica: UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA. Obtenido de

<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/268/TP%20-%20UNH%20CIVIL%200050.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rabanal Silva, D. J. (2018). *Zonificación de áreas inundables del barrio la Breña ocasionado por las avenidas extraordinarias del río grande de Celendín - Cajamarca*. Cajamarca, Celendín, Perú: Tesis para optar Título de Ingeniero Hidráulico. Obtenido de [https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2031/TESIS\\_DYANGO%20JHASMELL%20RABANAL%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2031/TESIS_DYANGO%20JHASMELL%20RABANAL%20SILVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rios Araujo, T. (Noviembre de 2018). Informe de Evaluación de Riesgos por Inundación Pluvial, del Sector 3 distrito de Morrope, provincia de Lambayeque. (F. E. Romaní Seminario, Ed.) *CENEPRED*, 99.  
doi:[https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//7492\\_informe-de-evaluacion-del-riesgo-originado-por-inundacion-pluvial-del-sector-3-distrito-de-morrope-provincia-de-lambayeque-departamento-de-lambayeque.pdf](https://sigrid.cenepred.gob.pe/sigridv3/storage/biblioteca//7492_informe-de-evaluacion-del-riesgo-originado-por-inundacion-pluvial-del-sector-3-distrito-de-morrope-provincia-de-lambayeque-departamento-de-lambayeque.pdf)

Taboada, E. (29 de Marzo de 2017). Huamanga preparada para enfrentar lluvias con sistema de drenaje pluvial. *RPP NOTICIAS*, pág. 1. Obtenido de <https://rpp.pe/peru/ayacucho/sistema-de-drenaje-pluvial-evita-inundaciones-en-huamanga-noticia-1040294>

Takahashi Guevara, K. (2017). Fenómeno El Niño: “Global” vs “Costero”. *Colección de Artículos de Divulgación Científica 2017*, 52. Obtenido de [https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/2744/libro\\_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.igp.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12816/2744/libro_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Vásquez V., A., Mejía M, A., Faustino M., J., Terán A., R., Vásquez R., I., Díaz R., J., . . . Alcántara R., J. (2016). *Manejo y Gestión de Cuencas Hidrográficas* (Primera ed.). (R. Perales Flores, Ed.) Lima, Lima, Perú: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA. doi:ISBN: 978-612-4147-55-5



## **ANEXOS.**

- Panel Fotográfico.
- Levantamiento topográfico.
- Estudios de Mecánica de Suelos.
- Estudios hidrológicos.
- Costos Unitarios del Presupuesto de obra.
- Norma 0.40-2021 – MVCS
- Planos planteados para drenaje.



# Panel Fotográfico.



PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle Marañon:</u> Se realiza excavación a 2.00 m para observar el perfil del terreno, para estudios de suelos.</p> <p><u>Ubicación Calicata:</u> Cerca a la calle las Mercedes</p>
	<p><u>Calle Marañon:</u> Se realiza excavación a 2.00 m para observar el perfil del terreno, para estudios de suelos.</p> <p><u>Ubicación Calicata:</u> Intersección calle San Pedro.</p>

	<p><u>Río Morrope:</u> Canal trapezoidal, revestido con mampostería de piedra asentada.</p> <p><u>Ubicación Calicata:</u> Paralelo en todo el trayecto de la calle Marañon.</p>
---	---

PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Plaza de Armas:</u> Se toman los puntos topográficos, que tendrá como punto de referencia y partida.</p>
	<p><u>Plaza de Armas:</u> Se marcan los BMs, que serán puntos de partida a nuestra topografía.</p>

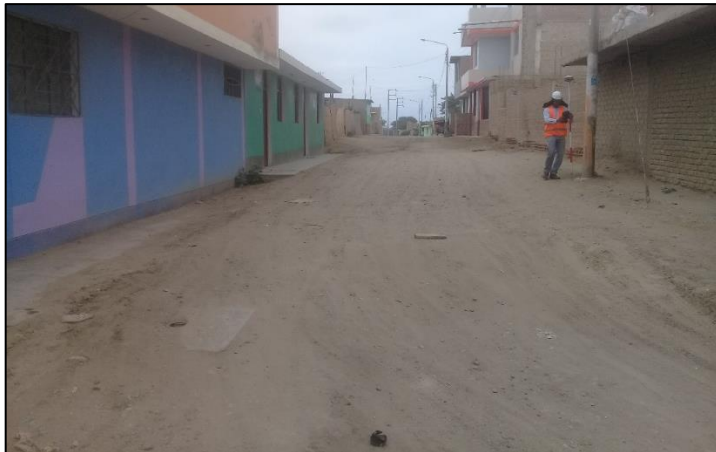


Calle Santa Rosa:

Se realiza el levantamiento topográfico de la zona en estudio.

**PANEL FOTOGRAFICO**

**Descripción**



Calle Las Mercedes:

Intersección con calle los incas que es desde planteamos el diseño sistema de drenaje.

	<p><u>Calle Las Mercedes:</u> Parte central de la calle las Mercedes.</p>
	<p><u>Calle Santa Ana:</u> Entre las calles Santa Rosa y A.B.Leguía.</p>

PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
-------------------	-------------



Calle Santa Ana:

Intersección con la calle  
Marañón que es  
perpendicular a esta vía.



Calle Bolognesi:

Aquí inicia el proyecto de  
drenaje en la calle Santa  
Rosa.



Calle Bolognesi:

Se observa el final de la  
calle al fondo con la calle  
Marañón.



PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle Real:</u> Todo el tramo de esta calle desde la plaza de armas hasta la intersección con la calle Marañón.</p>
	<p><u>Calle Augusto B. Leguía:</u> Obsérvese desde la calle Real hasta Bolognesi, donde las aguas se transportaran por el pavimento hacia la calle Bolognesi para derivar las aguas a una canaleta de cruce sumergida.</p>

PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle Augusto B. Leguía:</u> Intersección entre la Calle en mención con la Calle Santa Ana.</p>
	<p><u>Calle Augusto B. Leguía:</u> Nos ubicamos desde la calle Las Mercedes hacia la Calle Bolognesi; pasando por la Calle Santa Ana que es por donde las aguas ingresaran por esta calle e ingresaran a una canaleta de cruce en la vía y también en la parte lateral.</p>
	<p><u>Calle Rosario:</u> Inicia aquí el planteamiento desde la Calle A. B. Leguía y va al final encontrándose con la calle Marañón.</p>

PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle Rosario:</u> Se pidió apoyo a la Municipalidad para poder descubrir los buzones y hacer un buen planteamiento topográfico, nos encontramos a mitad de calle.</p>
	<p><u>Calle Rosario:</u> Obsérvese el final con la intersección con la calle Marañón.</p>
	<p><u>Calle San Pedro:</u> Inicio del planteamiento desde la calle A. B. Leguía hacia llegar a la intersección con la calle Marañón.</p>



PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle San Pedro:</u> Nos ubicamos al medio de la calle.</p>
	<p><u>Calle San Pedro:</u> Final de la calle, hasta llegar a la intersección con la calle Marañón. Recogerá las aguas por intermedio de una canaleta de cruce y cunetas al costado de la vía.</p>
	<p><u>Calle San José:</u> Inicia desde la calle A. B. Leguía hasta llegar a la intersección con la calle Marañón, como se muestra en la foto. Aquí recogerá las aguas por intermedio de una canaleta de cruce y cunetas al costado de la vía.</p>

PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle San Antonio:</u> Nos ubicamos al medio de la calle.</p>
	<p><u>Calle San Martín:</u></p>
	<p><u>Calle Santa Lucia:</u></p>

PANEL FOTOGRAFICO	Descripción
	<p><u>Calle Marañón:</u> Midiendo y tomando datos topográficos, desde la calle Real hacia la calle San Antonio. Aquí llegan las aguas de lluvias de las calles antes mencionadas, pues sirve de colector principal.</p>
	<p><u>Calle Marañón:</u> Midiendo y tomando datos topográficos, desde la calle Real hacia la calle Las Mercedes. Aquí llegan las aguas de lluvias de las calles antes mencionadas, pues sirve de colector principal</p>



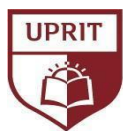
# Levantamiento topográfico.



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
e1	9276997.531	608837.538	25.097	e1
2	9276967.826	608827.714	18.545	eqmuni
3	9276968.935	608827.583	18.528	v
4	9276969.031	608827.588	18.255	pista
5	9276971.849	608826.61	18.334	pista
6	9276974.621	608826.052	18.324	pista
7	9276974.735	608825.993	18.656	v
8	9276975.467	608825.348	18.631	eq
9	9276975.661	608825.486	20.477	v
10	9276977.173	608826.687	18.882	eq
11	9276975.699	608826.339	17.735	tn
12	9276976.413	608829.528	19.532	tn
13	9276976.424	608829.534	19.547	tn
14	9276976.637	608833.048	19.679	tn
15	9276976.695	608833.169	19.845	v
16	9276976.696	608833.186	19.854	v
17	9276977.453	608835.565	18.85	eq
18	9276986.912	608826.431	18.853	v
19	9276986.522	608825.434	18.79	lp
20	9276987.387	608829.556	18.712	tn
21	9276988.028	608833.229	18.673	tn
22	9276988.056	608833.319	18.848	v
23	9276988.152	608834.293	18.845	lp
24	9276997.778	608823.851	19.078	lp
25	9276997.955	608825.049	18.942	v
26	9276998.45	608828.293	18.809	tn
27	9276999.271	608831.838	18.915	v
28	9276999.55	608833.174	18.973	lp
29	9276984.928	608826.214	18.829	ca
30	9276985.81	608826.044	18.836	cd
31	9276990.796	608825.435	18.886	cd
32	9276991.246	608825.487	18.933	ca
33	9276992.188	608833.279	18.906	ca
34	9276992.2	608833.28	18.91	ca



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
35	9276991.435	608833.552	18.87	cd
36	9276982.828	608834.656	18.797	ca
37	9276982.851	608834.656	18.683	ca
38	9276993.324	608825.78	18.804	poste
39	9276993.325	608825.768	18.803	poste
40	9277000.196	608824.978	18.883	poste
41	9277000.205	608824.961	18.876	poste
42	9277005.012	608831.63	18.882	ca
43	9277004.145	608831.867	18.926	cd
44	9277002.624	608823.997	18.859	cd
45	9277003.526	608823.926	18.819	ca
46	9277009.722	608822.971	18.863	ca
47	9277010.73	608822.816	18.887	cd
48	9277010.143	608822.355	18.883	lp
49	9277010.389	608823.568	18.943	v
50	9277010.393	608823.533	18.895	tn
51	9277010.792	608827.014	18.827	tn
52	9277011.133	608830.186	18.864	tn
53	9277011.164	608830.416	18.906	v
54	9277011.159	608831.685	18.926	lp
55	9277013.631	608830.631	18.945	cd
56	9277012.814	608823.287	18.8	poste
57	9277018.761	608829.428	18.922	v
58	9277018.431	608830.663	18.893	eq
59	9277019.217	608831.404	18.867	eq
60	9277020.084	608830.529	18.869	v
61	9277017.595	608829.522	18.864	tn
62	9277017.145	608826.042	18.854	tn
63	9277016.639	608822.779	18.759	tn
64	9277016.632	608822.77	18.91	v
65	9277017.687	608822.68	18.919	v
66	9277020.556	608821.109	18.85	tn
67	9277017.682	608821.387	18.88	tn
68	9277024.149	608819.98	18.759	tn

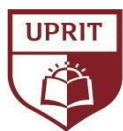


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
69	9277024.201	608819.95	18.888	v
70	9277025.808	608821.46	18.913	v
71	9277025.78	608821.502	18.864	tn
72	9277026.512	608824.962	18.916	tn
73	9277027.25	608828.177	19.001	tn
74	9277027.24	608828.355	19.057	v
75	9277025.314	608830.882	19.095	v
76	9277025.245	608830.897	19.05	tn
77	9277023.079	608830.986	18.969	tn
78	9277020.939	608831.207	18.978	tn
79	9277020.973	608831.228	18.79	tn
80	9277028.823	608828.023	18.866	poste
81	9277030.133	608821.025	18.768	poste
82	9277032.178	608820.691	18.935	poste
83	9277034.185	608820.11	18.858	pzo tierra
84	9277028.203	608820.9	18.864	pzo tierra
85	9277025.609	608831.385	18.823	pzo tierra
86	9277025.017	608832.334	18.872	poste
87	9277036.668	608820.152	18.854	v
88	9277036.511	608818.979	18.857	lp
89	9277036.657	608820.183	18.864	tn
90	9277037.296	608823.935	18.804	tn
91	9277037.814	608826.865	18.85	tn
92	9277037.813	608826.932	18.927	v
93	9277037.966	608828.308	19.017	lp
94	9277047.555	608817.566	18.878	lp
95	9277047.689	608818.718	18.871	v
96	9277047.673	608818.732	18.784	tn
97	9277047.961	608822.593	18.738	tn
98	9277048.493	608825.553	18.699	tn
99	9277048.435	608825.515	18.822	v
100	9277048.729	608826.779	18.874	lp
101	9277051.602	608825.683	18.81	ca
102	9277052.563	608825.624	18.807	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
103	9277054.423	608825.334	18.814	cd
104	9277055.298	608825.163	18.82	ca
105	9277055.201	608821.669	18.701	bz
106	9277051.403	608817.645	18.825	cd
107	9277052.32	608817.636	18.824	ca
108	9277060.324	608815.901	18.906	lp
109	9277060.612	608817.082	18.87	v
110	9277061.145	608816.273	18.888	ca
111	9277063.226	608816.049	18.894	cd
112	9277060.671	608817.126	18.673	tn
113	9277061.237	608820.416	18.671	tn
114	9277061.213	608820.432	18.674	tn
115	9277061.82	608823.691	18.643	tn
116	9277061.793	608823.67	18.778	v
117	9277062.158	608824.882	18.682	lp
118	9277063.597	608823.506	18.754	poste
119	9277065.098	608824.009	18.846	ca
120	9277065.587	608823.823	18.851	cd
121	9277072.59	608814.447	18.89	lp
122	9277072.851	608815.517	18.884	v
123	9277072.839	608815.602	18.848	tn
124	9277074.074	608814.749	18.864	cd
125	9277074.604	608814.635	18.886	ca
126	9277073.158	608817.577	18.712	tn
127	9277073.476	608819.347	18.691	tn
128	9277073.464	608819.353	18.703	tn
129	9277073.8	608822.054	18.684	tn
130	9277073.795	608822.121	18.788	v
131	9277073.849	608823.168	18.67	lp
132	9277079.155	608821.8	18.723	ca
133	9277079.889	608821.72	18.735	cd
134	9277083.126	608813.798	18.82	ca
135	9277082.803	608813.404	18.866	lp
136	9277083.038	608814.24	18.845	v





LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
137	9277083.04	608814.292	18.823	tn
138	9277083.465	608815.895	18.838	tn
139	9277083.722	608817.248	18.741	tn
140	9277083.961	608819.21	18.657	tn
141	9277084.109	608820.695	18.7	tn
142	9277084.105	608820.766	18.798	v
143	9277084.253	608821.859	18.802	lp
144	9277084.276	608821.382	18.821	cd
145	9277085.099	608821.122	18.709	ca
146	9277091.849	608812.677	18.863	ca
147	9277092.777	608812.373	18.81	cd
148	9277096.188	608812.229	18.861	pzotierra
149	9277095.957	608811.58	18.868	lp
150	9277096.222	608812.596	18.866	v
151	9277096.214	608812.626	18.72	tn
152	9277096.607	608814.523	18.633	tn
153	9277096.949	608816.543	18.64	tn
154	9277097.279	608819.079	18.694	tn
155	9277097.301	608819.106	18.744	v
156	9277097.422	608820.246	18.746	lp
157	9277100.287	608818.92	18.761	poste
158	9277097.818	608812.407	18.865	poste
159	9277100.903	608811.558	18.837	ca
160	9277101.792	608811.365	18.859	cd
161	9277107.66	608810.547	18.865	cd
162	9277106.793	608810.823	18.779	ca
163	9277111.907	608810.588	18.883	v
164	9277111.696	608809.488	18.869	lp
165	9277111.874	608810.62	18.84	tn
166	9277112.054	608812.248	18.767	tn
167	9277112.402	608814.794	18.611	tn
168	9277112.643	608816.269	18.572	tn
169	9277112.801	608817.1	18.697	tn
170	9277112.785	608817.14	18.771	v



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
171	9277112.915	608818.307	18.75	lp
172	9277111.958	608817.72	18.778	ca
173	9277111.125	608818.003	18.77	cd
174	9277124.086	608808.394	18.879	ca
175	9277125.765	608808.201	18.849	cd
176	9277125.46	608807.797	18.816	lp
177	9277125.58	608808.876	18.871	v
178	9277125.609	608808.927	18.741	tn
179	9277125.924	608811.561	18.667	tn
180	9277126.195	608814.187	18.575	tn
181	9277126.401	608816.662	18.558	tn
182	9277126.497	608817.237	18.586	tn
183	9277134.527	608807.698	18.928	tn
184	9277134.539	608807.71	18.927	v
185	9277134.514	608807.719	18.796	tn
186	9277134.393	608806.569	18.88	lp
187	9277134.777	608808.984	18.71	tn
188	9277135.087	608811.113	18.657	tn
189	9277135.308	608813.392	18.637	tn
190	9277135.075	608818.128	18.658	tn
191	9277148.99	608804.683	18.887	lp
192	9277149.144	608805.674	18.793	tn
193	9277149.385	608809.278	18.719	tn
194	9277149.517	608811.81	18.684	tn
195	9277149.604	608815.434	18.734	tn
196	9277149.89	608817.897	18.684	tn
197	9277156.829	608804.962	18.942	poste
198	9277162.477	608803.435	19.143	ca
199	9277163.977	608804.018	19.127	poste
200	9277164.065	608802.883	19.133	eq
201	9277164.965	608806.705	18.962	tn
202	9277165.883	608810.594	18.882	tn
203	9277167.002	608815.344	18.96	tn
204	9277168.509	608821.147	18.957	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
205	9277167.181	608801.903	19.061	tn
206	9277174.011	608800.387	19.124	tn
207	9277180.11	608799.075	19.34	tn
208	9277183.543	608798.609	19.55	tn
209	9277187.475	608798.095	19.56	tn
210	9277190.239	608797.812	20.4	tn
211	9277194.32	608797.656	20.277	tn
212	9277196.55	608797.613	19.613	bc
213	9277198.887	608798.154	17.699	fc
214	9277201.329	608798.183	17.79	fc
215	9277203.61	608797.722	19.663	bc
216	9277203.672	608806.207	19.728	bc
217	9277201.452	608805.905	17.854	fc
218	9277198.801	608805.928	17.838	fc
219	9277196.624	608806.121	19.676	bc
220	9277194.992	608806.197	20.166	tn
221	9277189.89	608806.974	20.296	tn
222	9277187.687	608807.278	19.573	tn
223	9277182.123	608808.448	19.539	tn
224	9277177.106	608809.55	19.227	tn
225	9277174.919	608810.058	19.227	tn
226	9277169.07	608811.288	19.011	tn
227	9277163.276	608792.856	19.068	lp
228	9277166.024	608792.631	19.071	tn
229	9277170.484	608791.821	19.193	tn
230	9277174.892	608791.26	19.248	tn
231	9277179.431	608790.56	19.336	tn
232	9277184.223	608789.936	19.605	tn
233	9277187.85	608789.549	19.652	tn
234	9277190.312	608789.129	20.277	tn
235	9277194.603	608788.895	20.468	tn
236	9277196.405	608788.69	19.608	bc
237	9277196.841	608773.499	19.572	bc
238	9277195.221	608773.495	20.394	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
239	9277191.168	608773.641	20.334	tn
240	9277188.102	608773.949	20.149	tn
241	9277186.879	608774.133	19.645	tn
242	9277181.222	608774.632	19.511	tn
243	9277177.629	608774.864	19.349	tn
244	9277173.355	608775.071	19.074	tn
245	9277168.93	608775.243	19.169	tn
246	9277163.864	608775.858	18.934	tn
247	9277160.526	608776.067	19.105	eq
248	9277158.797	608775.614	19.212	cd
249	9277160.474	608773.996	18.913	tn
250	9277160.592	608770.665	19.027	tn
251	9277160.169	608767.06	19.092	tn
252	9277159.752	608765.105	19.236	lp
253	9277168.924	608764.156	19.434	eq
254	9277173.694	608764.265	19.385	tn
255	9277178.463	608763.731	19.322	tn
256	9277183.409	608762.965	19.465	tn
257	9277187.29	608762.495	19.501	tn
258	9277189.623	608762.066	20.142	tn
259	9277193.154	608761.459	20.223	tn
260	9277197.469	608761.135	20.056	tn
261	9277198.298	608761.181	19.551	bc
262	9277200.288	608747.82	19.439	bc
263	9277197.706	608748.206	19.659	tn
264	9277192.505	608749.246	19.815	tn
265	9277186.884	608749.713	19.591	tn
266	9277183.988	608750.124	19.327	tn
267	9277179.808	608750.644	19.224	tn
268	9277174.453	608751.266	19.442	tn
269	9277170.237	608751.874	19.418	tn
270	9277167.283	608752.253	19.572	lp
271	9277164.825	608735.457	19.195	tn
272	9277168.303	608734.267	19.332	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
273	9277169.737	608733.864	19.364	tn
274	9277171.857	608732.876	19.089	tn
275	9277174.353	608731.67	19.063	tn
276	9277176.285	608730.728	19.16	tn
277	9277177.508	608730.17	19.345	tn
278	9277179.637	608728.958	19.489	tn
279	9277181.908	608725.389	18.991	bc
280	9277176.791	608718.842	17.58	fc
281	9277177.194	608718.419	17.576	fc
282	9277177.765	608717.949	18.731	bc
283	9277176.423	608719.6	18.768	bc
284	9277173.838	608720.093	18.957	tn
285	9277169.992	608720.178	18.898	tn
286	9277165.265	608720.139	18.887	tn
287	9277160.647	608720.081	18.853	tn
288	9277155.678	608720.272	18.937	tn
289	9277148.329	608720.567	18.953	lp
290	9277148.095	608719.396	19.031	v
291	9277148.091	608719.364	18.869	tn
292	9277147.857	608716.799	18.793	tn
293	9277147.527	608712.812	18.702	tn
294	9277147.218	608709.46	18.628	tn
295	9277147.078	608706.878	18.757	eq
296	9277148.213	608705.432	18.833	eq
297	9277148.232	608705.415	18.852	eq
298	9277149.642	608704.563	18.768	tn
299	9277152.207	608703.71	18.801	tn
300	9277155.738	608702.701	18.82	tn
301	9277158.56	608701.808	18.786	tn
302	9277160.616	608701.102	18.62	bc
303	9277161.239	608700.751	17.478	fc
304	9277162.041	608700.56	17.473	fc
305	9277162.504	608699.99	18.723	bc
306	9277155.396	608684.744	18.634	bc



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
307	9277154.714	608684.897	17.485	bc
308	9277154.042	608685.015	17.512	bc
309	9277153.377	608685.273	18.582	bc
310	9277151.771	608685.819	18.391	tn
311	9277148.925	608686.897	18.543	tn
312	9277145.634	608687.986	18.747	tn
313	9277142.237	608688.913	19.037	lp
314	9277144.456	608692.09	18.912	poste
315	9277158.006	608711.164	18.834	bz
316	9277145.402	608720.142	18.855	ca
317	9277144.738	608719.968	18.919	cd
318	9277141.161	608719.632	18.954	v
319	9277141.206	608720.654	19.033	lp
320	9277141.142	608719.582	18.757	tn
321	9277141.057	608716.59	18.683	tn
322	9277141.058	608716.572	18.699	tn
323	9277140.617	608712.577	18.556	tn
324	9277140.33	608709.642	18.558	tn
325	9277140.21	608707.283	18.774	lp
326	9277125.877	608707.951	19.076	lp
327	9277125.873	608707.944	19.079	lp
328	9277125.36	608709.192	18.938	poste
329	9277124.197	608708.343	18.956	cd
330	9277123.243	608708.487	18.934	ca
331	9277125.823	608711.436	18.772	tn
332	9277126.458	608714.638	18.515	tn
333	9277126.909	608718.433	18.602	tn
334	9277127.178	608721.088	18.679	lp
335	9277118.139	608708.501	18.992	cd
336	9277113.576	608707.869	18.835	lp
337	9277113.49	608710.505	18.759	tn
338	9277113.334	608713.642	18.706	tn
339	9277113.368	608713.738	18.701	tn
340	9277113.27	608717.133	18.702	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
341	9277113.209	608720.256	18.732	tn
342	9277113.032	608721.569	19.112	lp
343	9277099.37	608722.149	18.738	lp
344	9277098.208	608719.67	18.666	tn
345	9277097.722	608716.969	18.561	tn
346	9277097.576	608713.805	18.642	tn
347	9277097.459	608710.425	18.669	poste
348	9277097.257	608709.271	18.777	lp
349	9277094.622	608709.813	18.922	cd
350	9277094.271	608709.863	18.917	ca
351	9277083.026	608709.945	18.676	lp
352	9277083.281	608711.646	18.701	tn
353	9277083.522	608714.701	18.659	tn
354	9277083.748	608718.528	18.665	tn
355	9277083.847	608721.155	18.61	tn
356	9277084.054	608723.449	18.706	tn
357	9277071.483	608722.579	18.701	lp
358	9277071.41	608721.657	18.739	v
359	9277071.368	608721.65	18.618	tn
360	9277071.067	608719.132	18.646	tn
361	9277070.969	608716.5	18.659	tn
362	9277070.643	608713.443	18.702	tn
363	9277070.61	608711.681	18.75	poste
364	9277070.647	608710.423	18.665	lp
365	9277075.901	608710.509	18.771	ca
366	9277069.551	608710.872	18.775	ca
367	9277069.045	608710.799	18.726	d
368	9277067.152	608722.287	18.756	cd
369	9277067.592	608722.322	18.69	ca
370	9277061.658	608711.133	18.712	ca
371	9277060.962	608711.402	18.65	cd
372	9277063.982	608711.642	18.833	v
373	9277063.833	608710.806	18.958	lp
374	9277063.917	608711.715	18.744	tn

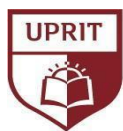


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
375	9277064.086	608713.678	18.669	tn
376	9277064.343	608716.964	18.633	tn
377	9277064.478	608720.165	18.55	tn
378	9277064.387	608721.831	18.538	tn
379	9277064.444	608721.832	18.713	v
380	9277064.337	608722.723	18.751	lp
381	9277051.771	608711.933	18.625	ca
382	9277050.232	608711.46	18.641	lp
383	9277050.357	608712.273	18.572	v
384	9277050.559	608714.556	18.582	tn
385	9277050.527	608717.682	18.525	tn
386	9277050.651	608720.404	18.493	tn
387	9277050.595	608722.987	18.552	tn
388	9277044.335	608712.809	18.6	poste
389	9277035.814	608712.023	18.62	lp
390	9277036.053	608712.924	18.598	tn
391	9277036.093	608715.17	18.527	tn
392	9277036.251	608718.768	18.521	tn
393	9277036.631	608721.518	18.541	tn
394	9277036.564	608722.587	18.733	lp
395	9277040.364	608721.974	18.691	v
396	9277045.526	608721.939	18.723	v
397	9277043.52	608712.612	18.616	v
398	9277042.599	608712.172	18.664	cd
399	9277040.296	608712.218	18.674	ca
400	9277036.225	608712.933	18.625	v
401	9277035.137	608721.879	18.721	v
402	9277030.495	608722.666	18.731	ca
403	9277028.767	608722.647	18.744	cd
404	9277027.223	608721.905	18.733	v
405	9277024.295	608723.071	18.627	tn
406	9277024.171	608720.503	18.557	tn
407	9277024.043	608718.08	18.533	tn
408	9277023.952	608716.048	18.611	tn

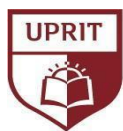




LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
409	9277023.782	608713.743	18.648	tn
410	9277023.882	608712.612	19.058	lp
411	9277016.951	608712.892	18.573	eq
412	9277016.997	608713.989	18.643	poste
413	9277016.198	608712.202	18.598	eq
414	9277015.298	608712.489	18.52	tn
415	9277012.999	608713.54	18.514	tn
416	9277011.297	608714.233	18.619	tn
417	9277010.184	608714.767	18.578	inial
418	9277007.812	608717.914	18.671	inial
419	9277008.02	608719.451	18.6	tn
420	9277006.375	608718.991	18.707	poste
421	9277007.939	608721.073	18.619	tn
422	9277007.869	608723.141	18.598	tn
423	9277007.807	608724.534	18.605	tn
424	9277008.018	608726.125	18.9	tn
425	9277009.491	608725.76	18.573	tn
426	9277011.374	608725.41	18.535	tn
427	9277013.845	608725.028	18.644	tn
428	9277016.374	608724.567	18.563	tn
429	9277018.682	608724.277	18.596	tn
430	9277016.421	608725.787	18.685	poste
431	9277015.493	608709.277	18.623	cd
432	9277015.588	608708.732	18.698	ca
433	9277010.205	608710.321	18.715	poste
434	9277015.333	608703.904	18.681	lp
435	9277014.656	608703.911	18.601	v
436	9277014.756	608703.875	18.471	tn
437	9277014.733	608703.875	18.577	tn
438	9277014.756	608703.875	18.588	v
439	9277015.547	608703.791	18.563	v
440	9277012.713	608704.035	18.524	tn
441	9277010.695	608704.387	18.578	tn
442	9277008.917	608704.42	18.558	lp



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
443	9277013.776	608697.987	18.725	poste
444	9277014.358	608691.463	18.731	lp
445	9277013.47	608691.701	18.692	v
446	9277011.252	608691.747	18.488	tn
447	9277008.998	608692.117	18.59	tn
448	9277007.528	608692.239	18.621	lp
449	9277012.735	608685.741	18.595	poste
450	9277007.846	608684.015	18.547	poste
451	9277007.678	608682.472	18.499	poste
452	9277006.266	608681.203	18.573	inial
453	9277005.044	608680.272	18.598	inial
454	9277007.52	608680.863	18.556	tn
455	9277009.302	608680.397	18.628	tn
456	9277011.106	608679.831	18.444	tn
457	9277013.33	608679.437	18.592	eq
458	9277013	608679.518	18.441	tn
459	9276994.439	608724.472	19.026	lp
460	9276994.197	608722.962	18.938	tn
461	9276994.099	608721.83	18.818	tn
462	9276994.206	608719.885	18.838	tn
463	9276994.235	608718.269	18.805	tn
464	9276994.335	608717.026	18.792	lp
465	9276980.338	608716.271	18.734	lp
466	9276980.383	608717.86	18.864	tn
467	9276980.26	608720.556	18.981	tn
468	9276980.12	608722.555	18.933	tn
469	9276980.097	608723.852	19.036	tn
470	9276980.141	608724.657	19.162	lp
471	9276974.166	608717.084	18.892	poste
472	9276971.123	608715.643	18.836	inicial
473	9276970.94	608716.918	18.711	tn
474	9276970.338	608719.633	18.905	tn
475	9276969.919	608722.716	18.843	tn
476	9276969.485	608724.794	18.864	eq



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
477	9276968.429	608725.033	18.896	poste
478	9276966.002	608725.315	18.823	tn
479	9276963.245	608725.129	18.816	tn
480	9276960.997	608725.265	18.898	tn
481	9276961.082	608725.283	19.072	v
482	9276961.375	608725.902	18.946	poste
483	9276959.955	608725.313	18.874	eq
484	9276957.622	608722.732	19.059	v
485	9276957.731	608723.677	19.047	eq
486	9276957.603	608722.695	18.936	tn
487	9276956.561	608722.544	18.981	poste
488	9276957.34	608721.228	18.825	tn
489	9276957.38	608718.785	18.88	tn
490	9276957.439	608717.137	18.75	tn
491	9276957.425	608716.545	18.808	tn
492	9276957.371	608716.487	19.025	tn
493	9276957.417	608716.508	19.021	v
494	9276956.41	608715.657	19.065	eq
495	9276959.247	608712.454	18.85	eq
496	9276960.359	608713.204	18.906	v
497	9276960.518	608713.212	18.727	tn
498	9276962.359	608713.715	18.769	tn
499	9276965.89	608714.539	18.792	tn
500	9276968.663	608715.1	18.811	tn
501	9276969.885	608715.587	18.831	v
502	9276969.717	608705.14	18.859	lp
503	9276968.463	608705.264	18.819	v
504	9276968.425	608705.293	18.754	tn
505	9276965.467	608705.457	18.735	tn
506	9276962.916	608705.598	18.696	tn
507	9276961.085	608705.745	18.706	tn
508	9276959.952	608705.821	18.753	tn
509	9276959.939	608705.84	18.96	v
510	9276958.744	608705.876	18.943	lp



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
511	9276967.929	608693.587	18.811	lp
512	9276966.779	608693.806	18.795	v
513	9276966.749	608693.769	18.669	tn
514	9276964.885	608693.945	18.622	tn
515	9276963.629	608694.069	18.664	tn
516	9276961.26	608694.276	18.885	tn
517	9276959.398	608694.371	18.8	tn
518	9276957.935	608694.217	18.838	lp
519	9276959.335	608698.281	18.727	v
520	9276958.87	608698.573	18.663	ca
521	9276958.746	608699.034	18.807	cd
522	9276966.774	608685.806	18.778	cd
523	9276967.705	608684.592	20.726	inicial
524	9276968.652	608683.364	20.627	inicial
525	9276968.64	608683.359	20.627	inicial
526	9276967.71	608684.496	20.771	inicial
527	9276965.862	608683.98	20.527	poste
528	9276966.432	608683.666	20.728	v
529	9276965.072	608795.889	18.89	eq
530	9276966.07	608795.873	18.821	v
531	9276966.155	608795.834	18.654	pista
532	9276969.304	608794.923	18.62	pista
533	9276971.841	608794.025	18.644	pista
534	9276971.871	608794.049	18.817	v
535	9276972.811	608793.879	18.742	eq
536	9276964.966	608794.651	18.668	pista
537	9276964.22	608791.596	18.702	pista
538	9276963.89	608789.099	18.729	pista
539	9276963.879	608789.033	18.862	v
540	9276962.996	608787.88	18.897	eq
541	9276964.83	608787.008	19.172	eq
542	9276965.512	608786.275	18.847	v
543	9276964.453	608786.354	18.828	eq
544	9276965.542	608786.236	18.766	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
545	9276967.193	608785.964	18.575	tn
546	9276970.027	608785.322	18.625	tn
547	9276971.555	608785.08	18.63	tn
548	9276972.27	608784.197	18.758	eq
549	9276972.564	608785.149	18.689	v
550	9276972.603	608787.58	18.652	tn
551	9276972.97	608790.077	18.603	tn
552	9276972.804	608792.917	18.688	tn
553	9276972.857	608793.012	18.837	v
554	9276971.221	608795.342	18.672	poste
555	9276971.181	608783.043	18.74	poste
556	9276964.798	608773.022	18.727	poste
557	9276963.567	608772.636	18.887	lp
558	9276964.583	608772.552	18.819	v
559	9276964.587	608772.564	18.717	tn
560	9276966.217	608772.416	18.588	tn
561	9276968.151	608772.337	18.513	tn
562	9276970.534	608772.165	18.653	tn
563	9276970.617	608772.189	18.81	v
564	9276971.754	608772.158	18.84	lp
565	9276971.813	608778.647	18.79	ca
566	9276971.471	608777.376	18.815	cd
567	9276971.703	608775.542	18.861	ca
568	9276971.286	608775.044	18.866	cd
569	9276964.538	608780.995	18.792	cd
570	9276964.489	608781.95	18.773	ca
571	9276964.296	608776.821	18.839	ca
572	9276964.313	608777.2	18.821	cd
573	9276964.697	608771.336	18.727	cd
574	9276964.032	608771.757	18.836	cd
575	9276964.026	608771.781	18.853	cd
576	9276963.948	608772.174	18.839	ca
577	9276971.027	608769.576	18.897	ca
578	9276971.13	608770.209	18.854	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
579	9276963.655	608767.707	18.761	cd
580	9276963.689	608768.277	18.786	ca
581	9276970.622	608760.68	18.783	ca
582	9276970.542	608760.288	18.797	cd
583	9276963.16	608760.136	18.818	cd
584	9276963.007	608759.769	18.878	cd
585	9276962.576	608758.717	18.963	lp
586	9276963.575	608758.504	18.78	lp
587	9276964.671	608758.426	18.68	tn
588	9276966.585	608758.197	18.499	tn
589	9276968	608758.147	18.566	tn
590	9276969.78	608757.969	18.69	tn
591	9276969.896	608757.934	18.752	v
592	9276971.094	608757.909	18.753	lp
593	9276970.2	608751.563	18.774	cd
594	9276969.571	608750.957	18.882	poste
595	9276969.837	608745.229	19.014	ca
596	9276969.853	608745.571	19.019	cd
597	9276970.446	608744.674	18.976	lp
598	9276969.45	608744.835	18.993	v
599	9276969.399	608744.82	18.784	tn
600	9276967.765	608745.016	18.753	tn
601	9276965.301	608745.288	18.835	tn
602	9276963.343	608745.441	18.835	tn
603	9276961.682	608745.732	18.882	lp
604	9276962.25	608747.837	18.766	cd
605	9276962.249	608739.226	19.053	poste
606	9276962.01	608739.657	19.254	v
607	9276961.039	608739.811	19.231	lp
608	9276962.05	608739.632	19.028	tn
609	9276963.435	608739.437	19.029	tn
610	9276964.736	608739.359	18.925	tn
611	9276966.774	608739.126	18.846	tn
612	9276968.755	608739.27	18.901	oste



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
613	9276970.263	608738.859	18.933	lp
614	9276969.277	608735.274	18.875	cd
615	9276969.404	608734.695	18.91	ca
616	9276961.518	608737.005	19.276	cd
617	9276961.889	608731.735	18.942	ca
618	9276960.981	608727.859	19.133	ca
619	9276960.921	608727.238	19.162	pozo tierra
620	9276960.705	608725.086	19.057	cd
621	9276943.436	608723.308	19.414	v
622	9276943.457	608724.174	19.417	lp
623	9276943.489	608722.351	19.278	tn
624	9276943.299	608720.529	19.251	tn
625	9276943.248	608718.494	19.323	tn
626	9276943.057	608717.009	19.315	tn
627	9276942.818	608716.71	19.942	lp
628	9276944.304	608716.915	19.326	v
629	9276940.237	608723.892	19.807	cd
630	9276940.462	608723.54	19.791	v
631	9276940.395	608724.332	19.794	lp
632	9276940.44	608723.47	19.474	tn
633	9276940.342	608722.131	19.376	tn
634	9276940.256	608719.853	19.325	tn
635	9276940.089	608717.578	19.38	tn
636	9276939.955	608716.234	19.539	lp
637	9276932.986	608723.491	19.782	v
638	9276932.912	608724.353	19.7	lp
639	9276932.941	608723.496	19.631	tn
640	9276933.01	608721.999	19.68	tn
641	9276933.022	608720.179	19.659	tn
642	9276933	608717.915	19.768	tn
643	9276932.998	608716.312	19.837	lp
644	9276921.311	608724.378	20.721	lp
645	9276921.749	608723.454	20.791	poste
646	9276921.457	608722.523	20.154	tn

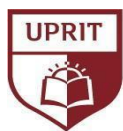


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
647	9276921.508	608720.774	20.063	tn
648	9276921.652	608718.67	20.027	tn
649	9276921.502	608717.151	20.079	tn
650	9276921.449	608716.14	20.144	lp
651	9276912.862	608716.006	20.552	ca
652	9276912.526	608716.014	20.536	cd
653	9276906.671	608715.549	20.316	lp
654	9276906.605	608716.588	20.343	tn
655	9276906.477	608719.174	20.28	tn
656	9276906.1	608721.373	20.348	tn
657	9276906.027	608722.993	20.43	tn
658	9276906.068	608723.008	20.671	tn
659	9276906.037	608722.995	20.669	v
660	9276905.956	608723.931	20.643	lp
661	9276903.202	608723.329	20.663	cd
662	9276892.927	608724.153	20.784	lp
663	9276892.815	608723.532	20.729	v
664	9276892.791	608723.47	20.561	tn
665	9276893.406	608720.829	20.499	tn
666	9276893.963	608719.092	20.458	tn
667	9276894.498	608716.895	20.596	tn
668	9276894.471	608716.865	20.724	v
669	9276894.571	608715.968	20.66	lp
670	9276889.577	608716.249	20.754	cd
671	9276888.916	608716.276	20.73	ca
672	9276884.839	608722.026	20.578	poste
673	9276884.329	608723.179	20.631	lp
674	9276884.257	608722.118	20.749	v
675	9276884.238	608722.043	20.528	tn
676	9276884.137	608720.791	20.442	tn
677	9276884.067	608718.735	20.479	tn
678	9276884.161	608716.586	20.488	tn
679	9276884.128	608715.306	20.544	lp
680	9276880.911	608722.609	20.757	cd





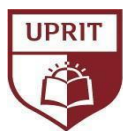
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
681	9276880.274	608722.563	20.722	ca
682	9276876.331	608722.355	20.69	cd
683	9276874.178	608722.379	20.739	cd
684	9276866.322	608721.803	20.586	v
685	9276866.217	608722.607	20.683	lp
686	9276866.272	608721.728	20.402	tn
687	9276866.303	608719.962	20.329	tn
688	9276866.319	608717.812	20.239	tn
689	9276866.321	608716.243	20.298	tn
690	9276866.236	608715.072	20.437	lp
691	9276862.86	608716.08	19.96	v
692	9276863.347	608715.21	20.291	lp
693	9276850.347	608715.484	20.021	cd
694	9276849.592	608715.447	20.077	ca
695	9276848.956	608715.764	19.881	v
696	9276848.949	608714.818	19.984	lp
697	9276849.054	608716.751	19.879	tn
698	9276849.166	608718.704	19.822	tn
699	9276849.281	608720.023	19.91	tn
700	9276849.368	608721.56	20.082	tn
701	9276849.514	608722.541	20.242	lp
702	9276846.731	608721.667	19.959	poste
703	9276838.265	608716.641	19.519	valvula
704	9276836.581	608715.605	19.598	v
705	9276836.554	608714.466	19.589	eq
706	9276837.027	608716.81	19.429	tn
707	9276837.228	608718.224	19.351	tn
708	9276837.235	608718.266	19.361	tn
709	9276837.392	608719.887	19.322	tn
710	9276837.344	608721.047	19.364	tn
711	9276837.395	608721.51	19.565	v
712	9276837.407	608722.694	19.622	eq
713	9276834.96	608724.386	19.631	v
714	9276834.951	608724.386	19.448	pista



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
715	9276831.105	608725.091	19.466	pista
716	9276827.395	608725.352	19.543	pista
717	9276836.216	608724.237	19.62	eq
718	9276832.872	608713.248	19.513	v
719	9276834.943	608712.991	19.563	eq
720	9276832.828	608713.299	19.37	pista
721	9276829.501	608713.815	19.418	pista
722	9276825.617	608713.874	20.241	pista
723	9277010.352	608739.633	19	lp
724	9277011.703	608739.258	18.917	tn
725	9277013.402	608739.12	18.801	tn
726	9277015.697	608739.164	18.724	tn
727	9277018.883	608739.168	18.709	lp
728	9277011.682	608755.959	18.582	lp
729	9277013.334	608755.93	18.559	tn
730	9277015.292	608755.751	18.505	tn
731	9277017.894	608755.445	18.49	tn
732	9277019.673	608754.641	18.601	lp
733	9277012.522	608762.548	18.693	cd
734	9277012.486	608762.054	18.697	ca
735	9277020.127	608770.284	18.878	v
736	9277021.182	608770.13	18.953	lp
737	9277018.912	608770.484	18.767	tn
738	9277016.751	608770.68	18.731	tn
739	9277014.05	608770.905	18.754	tn
740	9277011.268	608771.038	18.752	tn
741	9277020.866	608776.163	19.006	cd
742	9277020.788	608780.793	18.942	poste
743	9277021.045	608781.981	18.999	v
744	9277022.084	608781.846	18.993	eq
745	9277020.104	608782.146	18.854	tn
746	9277017.813	608782.836	18.814	tn
747	9277015.896	608783.318	18.768	tn
748	9277014.843	608782.188	18.788	poste



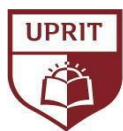
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
749	9277014.158	608783.907	18.705	tn
750	9277013.532	608785.144	18.726	tn
751	9277013.331	608786.848	18.708	tn
752	9277012.962	608789.583	18.709	tn
753	9277012.748	608790.889	18.836	tn
754	9277012.421	608792.019	18.762	eq
755	9277011.139	608790.79	19.051	poste
756	9277009.271	608791.051	18.898	poste
757	9277009.752	608785.217	18.918	v
758	9277009.812	608784.277	18.794	lp
759	9277003.712	608785.11	18.9	cd
760	9277003.113	608785.075	18.873	ca
761	9277001.863	608785.632	18.871	v
762	9277001.772	608784.651	18.896	lp
763	9277002.075	608786.385	18.796	tn
764	9277002.196	608791.142	18.855	tn
765	9277002.047	608789.199	18.769	tn
766	9277002.477	608792.551	18.84	lp
767	9277000.413	608791.777	18.917	v
768	9277000.559	608792.379	18.766	lp
769	9276997.364	608792.443	19.005	cd
770	9276996.876	608791.528	18.488	ca
771	9276993.404	608792.04	18.909	v
772	9276993.426	608792.028	18.823	tn
773	9276993.481	608792.849	18.898	lp
774	9276993.459	608790.088	18.729	tn
775	9276993.633	608788.104	18.731	tn
776	9276993.666	608786.778	18.776	tn
777	9276993.689	608785.583	18.858	tn
778	9276993.706	608785.489	18.957	tn
779	9276993.702	608785.497	18.959	v
780	9276993.802	608784.645	18.934	lp
781	9276990.377	608792.413	18.816	ca
782	9276989.348	608792.518	18.787	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
783	9276984.355	608792.921	18.885	cd
784	9276983.891	608792.928	18.801	ca
785	9276981.915	608793.402	18.737	lp
786	9276981.577	608792.569	18.816	v
787	9276981.309	608790.97	18.777	tn
788	9276980.945	608788.993	18.689	tn
789	9276980.552	608786.913	18.763	tn
790	9276980.361	608785.517	18.779	tn
791	9276980.329	608785.376	18.974	v
792	9276980.34	608784.535	19.009	lp
793	9276981.294	608784.964	18.971	cd
794	9276977.776	608792.459	18.707	poste
795	9277014.508	608793.799	18.835	eq
796	9277015.599	608793.772	18.797	tn
797	9277017.88	608793.689	18.699	tn
798	9277020.204	608793.5	18.77	tn
799	9277024.537	608793.088	18.93	tn
800	9277027.294	608792.795	19.132	poste
801	9277025.139	608790.32	18.828	tn
802	9277024.988	608788.362	18.681	tn
803	9277024.768	608786.253	18.718	tn
804	9277024.543	608784.721	18.758	tn
805	9277024.593	608784.597	18.96	v
806	9277024.686	608783.82	18.974	eq
807	9277023.731	608804.472	18.888	lp
808	9277022.771	608804.687	18.945	v
809	9277022.685	608804.676	18.881	tn
810	9277020.4	608804.645	18.745	tn
811	9277018.414	608804.973	18.776	tn
812	9277016.742	608805.218	18.853	tn
813	9277016.155	608805.364	19.073	v
814	9277015.571	608805.242	18.941	lp
815	9277016.739	608804.021	18.825	poste
816	9277023.795	608808.509	18.895	ca



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
817	9277023.638	608809.255	18.928	cd
818	9277023.918	608812.752	18.952	cd
819	9277024.066	608813.346	18.908	ca
820	9277023.95	608813.318	19.081	ca
821	9277023.817	608815.505	19.002	v
822	9277024.725	608815.533	18.913	lp
823	9277023.754	608815.502	18.854	tn
824	9277021.578	608815.84	18.759	tn
825	9277019.214	608816.068	18.802	tn
826	9277017.622	608816.296	18.845	tn
827	9277017.03	608816.381	18.983	v
828	9277016.445	608816.482	19.352	lp
829	9277031.992	608782.797	18.948	lp
830	9277032.116	608783.613	18.945	v
831	9277032.14	608783.672	18.869	tn
832	9277032.583	608785.496	18.646	tn
833	9277032.892	608787.013	18.567	tn
834	9277033.111	608788.683	18.65	tn
835	9277033.277	608790.048	18.879	tn
836	9277033.467	608792.101	18.919	tn
837	9277042.824	608791.589	18.711	tn
838	9277042.672	608789.314	18.735	tn
839	9277042.465	608787.25	18.611	tn
840	9277042.326	608785.908	18.517	tn
841	9277042.239	608784.482	18.534	tn
842	9277042.095	608782.462	18.687	tn
843	9277042.105	608782.338	18.938	tn
844	9277042.062	608782.334	18.93	v
845	9277042.088	608781.471	18.949	lp
846	9277054.848	608789.375	18.709	lp
847	9277054.865	608787.733	18.658	tn
848	9277054.515	608785.697	18.562	tn
849	9277054.115	608783.441	18.441	tn
850	9277053.636	608781.271	18.427	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
851	9277052.977	608778.074	18.503	tn
852	9277060.983	608775.749	18.435	tn
853	9277061.486	608778.277	18.415	tn
854	9277062.13	608780.077	18.382	tn
855	9277062.726	608781.842	18.371	tn
856	9277062.988	608783.14	18.465	tn
857	9277063.125	608783.758	18.529	tn
858	9277063.809	608786.385	18.562	tn
859	9277064.161	608787.832	18.534	tn
860	9277064.564	608789.637	18.521	casa
861	9277060.483	608789.604	18.424	cd
862	9277061.139	608789.661	18.52	ca
863	9277059.321	608787.685	18.596	poste
864	9277066.298	608783.228	18.651	bz
865	9277077.957	608785.843	18.652	lp
866	9277077.578	608784.06	18.55	tn
867	9277077.319	608781.921	18.48	tn
868	9277076.97	608779.407	18.383	tn
869	9277076.659	608776.973	18.366	tn
870	9277076.194	608774.378	18.47	tn
871	9277075.871	608772.307	18.497	tn
872	9277075.646	608769.985	18.426	tn
873	9277075.363	608767.62	18.562	tn
874	9277091.086	608782.779	18.663	poste
875	9277096.585	608783.111	18.707	lp
876	9277096.56	608782.327	18.74	tn
877	9277096.443	608780.24	18.6	tn
878	9277096.204	608777.875	18.555	tn
879	9277096.165	608775.484	18.589	tn
880	9277096.257	608772.756	18.561	tn
881	9277096.23	608770.172	18.579	tn
882	9277096.253	608766.646	18.768	tn
883	9277106.169	608778.465	18.701	bz
884	9277115.478	608780.126	18.783	lp

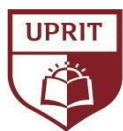


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
885	9277115.289	608778.547	18.789	tn
886	9277115.08	608776.268	18.754	tn
887	9277114.878	608773.588	18.787	tn
888	9277114.804	608771.054	18.845	tn
889	9277114.5	608768.079	18.856	tn
890	9277121.057	608769.067	19.192	lp
891	9277121.344	608770.226	18.958	tn
892	9277121.454	608772.203	18.914	tn
893	9277121.454	608773.743	18.818	tn
894	9277121.475	608775.407	18.82	tn
895	9277121.241	608778.029	18.929	poste
896	9277121.832	608779.075	18.88	lp
897	9277135.168	608767.687	18.904	lp
898	9277135.597	608769.171	18.916	tn
899	9277135.719	608770.158	18.801	tn
900	9277135.767	608770.137	18.805	tn
901	9277136.024	608771.691	18.789	tn
902	9277136.132	608773.345	18.793	tn
903	9277136.172	608773.413	18.799	tn
904	9277136.493	608775.459	18.846	tn
905	9277136.842	608777.327	18.906	tn
906	9277137.063	608779.011	19.001	tn
907	9277146.143	608777.227	19.006	tn
908	9277145.776	608775.759	18.879	tn
909	9277145.65	608774.512	18.843	tn
910	9277145.486	608772.07	18.9	tn
911	9277145.345	608769.942	18.992	tn
912	9277145.137	608768.63	19.001	tn
913	9277145.053	608767.919	19.093	tn
914	9277145.047	608766.621	18.876	lp
915	9277191.871	608812.354	20.332	poste
916	9277192.173	608813.939	20.373	pzo tierra
917	9277196.687	608820.54	19.681	bc
918	9277195.263	608820.853	19.967	bc



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
919	9277194.036	608820.92	20.209	bc
920	9277190.731	608821.308	20.353	bc
921	9277189.718	608821.376	19.696	bc
922	9277189.69	608821.357	19.687	tn
923	9277190.777	608821.109	20.322	tn
924	9277192.866	608820.899	20.204	tn
925	9277194.917	608820.743	20.082	tn
926	9277188.175	608821.592	19.574	tn
927	9277184.727	608822.099	19.44	tn
928	9277182.053	608822.469	19.377	tn
929	9277179.471	608823.058	19.322	tn
930	9277175.031	608823.643	19.181	tn
931	9277165.839	608825.591	18.957	tn
932	9277177.4	608844.118	19.305	tn
933	9277175.432	608844.388	19.458	casa
934	9277182.391	608843.089	19.417	tn
935	9277186.128	608842.65	19.585	tn
936	9277188.795	608842.104	19.614	tn
937	9277191.012	608841.757	19.618	tn
938	9277191.796	608841.536	19.908	tn
939	9277193.245	608841.36	20.286	tn
940	9277195.15	608841.125	20.39	tn
941	9277196.731	608840.988	20.178	tn
942	9277198.351	608840.92	19.705	bc
943	9277199.263	608848.928	19.686	bc
944	9277197.732	608849.088	20.246	tn
945	9277195.804	608849.127	20.316	tn
946	9277193.956	608849.178	20.312	tn
947	9277192.534	608849.391	19.666	tn
948	9277189.485	608849.536	19.602	tn
949	9277186.806	608849.616	19.524	tn
950	9277184.558	608849.719	19.516	tn
951	9277183.582	608849.829	19.437	casa
952	9277196.31	608862.208	20.029	poste

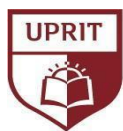




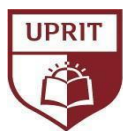
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
953	9277201.35	608865.489	19.733	bc
954	9277199.206	608865.754	19.836	tn
955	9277196.963	608865.925	19.941	tn
956	9277195.793	608865.97	19.929	tn
957	9277195.738	608865.936	19.717	tn
958	9277194.959	608866.065	19.607	tn
959	9277193.676	608866.171	19.583	tn
960	9277190.598	608866.487	19.431	tn
961	9277187.906	608866.621	19.415	tn
962	9277184.397	608867.04	19.309	eq
963	9277184.403	608867.991	19.317	v
964	9277184.403	608868.032	19.262	pista
965	9277184.403	608869.81	19.237	pista
966	9277184.935	608872.835	19.335	pista
967	9277185.141	608875.213	19.288	pista
968	9277185.284	608876.599	19.286	pista
969	9277198.123	608870.357	19.825	postemadera
970	9277199.686	608871.502	20.023	ponton
971	9277199.871	608874.107	20.118	ponton
972	9277200.092	608876.572	20.042	ponton
973	9277211.86	608876.254	20.141	ponton
974	9277211.682	608873.896	20.106	ponton
975	9277211.469	608871.142	20.086	ponton
976	9277180.893	608872.748	19.12	bz
977	9277179.125	608877.684	19.359	eq
978	9277180.62	608878.726	19.555	eq
979	9277180.629	608878.765	19.492	eq
980	9277181.485	608878.458	19.313	v
981	9277181.483	608878.477	19.313	v
982	9277179.414	608876.797	19.269	v
983	9277179.403	608876.68	19.063	pista
984	9277179.16	608874.713	19.041	pista
985	9277179.086	608872.582	19.016	pista
986	9277178.947	608870.368	19.056	pista



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
987	9277178.796	608868.515	19.103	pista
988	9277178.788	608868.49	19.369	pista
989	9277178.759	608867.481	19.353	lp
990	9277180.785	608867.903	19.288	cd
991	9277181.382	608867.782	19.208	ca
992	9277176.614	608868.781	19.059	poste
993	9277170.74	608876.128	19.106	poste
994	9277172.863	608877.524	19.181	ca
995	9277167.149	608877.955	19.129	ca
996	9277167.143	608877.947	19.143	ca
997	9277167.777	608877.935	19.193	cd
998	9277169.824	608869.098	19.272	poste
999	9277171.752	608868.725	19.266	ca
1000	9277170.998	608868.679	19.222	cd
1001	9277164.819	608869.324	19.161	ca
1002	9277163.895	608869.304	19.157	cd
1003	9277162.798	608868.931	19.182	lp
1004	9277162.837	608869.851	19.125	v
1005	9277162.832	608869.891	18.886	pista
1006	9277162.903	608871.295	18.902	pista
1007	9277162.943	608873.339	18.888	pista
1008	9277163.204	608877.032	18.925	pista
1009	9277163.199	608877.006	19.051	sar
1010	9277163.275	608877.743	19.157	v
1011	9277163.375	608878.583	19.458	lp
1012	9277176.975	608876.947	19.259	sar
1013	9277176.791	608876.326	19.214	sar
1014	9277176.762	608876.336	19.203	sar
1015	9277176.321	608876.171	19.176	sar
1016	9277176.331	608876.162	19.171	sar
1017	9277159.633	608870.503	18.441	ca
1018	9277160.421	608869.747	19.052	cd
1019	9277161.568	608877.468	18.975	poste
1020	9277162.957	608878.105	19.098	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1021	9277161.021	608878.31	19.052	ca
1022	9277158.358	608878.535	19.121	cd
1023	9277155.949	608879.151	19.086	lp
1024	9277155.789	608878.222	19.057	v
1025	9277155.738	608877.533	18.993	sar
1026	9277155.74	608877.436	18.889	pista
1027	9277155.447	608875.227	18.848	pista
1028	9277155.304	608873.906	18.847	pista
1029	9277155.255	608871.59	18.871	pista
1030	9277155.163	608870.526	18.904	pista
1031	9277155.139	608870.471	19.118	v
1032	9277155.215	608870.006	18.832	lp
1033	9277155.655	608870.234	19.186	ca
1034	9277155.156	608870.166	19.164	cd
1035	9277147.954	608870.79	19.016	ca
1036	9277146.302	608870.777	19.028	cd
1037	9277143.265	608870.533	19.022	lp
1038	9277143.305	608871.503	19.001	v
1039	9277143.351	608871.51	18.787	pista
1040	9277143.358	608874.031	18.716	pista
1041	9277143.479	608875.727	18.717	pista
1042	9277143.905	608878.161	18.732	pista
1043	9277143.933	608878.207	18.871	sar
1044	9277143.934	608878.905	19.007	v
1045	9277143.901	608879.063	20	lp
1046	9277144.869	608878.173	18.899	sar
1047	9277144.947	608878.827	19.044	v
1048	9277144.379	608878.12	18.81	rampa
1049	9277144.471	608878.718	19.009	rampa
1050	9277146.768	608879.131	18.884	cd
1051	9277147.382	608879.066	18.894	ca
1052	9277137.62	608879.73	18.87	ca
1053	9277136.795	608879.883	18.868	cd
1054	9277134.126	608879.997	18.889	cd



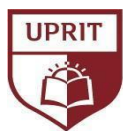
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1055	9277131.07	608880.188	18.889	ca
1056	9277130.919	608878.658	18.67	poste
1057	9277129.676	608872.184	18.923	cd
1058	9277128.724	608875.82	18.654	bz
1059	9277127.549	608880.954	18.886	lp
1060	9277127.452	608880.388	18.866	ca
1061	9277127.399	608879.991	18.863	v
1062	9277127.367	608879.271	18.84	sar
1063	9277127.295	608879.243	18.649	pista
1064	9277127.276	608877.456	18.665	pista
1065	9277127.175	608876.001	18.596	pista
1066	9277127.054	608874.41	18.598	pista
1067	9277127.016	608872.98	18.559	pista
1068	9277126.993	608872.889	18.843	v
1069	9277127.008	608871.848	18.907	lp
1070	9277118.391	608874.218	18.606	cd
1071	9277118.538	608873.31	18.96	cd
1072	9277119.118	608873.27	18.939	ca
1073	9277119.477	608879.787	18.781	sar
1074	9277119.607	608880.452	18.826	v
1075	9277122.932	608880.7	18.816	ca
1076	9277122.2	608880.771	18.869	cd
1077	9277117.001	608880.677	18.74	lp
1078	9277116.731	608879.963	18.636	pista
1079	9277116.723	608878.149	18.592	pista
1080	9277116.492	608876.793	18.611	pista
1081	9277116.404	608875.305	18.59	pista
1082	9277116.322	608873.95	18.603	pista
1083	9277116.275	608873.851	18.878	v
1084	9277116.209	608872.975	18.919	lp
1085	9277111.236	608873.833	19.567	cd
1086	9277106.126	608874.429	18.924	ca
1087	9277107.273	608874.253	18.918	ca
1088	9277107.308	608874.226	18.833	ca



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1089	9277105.227	608874.398	18.877	cd
1090	9277105.261	608874.376	18.913	cd
1091	9277104.592	608873.97	19	lp
1092	9277104.571	608874.873	18.828	v
1093	9277104.572	608874.897	18.619	pista
1094	9277104.593	608876.383	18.59	pista
1095	9277104.713	608877.561	18.544	pista
1096	9277104.534	608880.093	18.586	pista
1097	9277104.454	608880.656	18.578	pista
1098	9277104.465	608880.687	18.764	sar
1099	9277104.509	608881.369	18.904	v
1100	9277104.601	608881.998	18.814	lp
1101	9277103.917	608881.747	19.266	cd
1102	9277105.89	608881.59	19.414	cd
1103	9277105.598	608881.705	19.329	ca
1104	9277104.388	608881.769	19.3	ca
1105	9277102.308	608880.859	19.172	poste
1106	9277095.794	608875.193	18.695	cd
1107	9277096.561	608875.22	18.765	ca
1108	9277093.364	608875.427	18.736	cd
1109	9277091.43	608881.177	18.619	poste
1110	9277090.538	608875.709	18.787	ca
1111	9277088.476	608875.937	18.743	ca
1112	9277088.021	608875.898	18.816	cd
1113	9277088.861	608876.221	18.77	v
1114	9277088.792	608875.406	18.923	lp
1115	9277088.817	608876.266	18.537	pista
1116	9277088.974	608877.718	18.473	pista
1117	9277089.071	608879.39	18.511	pista
1118	9277089.227	608881.108	18.571	pista
1119	9277089.338	608881.888	18.626	tn
1120	9277089.368	608882.311	18.837	tn
1121	9277089.348	608883.304	18.864	lp
1122	9277087.513	608882.972	18.9	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1123	9277086.773	608883.007	18.819	ca
1124	9277085.004	608882.045	18.747	sar
1125	9277084.895	608881.976	18.551	rampa
1126	9277082.828	608882.094	18.56	rampa
1127	9277082.808	608882.104	18.682	sar
1128	9277082.926	608882.884	18.811	v
1129	9277084.971	608882.751	18.79	v
1130	9277082.471	608883.369	18.788	ca
1131	9277081.76	608883.466	18.866	cd
1132	9277082.06	608876.467	18.839	cd
1133	9277081.736	608876.617	18.851	ca
1134	9277081.747	608876.615	18.861	ca
1135	9277078.05	608879.941	18.552	bz
1136	9277080.454	608882.315	18.532	rampa
1137	9277079.425	608882.374	18.564	rampa
1138	9277080.516	608882.234	18.782	sar
1139	9277079.443	608882.302	18.723	sar
1140	9277074.547	608877.554	18.754	v
1141	9277074.464	608876.716	19.022	lp
1142	9277076.016	608876.648	18.962	grada
1143	9277074.274	608876.792	19.099	grada
1144	9277074.294	608877.069	18.811	cd
1145	9277073.811	608877.286	18.795	ca
1146	9277074.032	608877.647	18.537	pista
1147	9277074.237	608879.053	18.496	pista
1148	9277074.28	608881.465	18.544	pista
1149	9277074.284	608882.733	18.533	pista
1150	9277074.233	608882.86	18.731	sar
1151	9277074.071	608883.55	18.847	v
1152	9277070.308	608877.717	18.861	ca
1153	9277068.084	608884.515	18.776	cd
1154	9277065.898	608884.662	18.737	ca
1155	9277061.476	608885.101	18.739	cd
1156	9277060.466	608885.026	18.781	ca



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1157	9277056.757	608885.347	18.799	ca
1158	9277056.87	608885.905	18.744	lp
1159	9277056.729	608884.883	18.798	v
1160	9277057.467	608883.96	18.826	poste
1161	9277054.893	608884.339	18.743	sar
1162	9277058.274	608884.062	18.755	sar
1163	9277056.489	608884.161	18.568	tn
1164	9277056.387	608883.766	18.523	pista
1165	9277056.265	608881.276	18.502	pista
1166	9277056.143	608879.326	18.536	pista
1167	9277056.122	608879.275	18.813	v
1168	9277056.031	608878.451	18.822	lp
1169	9277057.492	608878.849	18.824	ca
1170	9277057.109	608878.825	18.825	cd
1171	9277048.807	608879.279	18.832	cd
1172	9277047.992	608879.554	18.81	ca
1173	9277046.407	608879.706	18.808	ca
1174	9277048.149	608886.122	18.786	cd
1175	9277044.491	608886.357	18.747	ca
1176	9277042.937	608886.917	18.758	lp
1177	9277043.261	608886.017	18.757	v
1178	9277043.174	608885.227	18.732	sar
1179	9277044.164	608885.154	18.706	sar
1180	9277044.163	608885.155	18.709	sar
1181	9277044.208	608885.902	18.755	v
1182	9277044.171	608885.186	18.485	rampa
1183	9277043.215	608885.201	18.487	rampa
1184	9277042.634	608885.274	18.686	sar
1185	9277042.647	608885.234	18.472	pista
1186	9277042.427	608883.686	18.444	pista
1187	9277042.448	608882.239	18.442	pista
1188	9277042.398	608880.384	18.519	pista
1189	9277042.367	608880.22	18.802	v
1190	9277042.403	608879.805	18.728	lp



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1191	9277042.273	608879.96	18.699	ca
1192	9277041.37	608879.939	18.729	cd
1193	9277036.4	608880.323	18.733	ca
1194	9277036.806	608879.824	18.71	lp
1195	9277036.683	608879.572	18.701	lp
1196	9277036.634	608886.901	18.731	ca
1197	9277040.114	608886.71	18.738	cd
1198	9277035.664	608886.196	18.494	poste
1199	9277032.286	608887.794	18.737	eq
1200	9277032.089	608886.829	18.72	v
1201	9277032.026	608886.152	18.702	sar
1202	9277032.016	608886.11	18.481	pista
1203	9277031.856	608884.598	18.495	pista
1204	9277031.384	608882.389	18.447	pista
1205	9277031.356	608881.118	18.473	pista
1206	9277031.388	608881.067	18.729	v
1207	9277031.262	608880.111	18.701	lp
1208	9277030.538	608879.053	18.705	lp
1209	9277029.522	608879.213	18.731	v
1210	9277029.507	608879.194	18.611	tn
1211	9277028.293	608879.244	18.527	tn
1212	9277026.447	608879.364	18.501	tn
1213	9277024.645	608879.558	18.599	tn
1214	9277024.624	608879.53	18.763	v
1215	9277023.672	608879.615	18.725	lp
1216	9277022.987	608880.617	18.651	lp
1217	9277022.982	608881.648	18.726	v
1218	9277023.054	608881.286	18.741	ca
1219	9277022.621	608881.166	18.724	cd
1220	9277022.993	608881.637	18.457	pista
1221	9277023.206	608884.369	18.432	pista
1222	9277023.279	608886.727	18.426	pista
1223	9277023.298	608886.785	18.386	pista
1224	9277031.015	608886.223	18.677	sar





LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1225	9277030.502	608886.972	18.729	sar
1226	9277030.459	608889.249	18.715	eq
1227	9277029.42	608889.261	18.729	v
1228	9277029.449	608889.3	18.571	pista
1229	9277027.02	608889.516	18.592	pista
1230	9277025.316	608889.557	18.348	pista
1231	9277025.274	608889.533	18.577	v
1232	9277024.534	608889.489	18.625	eq
1233	9277023.445	608888.539	18.607	eq
1234	9277024.341	608887.822	18.642	sar
1235	9277023.354	608886.603	18.635	sar
1236	9277020.611	608886.668	18.625	poste
1237	9277018.304	608881.638	18.669	ca
1238	9277017.215	608881.538	18.639	cd
1239	9277012.757	608881.655	18.507	lp
1240	9277012.712	608882.243	18.352	v
1241	9277012.728	608882.296	18.069	pista
1242	9277013.078	608884.376	18.443	pista
1243	9277013.227	608886.314	18.471	pista
1244	9277013.394	608887.447	18.413	pista
1245	9277013.403	608887.549	18.668	sar
1246	9277013.43	608888.281	18.765	v
1247	9277012.968	608890.079	19.815	lp
1248	9277012.371	608888.706	18.722	ca
1249	9277011.163	608888.978	18.69	cd
1250	9277008.564	608889.028	18.754	ca
1251	9277007.11	608889.084	18.745	cd
1252	9277006.422	608889.182	18.901	ca
1253	9277009.892	608882.184	18.766	ca
1254	9277009.223	608882.129	18.757	cd
1255	9277002.346	608883.117	18.698	v
1256	9277002.339	608882.123	18.707	lp
1257	9277002.457	608883.119	18.459	pista
1258	9277002.579	608885.062	18.452	pista

LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1259	9277002.407	608887.466	18.477	pista
1260	9277002.45	608888.28	18.506	pista
1261	9277002.304	608888.31	18.705	sar
1262	9277002.252	608888.291	18.529	rampa
1263	9277001.299	608888.41	18.51	rampa
1264	9277001.257	608888.427	18.779	sar
1265	9277002.327	608889.131	18.685	v
1266	9277002.812	608890.011	18.755	lp
1267	9277000.968	608889.759	18.716	cd
1268	9277002.392	608889.414	18.86	ca
1269	9276996.895	608889.854	18.778	ca
1270	9276996.084	608889.998	18.859	cd
1271	9276994.401	608890.176	18.726	cd
1272	9276993.402	608890.269	18.671	ca
1273	9276993.17	608883.442	18.665	ca
1274	9276992.687	608883.332	18.678	cd
1275	9276997.036	608882.982	18.68	cd
1276	9276997.537	608883.067	18.678	ca
1277	9276991.394	608882.873	18.664	lp
1278	9276991.45	608883.842	18.655	v
1279	9276991.442	608883.88	18.409	pista
1280	9276991.574	608885.067	18.376	pista
1281	9276991.662	608887.098	18.46	pista
1282	9276991.872	608889.03	18.412	pista
1283	9276991.868	608889.124	18.625	sar
1284	9276991.996	608889.964	18.677	v
1285	9276992.029	608890.742	18.68	lp
1286	9276979.789	608891.686	18.698	eq
1287	9276979.744	608890.768	18.662	v
1288	9276979.754	608890.791	18.42	tn
1289	9276979.73	608889.762	18.39	tn
1290	9276980.073	608887.469	18.411	pista
1291	9276980.26	608886.009	18.391	pista
1292	9276980.608	608884.778	18.398	pista

LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1293	9276980.732	608884.695	18.604	v
1294	9276980.85	608883.776	18.656	eq
1295	9276978.064	608883.672	18.621	poste
1296	9276977.948	608882.691	18.604	v
1297	9276977.902	608882.641	18.408	pista
1298	9276976.226	608882.761	18.412	pista
1299	9276973.712	608883.022	18.394	pista
1300	9276972.104	608883.009	18.447	pista
1301	9276971.974	608883.074	18.663	parque
1302	9276971.901	608883.932	18.599	parque
1303	9276971.314	608884.335	18.639	parque
1304	9276971.513	608884.318	18.444	pista
1305	9276970.583	608886.774	18.437	pista
1306	9276970.814	608888.859	18.474	pista
1307	9276970.61	608891.154	18.39	pista
1308	9276970.599	608891.185	18.579	v
1309	9276970.574	608892.485	18.628	lp
1310	9276970.543	608892.448	18.648	lp
1311	9276969.992	608891.26	18.65	poste
1312	9276972.904	608894.198	18.766	eq
1313	9276973.975	608893.633	18.727	v
1314	9276974.007	608893.591	18.499	pista
1315	9276975.638	608892.924	18.474	pista
1316	9276977.27	608892.529	18.531	pista
1317	9276978.658	608892.01	18.594	pista
1318	9276978.671	608891.974	18.699	pista
1319	9276975.973	608888.236	18.435	bz
1320	9276977.747	608881.304	18.676	poste
1321	9277024.15	608869.571	18.89	poste
1322	9277022	608870.041	18.887	tn
1323	9277024.937	608869.664	18.745	tn
1324	9277026.934	608869.363	18.655	tn
1325	9277029.02	608869.067	18.795	tn
1326	9277032.729	608868.627	18.948	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1327	9277021.995	608859.578	18.862	lp
1328	9277023.433	608859.806	18.757	tn
1329	9277025.679	608859.373	18.775	tn
1330	9277027.476	608859.094	18.839	tn
1331	9277028.702	608858.87	18.93	lp
1332	9277027.497	608851.27	18.902	cd
1333	9277027.162	608848.266	18.871	ca
1334	9277027.219	608843.206	18.97	lp
1335	9277026.058	608843.206	18.965	v
1336	9277025.264	608843.206	18.861	tn
1337	9277023.364	608843.261	18.727	tn
1338	9277020.425	608843.499	19.278	tn
1339	9277020.445	608843.69	18.859	tn
1340	9277034.432	608932.696	19.608	tn
1341	9277034.768	608931.926	19.729	eq
1342	9277034.84	608934.217	19.565	tn
1343	9277034.938	608936.251	19.636	tn
1344	9277035.045	608937.784	19.759	tn
1345	9277035.077	608938.865	19.498	eq
1346	9277029.903	608934.518	19.429	bz
1347	9277028.481	608931.595	19.426	pista
1348	9277030.14	608931.442	19.436	pista
1349	9277031.831	608931.582	19.404	pista
1350	9277031.922	608931.63	19.553	pista
1351	9277031.94	608931.622	19.557	v
1352	9277032.912	608930.659	19.625	eq
1353	9277028.451	608931.469	19.601	v
1354	9277027.345	608933.092	19.594	v
1355	9277027.322	608933.073	19.47	pista
1356	9277027.21	608935.423	19.459	pista
1357	9277027.107	608936.789	19.463	pista
1358	9277027.155	608936.825	19.652	pista
1359	9277027.141	608936.836	19.648	v
1360	9277026.85	608937.936	19.601	eq



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1361	9277029.084	608939.653	19.656	v
1362	9277028.276	608939.606	19.632	eq
1363	9277029.539	608939.972	19.305	poste
1364	9277030.964	608939.966	19.471	pista
1365	9277033.57	608940.17	19.882	eq
1366	9277038.616	608932.906	19.838	poste
1367	9277046.261	608938.417	19.726	lp
1368	9277046.021	608936.428	19.68	tn
1369	9277045.876	608934.903	19.674	tn
1370	9277045.697	608933.212	19.701	tn
1371	9277045.602	608931.463	19.868	lp
1372	9277053.911	608931.779	19.743	ca
1373	9277049.107	608930.567	19.963	lp
1374	9277049.285	608931.519	19.933	v
1375	9277049.921	608932.655	19.701	tn
1376	9277050.974	608934.77	19.626	tn
1377	9277051.944	608936.909	19.687	v
1378	9277051.908	608938.044	19.679	lp
1379	9277054.522	608931.074	19.709	v
1380	9277054.525	608930.199	19.799	lp
1381	9277060.769	608936.739	19.663	ca
1382	9277059.504	608936.788	19.647	cd
1383	9277060.952	608929.542	19.706	lp
1384	9277061.137	608930.449	19.705	v
1385	9277061.204	608930.898	19.578	tn
1386	9277061.326	608932.317	19.53	tn
1387	9277061.521	608934.981	19.526	tn
1388	9277061.544	608936.386	19.652	v
1389	9277061.569	608937.516	19.715	lp
1390	9277065.51	608929.868	19.917	ca
1391	9277066.704	608929.291	21.157	cd
1392	9277067.611	608929.988	19.743	v
1393	9277068.794	608929.443	19.691	ca
1394	9277069.669	608929.458	19.792	cd

LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1395	9277073.295	608930.376	19.501	poste
1396	9277073.322	608928.731	19.822	lp
1397	9277073.499	608931.474	19.463	tn
1398	9277073.664	608933.391	19.424	tn
1399	9277073.81	608935.728	19.526	tn
1400	9277073.716	608936.987	19.745	lp
1401	9277075.479	608936.318	19.674	ca
1402	9277076.437	608936.176	19.645	cd
1403	9277085.183	608936.403	19.273	lp
1404	9277085.181	608935.42	19.159	v
1405	9277086.406	608935.751	19.206	cd
1406	9277089.069	608935.603	19.18	ca
1407	9277084.978	608933.972	19.059	tn
1408	9277084.488	608931.953	19.037	tn
1409	9277084.15	608930.667	19.112	tn
1410	9277083.868	608929.38	19.218	tn
1411	9277083.71	608927.945	19.434	lp
1412	9277079.936	608928.879	19.455	cd
1413	9277092.404	608927.265	18.826	lp
1414	9277092.605	608928.201	18.817	v
1415	9277093.041	608929.887	18.815	tn
1416	9277093.783	608932.252	18.877	tn
1417	9277094.211	608934.728	18.9	tn
1418	9277094.187	608934.812	18.996	v
1419	9277093.733	608935.22	19.545	lp
1420	9277093.09	608934.873	19.509	ca
1421	9277098.302	608935.08	18.99	ca
1422	9277098.761	608935.151	19.047	cd
1423	9277099.563	608934.465	19.073	v
1424	9277100.215	608934.866	18.922	ca
1425	9277102.673	608934.493	19.041	cd
1426	9277104.298	608927.409	18.923	v
1427	9277104.4	608926.616	19.018	lp
1428	9277103.91	608927.224	19.33	ca

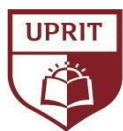


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1429	9277104.42	608928.736	18.832	tn
1430	9277104.823	608931.375	18.863	tn
1431	9277105.035	608933.518	18.842	tn
1432	9277105.102	608934.93	18.612	lp
1433	9277108.292	608927.693	18.903	poste
1434	9277112.523	608926.79	18.779	v
1435	9277112.336	608925.955	19.031	lp
1436	9277116.276	608926.313	19.055	ca
1437	9277118.149	608926.303	18.902	cd
1438	9277118.162	608926.549	18.84	v
1439	9277118.15	608925.472	18.618	lp
1440	9277118.407	608928.198	18.697	tn
1441	9277118.523	608930.888	18.709	tn
1442	9277118.717	608933.084	18.839	tn
1443	9277118.896	608934.067	18.978	lp
1444	9277120.024	608933.078	18.927	v
1445	9277121.152	608926.153	18.804	v
1446	9277121.217	608926.171	18.935	v
1447	9277126.394	608933.247	18.454	cd
1448	9277125.233	608933.157	18.874	ca
1449	9277130.459	608932.815	19.081	cd
1450	9277131.976	608932.691	18.934	cd
1451	9277132.617	608932.263	18.914	v
1452	9277132.269	608930.52	18.755	tn
1453	9277132.006	608928.041	18.704	tn
1454	9277131.928	608926.226	18.707	tn
1455	9277131.825	608925.427	18.974	v
1456	9277136.369	608924.871	19.113	cd
1457	9277139.004	608924.793	19.283	ca
1458	9277141.013	608924.832	18.85	v
1459	9277142.433	608924.954	18.675	poste
1460	9277142.438	608924.966	18.664	poste
1461	9277142.369	608932.551	18.614	lp
1462	9277141.824	608931.091	18.699	tn

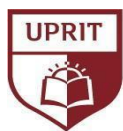


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1463	9277141.522	608928.97	18.749	tn
1464	9277141.164	608926.85	18.769	tn
1465	9277141.035	608925.487	18.772	tn
1466	9277140.848	608923.715	18.318	lp
1467	9277143.386	608932.068	18.668	cd
1468	9277149.733	608924.092	18.749	v
1469	9277149.059	608923.827	18.731	ca
1470	9277148.265	608923.812	18.72	cd
1471	9277149.716	608923.373	19.043	lp
1472	9277149.862	608925.211	18.389	tn
1473	9277150.098	608927.437	18.677	tn
1474	9277150.208	608929.591	18.718	tn
1475	9277150.404	608931.056	18.718	tn
1476	9277150.464	608931.951	18.818	lp
1477	9277156.909	608923.011	18.728	ca
1478	9277160.836	608922.359	18.799	lp
1479	9277160.992	608923.453	18.727	tn
1480	9277160.954	608924.553	18.679	tn
1481	9277160.886	608926.783	18.713	tn
1482	9277160.965	608929.136	18.741	tn
1483	9277161.041	608931.212	18.873	lp
1484	9277158.063	608930.839	18.792	cd
1485	9277174.765	608930.291	18.767	lp
1486	9277174.66	608928.605	18.732	tn
1487	9277174.495	608926.668	18.635	tn
1488	9277174.394	608925.084	18.647	tn
1489	9277174.3	608923.702	18.666	tn
1490	9277174.251	608922.688	18.772	poste
1491	9277173.992	608921.451	18.699	lp
1492	9277181.974	608928.866	18.912	v
1493	9277181.992	608929.547	19.213	lp
1494	9277182.785	608929.183	19.001	cd
1495	9277183.349	608929.179	19.032	ca
1496	9277189.559	608929.916	18.946	eq





LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1497	9277188.329	608929.292	18.967	eq
1498	9277188.132	608928.406	18.964	v
1499	9277189.99	608929.078	18.972	v
1500	9277188.263	608927.875	18.949	tn
1501	9277187.742	608925.813	18.921	tn
1502	9277187.211	608922.83	18.979	tn
1503	9277186.769	608920.451	18.91	tn
1504	9277183.031	608919.971	18.719	eq
1505	9277182.184	608920.994	18.572	eq
1506	9277184.195	608919.562	18.894	tn
1507	9277186.618	608919.233	18.829	tn
1508	9277190.065	608918.548	19.163	tn
1509	9277182.257	608909.158	18.826	tn
1510	9277185.01	608908.618	18.921	tn
1511	9277187.516	608908.118	19.037	tn
1512	9277183.159	608901.376	19.158	casa
1513	9277184.957	608901.116	19.162	tn
1514	9277187.306	608900.489	19.255	tn
1515	9277191.621	608899.419	19.44	tn
1516	9277195.228	608898.379	19.471	tn
1517	9277199.557	608896.94	19.731	tn
1518	9277202.196	608895.979	19.792	tn
1519	9277203.276	608895.593	20.077	v
1520	9277204.434	608895.249	20.069	v
1521	9277205.776	608894.744	20.248	tn
1522	9277207.657	608894.041	20.208	tn
1523	9277208.72	608893.714	19.799	bc
1524	9277205.526	608884.718	19.716	bc
1525	9277204.395	608885.285	20.204	tn
1526	9277202.747	608885.808	20.383	tn
1527	9277201.372	608886.133	20.112	v
1528	9277199.869	608886.525	20.104	v
1529	9277199.811	608886.561	19.905	tn
1530	9277198.644	608886.766	19.768	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1531	9277195.363	608887.525	19.687	tn
1532	9277191.765	608887.987	19.512	tn
1533	9277187.352	608888.47	19.493	tn
1534	9277183.712	608888.842	19.45	tn
1535	9277181.678	608889.286	19.412	lp
1536	9277181.627	608879.111	19.226	tn
1537	9277183.792	608879.174	19.28	tn
1538	9277187.152	608879.259	19.435	tn
1539	9277190.236	608879.423	19.47	tn
1540	9277193.59	608879.658	19.595	tn
1541	9277197.375	608880.044	19.839	tn
1542	9277197.458	608880.038	20.088	v
1543	9277199.263	608879.32	20.024	v
1544	9277195.866	608867.005	19.822	v
1545	9277198.295	608866.586	19.883	v
1546	9277195.161	608855.443	19.956	v
1547	9277208.136	608903.087	20.115	v
1548	9277206.345	608903.755	20.11	v
1549	9277209.709	608902.283	20.14	tn
1550	9277210.781	608901.684	19.943	tn
1551	9277211.514	608901.449	19.789	bc
1552	9277205.646	608904.091	19.785	tn
1553	9277202.218	608905.316	19.721	tn
1554	9277197.788	608906.615	19.496	tn
1555	9277194.955	608907.308	19.482	tn
1556	9277191.307	608907.914	19.267	tn
1557	9277194.733	608917.962	19.352	tn
1558	9277198.142	608917.064	19.572	tn
1559	9277201.822	608916.117	19.633	tn
1560	9277205.285	608915.013	19.72	tn
1561	9277207.449	608914.281	19.75	tn
1562	9277208.792	608913.865	19.848	tn
1563	9277209.907	608913.432	20.01	v
1564	9277211.669	608912.717	20.128	v



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1565	9277213.382	608912.119	20.035	tn
1566	9277214.606	608911.714	19.977	tn
1567	9277215.355	608911.326	19.807	bc
1568	9277219.895	608922.536	19.835	bc
1569	9277218.884	608922.847	20.13	tn
1570	9277217.395	608923.499	20.295	tn
1571	9277217.968	608910.559	17.942	fc
1572	9277220.237	608909.418	17.923	fc
1573	9277222.184	608908.992	19.793	bc
1574	9277226.982	608920.859	19.804	bc
1575	9277224.834	608921.251	17.867	fc
1576	9277222.06	608921.664	17.988	fc
1577	9277216.203	608924.039	20.195	tn
1578	9277214.172	608924.978	20.1	v
1579	9277212.686	608925.471	19.895	tn
1580	9277207.854	608926.824	19.752	tn
1581	9277203.082	608927.89	19.681	tn
1582	9277199.969	608928.359	19.488	tn
1583	9277195.7	608929.162	19.281	tn
1584	9277192.09	608929.617	19.121	tn
1585	9277192.224	608942.336	19.43	lp
1586	9277193.855	608941.737	19.118	tn
1587	9277198.231	608940.465	19.292	tn
1588	9277204.093	608938.949	19.573	tn
1589	9277208.788	608937.614	19.702	tn
1590	9277214.04	608936.174	19.842	tn
1591	9277217.08	608935.328	19.882	tn
1592	9277217.888	608935.085	20.097	v
1593	9277219.7	608934.536	20.152	v
1594	9277221.311	608933.939	20.262	tn
1595	9277222.437	608933.662	20.352	tn
1596	9277223.885	608933.11	20.096	tn
1597	9277224.783	608932.809	19.828	bc
1598	9277230.76	608945.605	19.86	bc



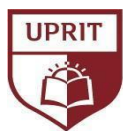
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1599	9277229.478	608946.145	20.249	tn
1600	9277227.591	608946.536	20.438	tn
1601	9277225.888	608946.896	20.301	sar
1602	9277224.391	608947.337	20.127	v
1603	9277222.584	608947.953	20.089	v
1604	9277221.503	608948.264	19.913	tn
1605	9277217.751	608949.259	19.84	tn
1606	9277213.01	608950.596	19.733	tn
1607	9277208.666	608951.29	19.579	tn
1608	9277203.895	608952.114	19.32	tn
1609	9277199.584	608952.918	19.023	tn
1610	9277196.242	608953.331	18.965	tn
1611	9277193.965	608953.579	18.975	tn
1612	9277195.507	608970.409	18.817	tn
1613	9277199.293	608968.734	18.828	tn
1614	9277203.342	608967.306	18.957	tn
1615	9277206.637	608966.215	19.113	tn
1616	9277211.23	608964.735	19.329	tn
1617	9277214.523	608963.755	19.63	tn
1618	9277218.582	608962.627	19.759	tn
1619	9277222.095	608961.99	19.895	tn
1620	9277226.137	608960.702	19.935	tn
1621	9277227.222	608960.336	20.189	v
1622	9277228.882	608959.894	20.185	v
1623	9277230.279	608959.411	20.23	sar
1624	9277232.939	608958.386	20.274	tn
1625	9277234.91	608957.599	20.094	tn
1626	9277236.189	608957.215	19.889	bc
1627	9277241.822	608971.133	19.917	bc
1628	9277240.437	608971.433	19.964	tn
1629	9277239.315	608971.718	20.261	tn
1630	9277236.972	608972.23	20.457	tn
1631	9277234.884	608972.69	20.337	tn
1632	9277233.78	608972.891	20.321	sar



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1633	9277231.611	608973.11	20.248	v
1634	9277229.939	608973.453	20.068	tn
1635	9277229.015	608973.66	19.921	tn
1636	9277225.661	608974.599	19.835	tn
1637	9277220.964	608975.59	19.741	tn
1638	9277216.839	608976.121	19.37	tn
1639	9277212.486	608976.773	18.917	tn
1640	9277212.424	608976.647	19.206	v
1641	9277211.499	608976.886	19.169	eq
1642	9277211.404	608975.97	19.241	v
1643	9277214.569	608973.577	19.491	bz
1644	9277218.767	608971.699	19.722	tn
1645	9277215.925	608967.629	19.637	tn
1646	9277211.23	608958.323	19.559	tn
1647	9277205.346	608944.591	19.584	tn
1648	9277210.899	608968.825	19.259	tn
1649	9277211.247	608971.161	19.069	tn
1650	9277211.723	608973.978	19.045	tn
1651	9277211.614	608975.918	19.062	tn
1652	9277202.961	608976.564	18.896	v
1653	9277203.056	608977.34	18.911	lp
1654	9277202.852	608975.973	18.712	tn
1655	9277202.37	608973.951	18.69	tn
1656	9277201.914	608972.253	18.723	tn
1657	9277200.962	608967.912	18.834	tn
1658	9277193.423	608971.954	18.782	tn
1659	9277193.443	608974.379	18.762	tn
1660	9277193.512	608977.683	18.858	tn
1661	9277193.4	608979.722	18.795	tn
1662	9277193.385	608980.265	18.759	lp
1663	9277186.841	608979.568	18.794	poste
1664	9277178.194	608980.787	19.095	lp
1665	9277178.005	608979.802	18.892	tn
1666	9277178.018	608978.084	18.777	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1667	9277177.642	608975.596	18.77	tn
1668	9277177.395	608973.194	18.815	tn
1669	9277177.191	608970.571	18.87	tn
1670	9277175.425	608980.563	18.831	cd
1671	9277175.851	608980.544	18.832	ca
1672	9277169.83	608981.125	19.014	lp
1673	9277169.809	608980.262	18.952	v
1674	9277169.629	608979.073	18.792	tn
1675	9277169.561	608977.411	18.768	tn
1676	9277169.509	608977.281	18.769	tn
1677	9277169.383	608975.11	18.865	tn
1678	9277169.364	608973.724	18.921	tn
1679	9277169.397	608972.856	19.061	lp
1680	9277167.034	608973.354	19.108	cd
1681	9277157.969	608973.463	19.133	lp
1682	9277158.175	608974.643	18.964	tn
1683	9277158.277	608976.398	18.822	tn
1684	9277158.439	608979.115	18.83	tn
1685	9277158.489	608980.558	18.908	tn
1686	9277158.576	608981.473	19.037	lp
1687	9277151.74	608981.303	18.861	ca
1688	9277152.409	608980.789	18.864	v
1689	9277146.894	608980.443	18.9	poste
1690	9277146.895	608981.372	19.023	cd
1691	9277145.24	608981.401	19.016	ca
1692	9277144.783	608981.502	19.061	cd
1693	9277141.115	608981.099	19.078	v
1694	9277141.263	608981.938	19.152	lp
1695	9277141.179	608981.023	18.934	tn
1696	9277140.994	608979.398	18.927	tn
1697	9277140.848	608978.442	18.962	tn
1698	9277140.371	608976.204	18.925	tn
1699	9277140.312	608975.442	19.059	tn
1700	9277140.414	608975.41	19.215	v



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1701	9277140.572	608974.536	19.251	lp
1702	9277142.183	608975.384	19.168	v
1703	9277137.399	608981.534	18.902	ca
1704	9277137.959	608981.669	18.947	cd
1705	9277135.819	608981.339	18.906	v
1706	9277135.797	608982.126	18.947	lp
1707	9277134.173	608975.367	18.805	cd
1708	9277131.54	608975.304	18.727	ca
1709	9277124.515	608976.022	18.759	v
1710	9277124.551	608975.334	18.83	lp
1711	9277124.636	608977.196	18.806	tn
1712	9277124.596	608979.124	18.816	tn
1713	9277124.538	608981.055	18.804	tn
1714	9277124.735	608984.366	18.83	tn
1715	9277121.669	608975.821	18.818	cd
1716	9277122.179	608975.776	18.802	ca
1717	9277117.625	608976.417	18.897	v
1718	9277117.492	608975.608	18.89	lp
1719	9277108.123	608976.047	19.178	lp
1720	9277108.123	608976.866	19.112	v
1721	9277108.151	608976.893	18.876	tn
1722	9277108.097	608978.07	18.878	tn
1723	9277108.242	608979.519	18.885	tn
1724	9277108.379	608981.076	18.842	tn
1725	9277108.462	608981.909	18.968	tn
1726	9277108.438	608982.423	18.994	lp
1727	9277110.057	608981.304	18.949	poste
1728	9277107.329	608982.052	19.138	cd
1729	9277105.087	608976.361	19.318	cd
1730	9277104.393	608976.897	19.03	ca
1731	9277103	608982.335	18.951	ca
1732	9277099.59	608976.538	19.014	lp
1733	9277099.688	608977.47	19.107	v
1734	9277099.672	608977.526	18.935	tn

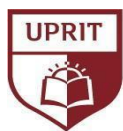


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1735	9277099.744	608979.021	18.867	tn
1736	9277099.78	608980.687	18.884	tn
1737	9277099.801	608981.828	18.996	tn
1738	9277099.927	608982.627	19.189	lp
1739	9277097.698	608981.843	19.195	v
1740	9277097.753	608982.692	19.15	lp
1741	9277093.375	608980.502	18.973	bz
1742	9277093.918	608982.185	19.265	ca
1743	9277089.918	608982.278	19.238	cd
1744	9277086.906	608982.933	19.062	lp
1745	9277086.971	608982.045	19.189	v
1746	9277087.039	608982.051	18.993	tn
1747	9277086.876	608980.538	18.93	tn
1748	9277086.804	608978.942	18.955	tn
1749	9277086.667	608977.859	18.97	v
1750	9277086.848	608977.393	19.035	cd
1751	9277078.778	608978.377	19.088	v
1752	9277078.582	608977.384	19.049	lp
1753	9277074.971	608981.985	19.264	poste
1754	9277073.436	608977.782	19.178	lp
1755	9277073.261	608978.73	19.093	tn
1756	9277073.324	608980.191	19.018	tn
1757	9277073.315	608981.221	19.116	tn
1758	9277073.253	608982.243	19.277	v
1759	9277073.309	608982.977	19.374	lp
1760	9277062.116	608982.525	19.709	v
1761	9277062.291	608983.357	19.664	lp
1762	9277062.156	608982.485	19.499	tn
1763	9277061.916	608981.356	19.273	tn
1764	9277061.928	608981.358	19.288	tn
1765	9277061.796	608979.975	19.438	tn
1766	9277061.76	608977.745	19.551	tn
1767	9277061.606	608982.836	19.723	ca
1768	9277061.045	608982.829	19.684	cd

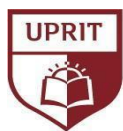




LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1769	9277033.487	608982.124	19.584	bz
1770	9277035.143	608978.506	19.716	v
1771	9277035.834	608979.489	19.743	v
1772	9277035.966	608978.703	19.766	eq
1773	9277035.976	608979.556	19.652	pista
1774	9277036.168	608981.662	19.56	pista
1775	9277036.218	608983.436	19.567	pista
1776	9277035.766	608986.217	19.776	v
1777	9277036.49	608986.238	19.759	eq
1778	9277035.69	608986.266	19.61	pista
1779	9277034.135	608986.463	19.517	pista
1780	9277032.73	608986.503	19.581	pista
1781	9277032.636	608986.482	19.968	v
1782	9277030.471	608984.275	19.988	v
1783	9277030.326	608984.264	19.638	pista
1784	9277030.177	608982.1	19.634	pista
1785	9277029.875	608980.438	19.596	pista
1786	9277029.855	608980.402	19.713	v
1787	9277032.16	608978.014	19.992	v
1788	9277031.181	608977.627	19.934	eq
1789	9277039.794	608982.585	19.672	poste
1790	9277038.536	608983.751	19.708	eq
1791	9277038.164	608983.162	19.757	v
1792	9277038.224	608983.104	19.639	tn
1793	9277038.112	608981.467	19.526	tn
1794	9277037.956	608979.596	19.644	tn
1795	9277037.947	608979.527	19.771	v
1796	9277037.937	608978.724	19.841	lp
1797	9277041.779	608983.307	19.577	cd
1798	9277041.388	608983.121	19.958	gsi
1799	9277044.203	608979.003	19.997	ca
1800	9277044.008	608978.739	19.975	lp
1801	9277044.011	608979.381	19.834	v
1802	9277044.021	608979.407	19.73	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1803	9277044.16	608981.132	19.583	tn
1804	9277044.303	608982.95	19.656	tn
1805	9277044.259	608983.027	19.811	v
1806	9277044.268	608983.811	19.776	lp
1807	9277048.698	608979.083	19.169	tn
1808	9277048.273	608979.239	19.713	tn
1809	9277048.351	608979.16	19.913	v
1810	9277043.565	609015.034	19.736	bz
1811	9277046.373	609018.973	19.769	tn
1812	9277046.433	609018.921	19.783	pista
1813	9277046.249	609016.369	19.726	pista
1814	9277045.906	609013.188	19.725	pista
1815	9277036.937	609015.938	19.7	bz
1816	9277039.095	609012.102	19.775	v
1817	9277039.015	609012.041	19.641	pista
1818	9277037.579	609012.339	19.615	pista
1819	9277036.008	609012.375	19.66	pista
1820	9277035.886	609012.406	19.822	v
1821	9277034.641	609014.054	19.825	v
1822	9277034.648	609014.102	19.698	pista
1823	9277034.768	609016.413	19.721	pista
1824	9277034.902	609018.463	19.766	pista
1825	9277034.892	609018.488	19.922	v
1826	9277037.119	609017.952	19.837	poste
1827	9277040.677	609013.189	19.814	v
1828	9277039.963	609011.634	19.795	eq
1829	9277040.998	609012.377	19.809	eq
1830	9277040.723	609013.218	19.701	pista
1831	9277041.341	609016.166	19.725	pista
1832	9277041.555	609017.916	19.73	pista
1833	9277041.576	609017.914	19.881	v
1834	9277043.231	609019.32	19.942	v
1835	9277043.292	609019.242	19.787	pista
1836	9277045.077	609019.112	19.778	pista



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1837	9277048.698	609017.384	19.935	eq
1838	9277047.386	609019.002	19.96	eq
1839	9277048.311	609016.732	19.859	v
1840	9277048.286	609016.723	19.647	tn
1841	9277048.074	609014.61	19.605	tn
1842	9277047.971	609012.52	19.713	tn
1843	9277047.564	609010.063	19.894	tn
1844	9277054.715	609015.964	19.891	v
1845	9277054.915	609016.624	20.029	lp
1846	9277061.279	609016.272	19.579	lp
1847	9277061.144	609015.627	19.616	tn
1848	9277060.746	609013.65	19.539	tn
1849	9277060.674	609012.712	19.567	tn
1850	9277060.602	609011.369	19.518	tn
1851	9277066.006	609010.359	19.807	ca
1852	9277065.629	609010.426	19.819	cd
1853	9277067.989	609010.108	19.714	ca
1854	9277071.214	609014.079	19.706	poste
1855	9277075.907	609014.655	19.642	lp
1856	9277075.962	609013.76	19.707	v
1857	9277075.923	609013.774	19.452	tn
1858	9277075.635	609012.023	19.399	tn
1859	9277075.389	609010.629	19.463	tn
1860	9277075.242	609009.548	19.618	tn
1861	9277075.207	609008.86	19.648	lp
1862	9277080.732	609014.238	19.695	lp
1863	9277080.739	609013.518	19.671	v
1864	9277081.854	609013.962	19.238	ca
1865	9277082.429	609013.949	19.251	cd
1866	9277085.65	609013.828	19.277	ca
1867	9277086.192	609013.697	19.305	cd
1868	9277086.504	609010.836	19.396	bz
1869	9277085.344	609008.116	19.436	cd
1870	9277084.81	609008.118	19.44	ca



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1871	9277088.002	609007.563	19.391	lp
1872	9277088.15	609008.352	19.418	v
1873	9277088.225	609008.826	19.234	tn
1874	9277088.368	609009.977	19.145	tn
1875	9277088.557	609011.374	19.217	tn
1876	9277088.692	609012.796	19.303	tn
1877	9277088.613	609014.081	19.371	tn
1878	9277092.372	609013.559	19.364	lp
1879	9277092.462	609013.048	19.402	tn
1880	9277092.601	609012.194	19.232	tn
1881	9277092.774	609010.448	19.149	tn
1882	9277092.757	609009.967	19.123	tn
1883	9277092.794	609008.897	19.159	tn
1884	9277092.727	609008.01	19.245	tn
1885	9277092.763	609007.953	19.426	v
1886	9277092.772	609007.1	19.406	lp
1887	9277096.243	609012.581	19.283	cd
1888	9277095.865	609012.77	19.316	ca
1889	9277104.501	609012.121	19.195	cd
1890	9277107.16	609012.58	19.192	lp
1891	9277106.962	609011.811	19.194	tn
1892	9277107.008	609010.592	19.171	poste
1893	9277106.699	609009.462	18.96	tn
1894	9277106.448	609007.791	18.93	tn
1895	9277106.326	609006.462	18.982	tn
1896	9277106.236	609005.124	19.352	lp
1897	9277108.562	609011.961	19.125	ca
1898	9277111.722	609011.953	19.191	ca
1899	9277112.069	609011.913	19.207	cd
1900	9277116.987	609011.957	19.086	lp
1901	9277116.854	609010.604	19.05	tn
1902	9277116.857	609009.143	19.001	tn
1903	9277116.832	609008.283	19.033	tn
1904	9277116.785	609007.434	18.893	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1905	9277116.783	609006.402	18.847	tn
1906	9277116.727	609005.043	18.966	tn
1907	9277116.764	609004.183	18.946	lp
1908	9277127.721	609004.545	19.248	v
1909	9277127.593	609003.808	19.363	lp
1910	9277127.726	609004.562	19.003	tn
1911	9277127.776	609006.043	18.907	tn
1912	9277127.722	609007.955	18.949	tn
1913	9277127.411	609010.129	18.98	tn
1914	9277127.1	609011.512	19.036	lp
1915	9277128.783	609004.159	19.176	ca
1916	9277129.29	609004.051	19.329	cd
1917	9277133.707	609004.368	19.254	v
1918	9277133.611	609003.588	19.228	lp
1919	9277143.443	609002.969	19.153	lp
1920	9277143.38	609003.922	19.024	tn
1921	9277143.414	609005.642	18.896	tn
1922	9277143.431	609006.704	18.775	tn
1923	9277143.466	609007.599	18.762	tn
1924	9277143.423	609008.384	19.044	poste
1925	9277143.464	609009.416	18.892	tn
1926	9277143.412	609010.331	18.891	lp
1927	9277145.658	609002.826	19.158	lp
1928	9277145.779	609003.608	19.08	v
1929	9277152.824	609003.213	19.13	v
1930	9277152.807	609002.354	19.034	lp
1931	9277158.079	609002.279	18.663	lp
1932	9277158.297	609003.276	18.936	tn
1933	9277158.41	609005.508	18.827	tn
1934	9277158.511	609006.945	18.78	tn
1935	9277158.612	609008.54	18.892	tn
1936	9277158.723	609009.363	18.942	lp
1937	9277162.139	609005.127	18.945	bz
1938	9277169.872	609008.807	18.744	lp



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1939	9277169.773	609007.861	18.914	tn
1940	9277169.526	609005.572	18.915	tn
1941	9277169.482	609003.543	18.982	tn
1942	9277169.47	609002.18	18.986	tn
1943	9277169.474	609001.571	19.188	lp
1944	9277175.47	609001.541	19.04	lp
1945	9277175.563	609002.263	19.04	v
1946	9277177.311	609007.215	19.055	poste
1947	9277184.179	609001.188	18.953	lp
1948	9277184.115	609001.983	19.137	v
1949	9277184.109	609001.981	19.139	v
1950	9277184.072	609002.878	19.024	tn
1951	9277184.219	609004.911	19.021	tn
1952	9277184.45	609006.578	19.088	tn
1953	9277184.545	609007.541	19.201	tn
1954	9277184.63	609008.076	19.147	lp
1955	9277197.086	609007.535	19.139	lp
1956	9277197.148	609006.623	19.122	v
1957	9277197.125	609005.532	19.054	tn
1958	9277196.932	609003.094	19.022	tn
1959	9277196.752	609001.517	18.977	tn
1960	9277196.535	609000.66	19.157	tn
1961	9277197.623	609006.999	19.155	ca
1962	9277202.58	609006.757	19.115	cd
1963	9277206.631	609006.843	19.427	ca
1964	9277209.896	609006.171	19.33	poste
1965	9277214.182	609007.292	19.293	lp
1966	9277214.195	609006.167	19.178	tn
1967	9277214.161	609004.621	19.192	tn
1968	9277214.087	609003.347	19.188	tn
1969	9277213.994	609001.874	19.289	tn
1970	9277213.77	609000.422	19.232	tn
1971	9277213.661	608999.222	19.291	tn
1972	9277221.303	609006.961	19.403	lp

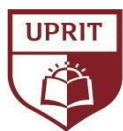


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
1973	9277221.131	609005.947	19.445	tn
1974	9277221.069	609004.993	19.48	val
1975	9277220.933	609004.577	19.397	tn
1976	9277220.56	609002.378	19.376	tn
1977	9277220.158	609000.303	19.42	tn
1978	9277219.683	608997.999	19.493	tn
1979	9277222.548	608996.981	19.437	tn
1980	9277226.193	608995.825	19.683	tn
1981	9277228.371	608994.916	19.83	tn
1982	9277231.496	608993.769	19.875	tn
1983	9277234.148	608992.709	20.029	tn
1984	9277236.869	608991.62	20.163	tn
1985	9277237.459	608991.522	20.251	v
1986	9277238.981	608991.021	20.249	v
1987	9277240.418	608990.976	19.965	tn
1988	9277241.691	608990.682	20.302	tn
1989	9277244.277	608990.19	20.282	tn
1990	9277247.002	608989.408	19.978	tn
1991	9277248.943	608988.881	19.885	bc
1992	9277245.414	608980.141	19.92	bc
1993	9277244.415	608980.311	19.858	tn
1994	9277242.464	608980.865	20.276	tn
1995	9277240.059	608981.628	20.341	tn
1996	9277238.482	608981.899	20.541	tn
1997	9277236.64	608982.455	20.349	v
1998	9277234.755	608983.052	20.213	v
1999	9277233.159	608983.664	19.962	tn
2000	9277229.949	608984.495	19.923	tn
2001	9277226.704	608985.336	19.806	tn
2002	9277225.055	608985.806	19.8	tn
2003	9277221.685	608986.372	19.571	tn
2004	9277219.792	608986.568	19.363	tn
2005	9277217.312	608986.819	19.286	tn
2006	9277222.741	608982.312	19.762	tn



PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2007	9277227.181	608992.064	19.824	tn
2008	9277228.408	609006.853	19.728	eq
2009	9277228.103	609005.797	19.646	tn
2010	9277227.856	609005.03	19.584	tn
2011	9277227.225	609003.341	19.571	tn
2012	9277226.325	609001.285	19.728	tn
2013	9277225.556	608998.591	19.662	tn
2014	9277225.061	608996.661	19.622	tn
2015	9277230.444	608999.091	19.844	tn
2016	9277231.732	609002.971	19.885	tn
2017	9277230.366	609002.744	19.528	tn
2018	9277232.828	609006.591	19.864	tn
2019	9277230.793	609006.779	19.721	tn
2020	9277234.788	609005.909	19.929	tn
2021	9277237.349	609005.302	20.019	tn
2022	9277239.559	609004.637	20.088	tn
2023	9277240.82	609004.302	20.079	tn
2024	9277241.196	609004.174	20.224	v
2025	9277243.057	609003.599	20.222	v
2026	9277244.466	609004.273	20.168	tn
2027	9277245.67	609004.078	20.229	tn
2028	9277247.338	609003.501	20.217	tn
2029	9277248.324	609003.249	20.447	tn
2030	9277251.101	609002.288	20.223	tn
2031	9277253.581	609001.355	19.728	bc
2032	9277256.099	609012.29	19.711	bc
2033	9277254.835	609012.625	19.976	tn
2034	9277253.82	609012.802	20.398	tn
2035	9277252.955	609013.073	20.274	tn
2036	9277251.883	609013.44	20.747	tn
2037	9277250.828	609013.692	20.334	tn
2038	9277248.431	609014.299	20.17	tn
2039	9277246.502	609014.794	20.194	tn
2040	9277246.413	609014.805	20.224	v



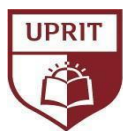


LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2041	9277244.691	609015.382	20.222	v
2042	9277243.26	609015.837	20.114	tn
2043	9277240.407	609016.313	20.053	tn
2044	9277238.075	609016.823	19.979	tn
2045	9277235.464	609017.509	19.998	tn
2046	9277232.7	609018.148	19.808	tn
2047	9277231.623	609018.381	19.828	lp
2048	9277233.519	609025.708	19.833	tn
2049	9277235.375	609025.193	20.025	tn
2050	9277237.626	609024.659	20.074	tn
2051	9277240.598	609023.921	19.993	tn
2052	9277243.015	609023.243	20.072	tn
2053	9277245.293	609022.741	20.157	tn
2054	9277246.313	609022.535	20.113	tn
2055	9277246.747	609022.442	20.243	v
2056	9277248.664	609022.166	20.252	v
2057	9277250.167	609022.044	20.297	tn
2058	9277252.267	609021.908	20.102	tn
2059	9277254.1	609021.883	20.115	tn
2060	9277255.371	609021.85	20.068	tn
2061	9277256.887	609022.071	19.671	bc
2062	9277253.598	609031.491	20.484	puente
2063	9277249.68	609031.359	20.352	tn
2064	9277248.05	609031.291	20.254	tn
2065	9277246.042	609031.299	20.199	tn
2066	9277244.459	609031.212	20.196	tn
2067	9277241.968	609031.173	20.152	tn
2068	9277239.216	609030.959	20.095	tn
2069	9277235.402	609031.029	19.836	tn
2070	9277233.065	609030.816	19.778	tn
2071	9277235.738	609032.276	19.7	tn
2072	9277236.165	609033.881	19.677	tn
2073	9277236.518	609035.957	19.67	tn
2074	9277236.613	609037.034	19.622	v

LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2075	9277236.821	609037.93	19.603	eq
2076	9277237.663	609038.002	19.749	v
2077	9277237.524	609037.313	19.783	v
2078	9277238.364	609038.067	19.774	tn
2079	9277240.131	609038.229	20.045	tn
2080	9277241.821	609038.521	20.214	tn
2081	9277243.957	609038.895	20.248	tn
2082	9277244.906	609039.051	20.321	tn
2083	9277247.58	609039.356	20.238	tn
2084	9277249.892	609039.713	20.228	tn
2085	9277251.134	609039.97	20.367	tn
2086	9277253.231	609040.097	20.619	puente
2087	9277253.304	609039.369	20.763	berma
2088	9277253.267	609039.326	20.592	calzada
2089	9277253.549	609035.792	20.596	calzada
2090	9277253.621	609032.347	20.622	calzada
2091	9277253.639	609032.343	20.763	berma
2092	9277240.329	609050.249	20.268	lp
2093	9277241.282	609049.608	20.261	tn
2094	9277244.577	609048.706	20.152	tn
2095	9277247.265	609048.288	20.109	tn
2096	9277249.87	609047.813	20.197	tn
2097	9277252.289	609047.596	20.161	tn
2098	9277253.861	609047.373	20.458	tn
2099	9277255.047	609047.283	20.496	tn
2100	9277256.258	609046.042	19.916	bc
2101	9277229.271	609033.052	19.839	poste
2102	9277225.368	609028.282	19.535	tn
2103	9277225.721	609029.947	19.473	tn
2104	9277225.763	609031.415	19.547	tn
2105	9277225.7	609032.39	19.552	tn
2106	9277225.68	609034.263	19.104	tn
2107	9277225.678	609036.074	19.056	tn
2108	9277225.543	609037.57	19.061	v



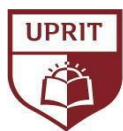
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2109	9277225.538	609038.462	18.986	lp
2110	9277225.969	609037.858	18.938	ca
2111	9277226.484	609037.775	18.97	cd
2112	9277220.7	609038.138	19.374	cd
2113	9277219.183	609038.141	19.329	ca
2114	9277221.978	609037.545	19.369	v
2115	9277222.067	609037.605	19.04	v
2116	9277216.784	609037.42	19.287	v
2117	9277216.608	609038.42	19.195	lp
2118	9277216.59	609036.279	19.138	tn
2119	9277216.593	609035.071	19.065	tn
2120	9277216.404	609033.943	19.12	tn
2121	9277216.174	609032.408	19.352	tn
2122	9277215.963	609030.599	19.381	tn
2123	9277215.89	609028.278	19.384	tn
2124	9277210.371	609038.45	18.987	ca
2125	9277209.958	609038.489	18.913	cd
2126	9277204.001	609031.398	19.214	lp
2127	9277203.541	609032.867	19.12	tn
2128	9277208.899	609030.632	19.19	tn
2129	9277208.977	609032.503	19.131	tn
2130	9277208.981	609034.462	19.046	tn
2131	9277208.968	609036.571	18.955	tn
2132	9277208.971	609037.753	18.978	tn
2133	9277208.957	609039.229	19.266	tn
2134	9277203.383	609034.975	18.966	tn
2135	9277202.995	609037.007	18.866	tn
2136	9277202.868	609037.933	18.845	tn
2137	9277202.319	609038.834	18.953	tn
2138	9277203.945	609038.909	18.945	tn
2139	9277204.76	609038.912	18.978	tn
2140	9277205.89	609038.994	18.994	tn
2141	9277207.391	609038.944	18.908	tn
2142	9277208.199	609038.936	19.022	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2143	9277209.35	609046.655	19.248	lp
2144	9277208.785	609046.754	19.241	tn
2145	9277208.019	609046.978	19.005	tn
2146	9277207.189	609047.044	18.809	tn
2147	9277205.951	609047.076	18.858	tn
2148	9277204.819	609047.201	18.879	tn
2149	9277203.664	609047.27	18.938	tn
2150	9277203.634	609047.261	19.05	v
2151	9277202.993	609047.208	18.998	lp
2152	9277208.706	609053.403	19.09	poste
2153	9277203.827	609054.37	19.409	ca
2154	9277204.044	609054.777	19.459	cd
2155	9277209.71	609057.162	19.06	ca
2156	9277210.254	609059.817	19.445	cd
2157	9277210.932	609059.669	19.264	lp
2158	9277209.38	609059.805	19.057	tn
2159	9277208.119	609059.949	18.97	tn
2160	9277206.769	609060.033	19.078	tn
2161	9277206.003	609060.135	19.295	tn
2162	9277205.12	609060.251	19.34	tn
2163	9277203.862	609060.442	19.388	lp
2164	9277204.156	609063.791	19.36	lp
2165	9277205.441	609063.484	19.334	tn
2166	9277206.914	609063.61	19.082	tn
2167	9277208.08	609063.509	19.082	tn
2168	9277209.571	609063.566	19.16	tn
2169	9277210.217	609063.543	19.341	tn
2170	9277211.183	609063.521	19.356	lp
2171	9277209.615	609065.75	19.415	v
2172	9277211.243	609065.581	19.446	lp
2173	9277210.053	609066.202	19.415	ca
2174	9277209.8	609069.291	19.426	v
2175	9277209.871	609071.07	19.322	v
2176	9277210.683	609071.066	19.45	v



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2177	9277210.768	609072.126	19.465	v
2178	9277211.582	609072.173	19.44	lp
2179	9277211.795	609077.293	19.22	tn
2180	9277209.793	609077.477	19.19	tn
2181	9277208.268	609077.711	19.129	tn
2182	9277206.831	609077.651	19.117	tn
2183	9277206.091	609077.68	19.186	tn
2184	9277206.019	609077.732	19.519	v
2185	9277205.06	609077.753	19.533	lp
2186	9277210.507	609082.929	19.285	poste
2187	9277206.01	609084.241	19.482	ca
2188	9277206.031	609084.631	19.489	cd
2189	9277206.129	609086.957	19.541	ca
2190	9277211.863	609085.855	19.487	ca
2191	9277211.962	609089.583	19.616	ca
2192	9277212.079	609089.139	19.675	cd
2193	9277206.229	609089.1	19.491	cd
2194	9277207.182	609092.936	19.514	v
2195	9277206.247	609093.135	19.585	lp
2196	9277207.95	609093.092	19.377	tn
2197	9277209.448	609093.192	19.339	tn
2198	9277211.157	609093.11	19.264	tn
2199	9277212.143	609093.035	19.255	tn
2200	9277212.718	609093.061	19.4	lp
2201	9277207.195	609099.868	19.5	ca
2202	9277212.398	609103.246	19.302	ca
2203	9277212.411	609103.246	19.325	ca
2204	9277212.54	609103.68	19.311	cd
2205	9277207.484	609099.444	19.472	cd
2206	9277207.147	609106.147	19.495	lp
2207	9277208.025	609106.179	19.527	tn
2208	9277209.349	609106.03	19.429	tn
2209	9277210.13	609105.923	19.528	tn
2210	9277213.206	609105.356	19.603	lp



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2211	9277212.238	609112.778	19.521	poste
2212	9277207.874	609110.655	19.693	cd
2213	9277208.153	609112.878	19.705	cd
2214	9277208.651	609114.613	19.562	v
2215	9277209.403	609114.581	19.405	tn
2216	9277210.725	609114.574	19.402	tn
2217	9277212.303	609114.459	19.459	tn
2218	9277213.297	609114.516	19.66	tn
2219	9277208.553	609119.745	19.457	cd
2220	9277208.575	609120.396	19.451	ca
2221	9277208.727	609126.048	19.548	ca
2222	9277208.839	609127.793	19.444	cd
2223	9277209.192	609126.554	19.543	v
2224	9277208.417	609126.688	19.443	lp
2225	9277210.552	609126.454	19.381	tn
2226	9277211.944	609126.443	19.426	tn
2227	9277213.384	609126.36	19.509	tn
2228	9277213.881	609126.3	19.754	lp
2229	9277209.502	609132.906	19.585	cd
2230	9277209.342	609132.403	19.634	ca
2231	9277209.846	609131.925	19.501	v
2232	9277209.411	609132.301	21.627	lp
2233	9277214.459	609141.025	19.719	cd
2234	9277214.546	609141.4	19.632	ca
2235	9277214.906	609141.961	19.561	lp
2236	9277214.116	609142.154	19.494	tn
2237	9277212.755	609142.415	19.408	tn
2238	9277211.379	609142.627	19.403	tn
2239	9277209.612	609142.69	19.466	lp
2240	9277209.894	609144.269	19.542	ca
2241	9277209.965	609143.696	19.524	cd
2242	9277214.202	609144.532	19.532	poste
2243	9277215.451	609150.554	19.522	eq
2244	9277214.356	609150.379	19.489	v

LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2245	9277213.565	609150.304	19.369	tn
2246	9277212.366	609150.02	19.391	tn
2247	9277211.075	609149.7	19.431	tn
2248	9277211.036	609149.711	19.566	v
2249	9277209.822	609149.792	19.534	eq
2250	9277208.568	609151.235	19.663	eq
2251	9277208.962	609152.391	19.549	v
2252	9277209.016	609152.437	19.464	pista
2253	9277210.906	609152.384	19.417	pista
2254	9277213.291	609152.404	19.428	pista
2255	9277215.687	609152.639	19.41	pista
2256	9277215.806	609152.63	19.547	v
2257	9277216.243	609151.557	19.603	eq
2258	9277214.398	609151.2	19.538	v
2259	9277212.804	609155.196	19.426	bz
2260	9277215.76	609153.408	19.392	pista
2261	9277215.959	609155.677	19.405	pista
2262	9277216.17	609157.311	19.43	pista
2263	9277216.172	609157.367	19.578	v
2264	9277214.745	609158.786	19.591	v
2265	9277214.665	609158.793	19.441	pista
2266	9277213.388	609159.232	19.441	pista
2267	9277211.978	609159.555	19.454	pista
2268	9277210.584	609159.837	19.432	pista
2269	9277210.511	609159.85	19.578	pista
2270	9277210.5	609159.86	19.578	v
2271	9277209.42	609160.171	19.604	eq
2272	9277207.744	609158.144	19.627	eq
2273	9277207.746	609158.142	19.627	eq
2274	9277208.205	609157.078	19.582	eq
2275	9277208.231	609157.105	19.58	v
2276	9277208.228	609157.046	19.427	pista
2277	9277208.635	609154.69	19.393	pista
2278	9277208.979	609152.567	19.428	pista



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2279	9277169.313	609145.751	19.864	v
2280	9277169.541	609146.885	19.846	v
2281	9277169.514	609146.966	19.704	pista
2282	9277168.893	609150.531	19.717	pista
2283	9277168.659	609153.298	19.69	pista
2284	9277168.675	609153.329	19.84	v
2285	9277168.392	609154.359	19.844	lp
2286	9277163.708	609150.276	19.773	bz
2287	9277161.194	609153.584	19.889	lp
2288	9277161.258	609152.417	19.865	v
2289	9277161.287	609152.374	19.765	pista
2290	9277161.817	609149.521	19.77	pista
2291	9277162.075	609144.058	19.721	pista
2292	9277162.068	609144.065	19.884	v
2293	9277162.228	609142.894	19.903	lp
2294	9277162.99	609142.967	19.919	v
2295	9277163.928	609143	19.796	tn
2296	9277164.96	609143.258	19.722	tn
2297	9277164.984	609143.289	19.702	tn
2298	9277166.037	609143.704	19.711	tn
2299	9277167.747	609144.279	19.738	tn
2300	9277169.708	609144.483	19.752	tn
2301	9277165.458	609138.504	19.873	poste
2302	9277172.457	609133.536	19.873	tn
2303	9277169.985	609133.259	19.859	tn
2304	9277167.731	609133.296	19.799	tn
2305	9277165.608	609133.257	19.85	tn
2306	9277164.444	609133.148	19.846	tn
2307	9277162.795	609126.706	19.912	lp
2308	9277163.784	609126.606	20.079	v
2309	9277163.839	609126.618	19.885	tn
2310	9277163.156	609121.762	20.117	ca
2311	9277163.158	609121.343	20.086	cd
2312	9277162.792	609118.592	20.086	lp

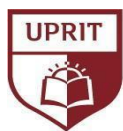




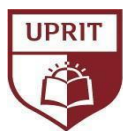
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2313	9277163.665	609118.605	20.131	v
2314	9277163.675	609118.631	19.859	tn
2315	9277165.071	609118.52	19.843	tn
2316	9277166.578	609118.438	19.829	tn
2317	9277168.142	609118.306	19.927	tn
2318	9277170.326	609118.217	20.029	tn
2319	9277167.863	609114.763	19.663	cd
2320	9277167.36	609109.907	19.891	poste
2321	9277167.806	609107.933	20.085	v
2322	9277167.723	609107.942	19.935	tn
2323	9277168.658	609108.043	20.111	lp
2324	9277168.195	609106.471	20.125	cd
2325	9277168.337	609105.67	20.088	ca
2326	9277168.089	609102.442	20.137	pzo tierra
2327	9277168.535	609100.84	20.142	lp
2328	9277167.64	609100.914	20.053	v
2329	9277167.623	609100.879	19.808	tn
2330	9277166.139	609101.024	19.762	tn
2331	9277164.252	609101.18	19.749	tn
2332	9277162.764	609101.214	19.782	tn
2333	9277161.823	609101.267	19.822	lp
2334	9277162.385	609095.414	19.835	cd
2335	9277161.71	609094.837	19.997	ca
2336	9277161.076	609092.681	19.984	ca
2337	9277161.223	609093.439	19.927	lp
2338	9277160.586	609093.391	20.007	lp
2339	9277161.208	609086.309	19.95	v
2340	9277160.22	609086.373	19.924	lp
2341	9277162.185	609086.193	19.583	tn
2342	9277163.292	609086.079	19.516	tn
2343	9277164.648	609085.837	19.466	tn
2344	9277165.563	609085.739	19.426	tn
2345	9277165.583	609085.709	19.473	v
2346	9277166.153	609085.749	19.786	lp



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2347	9277165.951	609087.98	19.506	v
2348	9277166.71	609087.665	19.553	lp
2349	9277164.702	609081.767	19.488	poste
2350	9277158.862	609078.687	19.935	lp
2351	9277159.887	609078.558	19.934	v
2352	9277160.328	609083.445	19.983	cd
2353	9277160.347	609083.459	19.966	cd
2354	9277160.169	609083.037	19.947	ca
2355	9277158.102	609075.201	19.69	lp
2356	9277159.475	609074.912	19.469	v
2357	9277158.798	609073.786	19.544	cd
2358	9277158.344	609069.503	19.498	ca
2359	9277157.739	609068.435	19.407	lp
2360	9277158.482	609068.403	19.439	v
2361	9277159.152	609068.162	19.257	v
2362	9277160.196	609067.829	19.253	v
2363	9277162.084	609067.41	19.309	v
2364	9277162.06	609067.406	19.286	tn
2365	9277160.926	609067.764	19.283	tn
2366	9277159.828	609068.112	19.213	tn
2367	9277158.979	609068.302	19.294	tn
2368	9277162.127	609067.337	19.491	v
2369	9277162.916	609067.279	19.609	lp
2370	9277162.359	609068.028	19.459	ca
2371	9277162.548	609068.499	19.477	cd
2372	9277160.667	609053.398	19.027	lp
2373	9277159.708	609053.643	19.105	tn
2374	9277158.347	609054.02	19.087	tn
2375	9277158.304	609054.025	19.093	tn
2376	9277156.939	609054.292	19.165	tn
2377	9277155.861	609054.509	19.205	tn
2378	9277155.208	609054.625	19.172	tn
2379	9277155.204	609054.645	19.181	tn
2380	9277152.749	609043.31	19.037	tn



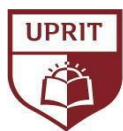
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2381	9277154.38	609043.217	19.004	tn
2382	9277156.528	609043.22	19.017	tn
2383	9277158.464	609043.19	19.004	tn
2384	9277161.534	609042.895	19.023	tn
2385	9277161.648	609040.868	19.007	tn
2386	9277161.647	609039.096	19.01	tn
2387	9277161.557	609037.251	19.025	tn
2388	9277161.362	609035.689	19.057	tn
2389	9277160.42	609036.626	19.109	poste
2390	9277163.346	609036.156	19.115	v
2391	9277163.213	609035.494	19.218	lp
2392	9277167.308	609035.631	19.211	cd
2393	9277167.617	609035.614	19.296	ca
2394	9277171.297	609035.086	19.432	lp
2395	9277171.429	609035.629	19.192	v
2396	9277171.587	609036.863	18.978	tn
2397	9277171.718	609038.825	18.948	tn
2398	9277171.841	609040.858	18.973	tn
2399	9277171.993	609043.139	19.042	tn
2400	9277172.067	609043.996	19.052	tn
2401	9277182.053	609044.211	19.218	tn
2402	9277181.978	609042.214	19.312	tn
2403	9277181.872	609041.586	19.028	tn
2404	9277181.813	609040.289	18.82	tn
2405	9277181.581	609039.034	18.768	tn
2406	9277181.489	609037.616	18.814	tn
2407	9277181.38	609036.362	18.893	tn
2408	9277181.21	609035.265	19.242	tn
2409	9277180.902	609032.555	19.47	tn
2410	9277191.13	609032.293	19.23	lp
2411	9277191.248	609033.234	19.388	tn
2412	9277191.416	609034.638	18.95	tn
2413	9277191.71	609036.572	18.835	tn
2414	9277191.901	609038.426	18.808	tn



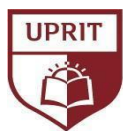
LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2415	9277192.073	609039.169	18.889	tn
2416	9277192.26	609040.737	18.916	tn
2417	9277192.686	609043.56	18.923	tn
2418	9277195.006	609034.226	19.085	poste
2419	9277199.311	609031.705	19.185	lp
2420	9277199.662	609033	19.085	tn
2421	9277199.769	609034.969	18.944	tn
2422	9277199.913	609037.111	18.914	tn
2423	9277200.27	609041.032	18.949	tn
2424	9277200.097	609043.698	18.981	tn
2425	9277153.289	609036.28	19.051	tn
2426	9277153.293	609036.276	19.044	tn
2427	9277153.416	609037.407	19.059	tn
2428	9277153.758	609039.3	18.996	tn
2429	9277154.154	609041.376	19.003	tn
2430	9277154.408	609043.23	19.014	tn
2431	9277149.337	609043.546	19.145	tn
2432	9277149.204	609041.81	19.095	tn
2433	9277149.307	609039.938	19.09	tn
2434	9277149.382	609037.547	19.193	v
2435	9277149.453	609036.649	19.211	lp
2436	9277144.864	609037.259	19.209	ca
2437	9277145.309	609037.354	19.228	cd
2438	9277138.907	609042.459	19.187	v
2439	9277139.02	609043.217	19.279	lp
2440	9277136.866	609043.111	19.294	cd
2441	9277133.813	609043.078	19.118	ca
2442	9277133.152	609042.994	19.23	v
2443	9277133.143	609042.981	19.214	v
2444	9277133.144	609043.611	19.146	lp
2445	9277128.761	609044.032	19.313	lp
2446	9277128.593	609043.06	19.232	tn
2447	9277128.421	609041.455	19.121	tn
2448	9277128.214	609040.107	19.154	tn



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2449	9277128.181	609039.388	19.189	tn
2450	9277128.163	609039.273	19.325	tn
2451	9277128.147	609039.278	19.313	v
2452	9277128.231	609038.734	19.298	lp
2453	9277129.674	609039.169	19.312	cd
2454	9277130.456	609038.836	19.26	ca
2455	9277126.208	609039.272	19.579	ca
2456	9277123.478	609039.363	19.243	cd
2457	9277122.007	609040.069	19.25	poste
2458	9277121.724	609039.762	19.315	v
2459	9277121.757	609039.138	19.279	lp
2460	9277121.936	609041.438	19.18	tn
2461	9277122.104	609042.6	19.199	tn
2462	9277122.318	609043.672	19.203	tn
2463	9277122.369	609044.484	19.303	lp
2464	9277114.304	609040.07	19.354	ca
2465	9277115.121	609040.427	19.347	cd
2466	9277115.159	609040.098	19.321	cd
2467	9277109.303	609040.597	19.479	cd
2468	9277108.676	609040.423	19.507	ca
2469	9277109.802	609039.92	19.495	lp
2470	9277110.037	609040.677	19.511	v
2471	9277110.015	609040.75	19.332	tn
2472	9277110.144	609042.338	19.274	tn
2473	9277110.252	609043.812	19.249	tn
2474	9277110.261	609045.196	19.355	tn
2475	9277110.449	609046.881	19.589	tn
2476	9277098.019	609047.214	20.122	tn
2477	9277097.945	609045.844	19.8	tn
2478	9277097.635	609044.192	19.544	tn
2479	9277097.558	609042.753	19.521	tn
2480	9277097.511	609041.772	19.545	v
2481	9277097.591	609041.154	19.792	lp
2482	9277099.286	609041.339	19.571	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2483	9277102.204	609040.89	19.606	ca
2484	9277101.702	609043.498	19.491	bz
2485	9277088.783	609042.61	19.888	poste
2486	9277085.559	609042.071	20.072	lp
2487	9277085.565	609042.691	19.861	tn
2488	9277086.054	609044.17	19.996	tn
2489	9277086.23	609045.727	19.909	tn
2490	9277086.351	609046.15	19.903	v
2491	9277086.441	609046.98	19.88	lp
2492	9277088.605	609046.047	20.175	v
2493	9277088.659	609046.849	19.862	lp
2494	9277085.766	609046.236	20.283	v
2495	9277085.741	609046.184	20.276	v
2496	9277085.029	609046.648	20.203	cd
2497	9277083.946	609046.468	20.514	ca
2498	9277081.074	609046.802	20.479	ca
2499	9277073.852	609047.204	20.357	v
2500	9277074.026	609048	20.404	lp
2501	9277073.934	609047.482	20.41	ca
2502	9277073.407	609047.636	20.31	cd
2503	9277073.817	609047.167	20.192	tn
2504	9277073.677	609046.085	20.132	tn
2505	9277073.618	609044.965	20.124	tn
2506	9277073.54	609044.191	20.205	tn
2507	9277068.381	609044.373	20.205	lp
2508	9277062.156	609043.213	20.435	ca
2509	9277060.606	609044.093	20.306	lp
2510	9277060.738	609044.989	20.508	tn
2511	9277060.847	609046.157	20.25	tn
2512	9277060.954	609047.153	20.195	tn
2513	9277061.014	609048.204	20.237	tn
2514	9277061.003	609048.179	20.38	v
2515	9277061.099	609048.9	20.422	lp
2516	9277065.145	609048.079	20.197	cd



LIBRETA DE CAMPO				
PUNTO	NORTE (m)	ESTE (m)	COTA (m.s.n.m.)	DESCRIPCION
2517	9277068.779	609042.911	20.538	cd
2518	9277055.39	609045.245	20.259	poste
2519	9277052.117	609045.048	20.383	v
2520	9277052.499	609044.414	20.368	eq
2521	9277052.139	609045.086	20.276	pista
2522	9277052.124	609047.701	20.33	pista
2523	9277052.177	609051.538	20.711	pista
2524	9277052.278	609051.488	20.716	v
2525	9277053.658	609048.92	20.488	v
2526	9277054.203	609049.533	20.407	eq
2527	9277053.797	609048.871	20.164	tn
2528	9277052.991	609044.83	20.618	tn
2529	9277052.803	609042.986	20.663	tn
2530	9277052.781	609042.906	20.756	v
2531	9277053.411	609044.398	20.426	lp
2532	9277052.194	609051.646	20.483	pista
2533	9277049.676	609051.673	20.444	pista
2534	9277049.658	609051.672	20.46	pista
2535	9277047.257	609051.739	20.616	pista
2536	9277047.217	609051.637	20.648	v
2537	9277046.179	609051.686	20.594	lp
2538	9277045.748	609044.52	20.425	lp
2539	9277045.738	609044.516	20.422	lp
2540	9277046.475	609044.201	20.402	v
2541	9277046.575	609044.181	20.265	pista
2542	9277048.267	609043.668	20.192	pista
2543	9277049.994	609043.166	20.157	pista
2544	9277050.064	609043.161	20.298	v
2545	9277050.746	609042.915	20.354	eq



# Estudios de Mecánica de Suelos.





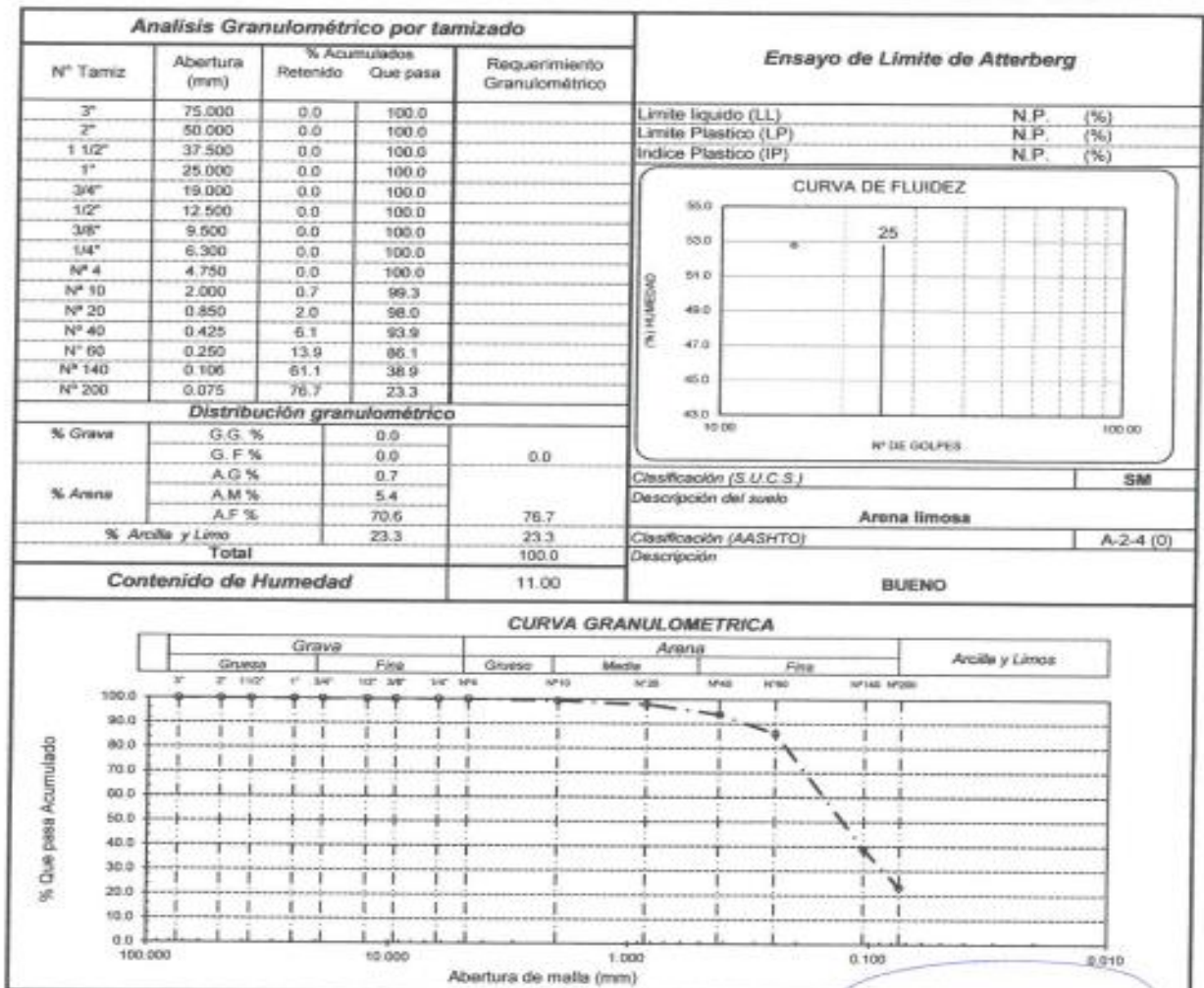
Email: servicios@soilseirf.com

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL, DISTRITO DE MORROPE – LAMBAYEQUE.  
 Ubicación : Disto. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C - 01

Muestra: M - 1

Profundidad: 1.30 - 1.60 m



Observaciones:  
- Muestreo e identificación registrado por el solicitante.

**SOILS E.I.R.L.**  
  
**WILSON OLAYA AGUILAR**  
 LABORATORISTA LEM

**Ovidio Serrano Zelada**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 75418



SOILS E.I.R.L.

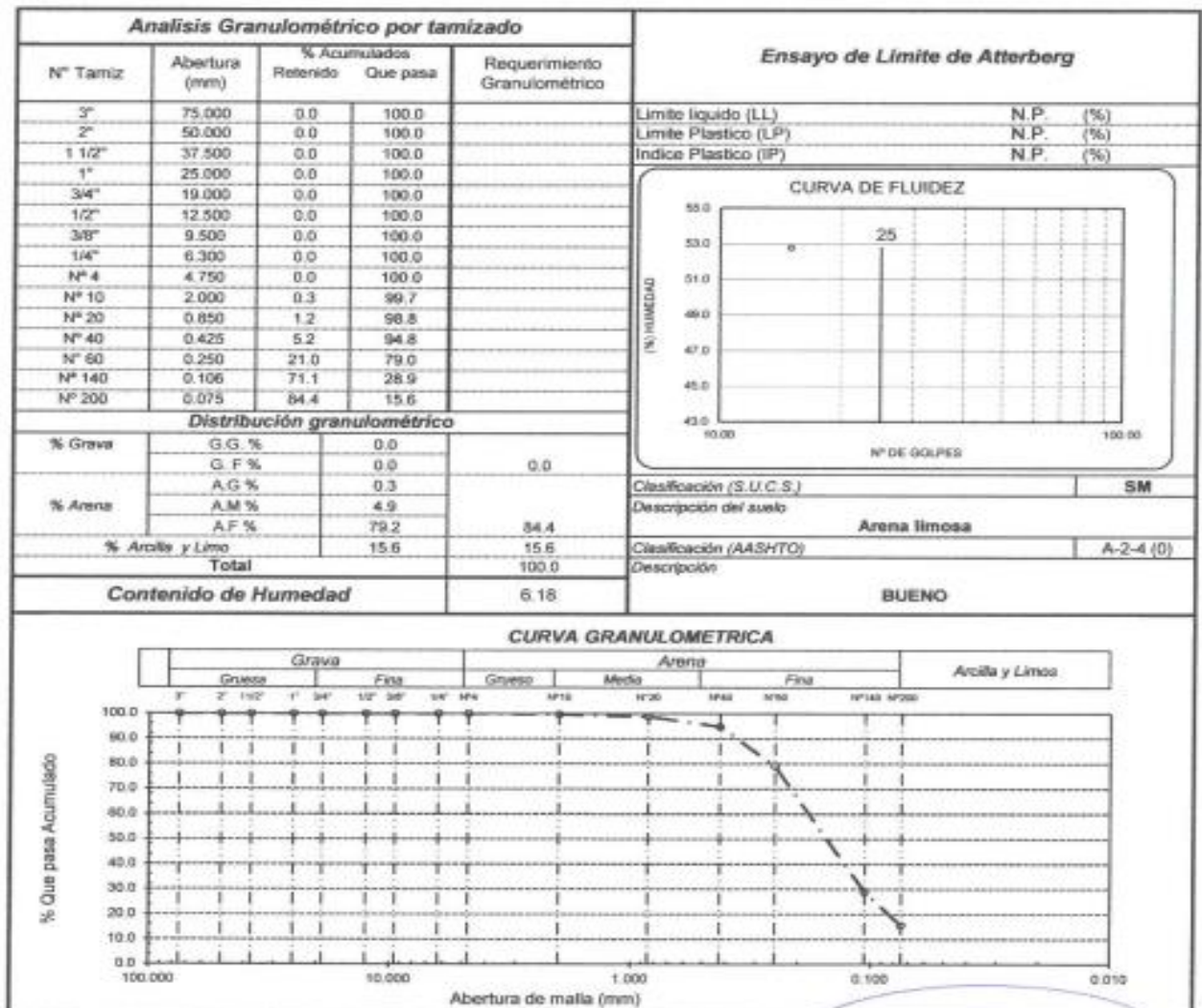
Email: servicios@soilseirl.com

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL, DISTRITO DE MORROPE - LAMBAYEQUE.  
 Ubicación : Disto. Morrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C - 02

Muestra: M - 1

Profundidad: 1.50 - 1.90 m



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

SOILS E.I.R.L.

WILSON OLAYA AGUILAR  
LABORATORISTA LEM

Ovidio Bertrando Zelada  
INGENIERO CIVIL  
CIR. 75418



SOILS E.I.R.L.

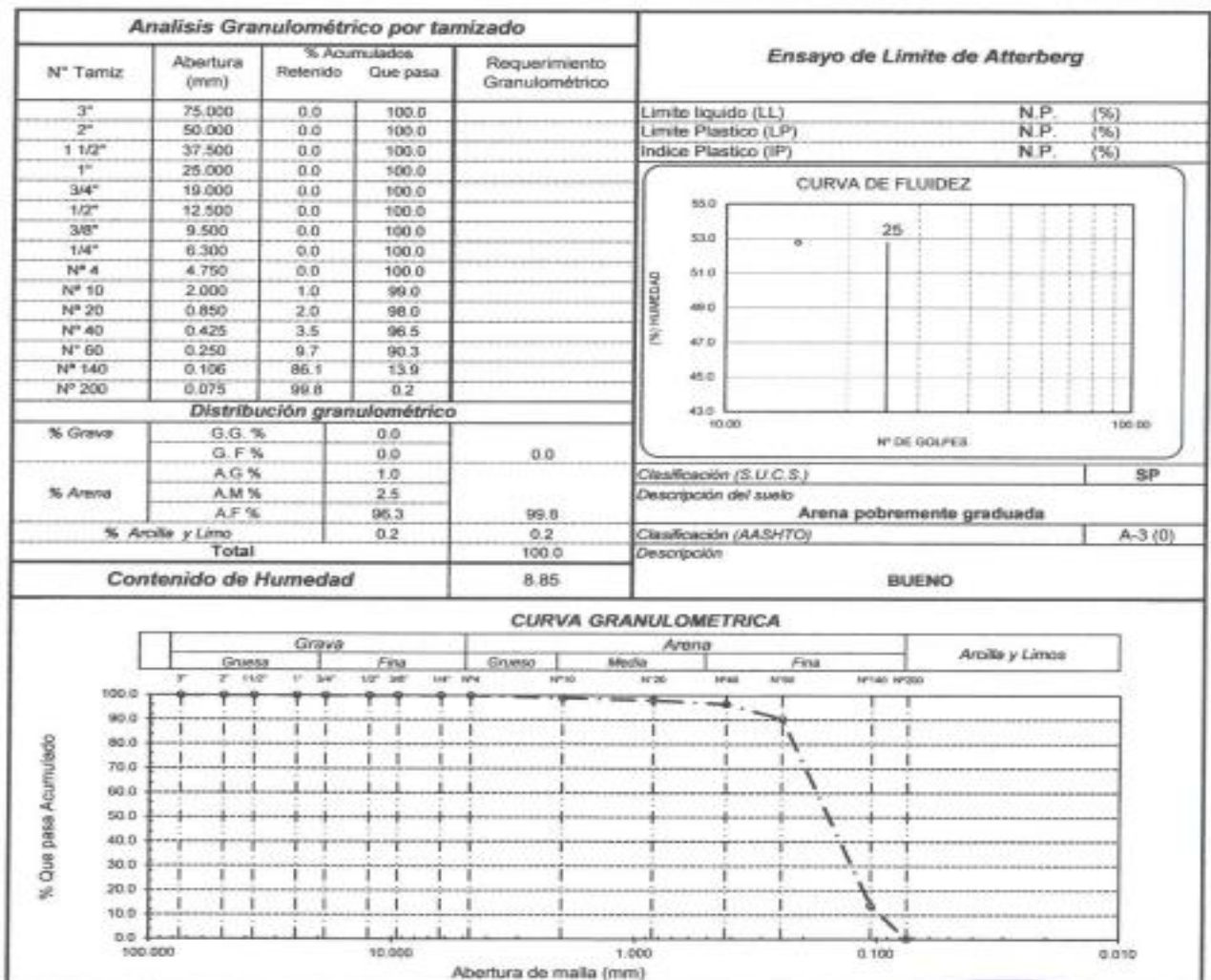
Email: servicios@soilseirl.com

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL, DISTRITO DE MORROPE – LAMBAYEQUE.  
 Ubicación : Disto. Morrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1998  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C - 03

Muestra: M - 1

Profundidad: 1.80 - 2.00 m



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

SOILS E.I.R.L.

WILSON OLAYA AGUILAR  
LABORATORISTA LEM

Ovidio Serrano Zelada  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 75418



SOILS E.I.R.L.

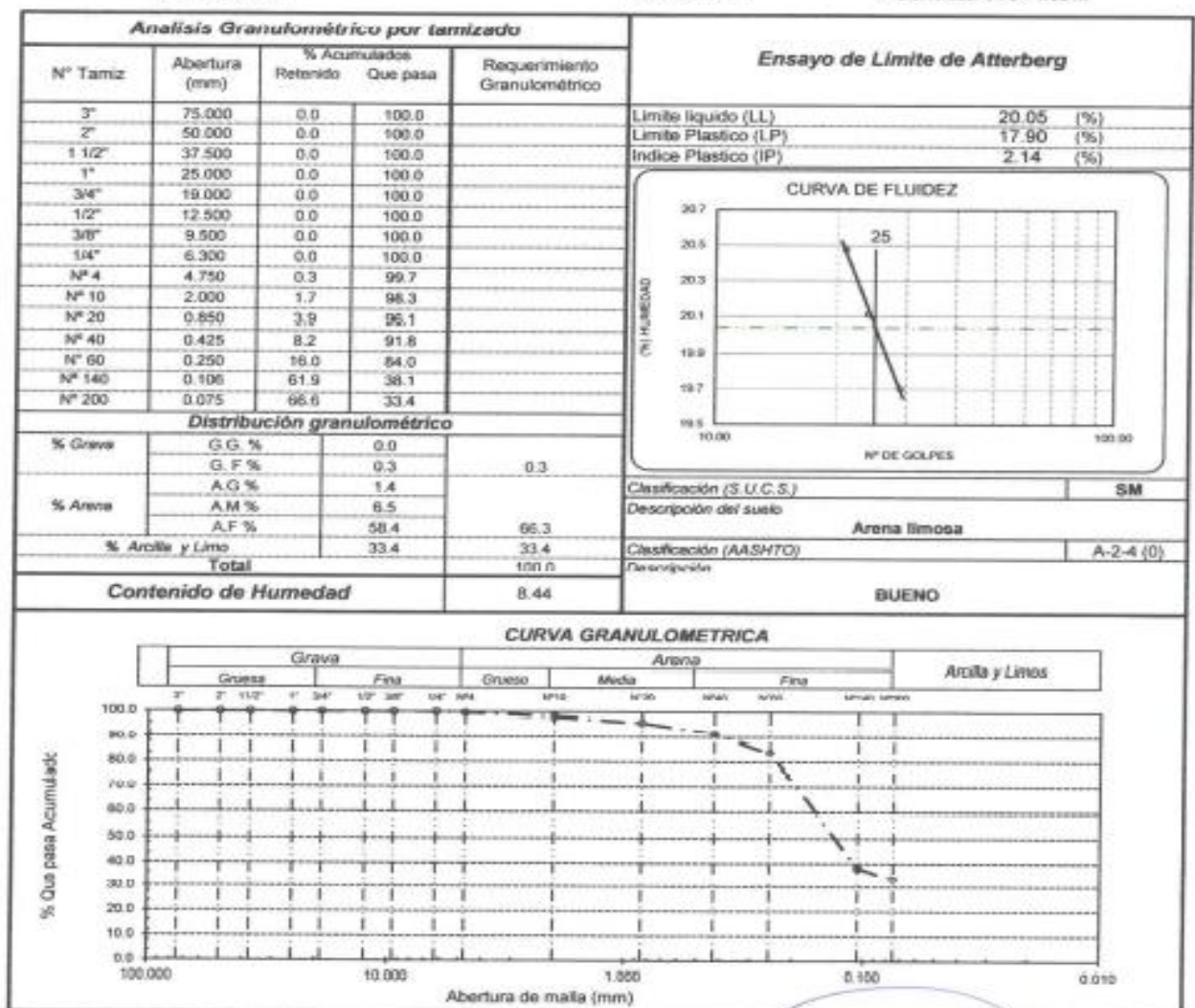
Email: servicios@soilseirl.com

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL, DISTRITO DE MORROPE - LAMBAYEQUE.  
 Ubicación : Disto. Morrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.126 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 399.127: 1998

Calicata: C - 04

Muestra: M - 1

Profundidad: 0.70 - 1.80 m



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

SOILS E.I.R.L.

WILSON OLAYA AGUILAR  
LABORATORISTA LEM

Ovidio Bertrano Zelada  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 75418



**SOILS E.I.R.L.**

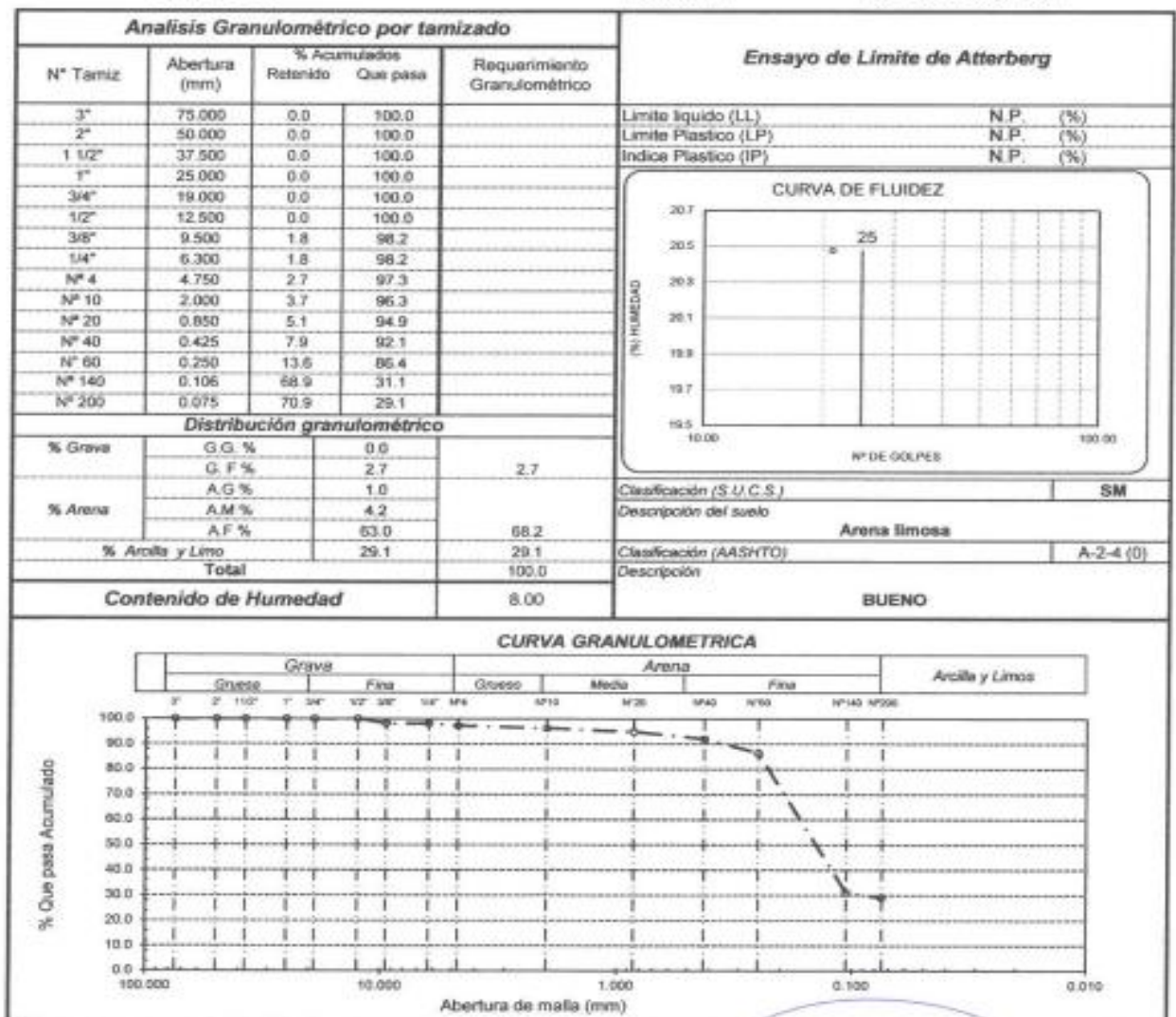
Email: [servicios@soilseirl.com](mailto:servicios@soilseirl.com)

Expediente N° : 100 - 2019 - CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL, DISTRITO DE MORROPE – LAMBAYEQUE.  
 Ubicación : Disto. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 - 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127- 1996

Calicata: C - 05

Muestra: M - 1

Profundidad: 1.05 - 1.70 m



Observaciones:  
 - Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

**SOILS E.I.R.L.**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 LABORATORISTA LEM

Ovidio Serrano Zelada  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 75418



SOILS E.I.R.L.

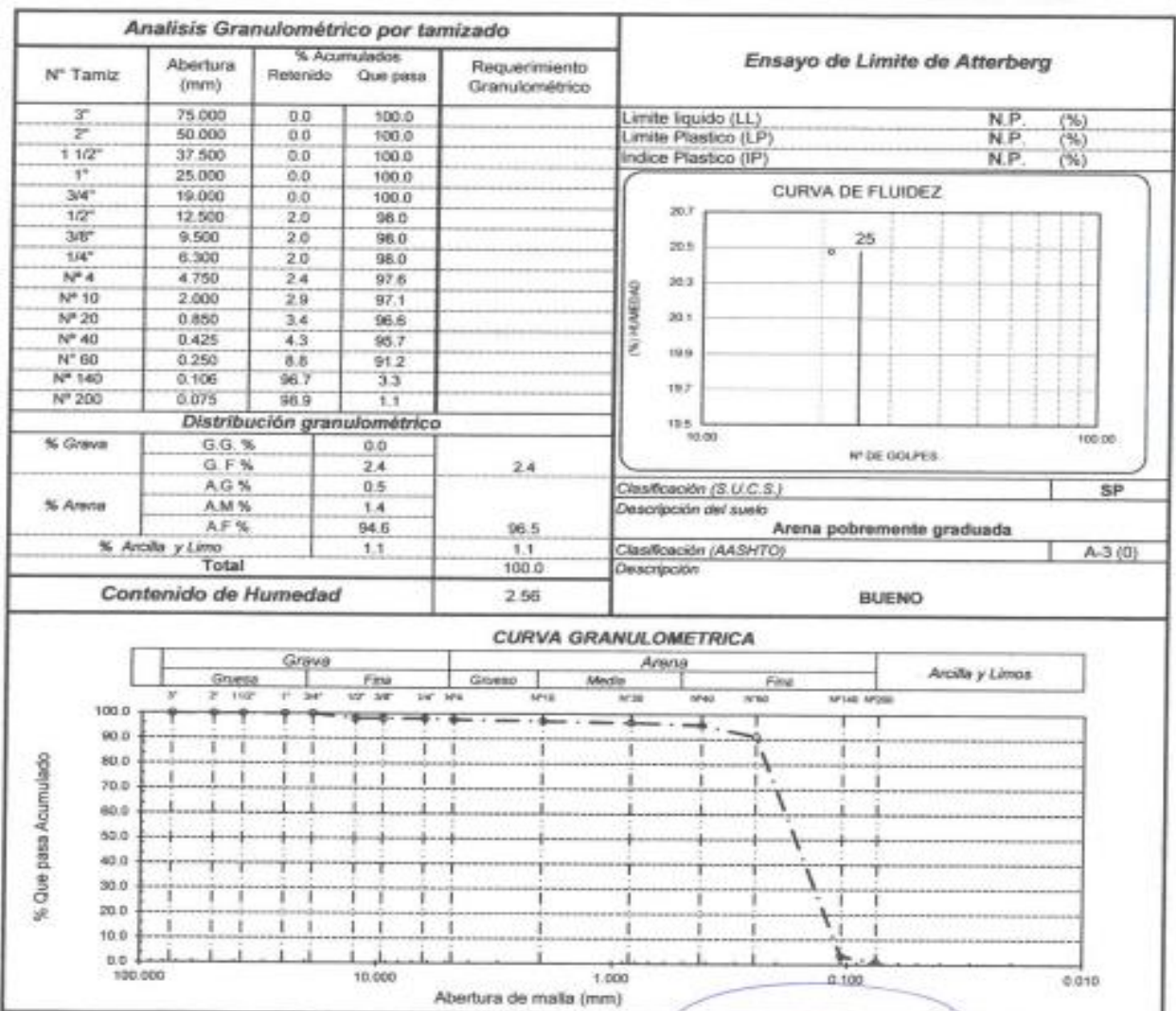
Email: servicios@soilseirl.com

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL, DISTRITO DE MORROPE – LAMBAYEQUE.  
 Ubicación : Disto. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.  
 ENSAYO : SUELO. Método de ensayo para el análisis granulométrico.  
 : SUELO. Método de ensayo para determinar el límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad del suelo  
 : SUELOS. Métodos de ensayo para determinar el contenido de humedad de un suelo. 1a. ed.  
 NORMA DE REFERENCIA : N.T.P. 399.128 : 1999  
 : N.T.P. 399.131  
 : N.T.P. 339.127: 1998

Calicata: C - 06

Muestra: M - 1

Profundidad: 0.70 - 1.50 m



Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

SOILS E.I.R.L.

WILSON OLAYA AGUILAR  
LABORATORISTA LEM

Ovidio Serrano Zelada  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 75418



**SOILS E.I.R.L.**

Email: [servicios@soilseirl.com](mailto:servicios@soilseirl.com)

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL,  
 Ubicación : Disto. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

<i>Calicata</i>	: C - 1		
<i>Muestra</i>	: M - 1		
<i>Profundidad</i>	: 1.30 - 1.80 m		
Constituyentes de sales solubles totales		ppm	600
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco		%	0.06

<i>Calicata</i>	: C - 2		
<i>Muestra</i>	: M - 1		
<i>Profundidad</i>	: 1.50 - 1.90 m		
Constituyentes de sales solubles totales		ppm	4000
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco		%	0.40

<i>Calicata</i>	: C - 3		
<i>Muestra</i>	: M - 1		
<i>Profundidad</i>	: 1.80 - 2.00 m		
Constituyentes de sales solubles totales		ppm	1000
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco		%	0.10

Observaciones:

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

  
**SOILS E.I.R.L.**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 LABORATORISTA LEM

  
 Ovidio Serrano Zelada  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 75418



**SOILS E.I.R.L.**

Email: [servicios@soilseirl.com](mailto:servicios@soilseirl.com)

Expediente N° : 100 - 2019 CS - Chiclayo  
 Solicitante : ING. ROGER ANAYA MORALES  
 Proyecto : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUÍA, SANTA ROSA, PASAJE SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL,  
 Ubicación : Disto. Mórrope, Prov. Lambayeque, Reg. Lambayeque.  
 Fecha de Apertura : Chiclayo, 05 de Febrero del 2019.  
 Fecha de emisión : Chiclayo, 12 de Febrero del 2019.

ENSAYO : SUELO. Método de ensayo normalizado para la determinación del contenido de sales solubles en suelo y agua subterránea.

REFERENCIA : NORMA N.T.P. 399.152 : 2002

<i>Calicata</i>	: C - 4		
<i>Muestra</i>	: M - 1		
<i>Profundidad</i>	: 0.70 - 1.80 m		
Constituyentes de sales solubles totales		ppm	1000
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco		%	0.10

<i>Calicata</i>	: C - 5		
<i>Muestra</i>	: M - 1		
<i>Profundidad</i>	: 1.05 - 1.70 m		
Constituyentes de sales solubles totales		ppm	1600
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco		%	0.16

<i>Calicata</i>	: C - 6		
<i>Muestra</i>	: M - 1		
<i>Profundidad</i>	: 0.70 - 1.50 m		
Constituyentes de sales solubles totales		ppm	400
Constituyentes de sales solubles totales en peso seco		%	0.04

**Observaciones:**

- Muestreo e identificación realizado por el solicitante.

  
**SOILS E.I.R.L.**  
 WILSON OLAYA AGUILAR  
 LABORATORISTA LEM

  
 Ovidio Serrano Zelada  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 75418





**REGISTRO DE PERFORACIONES**

000190

**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE BOLOGNESI  
**PERFORACION** : C - 1  
**FECHA** : 18/09/2017

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0.00	0.30		Material de relleno, desechos de construcción.	
1.50	1.20		Arenas limosas, mezcla de arena y limo, de baja plasticidad, presencia de grava T.M. 1 1/2" color marrón claro, compactación media. Humedad Natural : 4.94 % Clasificación AASHTO: A - 2 - 4 (0) C.B.R. al 95%: 9.70%.	M - 1

MSP. MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SRL.  
  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIME ALVARADO LESCARA PÉREZ  
 INGENIERO EN GEOMETRÍA Y TOPOGRAFÍA  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351



**REGISTRO DE PERFORACIONES**

000191

**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE MARAÑÓN (KM 0+080)  
**PERFORACION** : C - 2  
**FECHA** : 18/09/2017

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0.00 0.10	0.10	R	Material de relleno granular.	
1.50	1.40	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo, de baja plasticidad, color beige oscuro, de compactación media. Humedad Natural : 4.83 % Clasificación AASHTO: A - 2 - 4 (0) C.B.R. al 95%: 10.10%.	M - 1

UPRIT  
  
 Juan Vañejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIME ANDRÉS VEGA R. PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351



**REGISTRO DE PERFORACIONES**

000192

**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MORAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE SAN JOSÉ  
**PERFORACION** : C - 4  
**FECHA** : 18/09/2017

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0.00 0.10	0.10	R	Material de relleno granular.	
1.50	1.40	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo, de baja plasticidad, color beige oscuro, de compactación media. Humedad Natural : 6.27 % Clasificación AASHTO: A - 2 - 4 (0) C.B.R. al 95%: 10.50%.	M - 1

ISSP MECÁNICA DE SUELOS Y DIMENSIONES SRI  
  
**Juan Vanegas Cortez**  
 JEFE DE LABORATORIO



**JAIME AUGUSTO VERA PÁEZ**  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351



**REGISTRO DE PERFORACIONES**

000193

**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE ROSARIO  
**PERFORACION** : C - 5  
**FECHA** : 18/09/2017

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0.00 0.30	0.30		Material de relleno, material granular.	
1.50	1.20		Arenas limosas, mezcla de arena y limo, de baja plasticidad, presencia de grava T.M. 3/4" color marrón claro, compactación media. Humedad Natural : 9.20% Clasificación AASHTO: A - 2 - 4 (0) C.B.R. al 95%: 10.30%.	M - 1

ISP, BELTRON DE SOLEDO Y FERRERES S.R.L.  
  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIME AUGUSTO VESPERA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351



**REGISTRO DE PERFORACIONES**

000194

**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE LAS MERCEDES  
**PERFORACION** : C - 6  
**FECHA** : 18/09/2017

COTA (m)	PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	NATURALEZA DEL TERRENO	OBSERVACIONES
0.00 0.10	0.10	R	Material de relleno granular.	
1.50	1.40	SM	Arenas limosas, mezcla de arena y limo, de baja plasticidad, color beige claro, de compacidad media. Humedad Natural : 5.44 % Clasificación AASHTO: A - 2 - 4 (0) C.B.R. al 95%: 9.90%.	M - 1

MSP. MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SRL.  
  
 Juan Vallejos Coitez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIME ALVARADO VEGA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

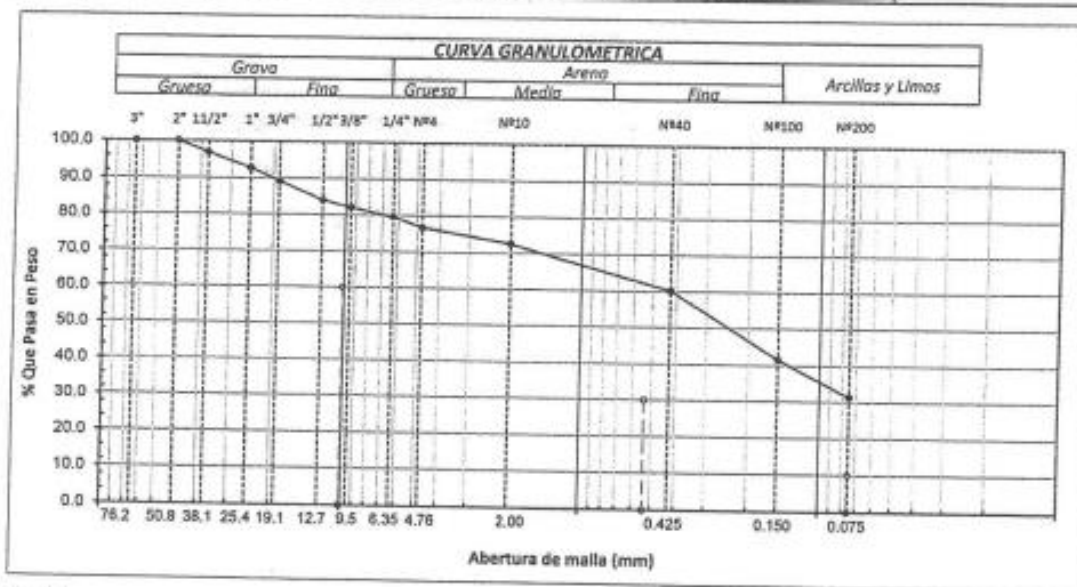
000196

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE BOLOGNESI  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 1

MUESTRA Nº: M - 1

PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 308.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 96.8 g.
2"	50.800				100.0	
1 1/2"	38.100	9.70	3.1	3.1	96.9	LIMITE LIQUIDO : 21.73 %
1"	25.400	12.30	4.0	7.1	92.9	LIMITE PLASTICO : 18.76 %
3/4"	19.050	10.90	3.5	10.7	89.3	INDICE PLASTICIDAD : 2.97 %
1/2"	12.700	15.70	5.1	15.8	84.2	CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525	6.30	2.0	17.8	82.2	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350	7.90	2.56	20.39	79.61	DESCRIPCION DEL SUELO :
N#4	4.750	8.60	2.79	23.18	76.82	Arena limosa con grava
N#10	2.000	13.10	4.25	27.44	72.56	
N#20	0.840	16.60	5.39	32.82	67.18	
N#40	0.425	21.40	6.95	39.77	60.23	
N#50	0.300	30.80	10.00	49.77	50.23	
N#100	0.150	26.70	8.67	58.44	41.56	MODULO DE FINEZA
N#200	0.075	31.20	10.13	68.57	31.43	Coef. Uniformidad
< N# 200	FONDO	96.80	31.43	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

MSP. MECANICO DE SUELOS Y PAVIMENTOS  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO



JAIMES AUGUSTO VEGARA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351

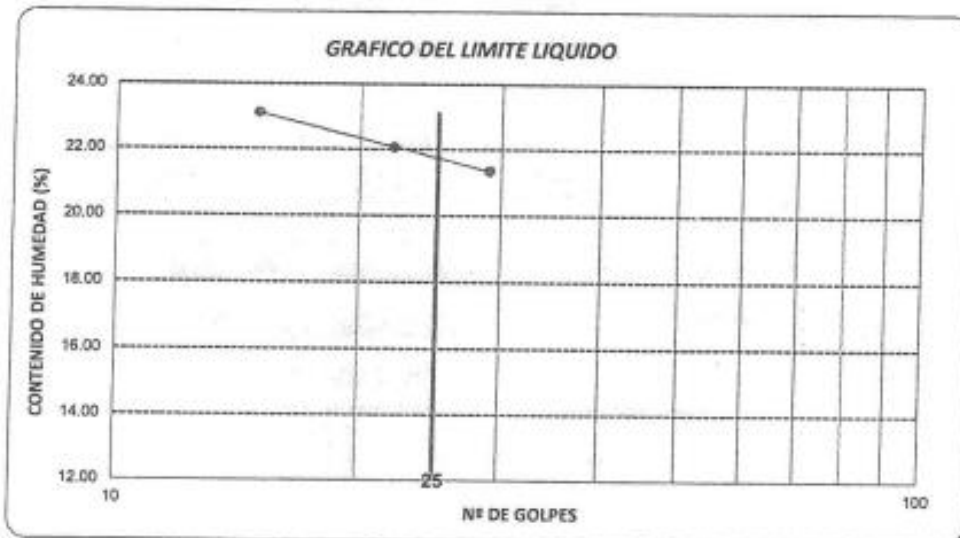


LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

000197

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE BOLOGNESI  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 1 MUESTRA Nº: M - 1 PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	001	005	007	009	---	---
N° de tarro	001	005	007	009	---	---
N° de golpes	15	22	29	---	---	---
Tarro + suelo húmedo	49.34	54.45	53.38	48.22	---	---
Tarro + suelo seco	43.55	48.42	47.04	43.85	---	---
Agua	5.79	6.03	6.34	4.37	---	---
Peso del tarro	18.49	21.08	17.34	20.56	---	---
Peso del suelo seco	25.06	27.34	29.7	23.29	---	---
Porcentaje de humedad	23.10	22.06	21.35	18.76	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	21.73
Límite Plástico	18.76
Índice de Plasticidad	2.97

MUESTRA: C - 1 - M - 1	
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

INSPECCION DE SUELOS Y FUNDACIONES S.R.L.  
  
 Juan Vallejos Costez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIME AUGUSTO HERRERA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351

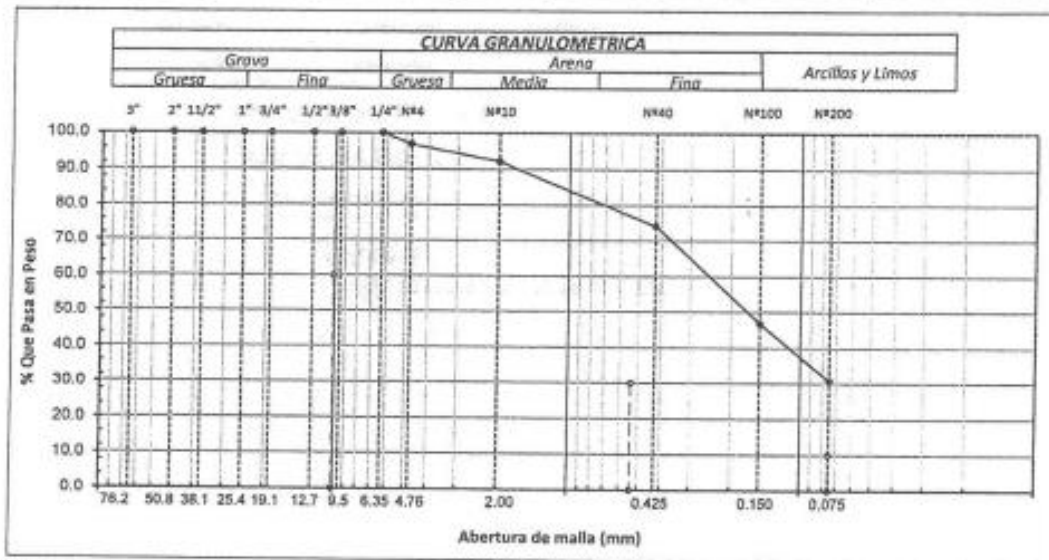


ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

000198

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE MARAÑÓN (Km 0+050)  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 2 MUESTRA Nº: M - 1 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 220.1 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 67.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO : 21.12 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO : 18.11 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICIDAD : 3.01 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350			0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	6.90	3.13	3.13	96.87	Arena limosa
Nº10	2.000	10.40	4.73	7.86	92.14	
Nº20	0.840	15.50	7.04	14.90	85.10	
Nº40	0.425	24.20	11.00	25.90	74.10	
Nº50	0.300	37.30	16.95	42.84	57.16	
Nº100	0.150	22.60	10.27	53.11	46.89	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	35.40	16.08	69.20	30.80	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	67.80	30.80	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

MSP. MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.R.L.  
 Juan Vallejos Cornez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIMÉ AUGUSTO VEGHARA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



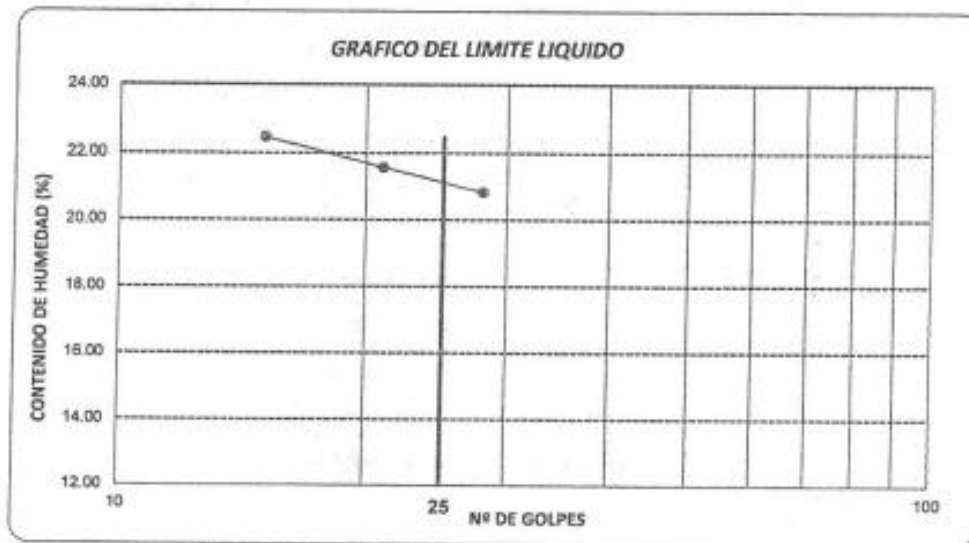


LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

000199

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE MARAÑON (Km 0+060)  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C-2 MUESTRA Nº: M-1 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	112	134	188	119	---	---
N° de tarro	112	134	188	119	---	---
N° de golpes	15	21	28	---	---	---
Tarro + suelo húmedo	52.79	56.95	60.84	47.33	---	---
Tarro + suelo seco	45.92	49.86	53.5	42.44	---	---
Agua	6.87	7.09	7.34	4.89	---	---
Peso del tarro	15.32	16.98	18.26	15.44	---	---
Peso del suelo seco	30.6	32.88	35.24	27.00	---	---
Porcentaje de humedad	22.45	21.56	20.83	18.11	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	21.12
Límite Plástico	18.11
Índice de Plasticidad	3.01

MUESTRA:	C-2-M-1
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

MSP MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES SRL  
 Juan Vallejos Cornejo  
 JEFE DE LABORATORIO



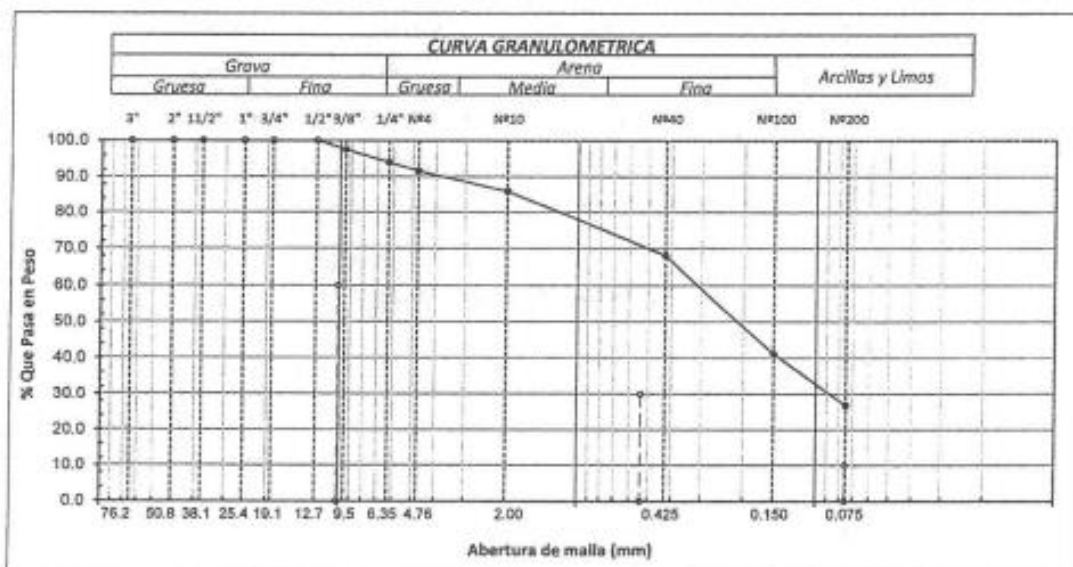
JAIME AUGUSTO HERRERA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS (N° 17351)

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

000200

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ,  
 SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCÍA DEL  
 PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE MARAÑÓN (Km 0+285)  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 3 MUESTRA Nº: M - 1 PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO		% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)		PARCIAL	ACUMULADO		
3"	76.200					PESO TOTAL : 218.9 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 58.8 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO : 21.90 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO : 19.05 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICIDAD : 2.85 %
1/2"	12.700			100.0		CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525	5.40	2.5	2.5	97.5	CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350	7.70	3.52	5.98	94.02	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	5.20	2.38	8.36	91.64	<i>Arena limosa</i>
Nº10	2.000	12.30	5.62	13.98	86.02	
Nº20	0.840	18.50	8.45	22.43	77.57	
N40	0.425	20.90	9.55	31.98	68.02	
Nº50	0.300	32.10	14.66	46.64	53.36	
Nº100	0.150	26.80	12.24	58.89	41.11	MÓDULO DE FINEZA
Nº200	0.075	31.20	14.25	73.14	26.86	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	58.80	26.86	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

MSR MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SRL  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIMÉ ALONSO LUJÁN PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351

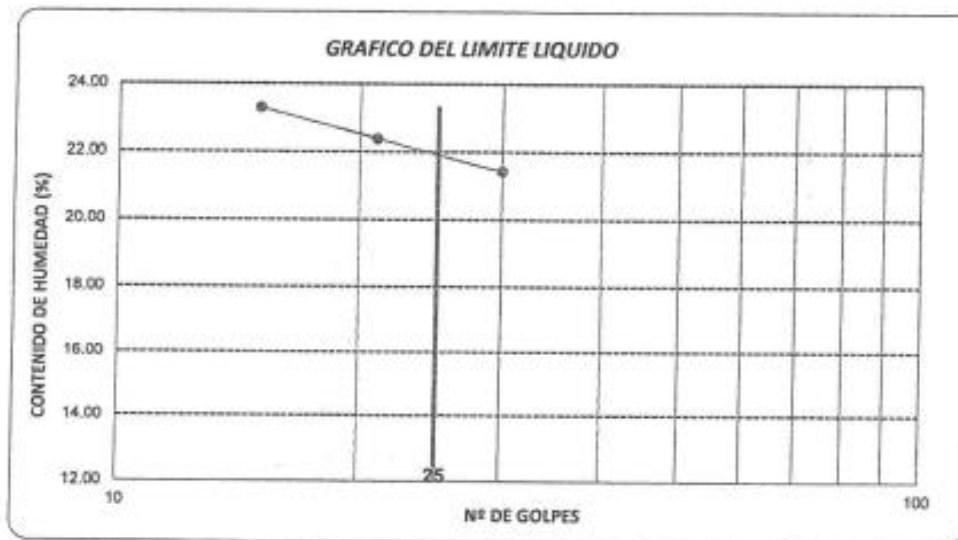


LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

000201

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE MARAÑON (Km 0+285)  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C-3 MUESTRA Nº: M-1 PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	064	035	022	009	---	---
N° de tarro	064	035	022	009	---	---
N° de golpes	15	21	30	---	---	---
Tarro + suelo húmedo	48.44	49.40	55.15	45.44	---	---
Tarro + suelo seco	42.87	43.54	49.03	41.08	---	---
Agua	5.57	5.86	6.12	4.36	---	---
Peso del tarro	18.94	17.33	20.46	18.19	---	---
Peso del suelo seco	23.93	26.21	28.57	22.89	---	---
Porcentaje de humedad	23.28	22.36	21.42	19.05	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	21.90
Límite Plástico	19.05
Índice de Plasticidad	2.85

MUESTRA:	C - 3 - M - 1
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones: \_\_\_\_\_

MSP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES S.R.L.  
  
 Juan Vallejos Corbez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAMES AUGUSTO VENGOSA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 37351

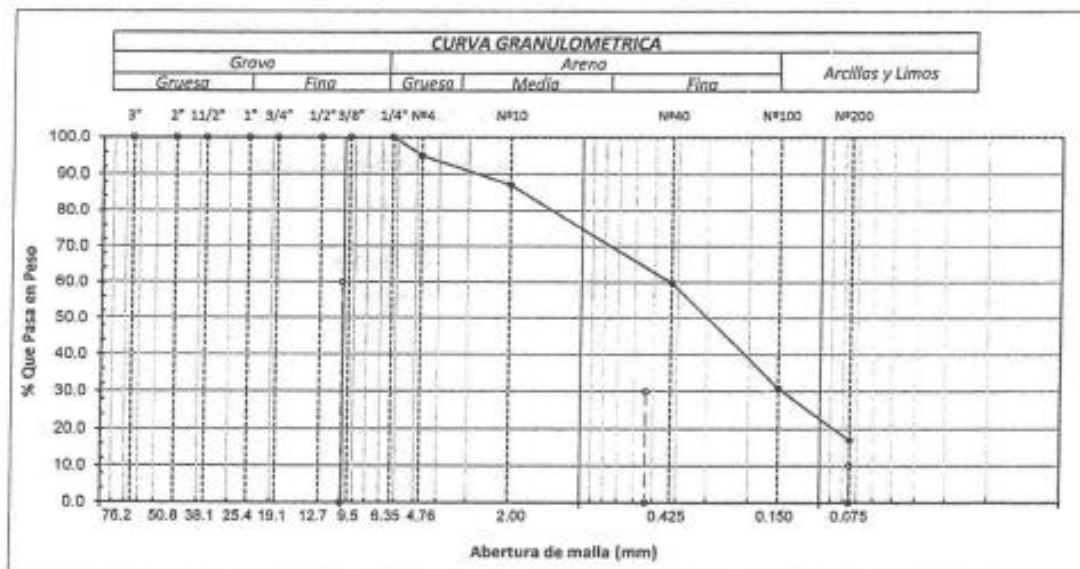


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

000202

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE SAN JOSE  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 4 MUESTRA Nº: M - 1 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 191.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 32.4 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO : 21.90 %
1"	25.400					LIMITE PLASTICO : 19.05 %
3/4"	19.050					INDICE PLASTICIDAD : 2.85 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350			0.00	100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	9.50	4.97	4.97	95.03	Arena limosa
Nº10	2.000	15.10	7.91	12.88	87.12	
Nº20	0.840	22.80	11.94	24.82	75.18	
Nº40	0.425	29.30	15.34	40.16	59.84	
Nº50	0.300	24.60	12.88	53.04	46.96	
Nº100	0.150	30.70	16.07	69.11	30.89	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	26.60	13.93	83.04	16.96	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	32.40	16.96	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

MSR. MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES  
 Juan Valles Cortes  
 JEFE DE LABORATORIO

ING. ALVARO HERRERA PEREZ  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



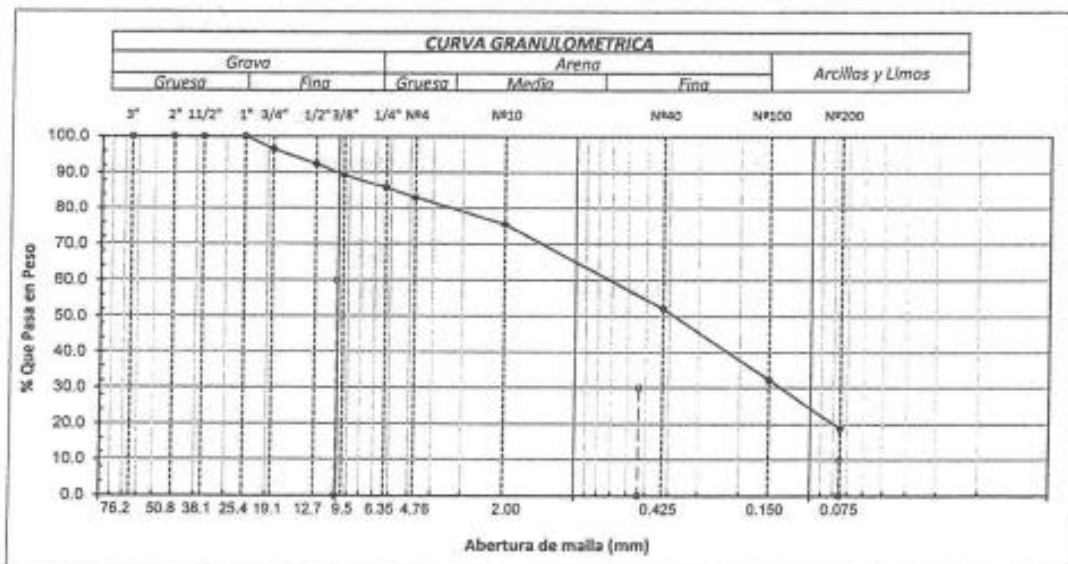


ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

000204

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MORROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE ROSARIO  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 5 MUESTRA Nº: M - 1 PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCION DE LA MUESTRA	
(Pul)	(mm)						
3"	76.200					PESO TOTAL	: 253.5 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO	: 47.6 g.
2"	50.800						
1 1/2"	38.100					LIMITE LIQUIDO	: 19.87 %
1"	25.400				100.0	LIMITE PLASTICO	: 17.73 %
3/4"	19.050	8.80	3.5	3.5	96.5	INDICE PLASTICIDAD	: 2.14 %
1/2"	12.700	10.40	4.1	7.6	92.4	CLASF. AASHTO	: A-2-4 (0)
3/8"	9.525	7.90	3.1	10.7	89.3	CLASF. SUCS	: SM
1/4"	6.350	8.50	3.35	14.04	85.96	DESCRIPCION DEL SUELO	
Nº4	4.760	7.20	2.84	16.88	83.12	Arena limosa con grava	
Nº10	2.000	19.40	7.65	24.54	75.46		
Nº20	0.840	25.20	9.94	34.48	65.52		
N40	0.425	33.60	13.25	47.73	52.27		
Nº50	0.300	28.90	11.40	59.13	40.87		
Nº100	0.150	21.60	8.52	67.65	32.35	MÓDULO DE FINEZA	
Nº200	0.075	34.40	13.57	81.22	18.78	Coef. Uniformidad	
< Nº 200	FONDO	47.60	18.78	100.00	0.00	Coef. Curvatura	



Observaciones:

MSP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES SRL  
 Juan Vallejos Cornejo  
 JEFE DE LABORATORIO

JANIFF ALICESTO VERA PAREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351

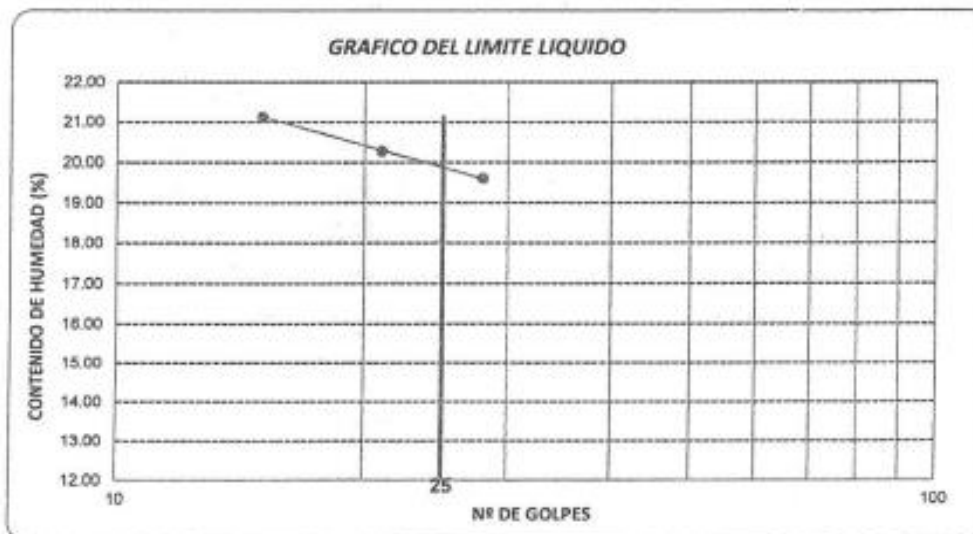


LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

000205

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE ROSARIO  
**FECHA** : 18/09/2017  
**CALICATA Nº** : C - 5      **MUESTRA Nº:** M - 1      **PROFUNDIDAD** : 0.30 - 1.50 m

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	139	155	156	178	---	---
N° de tarro	139	155	156	178	---	---
N° de golpes	15	21	28	---	---	---
Tarro + suelo húmedo	51.92	55.76	58.69	40.22	---	---
Tarro + suelo seco	45.40	49.04	51.73	36.34	---	---
Agua	6.52	6.72	6.96	3.88	---	---
Peso del tarro	14.53	15.89	16.22	14.46	---	---
Peso del suelo seco	30.87	33.15	35.51	21.88	---	---
Porcentaje de humedad	21.12	20.27	19.60	17.73	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	19.87
Límite Plástico	17.73
Índice de Plasticidad	2.14

MUESTRA: C - 5 - M - 1	
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

MSR MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES SRL  
  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO



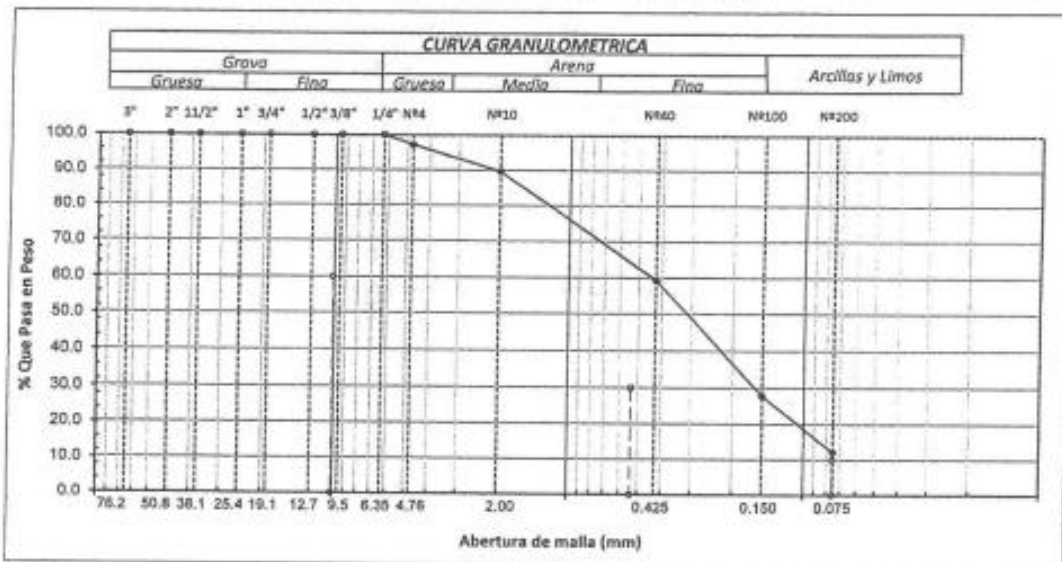
JAIME ALJORIDO VERA  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO  
(ASTM - D422 / N.T.P. 339.128)

000206

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE LAS MERCEDES  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 6 MUESTRA Nº : M - 1 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

ABERTURA MALLA		PESO RETENIDO	% RETENIDO PARCIAL	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
(Pul)	(mm)					
3"	76.200					PESO TOTAL : 204.0 g.
2 1/2"	63.500					PESO LAVADO : 24.6 g.
2"	50.800					
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO : 17.84 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO : Nº PR %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICIDAD : Nº PR %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO : A-2-4 (0)
3/8"	9.525					CLASF. SUCS : SM
1/4"	6.350				100.00	DESCRIPCIÓN DEL SUELO :
Nº4	4.760	5.80	2.84	2.84	97.16	Arena limosa
Nº10	2.000	15.40	7.55	10.39	89.61	
Nº20	0.840	22.60	11.08	21.47	78.53	
N40	0.425	39.10	19.17	40.64	59.36	
Nº50	0.300	45.50	22.30	62.94	37.06	
Nº100	0.150	18.70	9.17	72.11	27.89	MODULO DE FINEZA
Nº200	0.075	32.30	15.83	87.94	12.06	Coef. Uniformidad
< Nº 200	FONDO	24.60	12.06	100.00	0.00	Coef. Curvatura



Observaciones:

MSP. MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SRL.  
 Juan Vanejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIIME ALCIBERTO VEELETA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS (Nº 17351)



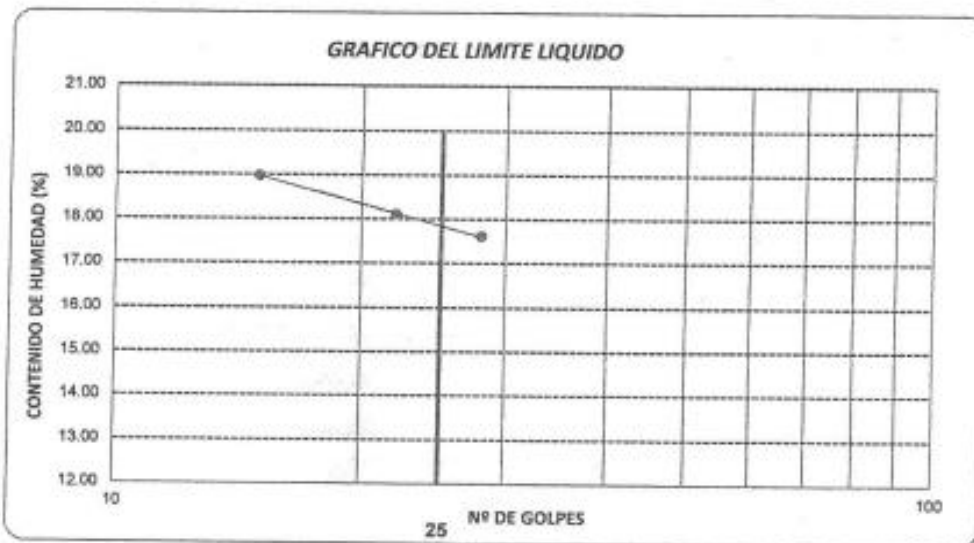


LIMITES DE ATTERBERG  
(ASTM - D423 / N.T.P. 339.129)

000207

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI, SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE LAS MERCEDES  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA Nº : C - 6 MUESTRA Nº: M - 1 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

DATOS DE ENSAYO	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO		
	045	056	059	---	---	---
N° de tarro	045	056	059	---	---	---
N° de golpes	15	22	28	---	---	---
Tarro + suelo húmedo	50.55	50.90	51.57	---	---	---
Tarro + suelo seco	45.43	45.6	46	---	---	---
Agua	5.12	5.3	5.57	---	---	---
Peso del tarro	18.43	18.32	14.38	---	---	---
Peso del suelo seco	27	29.28	31.64	---	---	---
Porcentaje de humedad	18.96	18.10	17.60	---	---	---



LIMITE DE CONSISTENCIA DE LA MUESTRA	
Límite Líquido	17.84
Límite Plástico	Nº Pº
Índice de Plasticidad	Nº Pº

MUESTRA:	C - 6 - M - 1
Clasificación SUCS	SM
Clasificación AASHTO	A-2-4 (0)

Observaciones:

MSP MECÁNICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS SRL  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JUAN RAMIRO MENDOZA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351

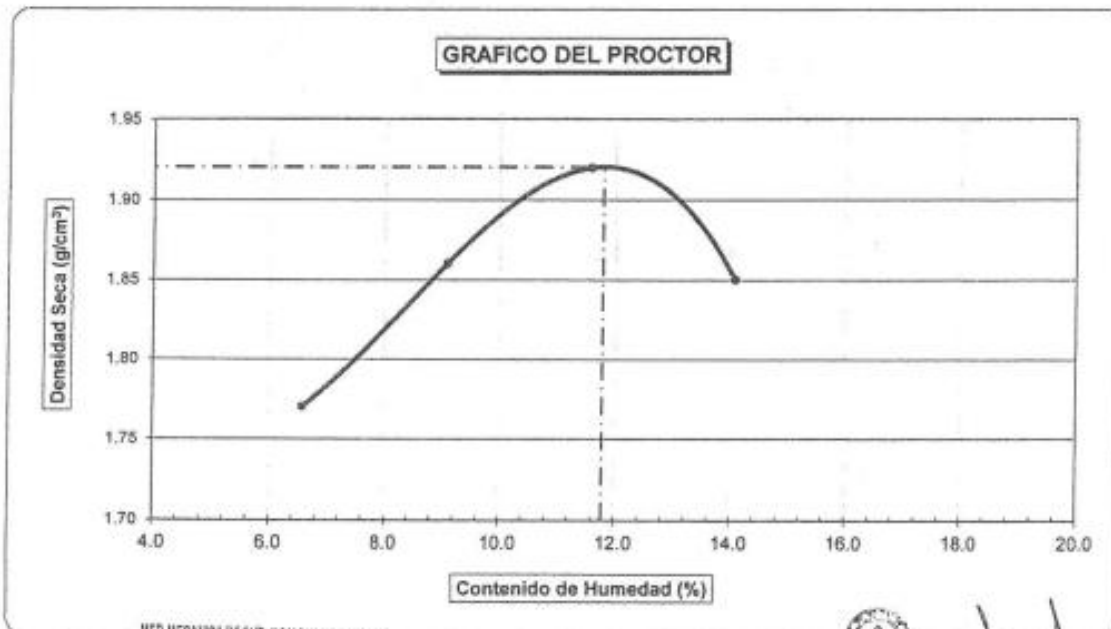


**PROCTOR MODIFICADO**  
(ASTM - D1557 / N.T.P. 339.141)

000208

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE BOLOGNESI  
**MATERIAL** : TERRENO NATURAL  
**CALICATA** : C - 1  
**FECHA** : 18/09/2017

DENSIDAD HUMEDA					
VOLUMEN DEL MOLDE		2015 cm <sup>3</sup>			
Número de Ensayos		1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde (g)		6458	6740	6962	6902
Peso de Molde (g)		2650	2650	2650	2650
Peso Suelo Húmedo Compactado (g)		3808	4090	4312	4252
Peso Volumétrico Húmedo (g)		1.890	2.030	2.140	2.110
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Nº		15	26	33	48
Peso de Suelo Húmedo + Tara (g)		67.01	63.26	66.78	65.64
Peso de Suelo Seco + Tara (g)		64.24	59.60	61.77	59.43
Tara (g)		22.11	19.35	18.51	15.32
Peso de Agua (g)		2.77	3.66	5.01	6.21
Peso de Suelo Seco (g)		42.13	40.25	43.26	44.11
Contenido de agua (%)		6.57	9.09	11.58	14.08
Peso Volumétrico Seco (g/cm <sup>3</sup> )		1.77	1.86	1.92	1.85
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA:</b>	<b>1.921 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>		<b>11.79 %</b>	



MSP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES SRL.  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO



JAIME ALCANTARA VERA  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



CALIFORNIA BEARING RATIO  
(ASTM - D1883 / N.T.P. 339.145)

000209

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLES BOLOGNESI  
 FECHA : 18/09/2017 PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50 m  
 CALICATA : C - 1

COMPACTACION						
Nº Molde	01		02		03	
Yº Capas	5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	7,284	7,363	7,235	7,343	7,065	7,275
PESO DEL MOLDE (g)	2,685	2,685	2,763	2,763	2,798	2,798
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4599	4678	4472	4580	4267	4477
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.15	2.18	2.09	2.14	1.99	2.09
CAPSULA Nº	12	19	26	13	11	06
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	65.57	71.79	71.88	70.08	56.42	78.00
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	60.81	65.64	66.26	63.51	52.43	69.17
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.76	6.15	5.62	6.57	3.99	8.83
PESO DE CAPSULA (g)	20.45	18.68	20.21	17.43	18.76	16.24
PESO DE SUELO SECO (g)	40.36	46.96	46.05	46.08	33.67	52.93
HUMEDAD (%)	11.79%	13.10%	12.20%	14.26%	11.85%	16.68%
DENSIDAD SECA	1.92	1.93	1.86	1.87	1.78	1.79

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

PENETRACION													
PENETRACION mm.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 01				MOLDE Nº 02				MOLDE Nº 03			
		CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		8.70	102	34.00		6.20	72	24.00		3.80	45	15.00	
0.040		17.90	210	70.00		13.10	153	51.00		7.70	90	30.00	
0.060		26.20	306	102.00		19.00	222	74.00		11.50	135	45.00	
0.080		34.40	402	134.00		25.10	294	98.00		14.90	174	58.00	
0.100	1000	43.10	504	168.00	16.80	31.30	366	122.00	12.20	18.70	219	73.00	7.30
0.200	1500	70.30	822	274.00		51.00	597	199.00		30.50	357	119.00	
0.300		89.20	1044	348.00		64.90	759	253.00		38.70	453	151.00	
0.400		103.30	1209	403.00		75.10	879	293.00		44.90	525	175.00	
0.500		107.70	1260	420.00		78.20	915	305.00		46.90	549	183.00	

MOP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES S.R.L.  
 Juan Carlos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIME AUGUSTA VELAZQUEZ PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



00021

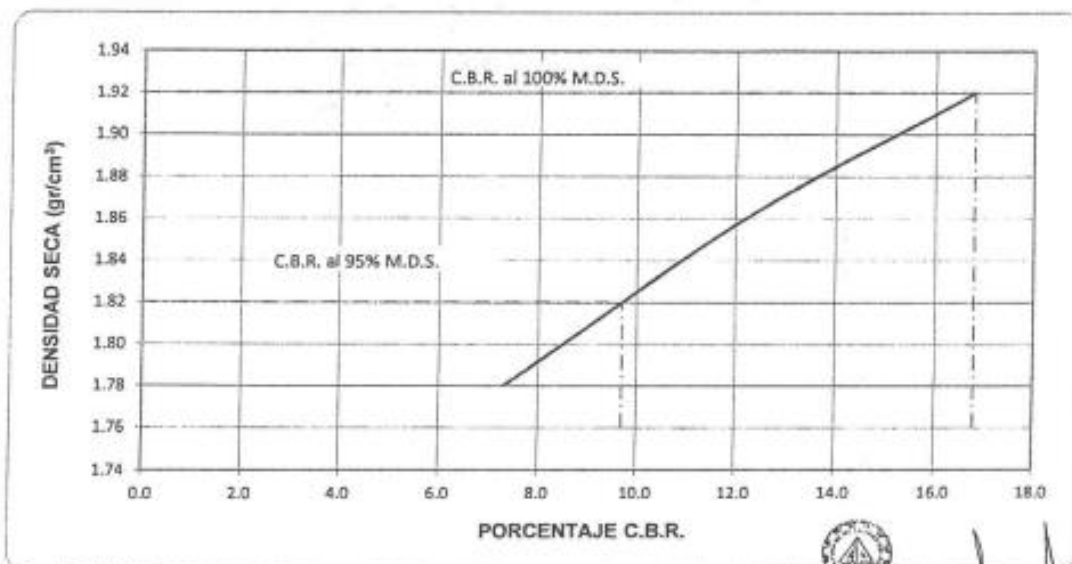
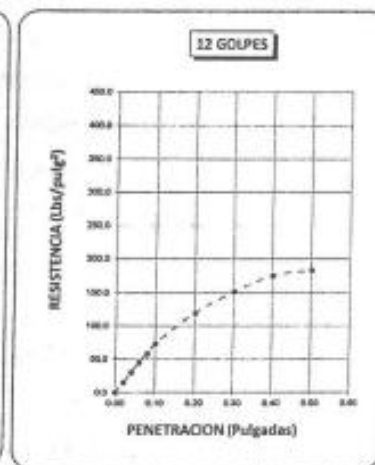
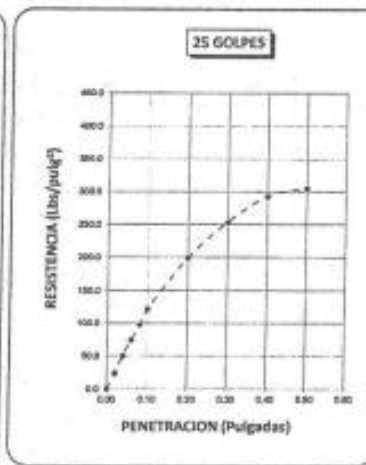
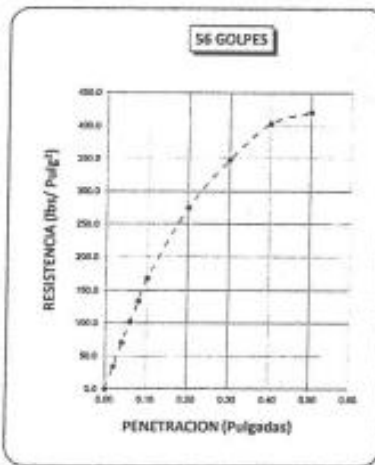
**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI, SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PRDV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLES BOLOGNESI  
**CALICATA** : C-1

FECHA: : 18/09/2017

PROFUNDIDAD : 0.00 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.92
Humedad Óptima (%)	11.79

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.80
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.70



ING. RECARGA DE SUELOS Y FUNDACIONES S.R.L.  
 Juan Villegas Corzo  
 JEFE DE LABORATORIO



JAIMÉ AUGUSTO VERGARA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351

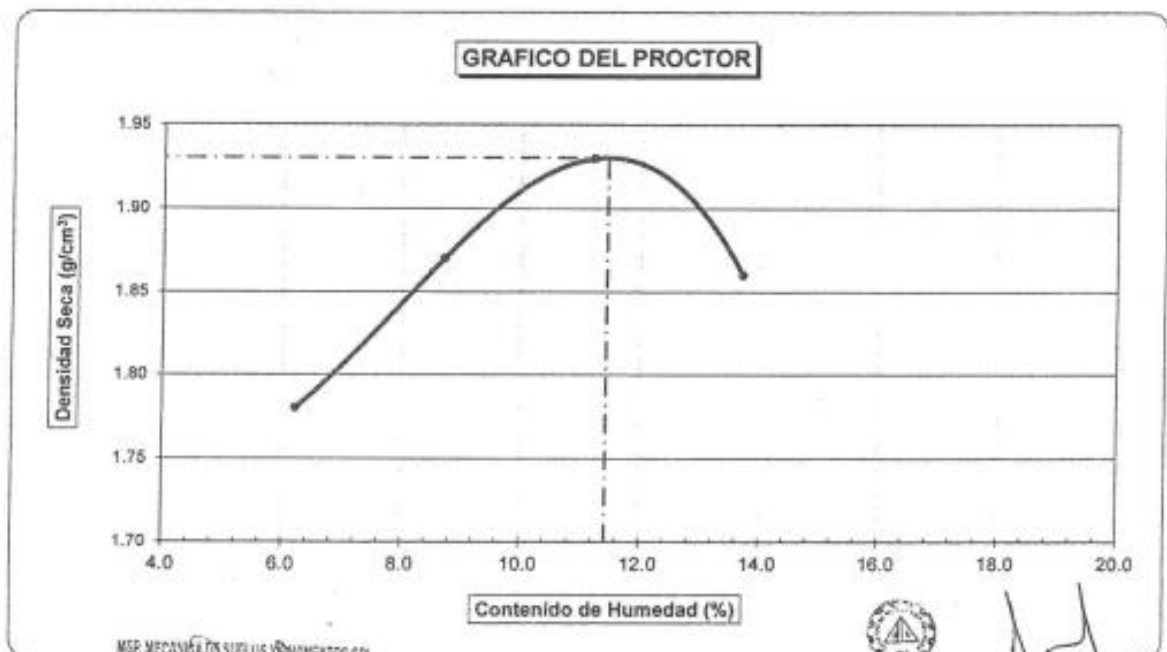


**PROCTOR MODIFICADO**  
(ASTM - D1557 / N.T.P. 339.141)

000211

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE MARAÑÓN (Km 0+060)  
**MATERIAL** : TERRENO NATURAL  
**CALICATA** : C - 2  
**FECHA** : 18/09/2017

DENSIDAD HUMEDA					
VOLUMEN DEL MOLDE		2015 cm <sup>3</sup>			
Número de Ensayos		1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6458	6740	6982	6922
Peso de Molde	(g)	2650	2650	2650	2650
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3808	4090	4332	4272
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.890	2.030	2.150	2.120
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente N°		55	22	57	75
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	60.50	57.60	65.02	63.25
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	58.07	54.36	60.51	57.62
Tara	(g)	18.98	17.15	20.29	16.55
Peso de Agua	(g)	2.43	3.24	4.51	5.63
Peso de Suelo Seco	(g)	39.09	37.21	40.22	41.07
Contenido de agua	(%)	6.22	8.71	11.21	13.71
Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.78	1.87	1.93	1.86
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA:</b>	<b>1.931 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>		<b>11.44 %</b>	



MSP. MECANICOS SUELOS Y FUNDACIONES S.R.L.  
 Juan Valrejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO



JAINÉ AUCUNTO MUECARRA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351



CALIFORNIA BEARING RATIO  
(ASTM - D1883 / N.T.P. 339.145)

000212

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE MARAÑON (KM 0+060)  
 FECHA : 18/09/2017 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m  
 CALICATA : C - 2

COMPACTACION						
Nº Molde	04		06		05	
Nº Capas	5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	7,366	7,443	7,292	7,397	7,042	7,252
PESO DEL MOLDE (g)	2,756	2,756	2,809	2,809	2,765	2,765
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4610	4687	4483	4588	4277	4487
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.15	2.19	2.09	2.14	2	2.09
CAPSULA Nº	22	25	28	29	32	10
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	70.10	80.61	77.53	75.86	62.06	88.77
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	64.80	73.86	71.36	68.62	57.50	79.15
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	5.3	6.75	6.17	7.24	4.56	9.62
PESO DE CAPSULA (g)	18.45	20.91	19.32	16.55	17.84	20.23
PESO DE SUELO SECO (g)	46.35	52.95	52.04	52.07	39.66	58.92
HUMEDAD (%)	11.43%	12.75%	11.86%	13.90%	11.50%	16.33%
DENSIDAD SECA	1.93	1.94	1.87	1.88	1.79	1.80

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

PENETRACION													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 04				MOLDE Nº 06				MOLDE Nº 05			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		9.00	105	35.00		6.70	78	26.00		3.80	45	15.00	
0.040		18.70	219	73.00		13.60	159	53.00		8.20	96	32.00	
0.060		27.40	321	107.00		20.00	234	78.00		11.80	138	46.00	
0.080		36.20	423	141.00		26.20	306	102.00		15.60	183	61.00	
0.100	1000	45.10	528	176.00	17.60	32.80	384	128.00	12.80	19.50	228	76.00	7.60
0.200	1500	73.60	861	287.00		53.60	627	209.00		31.80	372	124.00	
0.300		93.30	1092	364.00		67.90	795	265.00		40.30	471	157.00	
0.400		108.20	1266	422.00		78.70	921	307.00		46.70	546	182.00	
0.500		112.80	1320	440.00		82.10	960	320.00		48.70	570	190.00	

ISP. MDCAL. CHILE S.A. S. DE INGENIEROS S.R.L.  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

Juan Augusto Vergara Pérez  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS (Nº 17351)



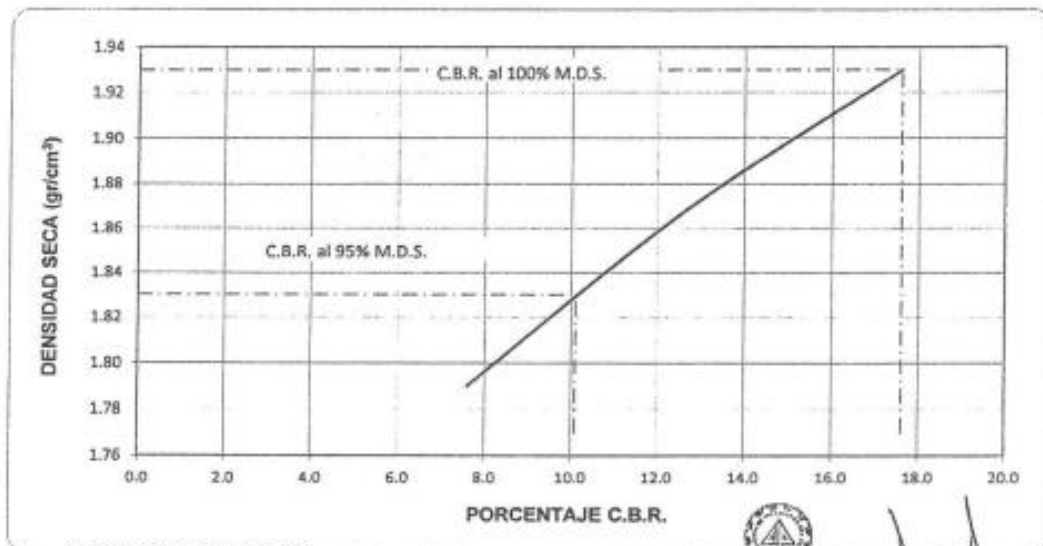
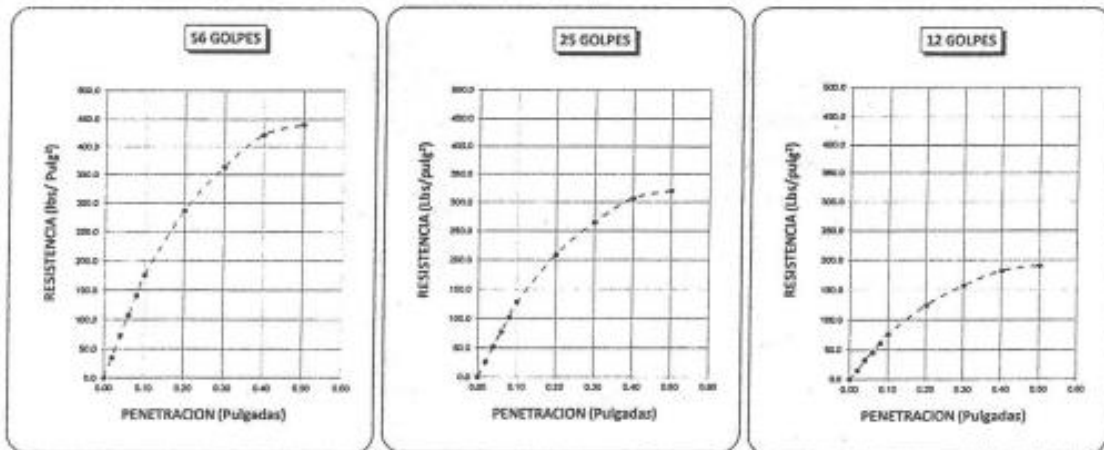
**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE MARAÑÓN (KM 0+080)  
**CALICATA** : C-2

FECHA: : 18/09/2017

PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.93
Humedad Óptima (%)	11.44

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	17.60
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	10.10



MSP. MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.R.L.

Juan Vallejos Cortez  
JEFE DE LABORATORIO



JOSÉ ALBERTO VERGARA PÉREZ  
INGENIERO CIVIL  
COLEGIO DE INGENIEROS N° 37351



**PROCTOR MODIFICADO**  
(ASTM - D1557 / N.T.P. 339.141)

000214

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BDOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUBUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSL. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, OPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE MARAÑÓN (Km 0+285)  
**MATERIAL** : TERRENO NATURAL  
**CALICATA** : C-3  
**FECHA** : 18/09/2017

DENSIDAD HUMEDA					
VOLUMEN DEL MOLDE		cm <sup>3</sup>			
Número de Ensayos		1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6378	6680	6902	6821
Peso de Molde	(g)	2650	2650	2650	2650
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3728	4030	4252	4171
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.850	2.000	2.110	2.070
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Nº		30	40	60	18
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	68.20	64.12	70.77	75.43
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	64.69	59.67	64.85	68.23
Tara	(g)	19.46	16.32	18.49	21.02
Peso de Agua	(g)	3.51	4.45	5.92	7.20
Peso de Suelo Seco	(g)	45.23	43.35	46.36	47.21
Contenido de agua	(%)	7.76	10.27	12.77	15.25
Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.72	1.81	1.87	1.80
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA :</b>	<b>1.870 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>		<b>12.98 %</b>	



MSP MECANICA DE SUELOS Y FUNDAMENTOS SRL  
 Juan Villalobos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO



JUAN ALEJANDRO VECCHIOLA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351





CALIFORNIA BEARING RATIO  
(ASTM - D1883 / N.T.P. 339.145)

000215

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑON, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE,  
 SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL  
 PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE MARAÑON (KM 0+285)  
 FECHA : 18/09/2017 PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m  
 CALICATA : C - 3

COMPACTACION													
Nº Molde		07			08			09					
Nº Capas		5			5			5					
Nº Golpes por capa		56			25			12					
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR		MOJADA		SIN MOJAR		MOJADA		SIN MOJAR		MOJADA	
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO		(g)	7,345	7,422	7,156	7,258	6,990	7,193					
PESO DEL MOLDE		(g)	2,817	2,817	2,756	2,756	2,798	2,798					
PESO DEL SUELO HUMEDO		(g)	4528	4605	4400	4502	4192	4395					
VOLUMEN DEL SUELO		(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143					
DENSIDAD HUMEDA		(g/cm <sup>3</sup> )	2.11	2.15	2.05	2.1	1.96	2.05					
CAPSULA Nº			48	49	51	56	59	62					
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO		(g)	67.10	74.37	68.31	70.53	55.93	82.01					
PESO CAPSULA + SUELO SECO		(g)	61.71	67.49	61.98	63.23	51.38	72.34					
PESO DE AGUA CONTENIDA		(g)	5.39	6.88	6.33	7.3	4.55	9.67					
PESO DE CAPSULA		(g)	20.18	19.36	14.76	15.98	16.54	18.24					
PESO DE SUELO SECO		(g)	41.53	48.13	47.22	47.25	34.84	54.1					
HUMEDAD		(%)	12.98%	14.29%	13.41%	15.45%	13.06%	17.87%					
DENSIDAD SECA			1.87	1.88	1.81	1.82	1.73	1.74					

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

PENETRACION													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 07				MOLDE Nº 08				MOLDE Nº 09			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		7.90	93	31.00		5.60	66	22.00		3.30	39	13.00	
0.040		16.40	192	64.00		12.10	141	47.00		7.20	84	28.00	
0.060		24.10	282	94.00		17.40	204	68.00		10.50	123	41.00	
0.080		31.50	369	123.00		23.10	270	90.00		13.80	162	54.00	
0.100	1000	39.50	462	154.00	15.40	28.70	336	112.00	11.20	17.20	201	67.00	
0.200	1500	64.40	753	251.00		46.90	549	183.00		27.90	327	109.00	
0.300		81.80	957	319.00		59.50	696	232.00		35.60	417	139.00	
0.400		94.90	1110	370.00		69.00	807	269.00		41.30	483	161.00	
0.500		98.70	1155	385.00		71.80	840	280.00		43.10	504	168.00	

MSP MECANICA DE SUELOS Y MOVIMIENTOS SRL  
 Juan Viquejós Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

INGENIERO VESALIA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351

00021

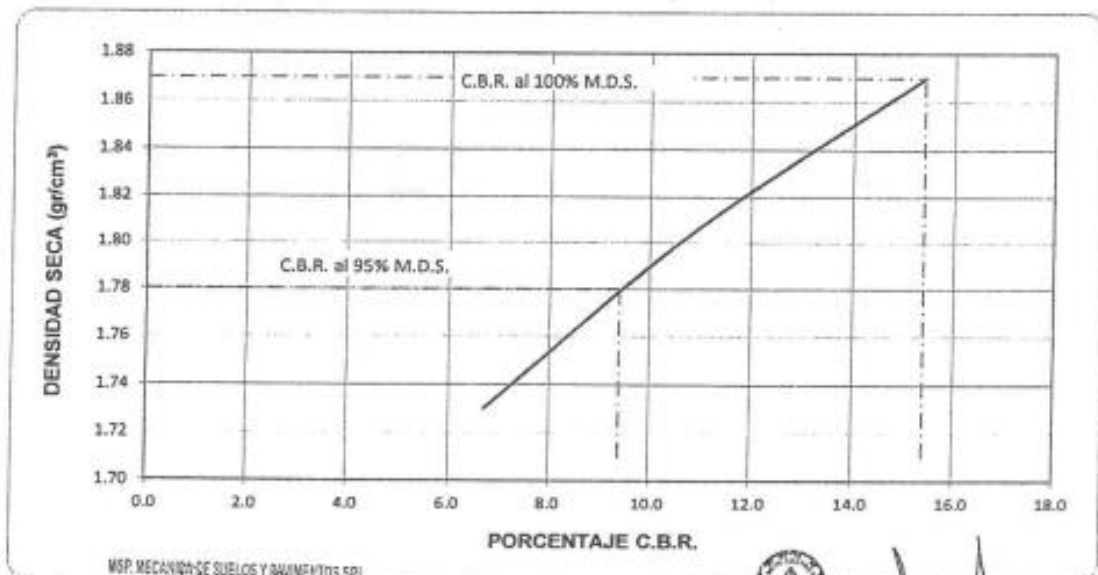
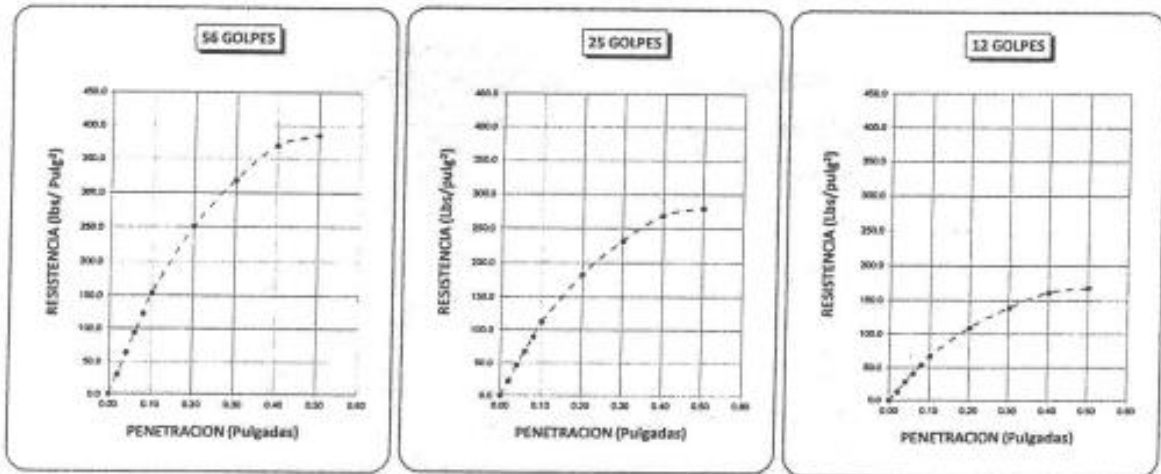
**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MORROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MORROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MORROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE MARAÑÓN (KM 0+285)  
**CALICATA** : C-3

FECHA: : 18/09/2017

PROFUNDIDAD : 0.60 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.87
Humedad Óptima (%)	12.98

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	15.40
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.40



MSP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDAMENTOS SRL

Juan V. Mejías Cortez  
JEFE DE LABORATORIO



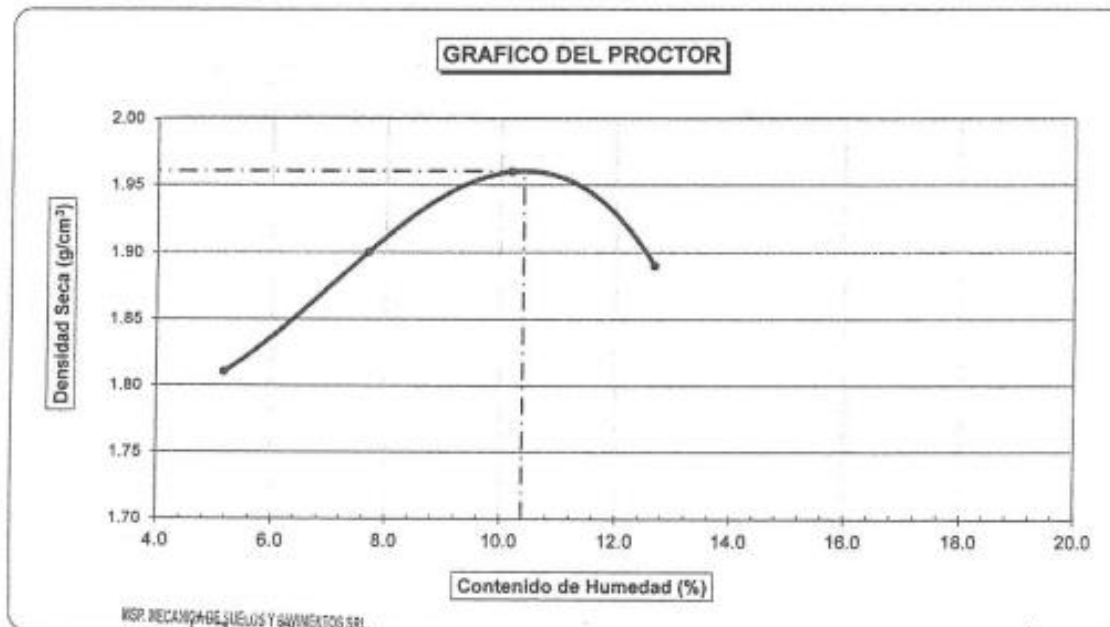
JR. AUGUSTO VERGARA PEREZ  
ING. CIVIL  
COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351

**PROCTOR MODIFICADO**  
(ASTM - D1557 / N.T.P. 339.141)

000217

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI, SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE SAN JOSÉ  
**MATERIAL** : TERRENO NATURAL  
**CALICATA** : C - 4  
**FECHA** : 18/09/2017

DENSIDAD HUMEDA					
VOLUMEN DEL MOLDE		2015 $cm^3$			
Número de Ensayos		1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6479	6781	7002	6942
Peso de Molde	(g)	2650	2650	2650	2650
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3829	4131	4352	4292
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.900	2.050	2.160	2.130
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Nº		21	73	77	79
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	61.21	59.02	62.55	66.34
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	59.11	56.04	58.30	60.94
Tara	(g)	18.48	17.29	16.54	18.33
Peso de Agua	(g)	2.10	2.98	4.25	5.40
Peso de Suelo Seco	(g)	40.63	38.75	41.76	42.61
Contenido de agua	(%)	5.17	7.69	10.18	12.67
Peso Volumétrico Seco	( $g/cm^3$ )	1.81	1.90	1.96	1.89
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA :</b>	<b>1.961 <math>gr/cm^3</math></b>	<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>		<b>10.39 %</b>	



WSP. RECAMBA DE SUELOS Y SANEAMIENTOS SRL

Juan Carlos Cortez  
JEFE DE LABORATORIO



JANE ANHILISA MENDOZA PEREZ  
INGENIERA EN CIVIL



CALIFORNIA BEARING RATIO  
(ASTM - D1883 / N.T.P. 339.145)

000218

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE SAN JOSÉ  
 FECHA : 18/09/2017 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m  
 CALICATA : C - 4

COMPACTACION						
Nº Molde	12		10		11	
Nº Capas	5		5		5	
Nº Golpes por capa	56		25		12	
CONDICION DE MUESTRA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA	SIN MOJAR	MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO (g)	7,389	7,469	7,320	7,429	7,155	7,365
PESO DEL MOLDE (g)	2,754	2,754	2,809	2,809	2,845	2,845
PESO DEL SUELO HUMEDO (g)	4635	4715	4511	4620	4310	4520
VOLUMEN DEL SUELO (g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA (g/cm <sup>3</sup> )	2.16	2.20	2.1	2.16	2.01	2.11
CAPSULA Nº	13	27	11	02	08	18
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO (g)	68.35	75.41	74.80	77.73	60.06	66.23
PESO CAPSULA + SUELO SECO (g)	63.64	69.33	69.28	71.16	56.01	62.38
PESO DE AGUA CONTENIDA (g)	4.71	6.08	5.52	6.57	4.05	8.85
PESO DE CAPSULA (g)	18.26	17.35	18.21	20.06	17.32	19.43
PESO DE SUELO SECO (g)	45.38	51.98	51.07	51.1	38.69	57.95
HUMEDAD (%)	10.38%	11.70%	10.81%	12.86%	10.47%	15.27%
DENSIDAD SECA	1.96	1.97	1.9	1.91	1.82	1.83

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

PENETRACION													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 12				MOLDE Nº 10				MOLDE Nº 11			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lecture	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lecture	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lecture	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		9.20	108	36.00		6.70	78	26.00		4.10	48	16.00	
0.040		19.50	228	76.00		14.10	165	55.00		8.50	99	33.00	
0.060		28.50	333	111.00		20.50	240	80.00		12.30	144	48.00	
0.080		37.40	438	146.00		27.20	318	106.00		16.20	189	63.00	
0.100	1000	46.70	546	182.00	18.20	33.80	396	132.00	13.20	20.30	237	79.00	7.90
0.200	1500	76.20	891	297.00		55.10	645	215.00		33.10	387	129.00	
0.300		96.70	1131	377.00		70.00	819	273.00		42.10	492	164.00	
0.400		112.10	1311	437.00		81.30	951	317.00		48.70	570	190.00	
0.500		116.70	1365	455.00		84.60	990	330.00		50.90	594	198.00	

MSP MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS S.R.L.  
 Juan V. Mejías Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAIMÉ ALCANTARA VEGARA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



000219

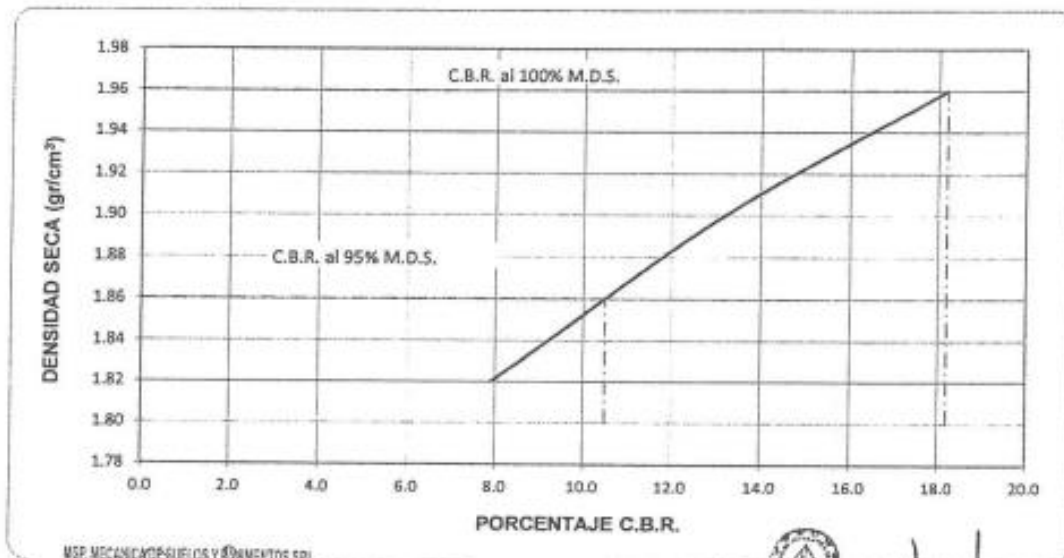
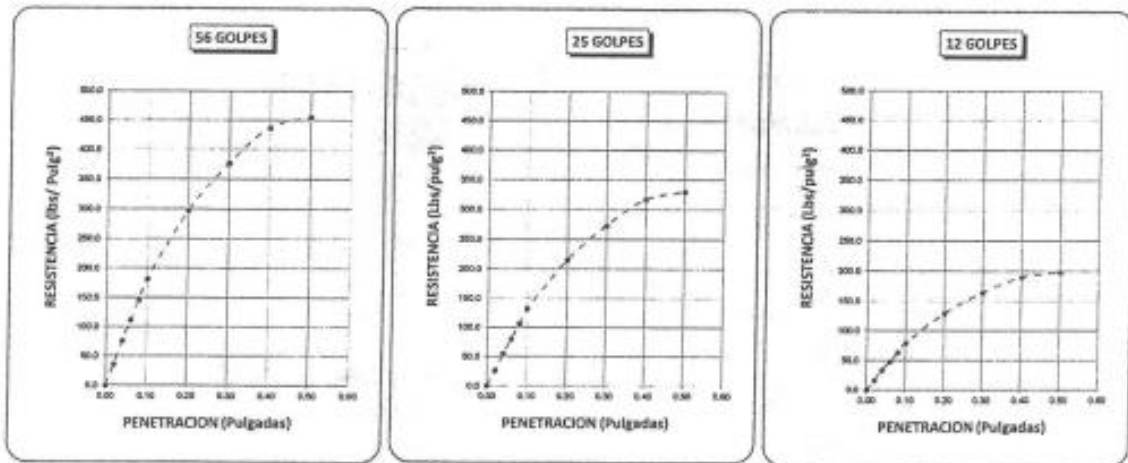
**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLDONESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI, SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, OPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE SAN JOSÉ  
**CALICATA** : C - 4

FECHA: : 18/09/2017

PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima ( $gr/cm^3$ )	1.96
Humedad Óptima (%)	10.39

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	18.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	10.50



MSP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDAMENTOS SRL

Juan Vallejos Cortez  
JEFE DE LABORATORIO



JUAN AUGUSTO VELAZQUEZ PEREZ  
INGENIERO CIVIL  
COLEGIO DE INGENIEROS N° 17352

**PROCTOR MODIFICADO**  
(ASTM - D1557 / N.T.P. 339.141)

000220

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B, LEGUIA, SANTA ROSA, PSL. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE ROSARIO  
**MATERIAL** : TERRENO NATURAL  
**CALICATA** : C - 5  
**FECHA** : 18/09/2017

DENSIDAD HUMEDA					
VOLUMEN DEL MOLDE		2015 cm <sup>3</sup>			
Número de Ensayos		1	2	3	4
Peso Suelo Humedo + Molde	(g)	6499	6781	7002	6942
Peso de Molde	(g)	2650	2650	2650	2650
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3849	4131	4352	4292
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.910	2.050	2.160	2.130
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Nº		44	62	68	59
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	74.60	74.53	77.74	80.66
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	71.59	70.39	72.05	73.55
Tara	(g)	20.45	21.13	19.78	20.43
Peso de Agua	(g)	3.01	4.14	5.69	7.11
Peso de Suelo Seco	(g)	51.14	49.26	52.27	53.12
Contenido de agua	(%)	5.89	8.40	10.89	13.38
Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.80	1.89	1.95	1.88
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA :</b>		<b>1.951 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>	<b>11.11 %</b>	





CALIFORNIA BEARING RATIO  
(ASTM - D1883 / N.T.P. 339.145)

000221

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE ROSARIO  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA : C - 5  
 PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m

COMPACTACION										
Nº Molde		13			14			15		
Nº Capas		5			5			5		
Nº Golpes por capa		56			25			12		
CONDICION DE MUESTRA		SIN MOJAR		MOJADA	SIN MOJAR		MOJADA	SIN MOJAR		MOJADA
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	7,468	7,547	7,292	7,400	7,122	7,334	7,122	7,334	7,334
PESO DEL MOLDE	(g)	2,826	2,826	2,775	2,775	2,810	2,810	2,810	2,810	2,810
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4642	4721	4517	4625	4312	4524	4312	4524	4524
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm <sup>3</sup> )	2.17	2.20	2.11	2.16	2.01	2.11	2.01	2.11	2.11
CAPSULA Nº		36	56	58	55	51	62	51	62	62
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	65.76	71.56	66.60	71.66	53.68	79.88	53.68	79.88	79.88
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	61.28	65.73	61.29	65.40	49.92	71.41	49.92	71.41	71.41
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	4.48	5.83	5.31	6.26	3.76	8.47	3.76	8.47	8.47
PESO DE CAPSULA	(g)	20.92	18.77	15.24	19.32	16.25	18.48	16.25	18.48	18.48
PESO DE SUELO SECO	(g)	40.36	46.96	46.05	46.08	33.67	52.93	33.67	52.93	52.93
HUMEDAD	(%)	11.10%	12.41%	11.53%	13.59%	11.17%	16.00%	11.17%	16.00%	16.00%
DENSIDAD SECA		1.95	1.96	1.89	1.9	1.81	1.82	1.81	1.82	1.82

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm.	%		mm.	%		mm.	%
SIN EXPANSION											

PENETRACION													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 13				MOLDE Nº 14				MOLDE Nº 15			
		CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%	CARGA Lectura	lbs	CORRECCION lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		9.20	108	36.00		6.70	78	26.00		3.80	45	15.00	
0.040		19.20	225	75.00		13.80	162	54.00		8.20	96	32.00	
0.060		27.90	327	109.00		20.30	237	79.00		12.10	141	47.00	
0.080		36.70	429	143.00		26.70	312	104.00		15.90	186	62.00	
0.100	1000	45.90	537	179.00	17.90	33.30	390	130.00	13.00	19.70	231	77.00	
0.200	1500	74.90	876	292.00		54.40	636	212.00		32.30	378	126.00	
0.300		95.10	1113	371.00		69.00	807	269.00		40.80	477	159.00	
0.400		110.30	1290	430.00		80.00	936	312.00		47.40	555	185.00	
0.500		114.90	1344	448.00		83.30	975	325.00		49.50	579	193.00	

MSP MECANICA DE INGENIERIA Y ZONIFICADOS SRI  
 Juan Valdes Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAMIE AUGUSTO VEGUELA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17581

**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSJ. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE

**LUGAR** : CALLE ROSARIO

**CALICATA** : C - 5

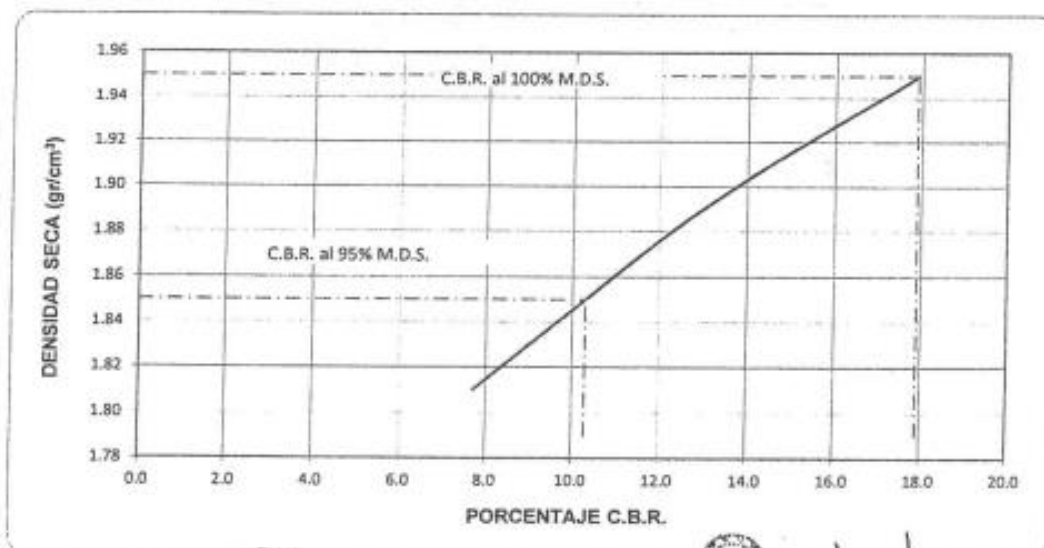
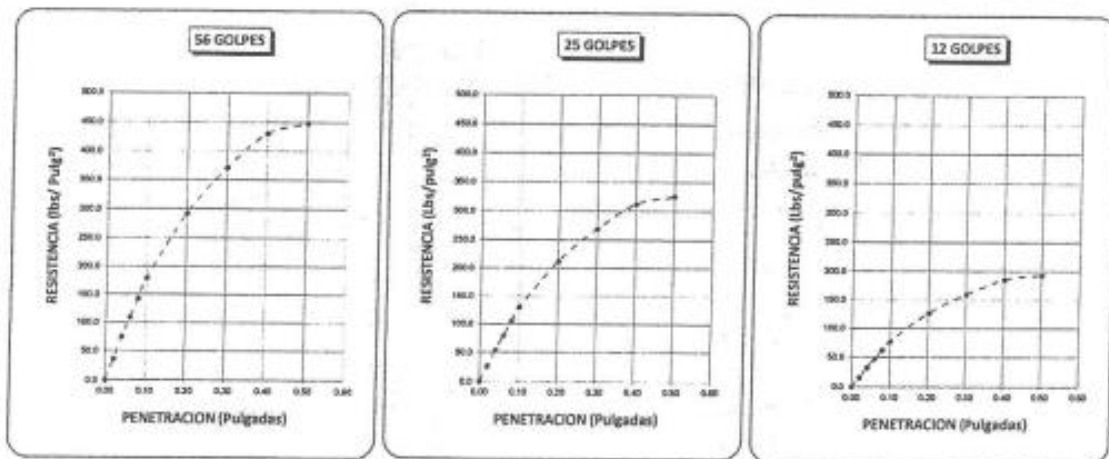
000222

FECHA : 18/09/2017

PROFUNDIDAD : 0.30 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ )	1.95
Humedad Óptima (%)	11.11

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	17.90
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	10.30



MSP. MECANICA DE SUELOS Y PAVIMENTOS, S.R.L.

Juan Villalobos Cornez  
JEFE DE LABORATORIO



JOSÉ ANTONIO VELGUEZA PÉREZ  
INGENIERO CIVIL  
COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



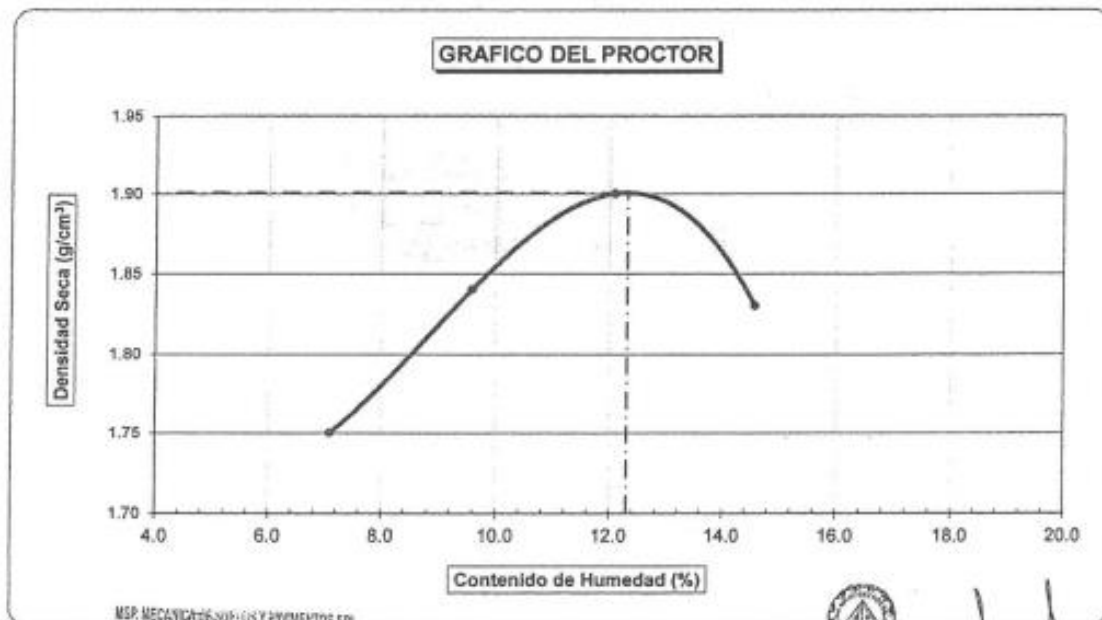


PROCTOR MODIFICADO  
(ASTM - D1557 / N.T.P. 339.141)

000223

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**LUGAR** : CALLE LAS MERCEDES  
**MATERIAL** : TERRENO NATURAL  
**CALICATA** : C - 6  
**FECHA** : 18/09/2017

DENSIDAD HUMEDA					
VOLUMEN DEL MOLDE		2015 cm <sup>3</sup>			
Número de Ensayos		1	2	3	4
Peso Suelo Húmedo + Molde	(g)	6418	6720	6942	6882
Peso de Molde	(g)	2650	2650	2650	2650
Peso Suelo Húmedo Compactado	(g)	3768	4070	4292	4232
Peso Volumétrico Húmedo	(g)	1.870	2.020	2.130	2.100
CONTENIDO DE HUMEDAD					
Recipiente Nº		02	08	11	17
Peso de Suelo Húmedo + Tara	(g)	69.86	68.24	75.69	75.55
Peso de Suelo Seco + Tara	(g)	66.45	63.81	69.74	68.25
Tara	(g)	18.33	17.57	20.49	18.15
Peso de Agua	(g)	3.41	4.43	5.95	7.30
Peso de Suelo Seco	(g)	48.12	46.24	49.25	50.10
Contenido de agua	(%)	7.09	9.58	12.08	14.57
Peso Volumétrico Seco	(g/cm <sup>3</sup> )	1.75	1.84	1.90	1.83
<b>MAXIMA DENSIDAD SECA:</b>	<b>1.900 gr/cm<sup>3</sup></b>	<b>HUMEDAD OPTIMA:</b>		<b>12.31 %</b>	



MSP MECANICAS SUELOS Y PAVIMENTOS SRI  
 JUSTO PALacios Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO



JAIME AUGUSTO VEGA BARAONA  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS N° 17254



**CALIFORNIA BEARING RATIO**  
(ASTM - D1883 / N.T.P. 339.145)

000224

SOLICITADO : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
 PROYECTO : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI, SANTA LUCÍA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
 UBICACIÓN : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
 LUGAR : CALLE LAS MERCEDES  
 FECHA : 18/09/2017  
 CALICATA : C - 6  
 PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

COMPACTACION													
Nº Molde		17				16				18			
Nº Capas		5				5				5			
Nº Golpes por capa		56				25				12			
CONDICIÓN DE MUESTRA		SIN MOJAR		MOJADA		SIN MOJAR		MOJADA		SIN MOJAR		MOJADA	
PESO MOLDE + SUELO HUMEDO	(g)	7,252	7,329	7,259	7,364	7,004	7,212						
PESO DEL MOLDE	(g)	2,679	2,679	2,814	2,814	2,765	2,765						
PESO DEL SUELO HUMEDO	(g)	4,573	4,650	4,445	4,550	4,239	4,447						
VOLUMEN DEL SUELO	(g)	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143	2,143						
DENSIDAD HUMEDA	(g/cm <sup>3</sup> )	2.13	2.17	2.07	2.12	1.98	2.08						
CAPSULA Nº		44	73	72	88	26	21						
PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO	(g)	70.14	76.44	76.41	74.85	60.66	86.93						
PESO CAPSULA + SUELO SECO	(g)	64.57	69.38	69.92	67.32	55.89	76.98						
PESO DE AGUA CONTENIDA	(g)	5.57	7.06	6.49	7.53	4.77	9.95						
PESO DE CAPSULA	(g)	19.31	17.52	18.97	16.34	17.32	19.15						
PESO DE SUELO SECO	(g)	45.26	51.86	50.95	50.98	38.57	57.83						
HUMEDAD	(%)	12.31%	13.61%	12.74%	14.77%	12.37%	17.21%						
DENSIDAD SECA		1.90	1.91	1.84	1.85	1.76	1.77						

EXPANSION												
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		
				mm.	%		mm.	%		mm.	%	
				SIN EXPANSION								

PENETRACION													
PENETRACION pulg.	CARGA ESTÁNDAR (lbs/pulg <sup>2</sup> )	MOLDE Nº 17				MOLDE Nº 16				MOLDE Nº 18			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%	Lectura	lbs	lbs/pulg <sup>2</sup>	%
0.020		8.20	96	32.00		5.90	69	23.00		3.60	42	14.00	
0.040		17.40	204	68.00		12.60	147	49.00		7.40	87	29.00	
0.060		25.40	297	99.00		18.20	213	71.00		11.00	129	43.00	
0.080		33.30	390	130.00		24.10	282	94.00		14.40	168	56.00	
0.100	1000	41.50	486	162.00	16.20	30.00	351	117.00	11.70	17.90	210	70.00	7.00
0.200	1500	67.70	792	264.00		49.00	573	191.00		29.20	342	114.00	
0.300		85.90	1005	335.00		62.10	726	242.00		37.20	435	145.00	
0.400		99.70	1167	389.00		72.10	843	281.00		43.10	504	168.00	
0.500		103.80	1215	405.00		75.10	879	293.00		44.90	525	175.00	

MSE MECANICA DE SUELOS Y UNIFORMES SUELOS  
 Juan Vallejos Coztes  
 JEFE DE LABORATORIO

JUAN AUGUSTO VEGARA PÉREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



**SOLICITADO** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE

**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI. SANTA LUCIA C PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE

**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE

**LUGAR** : CALLE LAS MERCEDES

**CALICATA** : C - 6

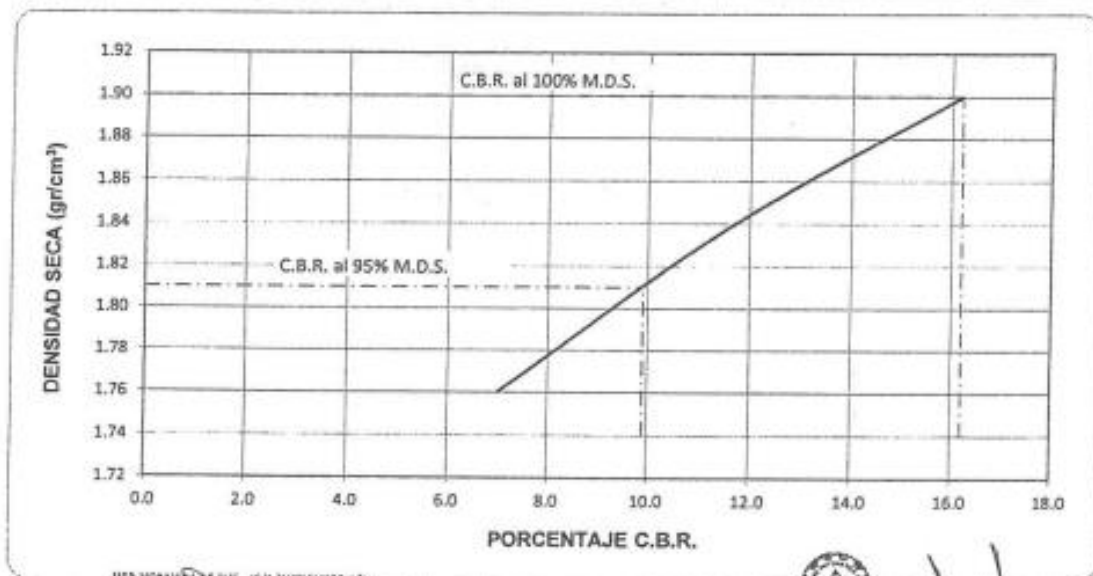
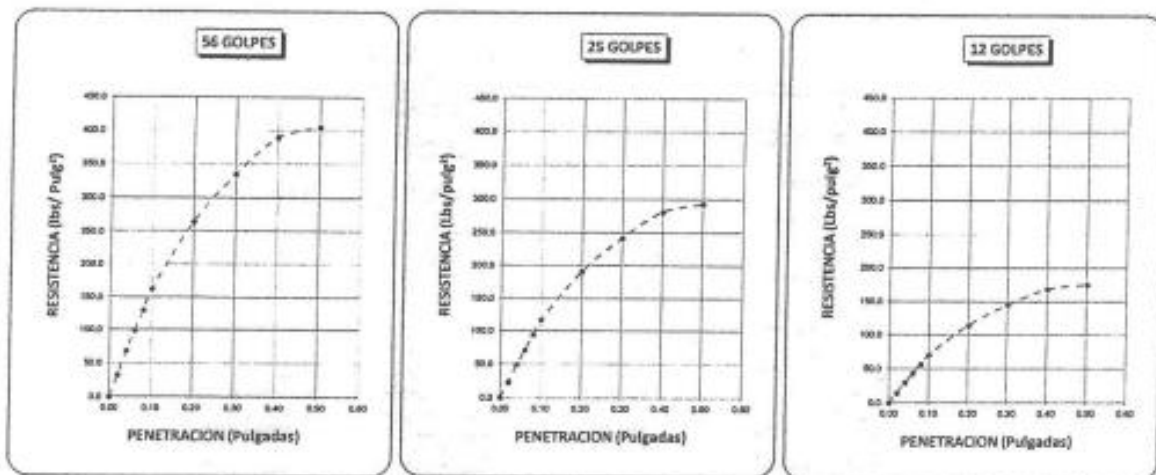
000225

FECHA: : 18/09/2017

PROFUNDIDAD : 0.10 - 1.50 m

DATOS DEL PROCTOR	
Densidad Máxima (gr/cm <sup>3</sup> )	1.90
Humedad Optima (%)	12.31

DATOS DEL C.B.R.	
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	16.20
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	9.90



MSP. MECANICA DE SUELOS Y FUNDACIONES S.R.L.  
*Juan Vanejos Cortez*  
Juan Vanejos Cortez  
JEFE DE LABORATORIO



JAI ME AUGUSTO VEGA PÉREZ  
INGENIERO CIVIL  
COLEGIO DE INGENIEROS N° 17351



**DETERMINACION DE LA SAL  
(MTC - E219)**

000226

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTÍN, SAN ANTONIO, SAN JOSÉ, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, P.S.I. SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 18/09/2017

CALICATA - MUESTRA	C1 - M1	C2 - M1	C3 - M1	C4 - M1
SONDAJE				
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50	0.10 - 1.50	0.60 - 1.50	0.10 - 1.50
(1) PESO DEL TARRO	18.11	20.56	19.46	21.69
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	102.40	121.8	130.3	86.56
(3) PESO TARRO SECO + SAL	18.12	20.57	19.47	21.69
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01	0.01	0.01	0.00
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	84.28	101.23	110.83	64.87
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.012%	0.010%	0.009%	0.000%

**DETERMINACION DE LA SAL  
(MTC - E219)**

CALICATA - MUESTRA	C5 - M1	C6 - M1		
SONDAJE				
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50	0.10 - 1.50		
(1) PESO DEL TARRO	15.26	20.11		
(2) PESO TARRO + AGUA + SAL	152.45	136.21		
(3) PESO TARRO SECO + SAL	15.27	20.11		
(4) PESO SAL ( 3 - 1 )	0.01	0.00		
(5) PESO AGUA ( 2 - 3 )	137.18	116.10		
(6) PORCENTAJE DE SAL	0.007%	0.000%		

Observaciones : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

MSP. MECANISMO DE ANÁLISIS Y ENVÍOS S.A.  
  
 Juan Vallejo Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

JAMES AUGUSTO VESGARA PEREZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



**HUMEDAD NATURAL**  
**(ASTM 2216 / N.T.P. 339.127)**

000227

**SOLICITANTE** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MÓRROPE  
**PROYECTO** : MEJORAMIENTO DE LA TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES MARAÑÓN, SAN MARTIN, SAN ANTONIO, SAN JOSE, SAN PEDRO, EL ROSARIO, REAL, BOLOGNESI, SANTA ANA, LAS MERCEDES, AUGUSTO B. LEGUIA, SANTA ROSA, PSI, SANTA LUCIA DEL PUEBLO TRADICIONAL DE MORROPE, DISTRITO DE MÓRROPE - LAMBAYEQUE - LAMBAYEQUE  
**UBICACIÓN** : DIST. MÓRROPE, PROV. LAMBAYEQUE, DPTO. LAMBAYEQUE  
**FECHA** : 18/09/2017

POZO-MUESTRA	C1 - M1	C2 - M1	C3 - M1	C4 - M1
SONDAJE				
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50	0.10 - 1.50	0.60 - 1.50	0.10 - 1.50
Nº RECIPIENTE	001	004	002	003
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	54.12	50.68	48.31	52.17
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	52.43	49.35	46.68	50.11
3.- PESO DEL AGUA	1.69	1.33	1.63	2.06
4.- PESO RECIPIENTE	18.25	21.84	17.91	17.28
5.- PESO SUELO SECO	34.18	27.51	28.77	32.83
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	4.94%	4.83%	5.67%	6.27%

**HUMEDAD NATURAL**  
**(ASTM 2216 / N.T.P. 339.127)**

POZO-MUESTRA	C5 - M1	C6 - M1		
SONDAJE				
PROFUNDIDAD (m)	0.30 - 1.50	0.10 - 1.50		
Nº RECIPIENTE	005	007		
1.- PESO SUELO HUMEDO + RECIPIENTE	51.33	46.24		
2.- PESO SUELO SECO + RECIPIENTE	48.47	44.67		
3.- PESO DEL AGUA	2.86	1.57		
4.- PESO RECIPIENTE	17.38	15.83		
5.- PESO SUELO SECO	31.09	28.84		
6.- PORCENTAJE DE HUMEDAD	9.20%	5.44%		

Observaciones : \_\_\_\_\_

MSP MECANICA DE SUELOS Y FUNDAMENTOS SRL  
  
 Juan Vallejos Cortez  
 JEFE DE LABORATORIO

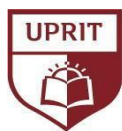
JAIME AUGUSTO VEGA PÁEZ  
 INGENIERO CIVIL  
 COLEGIO DE INGENIEROS Nº 17351



# Estudios Hidrológicos.

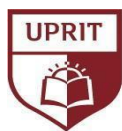


# Costos Unitarios del Presupuesto de Obra de Drenaje.

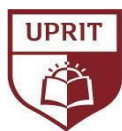


Partida	01.01.01.01	TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			5.72
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.34	1.23	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68	
						<b>4.27</b>	
<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	4.50	0.02	
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0150	13.30	0.20	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	60.00	0.30	
						<b>0.52</b>	
<b>Equipos</b>							
03010000020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.27	0.13	
						<b>0.93</b>	
Partida	01.01.02.01	EXCAVACION DE TERRENO C/ MAQUINARIA HASTA PROF. 1.20					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 240.0000	EQ. 240.0000	Costo unitario directo por : m3			4.71
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	15.34	1.02	
						<b>1.02</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03	
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0333	110.00	3.66	
						<b>3.69</b>	
Partida	01.01.02.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 10 KM.					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 540.0000	EQ. 540.0000	Costo unitario directo por : m3			7.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0296	15.34	0.45	
						<b>0.45</b>	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0148	160.00	2.37	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0444	100.00	4.44	
						<b>6.82</b>	
Partida	01.01.03.01	SOLADO e=4"					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			28.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36	
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.34	7.36	
						<b>10.40</b>	
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON	m3		0.1250	45.00	5.63	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.5000	22.20	11.10	
0290130022	AGUA	m3		0.1800	5.00	0.90	

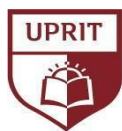




							17.63
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	10.40	0.31
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
							<b>0.95</b>
Partida	<b>01.01.04.01</b>	<b>CONCRETO f<sub>c</sub>=175 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	<b>m<sup>3</sup>/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m<sup>3</sup></b>			<b>335.12</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.03	9.08	
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	15.34	49.09	
							<b>69.37</b>
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m <sup>3</sup>		0.5500	72.03	39.62	
02070200010002	ARENA GRUESA	m <sup>3</sup>		0.5400	50.85	27.46	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		8.4300	22.20	187.15	
0290130022	AGUA	m <sup>3</sup>		0.1800	5.00	0.90	
							<b>255.13</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	69.37	2.08	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.5333	8.00	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.5333	8.00	
							<b>10.62</b>
Partida	<b>01.01.04.02</b>	<b>ACERO DE REFUERZO f<sub>y</sub>=4,200 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : kg</b>			<b>5.39</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0160	15.34	0.25	
							<b>0.92</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.20	0.13	
0204030001	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0500	4.10	4.31	
							<b>4.44</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	0.92	0.03	
							<b>0.03</b>
Partida	<b>01.01.04.03</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>					
Rendimiento	<b>m<sup>2</sup>/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m<sup>2</sup></b>			<b>23.45</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	21.01	6.72	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.34	2.45	
							<b>9.17</b>
<b>Materiales</b>							
02310100010006	MADERA PARA ENCOFRADO	p <sup>2</sup>		3.5000	4.00	14.00	
							<b>14.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo	3.0000	9.17	0.28	
							<b>0.28</b>



Partida	<b>01.01.05.01</b>	<b>REJILLA METALICA (0.90 X 0.90)</b>						
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 2.0000</b>	<b>EQ. 2.0000</b>	Costo unitario directo por : und			<b>350.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Subcontratos</b>							
0401010017	REJILLA METALICA DE 0.90 M X 0.90 M	und		1.0000	350.00	350.00	<b>350.00</b>	
Partida	<b>01.02.01.01</b>	<b>TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>5.72</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.34	1.23		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68		
						<b>4.27</b>		
	<b>Materiales</b>							
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	4.50	0.02		
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0150	13.30	0.20		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	60.00	0.30		
						<b>0.52</b>		
	<b>Equipos</b>							
03010000020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0800	10.00	0.80		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.27	0.13		
						<b>0.93</b>		
Partida	<b>01.02.02.01</b>	<b>EXCAVACION DE TERRENO C/ MAQUINARIA HASTA PROF. 1.20</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 240.0000</b>	<b>EQ. 240.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>4.71</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0667	15.34	1.02		
						<b>1.02</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.02	0.03		
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.0333	110.00	3.66		
						<b>3.69</b>		
Partida	<b>01.02.02.02</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 10 KM.</b>						
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 540.0000</b>	<b>EQ. 540.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>7.27</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0296	15.34	0.45		
						<b>0.45</b>		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0148	160.00	2.37		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0444	100.00	4.44		
						<b>6.82</b>		
Partida	<b>01.02.03.01</b>	<b>SOLADO e=4"</b>						
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>28.98</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>		



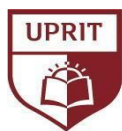
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.4800	15.34	7.36
							<b>10.40</b>
<b>Materiales</b>							
0207030001	HORMIGON		m3		0.1250	45.00	5.63
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		0.5000	22.20	11.10
0290130022	AGUA		m3		0.1800	5.00	0.90
							<b>17.63</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	10.40	0.31
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
							<b>0.95</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.02.04.01</b>	<b>CONCRETO f<sub>c</sub>=175 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 15.0000</b>	<b>EQ. 15.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>335.12</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	17.03	9.08	
0101010005	PEON	hh	6.0000	3.2000	15.34	49.09	
							<b>69.37</b>
<b>Materiales</b>							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5500	72.03	39.62	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5400	50.85	27.46	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		8.4300	22.20	187.15	
0290130022	AGUA	m3		0.1800	5.00	0.90	
							<b>255.13</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	69.37	2.08	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.5333	8.00	4.27	
							<b>10.62</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.02.04.02</b>	<b>ACERO DE REFUERZO f<sub>y</sub>=4,200 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	<b>kg/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	Costo unitario directo por : kg			<b>5.39</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.0160	15.34	0.25	
							<b>0.92</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		0.0300	4.20	0.13	
0204030001	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60	kg		1.0500	4.10	4.31	
							<b>4.44</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.92	0.03	
							<b>0.03</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.02.04.03</b>	<b>ENCOFRADO Y DESENCOFRADO</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	Costo unitario directo por : m2			<b>23.63</b>
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	



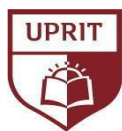
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	21.01	6.72	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.34	2.45	
						<b>9.17</b>	
	<b>Materiales</b>						
02310100010006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		3.5000	4.00	14.00	
						<b>14.00</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	9.17	0.46	
						<b>0.46</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.02.05.01</b>	<b>REJILLA METALICA</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>150.00</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Subcontratos</b>						
0401010018	REJILLA METALICA	m		1.0000	150.00	150.00	
						<b>150.00</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.03.01.01</b>	<b>TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE ZANJAS</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 1,200.0000</b>	<b>EQ. 1,200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>1.65</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	17.03	0.11	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	15.34	0.20	
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14	
						<b>0.59</b>	
	<b>Materiales</b>						
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0167	4.10	0.07	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.0160	22.20	0.36	
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0350	13.30	0.47	
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	60.00	0.06	
						<b>0.96</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301000026	JALONES	he	2.0000	0.0133	1.00	0.01	
0301000027	EQUIPO TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	10.50	0.07	
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.59	0.02	
						<b>0.10</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.03.02.01</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U, D = 500 mm (20"), prof. Max =4.00 m, a max = 2.00 m</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>27.10</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	21.01	1.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.03	2.72	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.34	2.45	
						<b>6.85</b>	
	<b>Materiales</b>						
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0550	13.30	0.73	
						<b>0.73</b>	
	<b>Equipos</b>						
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.1600	110.00	17.60	
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.1600	12.00	1.92	
						<b>19.52</b>	



Partida	01.03.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U, D = 630 mm (24"), prof. Max. = 4.00 m, a max = 2.00 m						
Rendimiento	m/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m			28.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.5000	0.0800	21.01	1.68		
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0800	17.03	1.36		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	15.34	4.91		
						7.95		
	<b>Materiales</b>							
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0550	13.30	0.73		
						0.73		
	<b>Equipos</b>							
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.1600	110.00	17.60		
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.1600	12.00	1.92		
						19.52		
Partida	01.03.02.03	REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, 1,00 m > a < 2.80 m						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			2.52	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.34	2.45		
						2.45		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.45	0.07		
						0.07		
Partida	01.03.02.04	CAMA DE APOYO C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 2.00 m						
Rendimiento	m/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m			16.78	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0080	21.01	0.17		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.34	2.45		
						2.62		
	<b>Materiales</b>							
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.4400	30.00	13.20		
						13.20		
	<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.62	0.08		
03011700020002	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Giro 360")	hm	0.1000	0.0080	110.00	0.88		
						0.96		
Partida	01.03.02.05	RELLENO S/CLAVE DE TUB, C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=2.00 m, h<3.50m.						
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			24.77	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0067	21.01	0.14		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.34	2.04		
						2.18		
	<b>Materiales</b>							
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.6900	30.00	20.70		
						20.70		



<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.18		0.07
0301170005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	hm	0.1000	0.0067	271.18		1.82
							<b>1.89</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.02.06</b>	<b>RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.00 m, H&lt;3.50m, TUBERIA PVC DN = 500 mm</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 90.0000</b>	<b>EQ. 90.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>34.50</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0089	21.01		0.19
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0889	17.03		1.51
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0889	15.34		1.36
							<b>3.06</b>
<b>Materiales</b>							
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.8840	30.00		26.52
							<b>26.52</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.06		0.09
0301170005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	hm	0.2000	0.0178	271.18		4.83
							<b>4.92</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.02.07</b>	<b>RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.00 m, H&lt;3.50m, TUBERIA PVC DN = 630 mm</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 90.0000</b>	<b>EQ. 90.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>39.27</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0089	21.01		0.19
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0889	17.03		1.51
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0889	15.34		1.36
							<b>3.06</b>
<b>Materiales</b>							
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		1.0430	30.00		31.29
							<b>31.29</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.06		0.09
0301170005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	hm	0.2000	0.0178	271.18		4.83
							<b>4.92</b>
<hr/>							
Partida	<b>01.03.02.08</b>	<b>ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 90.0000</b>	<b>EQ. 90.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>20.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	21.01		1.87
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1778	15.34		2.73
							<b>4.60</b>
<b>Materiales</b>							
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2500	3.09		0.77
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4500	4.50		2.03
02041600010004	TRAVESAÑO DE 2" X 4" X 6m(4 usos)	pza		0.0521	25.00		1.30
02041600010005	PUNTALES Ø=4"x5.00m (4 usos)	pza		0.1425	35.00		4.99
02041600010006	PLANCHA ACERO 1.20m x 2.40m (15 usos)	und		0.0421	100.00		4.21
							<b>13.30</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.60		0.14
03011700020002	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Giro 360°)	hm	0.2000	0.0178	110.00		1.96

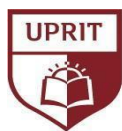


							2.10
Partida	<b>01.03.02.09</b>	<b>BOMBEO DE ZANJAS h&gt;3.00 m.</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 360.0000</b>	<b>EQ. 360.0000</b>	Costo unitario directo por : m			<b>9.08</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0022	17.03	0.04	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0667	15.34	1.02	
						<b>1.06</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.06	0.03	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0222	160.00	3.55	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0444	100.00	4.44	
						<b>8.02</b>	
Partida	<b>01.03.02.10</b>	<b>BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 160.0000</b>	<b>EQ. 160.0000</b>	Costo unitario directo por : m			<b>3.26</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	21.01	1.05	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	15.34	1.53	
						<b>2.58</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.58	0.08	
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0500	12.00	0.60	
						<b>0.68</b>	
Partida	<b>01.03.02.11</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO) DM=2.00KM</b>					
Rendimiento	<b>m3/DIA</b>	<b>MO. 540.0000</b>	<b>EQ. 540.0000</b>	Costo unitario directo por : m3			<b>6.06</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0015	17.03	0.03	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0444	15.34	0.68	
						<b>0.71</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.71	0.02	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0148	160.00	2.37	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0296	100.00	2.96	
						<b>5.35</b>	
Partida	<b>01.03.02.12</b>	<b>RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=2.00m, e=2.60m.</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 120.0000</b>	<b>EQ. 120.0000</b>	Costo unitario directo por : m			<b>5.35</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	17.03	1.14	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.34	3.07	
						<b>4.21</b>	
	<b>Materiales</b>						
0290130022	AGUA	m3		0.0420	5.00	0.21	
						<b>0.21</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.21	0.13	
0301100013	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.0667	12.00	0.80	



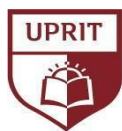
								0.93
Partida	<b>01.03.03.01 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø=500MM (20") S-20</b>							
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			439.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	21.01	2.10		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	17.03	1.70		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2000	15.34	3.07		
<b>6.87</b>								
<b>Materiales</b>								
0205270004	TUBERIA PVC DESAGUE S-20 UF x 6.00 m CP Ø=500mm	m		1.0800	366.66	395.99		
0205270005	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gal		0.0108	25.00	0.27		
0205270007	ANILLO Ø=500mm	und		0.2506	99.00	24.81		
<b>421.07</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.87	0.21		
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.1000	110.00	11.00		
<b>11.21</b>								
Partida	<b>01.03.03.02 SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø= 630MM (24") S-25</b>							
Rendimiento	m/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m			710.80	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.01	2.80		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.03	2.27		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1333	15.34	2.04		
<b>7.11</b>								
<b>Materiales</b>								
0205270005	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gal		0.0108	25.00	0.27		
0205270006	TUBERIA PVC DESAGUE S-25 UF x 6.00 m CP Ø=630mm	m		1.0800	611.60	660.53		
0205270008	ANILLO Ø=630mm	und		0.2123	132.00	28.02		
<b>688.82</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.11	0.21		
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.1333	110.00	14.66		
<b>14.87</b>								
Partida	<b>01.03.03.03 PRUEBA DE ESTANQUIDAD EN RED DE ALCANTARILLADO</b>							
Rendimiento	m/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m			4.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.01	0.84		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.03	0.68		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0800	15.34	1.23		
<b>2.75</b>								
<b>Materiales</b>								
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.0100	22.20	0.22		
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0250	13.30	0.33		
0290130022	AGUA	m3		0.0690	5.00	0.35		
<b>0.90</b>								
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.75	0.08		
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0400	12.00	0.48		





								0.56
Partida	<b>01.04.01.01</b>	<b>TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO INICIAL DE ZANJAS</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 1,200.0000</b>	<b>EQ. 1,200.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>1.65</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0067	17.03	0.11		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	15.34	0.20		
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0067	21.01	0.14		
<b>0.59</b>								
<b>Materiales</b>								
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		0.0167	4.10	0.07		
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.0160	22.20	0.36		
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0350	13.30	0.47		
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0010	60.00	0.06		
<b>0.96</b>								
<b>Equipos</b>								
0301000026	JALONES	he	2.0000	0.0133	1.00	0.01		
0301000027	EQUIPO TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0067	10.50	0.07		
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.59	0.02		
<b>0.10</b>								
Partida	<b>01.04.02.01</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB.HDPE, D = 355 mm (14")</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 60.0000</b>	<b>EQ. 60.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>25.42</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	21.01	2.80		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.03	2.27		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2667	15.34	4.09		
<b>9.16</b>								
<b>Equipos</b>								
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.1333	110.00	14.66		
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60		
<b>16.26</b>								
Partida	<b>01.04.02.02</b>	<b>EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. HDPE, D = 400 mm (16")</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 50.0000</b>	<b>EQ. 50.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>30.51</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	21.01	3.36		
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1600	17.03	2.72		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3200	15.34	4.91		
<b>10.99</b>								
<b>Equipos</b>								
03011700020001	RETROEXCAVADORA SOBRE LLANTAS 58 HP 1/2 y3	hm	1.0000	0.1600	110.00	17.60		
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.1600	12.00	1.92		
<b>19.52</b>								
Partida	<b>01.04.02.03</b>	<b>REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, a &lt;= 1.00 m</b>						
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>2.87</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio \$/.</b>	<b>Parcial \$/.</b>		

0101010003	OPERARIO	hh	0.2000	0.0160	21.01	0.34	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.34	2.45	
						<b>2.79</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.79	0.08	
						<b>0.08</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.04.02.04</b>	<b>CAMA DE APOYO C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 0.80 m</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 70.0000</b>	<b>EQ. 70.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>12.40</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0114	21.01	0.24	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	17.03	1.95	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.2286	15.34	3.51	
						<b>5.70</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.1760	30.00	5.28	
						<b>5.28</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	5.70	0.17	
03011700020002	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Giro 360")	hm	0.1000	0.0114	110.00	1.25	
						<b>1.42</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.04.02.05</b>	<b>RELLENO S/CLAVE DE TUB, C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=0.80 m, h&lt;3.50m.</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 45.0000</b>	<b>EQ. 45.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>21.87</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0178	21.01	0.37	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	17.03	3.03	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.3556	15.34	5.45	
						<b>8.85</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.2640	30.00	7.92	
						<b>7.92</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.85	0.27	
0301170005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	hm	0.1000	0.0178	271.18	4.83	
						<b>5.10</b>	
<b>Partida</b>	<b>01.04.02.06</b>	<b>RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=0.80 m, H&lt;3.50m.</b>					
<b>Rendimiento</b>	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 45.0000</b>	<b>EQ. 45.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>		<b>17.28</b>	
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	0.1000	0.0178	21.01	0.37	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	17.03	3.03	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1778	15.34	2.73	
						<b>6.13</b>	
	<b>Materiales</b>						
02070100010006	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.0440	30.00	1.32	
						<b>1.32</b>	
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.13	0.18	
0301170005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	hm	0.2000	0.0356	271.18	9.65	
						<b>9.83</b>	



Partida	01.04.02.07	ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m						
Rendimiento	m/DIA	MO. 90.0000	EQ. 90.0000	Costo unitario directo por : m			20.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	21.01	1.87		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1778	15.34	2.73		
							<b>4.60</b>	
<b>Materiales</b>								
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2500	3.09	0.77		
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4500	4.50	2.03		
02041600010004	TRAVESAÑO DE 2" X 4" X 6m(4 usos)	pza		0.0521	25.00	1.30		
02041600010005	PUNTALES Ø=4"x5.00m (4 usos)	pza		0.1425	35.00	4.99		
02041600010006	PLANCHA ACERO 1.20m x 2.40m (15 usos)	und		0.0421	100.00	4.21		
							<b>13.30</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.60	0.14		
03011700020002	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Giro 360°)	hm	0.2000	0.0178	110.00	1.96		
							<b>2.10</b>	
Partida	01.04.02.08	BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.						
Rendimiento	m/DIA	MO. 160.0000	EQ. 160.0000	Costo unitario directo por : m			3.26	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	21.01	1.05		
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1000	15.34	1.53		
							<b>2.58</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.58	0.08		
03012900030002	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0500	12.00	0.60		
							<b>0.68</b>	
Partida	01.04.02.09	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIJO) DM=2.00KM						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 540.0000	EQ. 540.0000	Costo unitario directo por : m3			6.06	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010004	OFICIAL	hh	0.1000	0.0015	17.03	0.03		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0444	15.34	0.68		
							<b>0.71</b>	
<b>Equipos</b>								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.71	0.02		
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0148	160.00	2.37		
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.0296	100.00	2.96		
							<b>5.35</b>	
Partida	01.04.02.10	RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=0.80m, e=1.15m.						
Rendimiento	m/DIA	MO. 196.0000	EQ. 196.0000	Costo unitario directo por : m			3.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
<b>Mano de Obra</b>								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0408	17.03	0.69		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1224	15.34	1.88		
							<b>2.57</b>	
<b>Materiales</b>								
0290130022	AGUA	m3		0.0420	5.00	0.21		



							<b>0.21</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo			3.0000	2.57	0.08
0301100013	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000		0.0408	12.00	0.49
							<b>0.57</b>
Partida	<b>01.04.03.01</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA D= 355 mm (14") HPDE SDR-41 PN-4</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>64.40</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	15.34	1.23	
							<b>4.27</b>
<b>Materiales</b>							
02052700010012	TUBERIA D= 355 mm (14") HPDE SDR-41 PN-4	m		1.2000	50.00	60.00	
							<b>60.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.27	0.13	
							<b>0.13</b>
Partida	<b>01.04.03.02</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA D= 400 mm (16") HPDE SDR-41 PN-4</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 90.0000</b>	<b>EQ. 90.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>76.88</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0889	21.01	1.87	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0889	17.03	1.51	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0889	15.34	1.36	
							<b>4.74</b>
<b>Materiales</b>							
02052700010013	TUBERIA D= 400 mm (16") HPDE SDR-41 PN-4	m		1.2000	60.00	72.00	
							<b>72.00</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	4.74	0.14	
							<b>0.14</b>
Partida	<b>01.04.03.03</b>	<b>DOBLE PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA HDPE</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 250.0000</b>	<b>EQ. 250.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m</b>			<b>15.16</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0640	21.01	1.34	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0640	15.34	0.98	
							<b>2.32</b>
<b>Materiales</b>							
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.1400	22.20	3.11	
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.3500	13.30	4.66	
0290130022	AGUA	m3		1.0000	5.00	5.00	
							<b>12.77</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.32	0.07	
							<b>0.07</b>
Partida	<b>01.05.01.01</b>	<b>SOLADO e=4"</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 100.0000</b>	<b>EQ. 100.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>28.98</b>



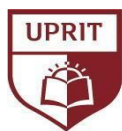
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.4800	15.34	7.36
						<b>10.40</b>
<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON	m3		0.1250	45.00	5.63
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.5000	22.20	11.10
0290130022	AGUA	m3		0.1800	5.00	0.90
						<b>17.63</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	10.40	0.31
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
						<b>0.95</b>

Partida	<b>01.05.02.01</b>	<b>BUZON TIPO II Ø int.= 1.20m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. &lt;=3.00m, F'c= 280 Kg/cm2</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 4.0000</b>	<b>EQ. 4.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>1,801.30</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	21.01	84.04
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	4.0000	17.03	68.12
0101010005	PEON	hh	6.0000	12.0000	15.34	184.08
						<b>336.24</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		2.7000	4.20	11.34
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		2.2000	3.09	6.80
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		22.6560	4.10	92.89
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.6200	4.50	2.79
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		2.3020	72.03	165.81
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		2.2600	50.85	114.92
0207020003	ARENA FINA	m3		0.1440	25.00	3.60
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		37.0500	22.20	822.51
0213010009	MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARM. Ø=0.60m P/BUZON	und		1.0000	150.00	150.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	4.00	8.40
0290130022	AGUA	m3		1.1820	5.00	5.91
						<b>1,384.97</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	336.24	10.09
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.2000	0.4000	8.00	3.20
03012900010006	ENCOFRADO METALICO P/BUZON	hm	1.0000	2.0000	27.00	54.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.8000	1.6000	8.00	12.80
						<b>80.09</b>

Partida	<b>01.05.02.02</b>	<b>BUZON TIPO III Ø int.= 1.50m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. &lt;=4.00m, F'c= 280 Kg/cm2</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 3.0000</b>	<b>EQ. 3.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>3,334.47</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	5.3333	21.01	112.05
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	5.3333	17.03	90.83
0101010005	PEON	hh	6.0000	16.0000	15.34	245.44
						<b>448.32</b>
<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg		13.7000	4.20	57.54
02040100010003	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		2.2000	3.09	6.80



0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		266.9166	4.10	1,094.36
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		1.0200	4.50	4.59
02070100010003	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3		2.3020	72.03	165.81
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		2.2600	50.85	114.92
0207020003	ARENA FINA	m3		0.3619	25.00	9.05
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		52.2000	22.20	1,158.84
0213010009	MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARM. Ø=0.60m P/BUZON	und		1.0000	150.00	150.00
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.8000	4.00	11.20
0290130022	AGUA	m3		1.2500	5.00	6.25
						<b>2,779.36</b>

<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	448.32	13.45
03012900010005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.2000	0.5333	8.00	4.27
03012900010006	ENCOFRADO METALICO P/BUZON	hm	1.0000	2.6667	27.00	72.00
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	0.8000	2.1333	8.00	17.07
						<b>106.79</b>

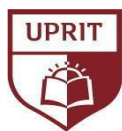
Partida	<b>01.05.02.03</b>	<b>DADOS DE ANCLAJE Fc 140kg/cm2 (0.60mx 0.40mx 0.40m)</b>				
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>84.79</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.03	13.62
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.34	24.54
						<b>54.97</b>
<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0547	72.03	3.94
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0538	50.85	2.74
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.6758	22.20	15.00
0290130022	AGUA	m3		0.0177	5.00	0.09
						<b>21.77</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	54.97	1.65
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
						<b>8.05</b>

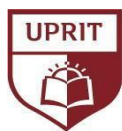
Partida	<b>01.06.01.01</b>	<b>TRAZO NIVELACION Y REPLANTEO INICAL</b>				
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 350.0000</b>	<b>EQ. 350.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>		<b>2.01</b>

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	17.03	0.39
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0229	15.34	0.35
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0229	21.01	0.48
						<b>1.22</b>
<b>Materiales</b>						
02041200010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0050	4.50	0.02
02130300010002	YESO DE 28 kg	bol		0.0150	13.30	0.20
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0050	60.00	0.30
						<b>0.52</b>
<b>Equipos</b>						
03010000020001	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	1.0000	0.0229	10.00	0.23
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.22	0.04
						<b>0.27</b>

Partida	<b>01.06.02.01</b>	<b>EXCAVACION DE TERRENO C/ MAQUINARIA DE PROF. HASTA 3.0m</b>				
---------	--------------------	--	--	--	--	--

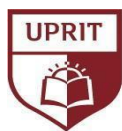


Rendimiento	m3/DIA	MO. 540.0000	EQ. 540.0000	Costo unitario directo por : m3			4.95
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0593	15.34	0.91	
							<b>0.91</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.91	0.03	
0301170005	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	hm	1.0000	0.0148	271.18	4.01	
							<b>4.04</b>
Partida	<b>01.06.02.02</b>	<b>RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO, C/PLANCHA</b>					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 24.0000	EQ. 24.0000	Costo unitario directo por : m3			40.55
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.3333	21.01	7.00	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3333	15.34	5.11	
							<b>12.11</b>
<b>Materiales</b>							
02070200010005	MATERIAL GRANULAR	m3		1.2000	20.00	24.00	
0290130022	AGUA	m3		0.0150	5.00	0.08	
							<b>24.08</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.11	0.36	
0301100013	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.3333	12.00	4.00	
							<b>4.36</b>
Partida	<b>01.06.02.03</b>	<b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DP= 10 KM.</b>					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 540.0000	EQ. 540.0000	Costo unitario directo por : m3			7.27
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0296	15.34	0.45	
							<b>0.45</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.45	0.01	
03011600010003	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-135 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0148	160.00	2.37	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	3.0000	0.0444	100.00	4.44	
							<b>6.82</b>
Partida	<b>01.06.02.04</b>	<b>ENTIBADO</b>					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m2			8.54
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.01	1.40	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1333	15.34	2.04	
							<b>3.44</b>
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.44	0.10	
							<b>0.10</b>
<b>Subcontratos</b>							
0401010019	ENTIBADO	pza		1.0000	5.00	5.00	
							<b>5.00</b>
Partida	<b>01.06.03.01</b>	<b>SOLADO e=4"</b>					

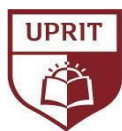


Rendimiento	m2/DIA	MO. 100.0000	EQ. 100.0000	Costo unitario directo por : m2			28.98
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0800	17.03	1.36
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.4800	15.34	7.36
							<b>10.40</b>
	<b>Materiales</b>						
0207030001	HORMIGON		m3		0.1250	45.00	5.63
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		0.5000	22.20	11.10
0290130022	AGUA		m3		0.1800	5.00	0.90
							<b>17.63</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	10.40	0.31
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.0800	8.00	0.64
							<b>0.95</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.04.01</b>	<b>CONCRETO f<sub>c</sub>=210 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.5000	EQ. 12.5000	Costo unitario directo por : m3			376.57
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.6400	21.01	13.45
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	1.2800	17.03	21.80
0101010005	PEON		hh	6.0000	3.8400	15.34	58.91
							<b>94.16</b>
	<b>Materiales</b>						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.6000	72.03	43.22
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5000	50.85	25.43
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)		bol		9.0000	22.20	199.80
0290130022	AGUA		m3		0.1800	5.00	0.90
							<b>269.35</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	94.16	2.82
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.6400	8.00	5.12
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)		hm	1.0000	0.6400	8.00	5.12
							<b>13.06</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.04.02</b>	<b>ACERO DE REFUERZO f<sub>y</sub>=4,200 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : kg			5.39
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>		<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
	<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.0320	21.01	0.67
0101010005	PEON		hh	0.5000	0.0160	15.34	0.25
							<b>0.92</b>
	<b>Materiales</b>						
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16		kg		0.0300	4.20	0.13
0204030001	ACERO CORRUGADO f <sub>y</sub> = 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60		kg		1.0500	4.10	4.31
							<b>4.44</b>
	<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.92	0.03
							<b>0.03</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.04.03</b>	<b>ENCOFRADO Y DEENCOFRADO</b>					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : m2			23.45





Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.3200	21.01	6.72	
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	15.34	2.45	
<b>Materiales</b>							
02310100010006	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		3.5000	4.00	14.00	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	9.17	0.28	
<b>0.28</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.06.04.04</b>	<b>TARRAJEO IMPERMEABILIZANTE</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 20.0000</b>	<b>EQ. 20.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>21.63</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.01	8.40	
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	15.34	3.07	
<b>Materiales</b>							
0207020003	ARENA FINA	m3		0.0160	25.00	0.40	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.1200	22.20	2.66	
02310100010007	REGLA DE MADERA	p2		0.0250	4.50	0.11	
02310100010008	ANDAMIO DE MADERA	p2		1.2000	4.50	5.40	
0240070002	IMPERMEABILIZANTE	bal		0.0500	25.00	1.25	
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	11.47	0.34	
<b>0.34</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.06.05.01</b>	<b>REJILLA METALICA</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : m2		<b>150.00</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>							
0401010018	REJILLA METALICA	m		1.0000	150.00	150.00	
<b>150.00</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.06.05.02</b>	<b>ESCALERA METALICA</b>					
Rendimiento	<b>m/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : m		<b>120.00</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Subcontratos</b>							
0401010020	ESCALERA METALICO	m		1.0000	120.00	120.00	
<b>120.00</b>							
<hr/>							
Partida	<b>01.06.06.01</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA D=355MM + ACCESORIOS</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	Costo unitario directo por : und		<b>2,248.84</b>	
<hr/>							
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.01	168.08	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	17.03	136.24	
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.34	122.72	
<b>427.04</b>							



<b>Materiales</b>						
0213010010	VALVULA COMPUERTA D= 355mm incl. accesorios	und		1.0000	1,800.00	1,800.00
02460700010006	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	90.00	0.45
						<b>1,800.45</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	427.04	21.35
						<b>21.35</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.06.02</b>	<b>VÁLVULA COMPUERTA D=400MM + ACCESORIOS</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>2,998.84</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Mano de Obra</b>						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	21.01	168.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	17.03	136.24
0101010005	PEON	hh	1.0000	8.0000	15.34	122.72
						<b>427.04</b>
<b>Materiales</b>						
0213010008	VALVULA COMPUERTA D= 400mm incl. accesorios	und		1.0000	2,550.00	2,550.00
02460700010006	PEGAMENTO PARA PVC	gal		0.0050	90.00	0.45
						<b>2,550.45</b>
<b>Equipos</b>						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	427.04	21.35
						<b>21.35</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.07.01</b>	<b>ELECTROBOMBA PARA AGUAS DE LLUVIAS 25 KW - Q= 175 l/s H= 9m</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>33,000.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Subcontratos</b>						
0401010023	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA PARA DE LLUVIAS 25 KW - Q= 175 l/s H= 9m	und		1.0000	33,000.00	33,000.00
						<b>33,000.00</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.07.02</b>	<b>ELECTROBOMBA PARA AGUAS DE LLUVIAS 60 KW - Q= 295 l/s H= 12m</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>39,000.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Subcontratos</b>						
0401010024	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELECTROBOMBA PARA DE LLUVIAS 60 KW - Q= 295 l/s H= 12m	und		1.0000	39,000.00	39,000.00
						<b>39,000.00</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.07.03</b>	<b>TABLERO DE CONTROL PARA ELECTROBOMBA</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>und/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : und</b>		<b>8,500.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Subcontratos</b>						
0401010025	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLERO DE CONTROL PARA ELECTROBOMBA	und		1.0000	8,500.00	8,500.00
						<b>8,500.00</b>
<b>Partida</b>	<b>01.06.07.04</b>	<b>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACOMETIDA PARA BOMBA SUMERGIBLE</b>				
<b>Rendimiento</b>	<b>pto/DIA</b>	<b>MO. 1.0000</b>	<b>EQ. 1.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : pto</b>		<b>3,500.00</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>
<b>Subcontratos</b>						



0401010003	INSTALACION DE ACOMETIDA PARA ELECTROBOMBA	pto		1.0000	3,500.00	3,500.00	3,500.00
<hr/>							
Partida	<b>01.06.07.05</b>	<b>MURO PARA TABLERO DE CONTROL</b>					
Rendimiento	<b>m2/DIA</b>	<b>MO. 10.0000</b>	<b>EQ. 10.0000</b>	<b>Costo unitario directo por : m2</b>			<b>134.30</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	21.01	33.62	
0101010005	PEON	hh	4.0000	3.2000	15.34	49.09	
<b>82.71</b>							
<b>Materiales</b>							
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0100	50.85	0.51	
0207020003	ARENA FINA	m3		0.0200	25.00	0.50	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.2500	22.20	5.55	
0267110037	LADRILLO KIN KONG 18 HUECOS	mll		0.0500	850.00	42.50	
0290130022	AGUA	m3		0.0100	5.00	0.05	
<b>49.11</b>							
<b>Equipos</b>							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	82.71	2.48	
<b>2.48</b>							

Partida	<b>01.01.01.01</b>	<b>DEMOLICION/ELIMINACION DE CAJA DE AGUA POTABLE EXISTENTE</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>45.0000</b>	<b>EQ. 45.0000</b>	<b>ntario directo por : und</b>			<b>33.76</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.3556	21.01	7.47	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3556	15.34	5.45	
<b>12.92</b>							
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.92	0.39	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	0.2000	0.0356	150.00	5.34	
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	0.1778	35.00	6.22	
0349060010	MARTILLO NEUMATICO 29 KG C/BARRENO-ACCS	hm	2.0000	0.3556	25.00	8.89	
<b>20.84</b>							

Partida	<b>01.01.01.02</b>	<b>CONSTRUCCION DE CAJA DE VALVULAS DE CONCRETO ARMADO F'c : 210kg/cm2</b>					
Rendimiento	<b>und/DIA</b>	<b>6.0000</b>	<b>EQ. 6.0000</b>	<b>ntario directo por : und</b>			<b>796.73</b>
<b>Código</b>	<b>Descripción Recurso</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cuadrilla</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio S/.</b>	<b>Parcial S/.</b>	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	21.01	56.03	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	2.6667	17.03	45.41	
0147010004	PEON	hh	6.0000	8.0000	15.34	122.72	
<b>224.16</b>							
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		1.8000	4.00	7.20	
0202970046	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		64.1700	3.80	243.85	
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0430	25.00	1.08	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.3660	72.03	26.36	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.2933	50.85	14.91	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		6.0000	22.20	133.20	
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		1.0000	13.30	13.30	
0239050000	AGUA	m3		0.1500	5.00	0.75	
0243850002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		18.5000	4.50	83.25	
0250020013	MARCO Y TAPA F*F* AGUA 6" X 8"	pza		1.0000	22.00	22.00	
<b>545.90</b>							
<b>Equipos</b>							
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	1.3333	8.00	10.67	
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	1.3333	12.00	16.00	
<b>26.67</b>							



Partida	REPOSICION DE GRIFO CONTRA INCENDIO-POSTE DE 2 BOCAS						
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	nitario directo por : und		1,004.25	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	21.01	56.03	
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	5.3333	17.03	90.83	
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	15.34	40.91	
							<b>187.77</b>
<b>Materiales</b>							
0202010066	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.3000	5.00	1.50	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.1090	72.03	7.85	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0610	50.85	3.10	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.8920	22.20	19.80	
0239050000	AGUA	m3		0.3000	5.00	1.50	
0239900002	GRIFO CONTRA INCENDIO 4"	pza		1.0000	780.00	780.00	
0243850002	MADERA PARA ENCOFRADO	p2		0.6060	4.50	2.73	
							<b>816.48</b>

Partida	EXCAVACION A MANO ZANJAS P/TUB Ø=1/2" PROF. =1.00m						
Rendimiento	m/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	unitario directo por : m		28.08	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.1600	17.03	2.72	
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	15.34	24.54	
							<b>27.26</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.26	0.82	
							<b>0.82</b>

Partida	REFINE Y NIVELACION DE FONDO PARA TUBERIA DE 1/2" (a=0.30m)						
Rendimiento	m/DIA	35.0000	EQ. 35.0000	unitario directo por : m		3.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2286	15.34	3.51	
							<b>3.51</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.51	0.11	
							<b>0.11</b>

Partida	CAMA DE APOYO Y PROTECCION A TUBERIA A = 0.40M, e=0.10M						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	unitario directo por : m		4.86	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	17.03	0.23	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	15.34	4.09	
							<b>4.32</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0165	25.00	0.41	
							<b>0.41</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.32	0.13	
							<b>0.13</b>



Partida **01.01.02.04** RELLENO Y COMPACTACION ZANJAS P/TUB. C/ MAT. PROPIO, CAPAS @ 0.30m, SELECC. A= 0.40M

Rendimiento **m/DIA** **25.0000** EQ. **25.0000** unitario directo por : m **19.37**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.03	5.45
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.6400	15.34	9.82
						<b>15.27</b>
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0070	5.00	0.04
						<b>0.04</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	15.27	0.46
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	0.9375	0.3000	12.00	3.60
						<b>4.06</b>

Partida **01.01.02.05** RELLENO Y APISONADO ZANJAS P/TUB. C/ARENILLA, e=0.30m S/CLAVE A = 0.40M

Rendimiento **m/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** unitario directo por : m **26.10**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.03	6.81
0147010004	PEÓN	hh	2.0000	0.8000	15.34	12.27
						<b>19.08</b>
<b>Materiales</b>						
0204000006	ARENILLA	m3		0.0660	25.00	1.65
						<b>1.65</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.08	0.57
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80
						<b>5.37</b>

Partida **01.01.02.06** ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE MANUAL Dist. min = 20.0Km

Rendimiento **m3/DIA** **22.0000** EQ. **22.0000** unitario directo por : m3 **17.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0364	17.03	0.62
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.0909	15.34	16.73
						<b>17.35</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.35	0.52
						<b>0.52</b>

Partida **01.01.02.07** ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE DP =10KM

Rendimiento **m3/DIA** **540.0000** EQ. **540.0000** unitario directo por : m3 **13.95**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0296	15.34	0.45
						<b>0.45</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.45	0.01
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	5.0000	0.0741	150.00	11.12
0349040096	CARGADOR S/LLANTAS 125-135 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0148	160.00	2.37
						<b>13.50</b>



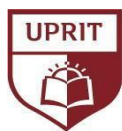
Partida	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA P.V.C. A10 1/2"					
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m	9.29	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0667	21.01	1.40
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.0333	17.03	0.57
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0667	15.34	1.02
						<b>2.99</b>
<b>Materiales</b>						
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0030	30.00	0.09
0272000073	TUB. PVC SAP PRESION P/AGUA C-10 EC 1/2"	m		1.0200	6.00	6.12
						<b>6.21</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.99	0.09
						<b>0.09</b>
Partida	SUMINISTRO E INST. DE CAJA DE CONCRETO DE AGUA 0.40m x 0.30m					
Rendimiento	und/DIA	4.0000	EQ. 4.0000	unitario directo por : und	190.49	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.0000	21.01	42.02
0147010004	PEÓN	hh	2.0000	4.0000	15.34	61.36
						<b>103.38</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0150	72.03	1.08
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0050	50.85	0.25
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.0800	22.20	1.78
0230320007	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO AISA CON VISOR	pza		1.0000	35.00	35.00
0231510020	CAJA DE CONCRETO P/ MEDIDOR AGUA	und		1.0000	45.90	45.90
						<b>84.01</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	103.38	3.10
						<b>3.10</b>
Partida	SUMINISTRO E INSTAL. DE ACCESORIOS P/ CONEXION DOMIC. Ø 110' a					
Rendimiento	und/DIA	3.0000	EQ. 3.0000	unitario directo por : und	176.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	2.6667	21.01	56.03
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	15.34	40.91
						<b>96.94</b>
<b>Materiales</b>						
0210150011	LLAVE CORPORATION DE 1/2" (Inc. Tuerca y Niple)	und		1.0000	18.50	18.50
0230460035	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und		0.0100	30.00	0.30
0272120066	CODO PVC SAP 1/2" x 45° AGUA	und		2.0000	1.00	2.00
0272530066	CODO PVC SAP 1/2" X 90°	und		1.0000	1.00	1.00
0273010026	TUBERIA PVC SAL 2"	m		2.0000	18.00	36.00
0273250001	ABRAZADERA PVC DE 1/2" X 110mm	pza		1.0000	18.50	18.50
						<b>76.30</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	96.94	2.91
						<b>2.91</b>



Partida	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION P/ TUB. Ø=1/2"					
Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ. 100.0000	unitario directo por : m	7.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.34	2.45
<b>4.13</b>						
<b>Materiales</b>						
0239050000	AGUA	m3		0.0402	5.00	0.20
0239060010	HIPOCLORITO DE CALCIO AL 70%	kg		0.1000	16.23	1.62
<b>1.82</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.13	0.21
0348000069	BOMBA DE ALTA PRESION	hm	1.0000	0.0800	12.00	0.96
<b>1.17</b>						

Partida	SUMINISTRO E INST. DE TAPA TERMOPLASTICA CON VISOR PARA CAJA DE AGU					
Rendimiento	und/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	unitario directo por : und	47.08	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.01	8.40
0147010004	PEON	hh	0.5000	0.2000	15.34	3.07
<b>11.47</b>						
<b>Materiales</b>						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0010	50.85	0.05
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.0100	22.20	0.22
0230320007	MARCO Y TAPA TERMOPLASTICO AISA CON VISOR	pza		1.0000	35.00	35.00
<b>35.27</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.47	0.34
<b>0.34</b>						

Partida	DEMOLICION/ELIMINACION DE BUZON EXISTENTE <=3M					
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ. 6.0000	unitario directo por : und	484.59	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	21.01	56.03
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	17.03	22.71
0147010004	PEON	hh	2.0000	2.6667	15.34	40.91
<b>119.65</b>						
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	119.65	3.59
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	1.0000	1.3333	150.00	200.00
0349010002	COMPRESORA NEUMATICA 250-330 PCM, 87 HP	hm	1.0000	1.3333	35.00	46.67
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con C	hm	0.2000	0.2667	180.00	48.01
0349060010	MARTILLO NEUMATICO 29 KG C/BARRENO-ACCS	hm	2.0000	2.6667	25.00	66.67
<b>364.94</b>						



Partida **01.02.02.01** **EXCAVACION DE ZANJAS C/MAQ. EN TERRENO SATURADO PARA TUB. PVC - U  
200mm, HASTA h=3.00 m, a= 2.00 m**

Rendimiento **m/DIA** **45.0000** EQ. **45.0000** unitario directo por : m **47.08**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1778	21.01	3.74
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	17.03	3.03
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3556	15.34	5.45
						<b>12.22</b>
<b>Materiales</b>						
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0550	13.30	0.73
						<b>0.73</b>
<b>Equipos</b>						
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.1778	12.00	2.13
0349040097	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1/2 Y 3	hm	1.0000	0.1778	180.00	32.00
						<b>34.13</b>

Partida **01.02.02.02** **REFINE Y NIVELACION DE ZANJA S EN TERRENO SATURADO, 1.00 m > a < 2.80 m**

Rendimiento **m/DIA** **100.0000** EQ. **100.0000** unitario directo por : m **2.87**

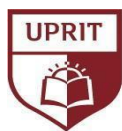
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.2000	0.0160	21.01	0.34
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1600	15.34	2.45
						<b>2.79</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.79	0.08
						<b>0.08</b>

Partida **01.02.02.03** **CAMA DE APOYO C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4" e= 0.20 m, a = 2.80 m**

Rendimiento **m/DIA** **70.0000** EQ. **70.0000** unitario directo por : m **61.47**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0114	21.01	0.24
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1143	17.03	1.95
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2286	15.34	3.51
						<b>5.70</b>
<b>Materiales</b>						
0205000033	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.6300	85.00	53.55
						<b>53.55</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.70	0.17
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Chm		0.1000	0.0114	180.00	2.05
						<b>2.22</b>





Partida **01.02.02.04** **RELLENO S/CLAVE DE TUB, C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", HASTA e=0.30m, a=2.40 m, h<3.50m.**

Rendimiento **m/DIA** **45.0000** EQ. **45.0000** unitario directo por : m **81.04**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0178	21.01	0.37
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	17.03	3.03
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.3556	15.34	5.45
						<b>8.85</b>
<b>Materiales</b>						
0205000033	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.7875	85.00	66.94
						<b>66.94</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	8.85	0.27
0349040095	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6(hm		0.1000	0.0178	280.00	4.98
						<b>5.25</b>

Partida **01.02.02.05** **RELLENO LATERAL C/RIPIO CORRIENTE Ø=3/4", C/MAQ, P/TUB, a=2.40 m, H<3.50m.**

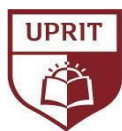
Rendimiento **m/DIA** **45.0000** EQ. **45.0000** unitario directo por : m **63.88**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0178	21.01	0.37
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1778	17.03	3.03
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1778	15.34	2.73
						<b>6.13</b>
<b>Materiales</b>						
0205000033	RIPIO CORRIENTE Ø 3/4"	m3		0.5600	85.00	47.60
						<b>47.60</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.13	0.18
0349040095	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6(hm		0.2000	0.0356	280.00	9.97
						<b>10.15</b>

Partida **01.02.02.06** **ENTIBADO EN ZANJAS, de h=3.00m**

Rendimiento **m/DIA** **40.0000** EQ. **40.0000** unitario directo por : m **37.46**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2000	21.01	4.20
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.4000	15.34	6.14
						<b>10.34</b>
<b>Materiales</b>						
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		0.2500	3.09	0.77
0202010066	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.4500	5.00	2.25
0243010097	TRAVESAÑO DE 2" X 4" X 6m(4 usos)	pza		0.0521	45.00	2.34
0243100010	PUNTALES Ø=4"x5.00m (4 usos)	pza		0.1425	35.00	4.99
0256030043	PLANCHA ACERO 1.20m x 2.40m (15 usos)	und		0.0421	220.00	9.26
						<b>19.61</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	10.34	0.31
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Chm		0.2000	0.0400	180.00	7.20
						<b>7.51</b>

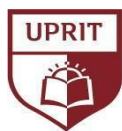


Partida	BOMBEO DE ZANJAS h>3.00 m.						
Rendimiento	m/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m	33.95		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0067	17.03	0.11	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.34	3.07	
							<b>3.18</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.18	0.10	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.0000	0.1333	150.00	20.00	
0349040096	CARGADOR S/LLANTAS 125-135 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67	
							<b>30.77</b>

Partida	BOMBEO EN ZANJAS hasta H 3.0m.						
Rendimiento	m/DIA	160.0000	EQ. 160.0000	unitario directo por : m	3.26		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0500	21.01	1.05	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1000	15.34	1.53	
							<b>2.58</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.58	0.08	
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0500	12.00	0.60	
							<b>0.68</b>

Partida	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE (CARGUIO) DM=2.00KM						
Rendimiento	m3/DIA	120.0000	EQ. 120.0000	unitario directo por : m3	33.95		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0067	17.03	0.11	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	15.34	3.07	
							<b>3.18</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.18	0.10	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.0000	0.1333	150.00	20.00	
0349040096	CARGADOR S/LLANTAS 125-135 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0667	160.00	10.67	
							<b>30.77</b>

Partida	RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB @ 0.30 m.: h=3.00m X a=2.00m, e=2.70r						
Rendimiento	m/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	unitario directo por : m	30.99		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.03	6.81	
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.2000	15.34	18.41	
							<b>25.22</b>
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0420	5.00	0.21	
							<b>0.21</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	25.22	0.76	
0349030004	COMPACTADOR VIBR. TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80	
							<b>5.56</b>



Partida	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA PVC-U Ø=200MM S-20					
Rendimiento	m/DIA	80.0000	EQ. 80.0000	unitario directo por : m	293.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	21.01	2.10
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	17.03	1.70
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.1000	15.34	1.53
						<b>5.33</b>
<b>Materiales</b>						
0272130093	TUBERIA PVC DESAGUE S-20 UF x 6.00 m CP Ø=200mm			1.0300	279.00	287.37
0272400002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln		0.0054	25.00	0.14
						<b>287.51</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.33	0.16
						<b>0.16</b>

Partida	BUZON TIPO II Ø int.= 1.20m Inc. /Tarrajeo Int. PROF. <=3.00m, F'c= 280 Kg/cm2					
Rendimiento	und/DIA	1.1000	EQ. 1.1000	unitario directo por : und	2,300.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	7.2727	21.01	152.80
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	29.0909	17.03	495.42
						<b>648.22</b>
<b>Materiales</b>						
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		2.7000	4.00	10.80
0202000008	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 8	kg		2.2000	3.09	6.80
0202010066	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.6200	5.00	3.10
0202970046	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg		22.6560	3.80	86.09
0204000000	ARENA FINA	m3		0.1440	25.00	3.60
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		2.3020	72.03	165.81
0205010004	ARENA GRUESA	m3		2.2600	50.85	114.92
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		37.0500	22.20	822.51
0231410004	MARCO Y TAPA DE CONCRETO ARM. Ø=0.60m P/BUZON	und		1.0000	150.00	150.00
0239050000	AGUA	m3		1.1820	5.00	5.91
0243010003	MADERA TORNILLO	p2		2.1000	4.00	8.40
						<b>1,377.94</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	648.22	19.45
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3	hm	0.8000	5.8182	8.00	46.55
0348990003	ENCOFRADO METALICO P/BUZON	hm	1.0000	7.2727	27.00	196.36
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	0.2000	1.4545	8.00	11.64
						<b>274.00</b>



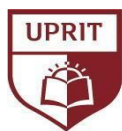
Partida	PRUEBA DE ESTANQUIDAD EN RED DE ALCANTARILLADO					
Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ. 200.0000	unitario directo por : m	4.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.01	0.84
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.03	0.68
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0800	15.34	1.23
						<b>2.75</b>
<b>Materiales</b>						
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.0100	22.20	0.22
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0250	13.30	0.33
0239050000	AGUA	m3		0.0690	5.00	0.35
						<b>0.90</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.75	0.08
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0400	12.00	0.48
						<b>0.56</b>

Partida	DADOS DE ANCLAJE f'c 140kg/cm2 (0.60mx 0.40mx 0.40m)					
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ. 10.0000	unitario directo por : und	84.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	21.01	16.81
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	17.03	13.62
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.34	24.54
						<b>54.97</b>
<b>Materiales</b>						
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0547	72.03	3.94
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0538	50.85	2.74
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.6758	22.20	15.00
0239050000	AGUA	m3		0.0177	5.00	0.09
						<b>21.77</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	54.97	1.65
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE Ø -11P3	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
						<b>8.05</b>

Partida	EXCAVACION ZANJA MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA TUB. PVC-U 160mm,					
Rendimiento	m/DIA	5.0000	EQ. 5.0000	unitario directo por : m	28.08	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.1600	17.03	2.72
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	15.34	24.54
						<b>27.26</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	27.26	0.82
						<b>0.82</b>



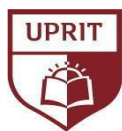
Partida	ACARRERO DE MATERIAL DE DEMOLICION						
Rendimiento	m3/DIA	220.0000	EQ. 220.0000	unitario directo por : m3	18.51		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0036	17.03	0.06	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1091	15.34	1.67	
							<b>1.73</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.73	0.05	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	2.0000	0.0727	150.00	10.91	
0349040096	CARGADOR S/LLANTAS 125-135 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0364	160.00	5.82	
							<b>16.78</b>
Partida	REFINE Y NIVELACION ZANJA EN TERRENO NATURAL, a = 0.60m						
Rendimiento	m/DIA	40.0000	EQ. 40.0000	unitario directo por : m	3.51		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0200	17.03	0.34	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.2000	15.34	3.07	
							<b>3.41</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	3.41	0.10	
							<b>0.10</b>
Partida	CAMA APOYO C/ARENA FINA E = 0.20M A = 0.60M						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ. 60.0000	unitario directo por : m	8.35		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	0.1000	0.0133	17.03	0.23	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.2667	15.34	4.09	
							<b>4.32</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA	m3		0.1560	25.00	3.90	
							<b>3.90</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.32	0.13	
							<b>0.13</b>
Partida	RELL. LATERAL DE LA TUB. C/ARENA FINA, h= 0.15 A= 0.60M						
Rendimiento	m/DIA	90.0000	EQ. 90.0000	unitario directo por : m	6.53		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0089	21.01	0.19	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0889	15.34	1.36	
							<b>1.55</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA	m3		0.0693	25.00	1.73	
							<b>1.73</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.55	0.05	
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Chm		0.2000	0.0178	180.00	3.20	
							<b>3.25</b>



Partida	01.02.03.06 RELL. S/ CLAVE TUB. C/ARENA FINA, h= 0.30M A=0.60M						
Rendimiento	m/DIA	170.0000	EQ. 170.0000	unitario directo por : m	8.04		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	0.1000	0.0047	21.01	0.10	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0471	17.03	0.80	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0941	15.34	1.44	
							<b>2.34</b>
<b>Materiales</b>							
0204000000	ARENA FINA	m3		0.1890	25.00	4.73	
							<b>4.73</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	2.34	0.12	
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Chm		0.1000	0.0047	180.00	0.85	
							<b>0.97</b>

Partida	01.02.03.07 RELL. COMP. MATERIAL PROPIO C/PL. VIB.: E=0.60M CAPAS,@ 0.30M						
Rendimiento	m/DIA	170.0000	EQ. 170.0000	unitario directo por : m	3.64		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0471	17.03	0.80	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1412	15.34	2.17	
							<b>2.97</b>
<b>Materiales</b>							
0239050000	AGUA	m3		0.0420	5.00	0.21	
							<b>0.21</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.97	0.09	
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA	hm	1.0000	0.0471	12.00	0.57	
							<b>0.66</b>

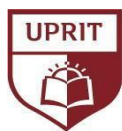
Partida	01.02.03.08 SUMINISTRO E INSTALACION DOMICILIARIA C/TUBERIA PVC-U/L Ø=160MM L=6.0I						
Rendimiento	und/DIA	20.0000	EQ. 20.0000	unitario directo por : und	107.52		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	21.01	8.40	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.4000	15.34	6.14	
							<b>14.54</b>
<b>Materiales</b>							
0272130113	TUBERIA PVC DESAGUE S-25 UF x 6.00 m CP Ø=160	und		0.6600	140.00	92.40	
0272400002	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF	gln		0.0054	25.00	0.14	
							<b>92.54</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	14.54	0.44	
							<b>0.44</b>



Partida	PRUEBA DE ESTANQUIDAD EN CONEXIONES DOMICILIARIAS					
Rendimiento	m/DIA	260.0000	EQ. 260.0000	unitario directo por : m	4.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0308	21.01	0.65
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0308	17.03	0.52
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0615	15.34	0.94
						<b>2.11</b>
<b>Materiales</b>						
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.0050	72.03	0.36
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0040	50.85	0.20
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.0100	22.20	0.22
0230020001	YESO DE 28 Kg	BOL		0.0250	13.30	0.33
0239050000	AGUA	m3		0.0690	5.00	0.35
						<b>1.46</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.11	0.06
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"	hm	1.0000	0.0308	12.00	0.37
						<b>0.43</b>

Partida	SUMINISTRO E INSTAL. TUB. PVC S-25 Ø=160mm x 6.00m					
Rendimiento	m/DIA	110.0000	EQ. 110.0000	unitario directo por : m	33.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0727	21.01	1.53
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2182	15.34	3.35
						<b>4.88</b>
<b>Materiales</b>						
0272130113	TUBERIA PVC DESAGUE S-25 UF x 6.00 m CP Ø=160	und		0.2000	140.00	28.00
0272400003	LUBRICANTE PARA TUBERIA PVC UF (Desagüe)	gln		0.0200	35.00	0.70
						<b>28.70</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	4.88	0.15
						<b>0.15</b>

Partida	SUMINISTRO E INSTAL. CAJA Y TAPA D/REGISTRO ALCANTARILLADO PRE-FAB.					
Rendimiento	und/DIA	15.0000	EQ. 15.0000	unitario directo por : und	113.87	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
<b>Mano de Obra</b>						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	21.01	11.20
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	15.34	8.18
						<b>19.38</b>
<b>Materiales</b>						
0202710020	REJILLA METALICA	und		1.0000	6.00	6.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	50.85	1.02
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.4000	22.20	10.88
0231520002	CAJA REGISTRO P/DESAGUE PRE-FAB. 0.40x0.60X0.und			1.0000	58.00	58.00
0231550001	TAPA Y MARCO P/CAJA REGIST. DESAGUE 0.45x0.14und			1.0000	18.00	18.00
0239050000	AGUA	m3		0.0014	5.00	0.01
						<b>93.91</b>
<b>Equipos</b>						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	19.38	0.58
						<b>0.58</b>



Partida	EMPALME D/CONEX. DOMIC. PVC A COLECTOR Ø=8" PVC IDADO CONCRETO						
Rendimiento	und/DÍA	22.0000	EQ. 22.0000	nitario directo por : und		58.47	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3636	17.03	6.19	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.7273	15.34	11.16	
							<b>17.35</b>
<b>Materiales</b>							
0202000007	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO # 16	kg		0.7000	4.00	2.80	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0120	72.03	0.86	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0200	50.85	1.02	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.1760	22.20	3.91	
0230850011	ADESIVO SELLANTE FLEXIBLE (POLIURETANO) ADE	und		0.2500	32.00	8.00	
0239050000	AGUA	m3		0.0028	5.00	0.01	
0272130114	CODO DE 45 PVC DESAGUE S-25 UF CP Ø=160mm (1 und			1.0000	12.00	12.00	
0273130017	SILLA TEE PVC UF Ø200mm A Ø160mm	und		1.0000	12.00	12.00	
							<b>40.60</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.35	0.52	
							<b>0.52</b>
Partida	CORTE Y ELIMINACION DE ARBOLES VARIOS (D>=12"- 18")						
Rendimiento	und/DÍA	8.0000	EQ. 8.0000	nitario directo por : und		299.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.0000	21.01	42.02	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.03	17.03	
0147010004	PEON	hh	6.0000	6.0000	15.34	92.04	
							<b>151.09</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	151.09	4.53	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 M3.	hm	0.4000	0.4000	150.00	60.00	
0348400001	MOTOSIERRA	hm	1.0000	1.0000	12.00	12.00	
0349040021	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3. (Con Ghm		0.4000	0.4000	180.00	72.00	
							<b>148.53</b>
Partida	SEMBRADO DE PLANTONES EN AREAS VERDES						
Rendimiento	und/DÍA	100.0000	EQ. 100.0000	nitario directo por : und		22.79	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0800	21.01	1.68	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.3200	15.34	4.91	
							<b>6.59</b>
<b>Materiales</b>							
0230710002	FICUS	und		1.0000	15.00	15.00	
0230720001	ABONO DE CORRAL	m3		0.0100	100.00	1.00	
							<b>16.00</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	6.59	0.20	
							<b>0.20</b>
Partida	CONCRETO EN UÑA DE VEREDAS (0.135prom x 0.25alto)						
Rendimiento	m/DÍA	200.0000	EQ. 200.0000	unitario directo por : m		14.88	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
<b>Mano de Obra</b>							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	21.01	0.84	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.03	0.68	
0147010004	PEON	hh	6.0000	0.2400	15.34	3.68	
							<b>5.20</b>
<b>Materiales</b>							
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE 1/2"	m3		0.0188	72.03	1.35	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0150	50.85	0.76	
0221000095	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	BOL		0.2900	22.20	6.44	
0229010101	ADITIVO PARA CURAR CONCRETO	L		0.0300	4.03	0.12	
0239050000	AGUA	m3		0.0090	5.00	0.05	
							<b>8.72</b>
<b>Equipos</b>							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.20	0.16	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.0400	8.00	0.32	
0349100011	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.0400	12.00	0.48	
							<b>0.96</b>