UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INGENIERÍA CIVIL

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI"

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

JOYCE ELIANA FERREYROS SANCHEZ

KAROL MILUSKA VELA GOMEZ

PUCALLPA – PERÚ

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE INGENIERÍA CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE CIVIL

INFORME DE ASESORIA DE TESIS

1. **TESISTAS** : BACH. JOYCE ELIANA FERREYROS SANCHEZ.
   BACH. KAROL MILUSKA VELA GOMEZ.

2. **TESIS** : ANALISIS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – CORONEL PORTILLO - UCAYALI

3. **REFERENCIA** : Resolución Comité de Planeamiento N.º 532/2018-CP-FIS y de IC-UNU

Que los tesistas han cumplido con ejecutar la tesis titulada: "ANALISIS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI.", de conformidad con el Reglamento General de Grados y Títulos de Universidad Nacional de Ucayali, así mismo, habiendo sido evaluada en la aplicación URKUND y estando dentro de lo permitido (10%) en 106 páginas, que contiene 35 fuentes; por lo que mi asesoría declara: **APROBADO** y, encontrándose apta para ser presentada y evaluada por la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ucayali.

Se expide el presente documento, a solicitud del interesado para los fines consiguientes.

Ing. Miguel Antonio Mendoza Mendoza
Asesor de Tesis

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

FACULTAD DE INGENIERIA DE SISTEMAS E INGENIERIA CIVIL
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
COMISION DE GRADOS Y TITULOS

ACTA DE EVALUACION DE SUSTENTACION DE TESIS N° 004-2020

GRADUANDO : **Bach. FERREYROS SANCHEZ, JOYCE ELIANA**
Bach. VELA GOMEZ, KAROL MILUSKA

TEMA : **"ANALISIS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III, Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – CORONEL PORTILLO - UCAYALI"**

ASESOR : **ING. MIGUEL ANTONIO MENDOZA MENDOZA**

CRITERIOS	PUNTAJE			
	3	2	1	0
I- PRESENTACION				
* MOTIVACION		X		
* TONO DE VOZ		X		
* CALIDAD DE MATERIAL AUDIOVISUAL		X		
II- DESARROLLO DE CONTENIDO				
* SECUENCIA		X		
* DOMINIO DE VOZ		X		
* USO ADECUADO DE MATERIAL		X		
* VALIDEZ DE LOS HALLAZGOS			X	
III- ABSOLUCION DE PREGUNTAS				
* RESPONDE A LAS PREGUNTAS FORMULADAS POR EL JURADO			X	
IV- APORTE CIENTIFICO Y TECNOLOGICO				
* AL DESARROLLO DE LA COMUNIDAD		X		
* A LA PROFESION		X		

EVALUACION

- EXCELENCIA 26 A 30 PUNTOS
- UNANIMIDAD 21 A 25 PUNTOS
- MAYORIA 16 A 20 PUNTOS
- DESAPROBADO 15 A MENOS

CALIFICACION FINAL:

PUNTAJE : 18/30

CONCLUSIONES:

APROBADO POR : MAYORIA
DESAPROBADO POR :

JURADO EVALUADOR

- Dr. FERNANDO RAFAEL LEAN — Presidente
- ARQ. MG. JOEL VICTOR QUISPE AUCCASI — Miembro
- DR. WALTER GILBERTO ROMAN CLAROS — Miembro

SECRETARIA ACADÉMICO: ING. MSC. CLOTILDE RÍOS HIDALGO DE CERNA

PUCALLPA, 21 DE JULIO DEL 2020

"ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI"

Por:

Bach. JOYCE ELIANA FERREYROS SANCHEZ.

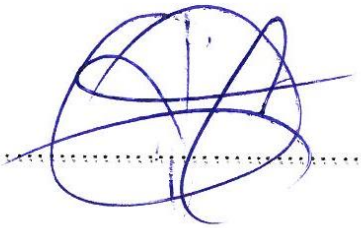
Bach. KAROL MILUSKA VELA GOMEZ.

Aprobado:

.....

Dr. FERNANDO RAFAEL LEAN

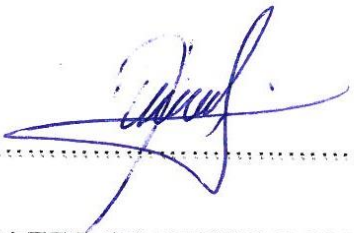
Presidente



.....

Arq. JOEL VICTOR QUISPE AUCCASI

Miembro



.....

Ing. Mg. WALTER GILBERTO ROMAN CLAROS

Miembro

Asesor:

.....

Ing. MIGUEL ANTONIO MENDOZA MENDOZA

Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
DIRECCION GENERAL DE PRODUCCION INTELECTUAL

CONSTANCIA

ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

N°015-2020

La **Dirección General de Producción Intelectual**, hace constar por la presente, que el Informe Final (Tesis), titulado:

ANALISIS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – CORONEL PORTILLO - UCAYALI

Cuyo autor (es)	:	**FERREYROS SÁNCHEZ, JOYCE ELIANA**
		VELA GÓMEZ, KAROL MILUSKA
Facultad	:	INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE INGENERÍA CIVIL
Escuela Profesional	:	INGENIERÍA CIVIL
Asesor(a)	:	Ing. MENDOZA MENDOZA, MIGUEL ANTONIO

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 09%.**

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y SELLA la presente constancia.

Fecha: 09/01/2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI
DIRECCION GENERAL DE PROPIEDAD INTELECTUAL
DRA. DINA PARI QUISPE
Direc. Gral Prod Intel

REPOSITORIO DE TESIS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, JOYCE ELIANA FERREYROS SANCHEZ
Autor de la TESIS titulada: "ANALISIS Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI"

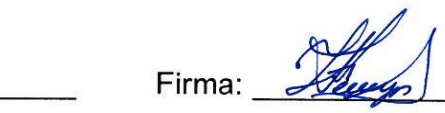
Sustentada el año: 2020
Con la asesoría de: ING. MIGUEL ANTONIO MENDOZA MENDOZA
En la Facultad de: INGENIERIA DE SISTEMAS Y DE INGENIERIA CIVIL
Carrera Profesional de: INGENIERIA CIVIL

Autorizo la publicación de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali, bajo los siguiente términos:
Primero: otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en forma digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.
Segundo: declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas.
Tercero: autorizo la publicación,

- [X] Total (significa que todo el contenido de la tesis en PDF será compartido en el repositorio).
- [ ] Parcial (significa que solo la carátula, la dedicatoria y el resumen en PDF serán compartidos en el repositorio).

De mi TESIS de investigación en la página web del Repositorio Institucional de la UNU.
En señal de conformidad firma la presente autorización.

Fecha: 18 / 09 / 2020

Email: Joyceferreyros27@gmail.com
Firma: 
Teléfono: 979101633
DNI: 47147629

REPOSITORIO DE TESIS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo, KAROL HILUSKA VELA GÓMEZ

Autor de la TESIS titulada: "ANALISIS Y EVALUACIÓN DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA - CORONEL PORTILLO - UCAYALI".

Sustentada el año: 2020

Con la asesoría de: ING. MIGUEL ANTONIO MENDOZA MENDOZA

En la Facultad de: INGENIERIA DE SISTEMAS Y DE INGENIERÍA CIVIL

Carrera Profesional de: INGENIERÍA CIVIL

Autorizo la publicación de mi trabajo de investigación en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de Ucayali, bajo los siguiente términos: Primero: otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en forma digital sin modificar su contenido, en el Perú y en el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones. Segundo: declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto me encuentro facultado a conceder la presente autorización, garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas. Tercero: autorizo la publicación,

- [x] Total (significa que todo el contenido de la tesis en PDF será compartido en el repositorio).
- [ ] Parcial (significa que solo la carátula, la dedicatoria y el resumen en PDF serán compartidos en el repositorio).

De mi TESIS de investigación en la página web del Repositorio Institucional de la UNU.

En señal de conformidad firma la presente autorización.

Fecha: 18 / 09 / 2020

Email: Miluska_Vela470@hotmail.com

Firma:

Teléfono: 961920897

DNI: 72945258

DEDICATORIA

A Dios por su infinita bondad, por guiarme en el buen camino e iluminar mi vida.

A mis padres, Roger Vela y Jenny Gómez quienes fueron el motor y motivo para que todo esto sea posible, por su amor y su apoyo que me brindaron a lo largo del camino.

A mi hermano Roger Vela Gómez, quien fue el pilar fundamental en mi formación de mi vida profesional, por su apoyo y colaboración incondicional.

Karol Miluska.

A Dios por la vida que me dio para disfrutar junto a la maravillosa familia con la que me siento bendecida.

A mis padres, Jorge Ferreyros y Lidmer Sánchez, por todo el apoyo que me brindaron desde que llegué a este mundo, con mucho amor me guiaron en el camino de la vida para enfrentar con valentía las diversas adversidades que se me presentan.

Joyce Eliana.

AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradecemos a Dios por permitirnos tener esta buena experiencia en nuestra vida profesional.

Agradecemos a nuestras familias por su apoyo incondicional en cada decisión y proyecto que realizamos.

Agradecer también a nuestra casa de estudio “Universidad Nacional de Ucayali”, a nuestros formadores (docentes), personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarnos a llegar al punto en el que nos encontramos. Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirnos sus conocimientos y dedicación que los ha regido, hemos logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de nuestra tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.

RESUMEN

El objetivo principal es analizar y evaluar los parámetros de diseños de drenaje pluvial existentes de las zonas I, II, III y IV de la ciudad de Pucallpa, y comparar con el reglamento nacional de edificaciones - obras de saneamiento - OS.060 vigente.

El tipo de investigación que se empleó por finalidad es aplicado, porque nos permitió conocer y evaluar la problemática del sistema de drenaje pluvial y el nivel de investigación es descriptiva.

En la cual se siguió el siguiente procedimiento de investigación:

Se identificó las zonas I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa, en la cual presenta deficiencias técnicas en el diseño del drenaje pluvial existente; posteriormente se realizó las medidas geométricas de las canaletas y alcantarillas existentes, seguidamente se visitó in situ a las zonas críticas en donde colapsa el sistema de drenaje en tiempo de invierno y se recopilo información de las estaciones meteorológicas próximas al área evaluada de tesis para definir los valores de los parámetros de diseño para el análisis y evaluación del diseño existente.

Por ultimo mediante la utilización del software H canales, se obtuvo resultados, con la cual se comparó con las normas vigentes de drenaje pluvial.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Se afirma que los parámetros de diseño de drenaje pluvial existentes no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Drenaje pluvial en un 51%, con un nivel de confianza del 95%. Con lo cual requiere una propuesta de solución.

- Se demostró que; de las 14 alcantarillas existentes, 5 de ellos no cumplen con el ancho de solera de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.

- Se demostró que; de las 14 alcantarillas existentes, 10 de ellos no cumplen con la altura total mínima de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.

- Se demostró que; de los 140 tramos de canaletas existentes, 30 de ellos no cumplen con el ancho de solera de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.

- Se demostró que; de los 140 tramos de canaletas existentes, 86 de ellos no cumplen con la altura total mínima de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060

- Se demostró que; la intensidad promedia es de 211.70 mm/hr, en la cual se tomó dicho valor para la presente evaluación y análisis.

- Se demostró que; la velocidad máxima es de 4.59 m/s de la presente evaluación y análisis.

- Se demostró que; de las 14 alcantarillas y 140 tramos de canaletas existentes, 68 de ellos son de flujo tipo subcritico.

- Se demostró que; de las 14 alcantarillas y 140 tramos de canaletas existentes, 86 de ellos son de flujo tipo supercrítico.

Palabras claves: **análisis y evaluación del diseño existente, deficiencias técnicas, parámetros de diseño.**

ABSTRACT

The main objective is to analyze and evaluate the existing pluvial drainage design parameters of zones I, II, III and IV of the city of Pucallpa, and compare with the national regulations for buildings - sanitation works - OS.060 in force.

The type of research that was used by purpose is applied, because it allowed us to know and evaluate the problem of the storm drainage system and the level of research is descriptive.

In which the following investigation procedure was followed:

Areas I, II, III and IV were identified in the center of the city of Pucallpa, where there are technical deficiencies in the design of the existing storm drainage; Subsequently, the geometrical measurements of the existing gutters and culverts were carried out, followed by on-site visits to the critical areas where the winter weather drainage system collapsed and information from the meteorological stations near the evaluated thesis area was collected to define the values of the design parameters for the analysis and evaluation of the existing design.

Finally, through the use of software H channels, results were obtained, with which it was compared with the current drainage regulations.

The following results were obtained:

• It is stated that the parameters of the existing storm drainage design do not comply with the National Building Regulation - Rainwater Drainage by 51%, with a confidence level of 95%. With which it requires a solution proposal.

• It was shown that; of the 14 existing sewers, 5 of them do not comply with the width of hearth according to the national building regulation OS.060.

• It was shown that; Of the 14 existing sewers, 10 of them do not comply with the minimum total height according to the national building regulation OS.060.

• It was shown that; Of the 79 stretches of existing gutters, 9 of them do not comply with the width of hearth according to the national building regulation OS.060.

• It was shown that; of the 79 stretches of existing gutters, 55 of them do not comply with the minimum total height according to the national building regulation OS.060

• It was shown that; the average intensity is 211.70 mm / hr, in which this value was taken for the present evaluation and analysis.

• It was shown that; The maximum speed is 4.33 m / s of the present evaluation and analysis.

• It was shown that; of the 14 culverts and 79 stretches of existing gutters, 26 of them are of subcritical type flow.

• It was shown that; of the 14 culverts and 79 stretches of existing gutters, 67 of them are of supercritical type flow.

Keywords: **analysis and evaluation of existing design, technical deficiencies, design parameters.**

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA……. viii

AGRADECIMIENTO……..…. ix

RESUMEN……..…..…. x

ABSTRACT……. xii

INDICE DE CONTENIDO…….……..……. xiv

INDICE DE CUADROS…….…. xvii

INDICE DE IMAGENES…….…… xix

INDICE DE GRAFICOS…….……..…. xx

INDICE DE PLANOS…….……..…. xxi

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Fundamentación del Problema……..…. 1

1.2 Formulación del Problema…… 3

1.2.1 Problema general…… 3

1.2.2 Problema específico……..... 3

1.3 Objetivo de la Investigación……. 3

1.3.1 Objetivo general……..... 3

1.3.2 Objetivo específico……..... 4

1.4 Justificación e importancia…….. 4

1.5 Limitaciones y alcances……... 5

1.6 Hipótesis…….. 6

1.6.1 Hipótesis general…… 6

1.6.2 Hipótesis específicas……..... 6

1.7 Sistema de variables – Dimensiones e indicadores……..…. 6

1.7.1 Variable Dependiente…… 6

1.7.2 Variable Independiente……..... 6

1.8 Definición operacional de variables, dimensiones e indicadores……... 7

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de la Investigación…… 18

2.2 Bases teóricas – Científicas……. 12

Datos de intensidad de lluvia……..……..... 27

Datos para el análisis y evaluación …… 29

2.3 Definición de términos…….. 24

CAPÍTULO III: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Tipo y Nivel de investigación…….. 45

3.1.1 Tipo de investigación……. 45

3.1.2 Nivel de investigación…… 45

3.2 Método y Diseño de la investigación……. 45

3.2.1 Método de la investigación……..... 45

3.2.2 Diseño de la investigación……. 46

3.3 Población y Muestra……..... 47

3.3.1 Población……. 47

3.3.2 Muestra…….. 47

3.4 Métodos y técnicas utilizadas…… 51

3.5 Descripción de procedimientos…….. 51

CAPÍTULO IV: RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

4.1 Resultados…… 54

4.1.1 Presentación de cuadros comparativos de resultados de la investigación…… 54

4.2 Prueba de hipótesis…… 64

CAPÍTULO V: DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 Conclusiones…… 69

5.2 Recomendaciones…… 70

Referencias bibliográficas…… 71

Matriz de consistencia…… 73

ANEXOS…… **74**

A. Panel fotográfico…… 75

B. Hojas de cálculos…… 82

C. Planos…… 184

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N°01: Variable, dimensiones e indicadores…….07

Cuadro N°02: Precipitación pluvial en milímetros de 1984 al 2018……..…..27

Cuadro N°03: Datos para área de drenaje N°01…….... 29

Cuadro N°04: Datos para área de drenaje N°02…….... 31

Cuadro N°05: Datos para área de drenaje N°03…….... 35

Cuadro N°06: Datos para área de drenaje N°04…….... 36

Cuadro N°07: Datos para área de drenaje N°05…….... 39

Cuadro N°08: Análisis y evaluación de alcantarillas…..……... 54

Cuadro N°09: Velocidad de alcantarillas……..……... 54

Cuadro N°10: Tipo de flujo en alcantarillas……..…..……... 55

Cuadro N°11: Indicadores de alcantarillas……..…..……... 55

Cuadro N°12: Análisis de área de drenaje N°01……..……... 55

Cuadro N°13: Velocidad en área de drenaje N°01…..…….……... 56

Cuadro N°14: Tipo de flujo en área de drenaje N°01…..…….……... 56

Cuadro N°15: Indicadores en área de drenaje N°01…..…….……... 56

Cuadro N°16: Análisis de área de drenaje N°02.……..……... 57

Cuadro N°17: Velocidad en área de drenaje N°02…..…….……... 57

Cuadro N°18: Tipo de flujo en área de drenaje N°02…..……... 58

Cuadro N°19: Indicadores en área de drenaje N°02…..……...58

Cuadro N°20: Análisis de área de drenaje N°03.……... 59

Cuadro N°21: Velocidad en área de drenaje N°03…..……... 59

Cuadro N°22: Tipo de flujo en área de drenaje N°03…..……... 59

Cuadro N°23: Indicadores en área de drenaje N°03…..……...59

Cuadro N°24: Análisis de área de drenaje N°04……... 60

Cuadro N°25: Velocidad en área de drenaje N°04…..……... 60

Cuadro N°26: Tipo de flujo en área de drenaje N°04…..……... 60

Cuadro N°27: Indicadores en área de drenaje N°04…..……... 61

Cuadro N°28: Análisis de área de drenaje N°05.……..……... 61

Cuadro N°29: Velocidad en área de drenaje N°05…..……... 62

Cuadro N°30: Tipo de flujo en área de drenaje N°05…..……... 62

Cuadro N°31: Indicadores en área de drenaje N°05…..……... 63

Cuadro N°32: Indicadores de todas las alcantarillas y áreas de drenaje…….. 63

Cuadro N°33: Resumen de resultados de valores……..…….. 66

Cuadro N°34: Resumen de valores convertidos porcentualmente…….. 66

ÍNDICE DE IMAGENES

Imagen N°01: Departamento de ucayali……..……. 01

Imagen N°02: Provincia Coronel Portillo …….……...02

Imagen N°03: Casco Urbano de Pucallpa…….……....02

Imagen N°04: Zonas de estudio en el casco urbano …….....02

Imagen N°05: Elemento geometrico de la seccion transversal de un canal 22

Imagen N°06: Area hidrulica …….…… .23

Imagen N°07: Perimetro Mojado ……..……..23

Imagen N°08: Zona I del centro de Pucallpa …….....47

Imagen N°09: Zona II del centro de Pucallpa ……..….48

Imagen N°10: Zona III del centro de Pucallpa ……..……..49

Imagen N°11: Zona IV del centro de Pucallpa ……..……..50

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico N°01: Variación mensual de precipitación pluvial……. 28

Grafico N°02: Comparación de variación mensual de precipitación pluvial…. 28

Grafico N°03: Esquema de aceptación y rechazo de hipótesis……..……...68

Grafico N°04: Resultado de aceptación y rechazo de hipótesis……..……...68

INDICE DE PLANOS

Plano N°01: Ubicación del proyecto ……..…….. ..…… U-01

Plano N°02: Planta y detalles de canaletas – zona I……..…… PG-01

Plano N°03: Planta y detalles de canaletas – zona II……....…… PG-02

Plano N°04: Planta y detalles de canaletas – zona III……..…… PG-03

Plano N°05: Planta y detalles de canaletas – zona IV……....…… PG-04

Plano N°06: Planta y secciones viales – zona I……..……SV-01

Plano N°07: Planta y secciones viales – zona II……..…...……SV-02

Plano N°08: Planta y secciones viales – zona III……...…..……SV-03

Plano N°09: Planta y secciones viales – zona IV……..…..……SV-04

Plano N°10: Plano Topográfico del proyecto ..……..……T-01

Plano N°11: Ubicación de áreas de drenaje..……...……AD-01

Plano N°12: Planta de ubicación de colectores……..……UC-01

Plano N°13: Planta de ubicación de colectores……..……UC-02

Plano N°14: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 1……..……PH1-01

Plano N°15: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 1……..……PH1-02

Plano N°16: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 1……..……PH1-03

Plano N°17: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 2……..……PH2-01

Plano N°18: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 2……..……PH2-02

Plano N°19: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 2……..……PH2-03

Plano N°20: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 2……..……PH2-04

Plano N°21: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 2……..……PH2-05

Plano N°22: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 3……..……PH3-01

Plano N°23: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 4……..……PH4-1

Plano N°24: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 4……..……PH4-2

Plano N°25: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 4……..……PH4-3

Plano N°26: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 5……..……PH5-1

Plano N°27: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 5……..……PH5-2

Plano N°28: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 5……..……PH5-3

Plano N°29: Planta de áreas para cálculo

Hidráulico – área de drenaje 5……..……PH5-4

Plano N°30: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-01

Plano N°31: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-02

Plano N°32: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-03

Plano N°33: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-04

Plano N°34: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-05

Plano N°35: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-06

Plano N°36: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-07

Plano N°37: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-08

Plano N°38: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-09

Plano N°39: Perfil longitudinal de canaletas ……PL-10

Plano N°40: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-01

Plano N°41: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-02

Plano N°42: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-03

Plano N°43: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-04

Plano N°44: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-05

Plano N°45: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-06

Plano N°46: Planta de ubicación de alcantarillas recalculadas ...……..UAC-07

Plano N°47: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 1 ……UC1-01

Plano N°48: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 1 ……UC1-02

Plano N°49: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 1 ……UC1-03

Plano N°50: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 2 ……UC2-01

Plano N°51: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 2 ……UC2-02

Plano N°52: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 2 ……UC2-03

Plano N°53: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 2 ……UC2-04

Plano N°54: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 2 ……UC2-05

Plano N°55: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 3 ……UC3-01

Plano N°56: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 4 ……UC4-1

Plano N°57: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 4 ……UC4-2

Plano N°58: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 4 ……UC4-3

Plano N°59: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 5 ……UC5-1

Plano N°60: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 5 ……UC5-2

Plano N°61: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 5 ……UC5-3

Plano N°62: Planta de ubicación de canaletas

Recalculadas – área de drenaje 5 ……UC5-4

CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 FUNDAMENTACION DEL PROBLEMA

EL drenaje pluvial urbano es de gran importancia para el desarrollo normal de la vida cotidiana de la gente que habita un lugar determinado en una ciudad, y su finalidad es evitar al máximo los daños a personas y propiedades que las lluvias pueden ocasionar. Garantizar el normal desenvolvimiento de la vida diaria.

Para ello este proyecto de tesis se realiza con el fin de evaluar el sistema de drenaje pluvial actual en las zonas determinadas por las autoras, teniendo en cuenta la deficiencia de dicho sistema.

Las zonas de estudio se encuentran en el Departamento de Ucayali, Provincia de Coronel Portillo, Ciudad de Pucallpa.

Imagen N° 01: Departamento de ucayali

Imagen N° 02: Provincia Coronel Portillo

Imagen N° 03: Casco Urbano de Pucallpa

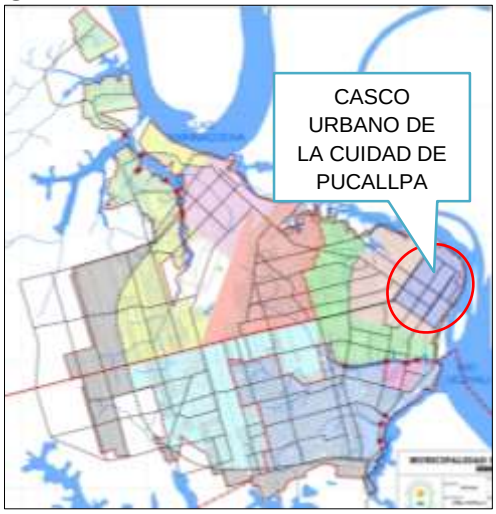


Imagen N° 04: Zonas de estudio en el casco urbano

1.2 FORMULACION PROBLEMA

1.2.1 Problema General

¿Cuáles son los parámetros existentes de las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa que nos permiten comparar con el reglamento nacional de edificaciones - obras de saneamiento - OS.060 vigente?

1.2.2 Problema Específico

1) ¿Las áreas hidráulicas de las alcantarillas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa cumplirán con los estándares de diseño de la normatividad actual?
2) ¿Las áreas hidráulicas de las cunetas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa cumplirán con los estándares de diseño de la normatividad actual?
3) ¿Cuáles son los parámetros de diseño del drenaje pluvial existente que nos permite comparar con el reglamento nacional de edificaciones – OS.060 vigente?

1.3 OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

1.3.1 Objetivo General

Analizar y evaluar los parámetros de diseños de drenaje pluvial existentes de las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa, y comparar con el reglamento nacional de edificaciones - obras de saneamiento - OS.060 vigente.

1.3.2 Objetivos Específicos

1) Analizar y Evaluar mediante cálculo las áreas hidráulicas de las alcantarillas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV del casco urbano de Pucallpa y verificar si están diseñadas para los caudales calculados en la actualidad.
2) Analizar y Evaluar mediante cálculo las áreas hidráulicas de las cunetas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV del casco urbano de Pucallpa y verificar si están diseñadas para los caudales calculados en la actualidad.
3) Determinar mediante calculo los parámetros de diseño del drenaje pluvial existente que nos permite comparar con el reglamento nacional de edificaciones – OS.060 vigente.

1.4 JUSTIFICACION E IMPORTANCIA

a). Justificación teórica.

Las inundaciones generadas por el deficiente sistema de drenaje pluvial, causan molestia y malestar en la sociedad, por lo que es necesario evaluar este sistema para comprobar si aún este se encuentra eficiente planteando alternativas de solución, ya que la población merece una buena calidad de vida.

b). Justificación práctica.

Ante la estación de precipitaciones pluviales en el centro de la ciudad de Pucallpa se requiere de sistemas de drenajes eficientes de acuerdo a la información actual obtenida en campo y datos meteorológicos proporcionados por SENAMHI.

c). Justificación metodológica.

La metodología a usarse es de tipo propositiva ya que se plantea alternativas de solución al problema actual y de esa manera ser un sistema de drenaje más eficiente.

d). Importancia.

El análisis y evaluación del drenaje pluvial existente es importante porque nos permitirá establecer errores técnicos en el diseño, de tal manera; comparar con la normatividad vigente y dar alternativas de solución.

1.5 LIMITACIONES Y ALCANCES

Este trabajo de investigación cubre el análisis y evaluación de la Zona I, II,III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa, del distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali, cuyo sistema de drenaje existente está colapsado ante diversas deficiencias técnicas.

Este trabajo abarca en primer lugar, procurar la investigación en esta parte de la región y así, con estas acciones dar alcances a la comunidad de ingeniería y a la sociedad sobre las diferentes problemáticas sobre el drenaje existente, en toda la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería y de esta manera pretender dar solución al problema con esta investigación.

El trabajo de campo no se obstaculizó por ser áreas libres con fácil acceso y la información meteorológica es de fácil acceso por tener un precio económico de adquisición, de tal manera; se realizó el análisis y evaluación del drenaje existente de la ciudad de Pucallpa, distrito de Callería, Provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali.

1.6 HIPÓTESIS.

1.6.1 Hipótesis General

El análisis y evaluación del sistema de drenaje pluvial, permitirá identificar si éste no satisface los requerimientos de diseño hidráulico y parámetros normativos.

1.6.2 Hipótesis Especificas

1) Obteniendo las características físicas de las áreas hidráulicas de las alcantarillas existentes se determinará si éstas cumplen con los caudales calculados actualmente.

2) Obteniendo las características físicas de las áreas hidráulicas de las cunetas existentes se determinará si éstas cumplen con los caudales calculados actualmente.

3) Comparando los parámetros normativos del diseño hidráulico con el sistema de drenaje pluvial existente verificaremos si estos cumplen con el reglamento nacional de edificaciones-OS.060 vigente.

1.7 SISTEMA DE VARIABLES - DIMENSIONES E INDICADORES

1.7.1 Variable Independiente

- Análisis y evaluación hidráulica del sistema de drenaje pluvial.

1.7.2 Variable Dependiente

- Parámetros de diseño de drenaje pluvial.

1.8 DEFINICION OPERACIONAL DE VARIABLES, DIMENSIONES E INDICADORES.

Cuadro N° 01: Variables, dimensiones e indicadores

VARIABLE	DESCRIPCION DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA/ CATEGORIA	TIPO DE VARIABLE
Análisis y Evaluación del sistema de drenaje pluvial.	Los sistemas de alcantarillado de las ciudades se remontan a la antigüedad y se han encontrado instalaciones de alcantarillado en lugares prehistóricos de Creta y en las antiguas ciudades asirias. Aunque su función original era el drenaje, es decir la recogida del agua de lluvia y las corrientes del terreno para reducir el nivel freático; en la antigua Grecia hay catalogados restos de letrinas agrupadas en habitaciones subterráneas, Drenaje es un término que proviene del francés Drainage y que hace referencia a la acción y efecto de drenar. Este verbo, a su vez, significa asegurar la salida de líquidos o de la excesiva humedad por medio de cañerías, tubos o zanjas. El drenaje pluvial, por su parte, es el sistema que facilita el traslado del agua de lluvia para que ésta pueda ser aprovechada, compuesto de canales y cunetas que permiten el rápido desalojo de las aguas de lluvia para evitar posibles molestias, e incluso daños materiales y humanos debido a su acumulación o al escurrimiento superficial generado por la lluvia.	Analisis y Evaluacion de cunetas y alcantarillas (caractristicas fisicas actuales)	Ancho de solera	b (mts)	ordinal
			Tirante hidraulico Y<H	Y (mts)	
			Espejo de agua	T (mts)	
		Analisis y Evaluacion de cunetas y alcantarillas (según diseño hidraulico)	Intensidad de lluvia	mm/h	
			Area hidraulica	m2	
			Coeficiente de escorrentia	%	
Parámetros de diseño de drenaje pluvial.	Segun el Reglamento Nacional de Edificaciones, Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por las lluvias, El objetivo de la norma, es establecer los criterios generales de diseño que permitan la elaboración de proyectos de Drenaje Pluvial Urbano que comprenden la recolección, transporte y evacuación a un cuerpo receptor de las aguas pluviales que se precipitan sobre un área urbana, En la presente norma se establecen los criterios que deberán tenerse en consideración para el diseño de los sistemas de alcantarillado pluvial que forman parte drenaje urbano de una ciudad.	Parametros normativos	RNE-OS.060 Canaletas	cumple/ no cumple	ordinal
			RNE-OS.060 alcantarillas	cumple/ no cumple	

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO II

II. MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

El Departamento de Ucayali fue fundado el 18 de junio de 1980 mediante Ley 23099, desde entonces su población fue creciendo paulatinamente, exigiendo cada vez un mejor sistema de comunicación y transporte con el resto del país. Como antecedente en 1945 la ciudad queda conectada con las demás ciudades del Perú a través de la carretera Federico Basadre, lo que produjo en la ciudad un nuevo empuje tanto económico como social. Esto provocó la necesidad de pavimentar las calles de la ciudad para una mejor fluidez en el tráfico creciente de la ciudad, así que se inició por pavimentar las principales vías de la ciudad: Jr. 7 de junio, Av. San Martin, Jr. Raymondi, Coronel Portillo Ucayali, entre otras.

En la década de los 90´, se intensifico las obras de pavimentación considerando las canaletas rectangulares de concreto armado y de sección estándar, con el transcurrir de los años no hubo ningún cambio en el sistema de drenaje pluvial y esto en la actualidad tiene repercusiones ya que el periodo para la cual fueron planeadas la construcción de esas calles y canaletas está llegando al límite y necesitamos un nuevo sistema tanto de tráfico como de sistema pluvial, y esto último es materia del tema de tesis.

De acuerdo a la observación de las autoras, en periodos de precipitaciones pluviales en la ciudad de Pucallpa, nos percatamos que el sistema de drenaje pluvial de la ciudad colapsa debido a las secciones estándar de las canaletas, obstrucciones por residuos sólidos y a las torrenciales lluvias que ocurren, trayendo como consecuencias inundaciones en varias zonas del centro de Pucallpa, que impiden el normal tráfico de los vehículos y generan puntos de contaminación ambiental.

1) TESIS: ESTRATEGIA PARA EL DISEÑO DE REDES DE DRENAJE PLUVIAL, EMPLEANDO LA MODELACIÓN MATEMÁTICA, PARA SU APLICACIÓN EN LA CIUDAD DE LUANDA para optar el título profesional de Doctor en Ciencias, presentado por Magister DIVALDO DOMINGOS DA SILVA, de la Universidad de la Habana, en el año 2015 - Habana - Cuba. Se indica lo siguiente:

RESUMEN

La posibilidad de combinar los modelos digitales de elevación de escalas adecuadas, obtenidos a partir de datos de diferentes fuentes, vinculados a los modelos de simulación hidrológica – hidráulicos ante intensas lluvias, nos permite tener una mejor percepción de los escurrimientos y con eso dar una mejor respuesta a los diseños de redes de drenaje pluvial en ambientes urbanos. En el presente trabajo se propone una estrategia para el diseño de redes de drenaje pluvial a partir de la aplicación de las herramientas de modelación matemática para ser aplicada en la ciudad de Luanda, capital de la
Republica de Angola.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas la ciudad de Luanda, capital de Angola, ha crecido desordenadamente, en un contexto con dificultades para su planificación y gestión normales. Como es conocido, la guerra civil posterior a la independencia, interrumpida algunos años en la década de los años ‘90, acaba de terminar, de manera definitiva, en 2002.

Hoy en día existe la creencia generalizada de que es necesario corregir la evolución urbanística, condicionada en las últimas décadas por factores financieros y organizativos que surgieron de los conflictos armados, que se tradujeron en escasez de recursos y el aumento de la presión demográfica en la ciudad de Luanda.

Esta presión fue el resultado de una migración a Luanda, proveniente de todo el país, y con un poco más de énfasis desde el Norte. En las últimas décadas,

Luanda creció de 560 mil habitantes en 1974 hasta alrededor de 6 millones de habitantes en 2007, de acuerdo con lo estimado. En el año 2014 en el país se realizó un Censo de Población y vivienda, cuyos resultados serán conocidos con posterioridad. No obstante, considerando una reducción de la tasa del crecimiento a niveles moderados, como consecuencia de una reducción de las migraciones producto de un mejor nivel socio - económico en la capital y en otras partes del país, se estima que para el año 2025 la población en la capital alcance valores del orden de 13 millones, lo que, para el ranking mundial actual de las ciudades, catapultaría Luanda a una de las diez ciudades más pobladas del mundo (SOGREAH-COBA 2007).

Este marco poblacional es muy pertinente para un nuevo diseño del sistema de drenaje pluvial de la ciudad, en la medida que es conocido que el estado actual de la infraestructura de drenaje pluvial de la ciudad ha sido diseñado para una población mucho menor que la actual. A pesar de los esfuerzos, es preciso actuar con rapidez y de manera concertada para garantizar la operatividad de la ciudad.

El reto para los próximos años es acompañar el crecimiento de la población y sanar las patologías o afectaciones que se podrán generar:

- Recuperar la infraestructura existente en el centro de la ciudad de Luanda. El sistema actual es de tipo unitario y los colectores existentes presentan varios problemas, como obstrucción parcial o total. Estas obstrucciones son el resultado de un mal control en la recogida de los residuos, en particular la falta de sumideros con dispositivos que impidan la entrada de los residuos sólidos.
- Dotar a la zona periférica de sistemas de drenaje de aguas pluviales. La periferia de Luanda se caracteriza por tener una superficie con pequeñas pendientes y, a veces, con algunas zonas de depresión, donde el agua de lluvia permanece estancada por mucho tiempo.

- Proveer áreas periféricas con sistemas separativos con la recolección de aguas residuales domésticas, en línea con el objetivo principal de lograr altos estándares de calidad del servicio y del medio ambiente. La intervención prioritaria en estas áreas debe estar vinculada a la idoneidad de los mismos.
- Proteger a la bahía de Luanda de los efectos nocivos de las descargas de aguas residuales domésticas y equivalentes. Valorar una red global de saneamiento que proteja el medio ambiente de las emisiones no deseadas.
- Proporcionar a la ciudad de una serie de obras de tratamiento de aguas residuales, que permitan encarar el lanzamiento de estas aguas en el medio receptor (el mar), con los niveles recomendados de la calidad ambiental.

Junto con el desarrollo económico del país, el progresivo aumento de la importancia de Angola como productor mundial de petróleo, asociado con el aumento de precios en los últimos años, dota al país de disponibilidad para la creación de infraestructuras que permitan un desarrollo social importante y sostenible. En este sentido, el saneamiento no es una excepción, por lo que los objetivos actuales de los organismos públicos pasan por dotar a la ciudad de sistemas modernos, capaces de satisfacer las exigencias de una ciudad que pretende ser referencia en términos continental e incluso mundial, en un breve plazo de tiempo.

Situación problemática

La cobertura de información estadística sobre la demografía y el medio ambiente del territorio de Angola es desde hace muchos años bastante deficiente. Sin embargo, como en la generalidad de los países africanos, existen enfermedades de origen hídrico, causantes muchas veces de altas tasas de mortalidad en todo el territorio de estos países, y esto no excluye a

Angola. Estas enfermedades son infecciones transmitidas al hombre por el contacto con agua contaminada por microorganismos nocivos que necesitan huéspedes intermediarios para completar su desarrollo. Las principales enfermedades hídricas son: fiebre tifoidea, cólera, hepatitis, amebiasis, giardiasis, gastroenteritis, leptospirosis, entre otras.

Las consecuencias de la ausencia de sistema de drenaje pluvial adecuado y de estrategias para el diseño de redes de drenaje pluvial, utilizando las herramientas de la modelación matemática son notablemente visibles en Luanda, trayendo como consecuencia: gran deterioro de las vías urbanas, estancamiento de agua en numerosos tramos de las vías, contaminación del suelo, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, una alta polución atmosférica, así como evidentes efectos asociados a la erosión del suelo.

Además de eso, existe un sostenido y desorganizado crecimiento poblacional y de las áreas ocupadas, ya que en un periodo de 20 años se han triplicado las áreas ocupadas de manera extensiva (años ’80, 165 km2 y al inicio de 2000, cerca de 485 km2) (de Almeida 2011), (SOGREAH-COBA 2007). En este marco se encuentra el barrio de Marcal, que presenta una ausencia prácticamente total de sistemas de saneamiento, tanto de aguas pluviales como para residuales. Este barrio, con 76 hectáreas de extensión, presenta un gran problema en periodos de lluvias, con la ocurrencia de inundaciones constantes en gran parte de su extensión territorial. Casi la totalidad del sistema vial se encuentra sin pavimentar, lo que dificulta el escurrimiento superficial natural. En este particular, por ser el barrio de Marçal característico de la situación existente en Luanda, es objeto de interés de la Unidad Técnica de Gestión y Saneamiento de Luanda, que ha hecho un anteproyecto de intervención para mejorar la red de drenaje pluvial de Marçal (UTGSL 2012).

Por esta razón en este trabajo será enfocada la atención sobre el barrio Marçal, a fin de introducirlo como caso de estudio.

2) TESIS: EVALUACIÓN, DISEÑO Y MODELAMIENTO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA CIUDAD DE JULIACA CON LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE SWMM para optar el título profesional de ingeniero Civil, presentado por BACH. PAOLO CESAR ROJAS NAIRA VLADIMIR HUMBERTO HUMPIRI, de la Universidad de Juliaca, en el año 2008 - Puno - Perú. Que contiene:

RESUMEN

Juliaca es una de las ciudades con un alto índice de crecimiento de población en los últimos años, y carece de muchos servicios de infraestructura urbana. Ante esto ha surgido la idea de proveer el servicio de drenaje de aguas pluviales a través de la ejecución del proyecto denominado «DRENAJE PLUVIAL DE LA CIUDAD DE JULIACA» que quedó paralizada por encontrarse irregularidades en la aprobación del expediente técnico y faltas de diferente índole. Por esta razón, se ha evaluado los componentes determinantes del expediente técnico (Estudios de Topografía e Hidrología, principalmente), con la finalidad de analizar e interpretar la realidad y determinar la problemática existente. Como resultado de esto se ha obtenido un nuevo diseño del proyecto a través del modelamiento por computadora con el software SWMM. Asimismo, se ha realizado una verificación con las normas y reglamentaciones que se tienen que cumplir para el diseño de un proyecto de este tipo. Según la evaluación realizada, se ha determinado que los estudios básicos de ingeniería en el expediente técnico han sido desarrollados con un sustento técnico deficiente. El diseño obtenido en el presente proyecto de tesis garantiza el funcionamiento del sistema de drenaje pluvial, con inundaciones de poca duración que afectan mínimamente a su entorno. Palabras clave: Drenaje urbano, aguas pluviales, modelamiento hidráulico, cálculo hidráulico.

INTRODUCCIÓN

Ante la problemática del sector saneamiento de satisfacer la creciente demanda para la evacuación de aguas pluviales y el tratamiento de las mismas tomando en cuenta la acelerada expansión territorial que genera desorden urbano, y teniendo como precedente la paralización del proyecto «DRENAJE PLUVIAL DE LA CIUDAD DE JULIACA» por la mala gestión entre la autoridad local y las entidades supervisora y ejecutora. A la vez que el proyecto presenta irregularidades en el aspecto técnico, se ha decidido evaluar el expediente técnico y formular un nuevo diseño para someterlo a un modelamiento numérico para ver el comportamiento de las redes de drenaje de aguas pluviales. En el Capítulo I se describe el planteamiento del problema, justificación y objetivos de la investigación. El Capítulo II contiene el marco teórico que engloba los aspectos fundamentales de drenaje urbano con bases teóricas que sirven para el desarrollo del proyecto. En el Capítulo III se realiza el análisis y evaluación del proyecto identificando los problemas relevantes que determinan el funcionamiento óptimo en la gestión de las aguas pluviales. Con los resultados de la evaluación se realiza nuevos estudios básicos de ingeniería basados en la recolección de datos en campo y el procesamiento en gabinete que sirven de base para el nuevo diseño. En el Capítulo IV se plantea un nuevo diseño y una descripción general del modelo numérico de drenaje urbano empleado para la simulación y análisis de la red propuesta en este trabajo con el Storm Water Management Model (SWMM) para observar el comportamiento de las redes de drenaje ante un evento de precipitación pluvial máxima con periodo de retorno de 25 años. En el Capítulo V se hace un análisis de los resultados obtenidos y se compara el diseño hidráulico obtenido con el diseño propuesto en el expediente técnico. En el Capítulo VI se dan las conclusiones y recomendaciones.

3) TESIS: SIMULACION Y OPTIMIZACION DE UN SISTEMA ALCANTARILLADO URBANO para optar el título profesional de

ingeniero Civil, presentado por BACH. FERNANDO JAVIER CHAVEZ AGUILAR. Que contiene:

RESUMEN

Se optimizará una red de alcantarillado pluvial dada, ubicada en la ciudad de Tumbes, localidad que se ha elegido por estar en zona de influencia del fenómeno El Niño, tomando en cuenta: - Las restricciones existentes, en este caso dadas por el Reglamento Nacional. - Los parámetros hidráulicos de acuerdo al tipo de material elegido y la geometría de los conductos. - La intensidad de la lluvia de diseño - Los caudales de escorrentía variables en el tiempo y con valor máximo calculado con el método Racional. El Diseño consta de dos partes: - Optimización: en esta parte se obtienen las pendientes y diámetros de los conductos de la red optimizada, empleando un programa que emplea el cálculo por diferencias finitas y combinaciones para obtener costos mínimos, como datos requiere: las coordenadas de los nudos, la numeración de nudos y conductos, la profundidad máxima y mínima de instalación, la velocidad máxima y mínima, el coeficiente de rugosidad de los conductos, los diámetros disponibles y los caudales de escorrentía. - Documentación: se emplea el programa de simulación hidráulico Extran teniendo como datos los diámetros y pendientes obtenidos en la optimización, con el que se verifica que no existen sobrecargas ni inundaciones en los nudos. Para el cálculo de los costos se han realizado los análisis por metro lineal de tubería de acuerdo a las diferentes profundidades de instalación posibles. Asimismo, se hace un estudio de los métodos de cálculo empleados en los programas de simulación y optimización.

4) TESIS: DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR PROGRESO, MARGEN IZQUIERDA QUEBRADA CHOCLINO, EN LA BANDA DE SHILCAYO para optar el título profesional de ingeniero Civil, presentado por el

BACH. JOSE FERNANDO DELGADO RAMIREZ y BACH. LLENY SANCHEZ PEREZ, de la Universidad Nacional de Tarapoto, en el año 2012 - Tarapoto - Perú. Se indica lo siguiente:

RESUMEN

El crecimiento poblacional acelerado en la mayoría de las ciudades del país durante los últimos años, ha traído como consecuencia el aumento de la demanda de mayores y mejores servicios públicos, entre los cuales tienen especial importancia los excedentes de aguas pluviales; conocido como drenaje pluvial urbano. El proyecto de tesis denominado: DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR PROGRESO - MARGEN IZQUIERDA QUEBRADA CHOCLINO EN LA BANDA DE SHILCAYO, busca dar solución integral a los graves problema de deterioro progresivo de las rasantes de las vías públicas, plataformas de las obras de artes existentes, que se producen en el sector progreso en la ciudad de la Banda de Shilcayo; cuando se presentan precipitaciones pluviales ordinarias y extraordinarias. En el presente trabajo de tesis, se ha realizado levantamientos topográficos en la zona urbana actual (45.64 Ha.), información que nos permitió obtener los planos del proyecto. Los planos topográficos· (manzaneo y curvas a nivel) nos permite definir un área total a drenar de 45.64 Ha., lo que ha dividido en 31 áreas colectoras, dentro de las cuales se han determinado 77 áreas tributarias, ver plano P AC Áreas colectoras. Se determinó el caudal de diseño utilizando los métodos Racional Y Mac Math, en función al Coeficiente de escorrentía, áreas colectoras, pendiente del terreno, la Intensidad de diseño correspondiente a un tiempo de retomo Tr = 25 años. Con el caudal de diseño, pendiente y rugosidad, calculamos la geometría de las secciones de cada tramo de colector, los mismos que hacen su entrega final en estructuras proyectadas al final de las 08 Obras de entregas proyectadas y ubicadas en el cauce de la Quebrada Choclino, ver plano PPH. El

presente trabajo servirá de base para la ejecución de obras de drenaje pluvial urbano, los mismos que se plantea su ejecución a corto y mediano plazo, por la magnitud de los costos de construcción.

El trabajo de Tesis "DISEÑO HIDRÁULICO Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL URBANO DEL SECTOR PROGRESO - MARGEN IZQUIERDA QUEBRADA CHOCLINO EN LA BANDA DE SHILCAYO", se realizó como un aporte más para el beneplácito de la Universidad Nacional de San Martín - Facultad de Ingeniería Civil, para la Municipalidad Distrital de la Banda de Shilcayo.

Contar con un proyecto a nivel de ingeniería de detalle.

Lograr que el diseño del sistema de redes de agua potable, alcantarillado e instalaciones domiciliarias del IV sector del Pueblo Joven Nuevo San Lorenzo en el Distrito de José Leonardo Ortiz, se concrete.

Adecuado abastecimiento de agua potable.

Alta cobertura del servicio domiciliario de agua potable y alcantarillado

Adecuada disposición de excretas y aguas servidas.

.

2.2 BASES TEORICAS – CIENTIFICAS

LAS CUNETAS

Es una estructura hidráulica descubierta, estrecha y de sentido longitudinal destinada al transporte de aguas de lluvias generalmente situada al borde de la calzada.

Las cunetas son conductos en los que el agua circula debido a la acción de gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmosfera.

SECCIONES TRANSVERSALES MÁS FRECUENTES

La sección transversal de un canal natural es generalmente de forma muy irregular y varía de un lugar a otro. Los canales artificiales, usualmente se diseñan con formas geométricas regulares (prismáticos), las más comunes son las siguientes:

Secciones abiertas

Sección trapezoidal. Se usa siempre en canales de tierra y en canales revestidos.

Sección rectangular. Se emplea para acueductos de madera, para canales excavados en roca y para canales revestidos.

Sección triangular. Se usa para cunetas revestidas en las carreteras, también en canales de tierra pequeños, fundamentalmente por facilidad de trazo, por ejemplo, los surcos.

Sección parabólica. Se emplea a veces para canales revestidos y es la forma que toman aproximadamente mucho canales naturales y canales viejos de tierra.

Secciones cerradas

Sección circular y sección de herradura. Se usan comúnmente para alcantarillas y estructuras hidráulicas importantes.

ECUACIÓN DE CONTINUIDAD

El caudal Q, o el volumen de fluido que circula por una sección en la unidad de tiempo, está dado por:

$$Q = v \cdot A$$

Dónde:

V: es la velocidad media de la sección normal al flujo, de área transversal A.

Cuando el caudal es constante en un tramo, la ecuación que gobierna el flujo, desde el punto de vista de la conservación de la masa, se llama ecuación de continuidad. Esta ecuación aplicada a las secciones 1, 2, 3, n, se puede escribir:

$$v_1 A_1 = v_2 A_2 = \cdots = v_n A_n = cte$$

ECUACION DE LA ENERGÍA O ECUACIÓN DE BERNOULLI

En cualquier línea de corriente que atraviesa una sección de un canal, se define como energía total a la suma de la energía de posición, más la de presión y más la de velocidad, es decir:

$$\text{Energía total} = \text{Energía de posición} + \text{Energía de presión} + \text{Energía de veloidad}$$

Si la energía total se expresa por unidad de peso, se obtiene la forma más conocida de la ecuación de Bernoulli, la cual se representa como:

$$E = Z + \frac{P}{\gamma} + \alpha \frac{v^2}{2g} = cte$$

$$E = Z + y + \alpha\frac{v^2}{2g} = cte$$

Dónde:

E = energía total en la sección

Z = energía de posición o elevación

y = energía de presión

v = velocidad media que lleva el flujo en esa sección

α = coeficiente de Coriolis para la sección

Como la energía por unidad de peso $[m - kg/kg]$ se expresa en unidades de longitud, entonces los elementos de:

$$E = Z + y + \alpha\frac{v^2}{2g}$$

Se expresan de la siguiente forma:

E = altura total de energía

Z = altura de posición

y = altura de presión

$\alpha\frac{v^2}{2g}$ = altura de velocidad

Siendo:

$P = Z + y$ la altura piezométrica

El uso del coeficiente de Coriolis α, depende de la exactitud con que están haciendo los cálculos, en muchos casos se justifica considerar α = 1, en este caso, la ecuación de la energía, se expresa de la siguiente forma:

$$Z_1 + y_1 + \frac{{v_1}^2}{2g} = Z_2 + y_2 + \frac{{v_2}^2}{2g} + h_{i-2}$$

$$Z_1 + y_1 + hv_1 = Z_2 + y_2 + hv_2 + h_{i-2}$$

Donde:

$hv = \frac{v^2}{2g}$ (Carga de velocidad)

FÓRMULAS USUALES PARA CANALES

Fórmula de Manning

Es la fórmula cuyo uso se halla más extendido a casi todas las partes del mundo. Proviene de considerar en la fórmula de Chezy un coeficiente C, de forma monómica.

La fórmula de Manning es la siguiente:

$$v = \frac{1}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

v = velocidad, en m/s

R = radio hidráulico, en m

S = pendiente de la línea de energía, en m/m

n = coeficiente de rugosidad

Como el uso de la fórmula de Manning está muy generalizada, se presenta esta fórmula en el sistema de unidades inglesas:

$$v = \frac{1.486}{n} R^{\frac{2}{3}} S^{\frac{1}{2}}$$

Dónde:

v = velocidad, en pies/s

R = radio hidráulico, en pies

S = pendiente de la línea de energía, en pies/pies

n = coeficiente de rugosidad

Combinando la fórmula de Manning y la ecuación de continuidad, la expresión para el cálculo del caudal que se obtiene es:

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

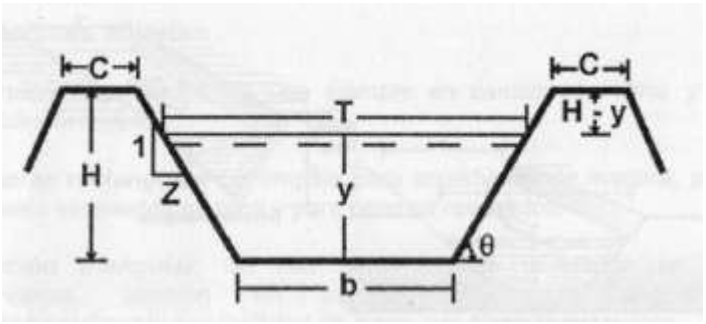
Dónde:

Q = caudal o gasto, en m^3/s

A = área de la sección transversal, en m^2

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS DE LA SECCIÓN TRANSVERSAL DE UN CANAL

Imagen N° 05: Elemento geometrico de la seccion transversal de un canal



y = Tirante de agua, es la profundad máxima del agua en el canal

b = ancho de solera, ancho de plantilla, o plantilla, es el ancho de la base de un canal.

T = espejo de agua, es el ancho de la superficie libre del agua.

C = ancho de corona

H = profundidad total del canal

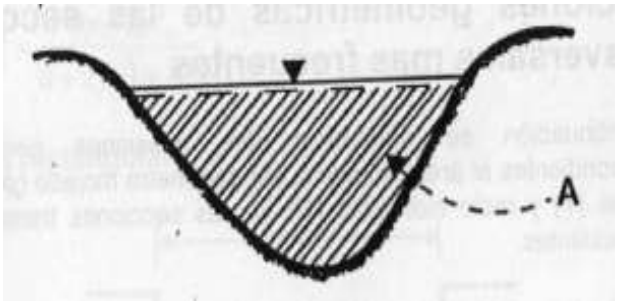
H – y = borde libre

θ = ángulo de inclinación de las paredes con la horizontal

Z = talud, es la relación de la proyección horizontal a la vertical de la pared lateral (se llama también talud de las paredes laterales del canal). Es decir Z es el valor de la proyección horizontal cuando la vertical es 1.Aplicando relaciones trigonométricas se tiene: Z = ctg θ.

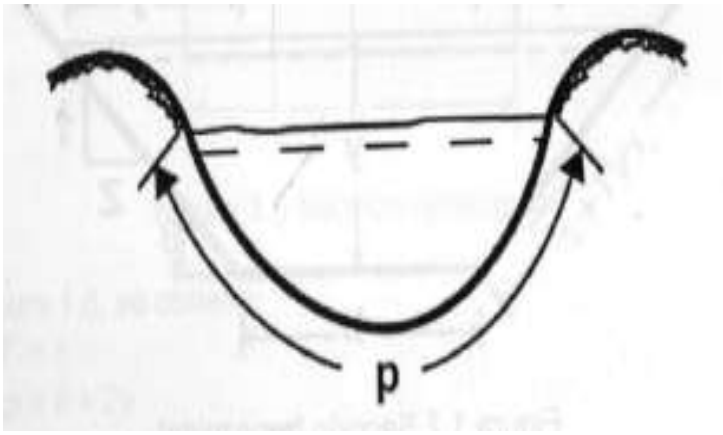
A = área hidráulica, es la superficie ocupada por el líquido en una sección transversal normal cualquiera.

Imagen N° 06: Area hidrulica



P = perímetro mojado, es la parte del contorno del conducto que está en contacto con el líquido.

Imagen N° 07: Perimetro Mojado



R = radio hidráulico, es la dimensión característica de la sección transversal, hace las funciones del diámetro en tuberías, se obtiene de la siguiente relación:

$$R = \frac{A}{p}$$

$\bar{y}$ = Profundidad media, es la relación entre el área hidráulica y el espejo de agua, es decir:

$$y = \frac{A}{T}$$

TIPOS DE FLUJOS EN CANALES

La clasificación del flujo en un canal depende de la variable de referencia que se tome, así tenemos:

Flujo permanente y no permanente

Esta clasificación obedece a la utilización del tiempo como variable. El flujo es permanente si los parámetros (tirante, velocidad, etc.), no cambian con respecto al tiempo, es decir, en una sección del canal, en todo tiempo los elementos del flujo permanecen constantes. Matemáticamente se puede representar:

$$\frac{\partial y}{\partial t} = 0; \qquad \frac{\partial v}{\partial t} = 0; \qquad \frac{\partial A}{\partial t} = 0; \qquad \text{etc.}$$

Si los parámetros cambian con respecto al tiempo, el flujo se llama no permanente, es decir:

$$\frac{\partial y}{\partial t} \neq 0; \qquad \frac{\partial v}{\partial t} \neq 0; \qquad \frac{\partial A}{\partial t} \neq 0; \qquad \text{etc.}$$

Flujo uniforme y variado

Esta clasificación obedece a la utilización del espacio como variable. El flujo es uniforme si los parámetros (tirante, velocidad, área, etc.), no cambian con respecto al espacio, es decir, en cualquier sección del canal los elementos del flujo permanecen constantes. Matemáticamente se puede representar:

$$\frac{\partial y}{\partial L} = 0; \qquad \frac{\partial v}{\partial L} = 0; \qquad \frac{\partial A}{\partial L} = 0; \qquad \text{etc.}$$

Si los parámetros varían de una sección a otra, el flujo se llama no uniforme, es decir:

$$\frac{\partial y}{\partial L} \neq 0; \qquad \frac{\partial v}{\partial L} \neq 0; \qquad \frac{\partial A}{\partial L} \neq 0; \qquad \text{etc.}$$

El flujo variado a su vez se puede clasificar en gradual y rápidamente variado.

El flujo gradualmente variado, es decir en el cual los parámetros hidráulicos, cambian en forma gradual a lo largo del canal, como es el caso de una curva de remanso, producida por la intersección de una presa en el cauce principal, elevándose el nivel del agua por encima de la presa, con efecto hasta varios kilómetros aguas arriba de la estructura.

El flujo rápidamente variado, es aquel en el cual los parámetros varían en una distancia muy pequeña, como es el caso del remanso hidráulico.

Flujo laminar o turbulento

El comportamiento del flujo en un canal, está gobernado principalmente por los efectos de las fuerzas viscosas y de gravedad, en relación con las fuerzas de inercia del flujo.

En relación con el efecto de la viscosidad, el flujo puede ser laminar, de transición o turbulento. En forma semejante al flujo en conductos forzados, la importancia de la fuerza viscosa se mide a través del número de Reynolds (R_e), que relación a fuerzas de inercia de velocidad con fuerzas viscosas, definidas en este caso como:

$$R_e = \frac{vR}{\upsilon}$$

Donde:

R = radio hidráulico de la sección transversal, en metros (m)

v = velocidad media, en metros por segundo (m/s)

υ = viscosidad cinemática del agua, en m^2/s

En los canales se han comprobado resultados semejantes a flujos en tuberías, por lo que respecta a ese criterio de clasificación. Para propósitos prácticos, en el caso de un canal, se tiene:

Flujo laminar para R_e < 580, en este estado las fuerzas viscosas son relativamente más grandes que las fuerzas de inercia.

Flujo de transición para 580 ≤ R_e ≤ 750, estado mixto entre laminar y turbulento.

Flujo turbulento para R_e > 750, en este estado las fuerzas viscosas son débiles comparadas con las fuerzas de inercia.

En la mayoría de los canales, el flujo laminar ocurre muy raramente, debido a las dimensiones relativamente grandes de los mismos y a la baja viscosidad cinemática del agua.

Flujo crítico, subcrítico y supercrítico

En relación con el efecto de la gravedad, el flujo puede ser crítico, subcrítico y supercrítico; la fuerza de gravedad se mide a través del número de Froude (F), que relaciona fuerzas de inercia de velocidad, con fuerzas gravitatorias, definidas en este caso como:

$$F = \frac{v}{\sqrt{gL}}$$

donde:

v = velocidad media de la sección, en m/s
g = aceleración de la gravedad, en m/s2
L = longitud característica de la sección, en m

En canales, la longitud característica viene dada por la magnitud de la profundidad media o tirante medio $\bar{y} = A/T$, con lo cual se tiene:

$$F = \frac{v}{\sqrt{g\bar{y}}} = \frac{v}{\sqrt{gA/T}}$$

Entonces, por el número de Froude, el flujo puede ser:

Flujo subcrítico si F < 1, en este estado las fuerzas de gravedad se hacen dominantes, por lo que el flujo tiene baja velocidad, siendo tranquilo y lento. En este tipo de flujo, toda singularidad, tiene influencia hacia aguas arriba.

Flujo critico si F = 1, en este estado, las fuerzas de inercia y gravedad están en equilibrio.

Flujo supercrítico si F > 1, en este estado las fuerzas de inercia son más pronunciadas, por lo que el flujo tiene una gran velocidad, siendo rápido o torrentoso. En este tipo de flujo, toda singularidad, tiene influencia hacia aguas abajo.

Datos de Intensidad de lluvia

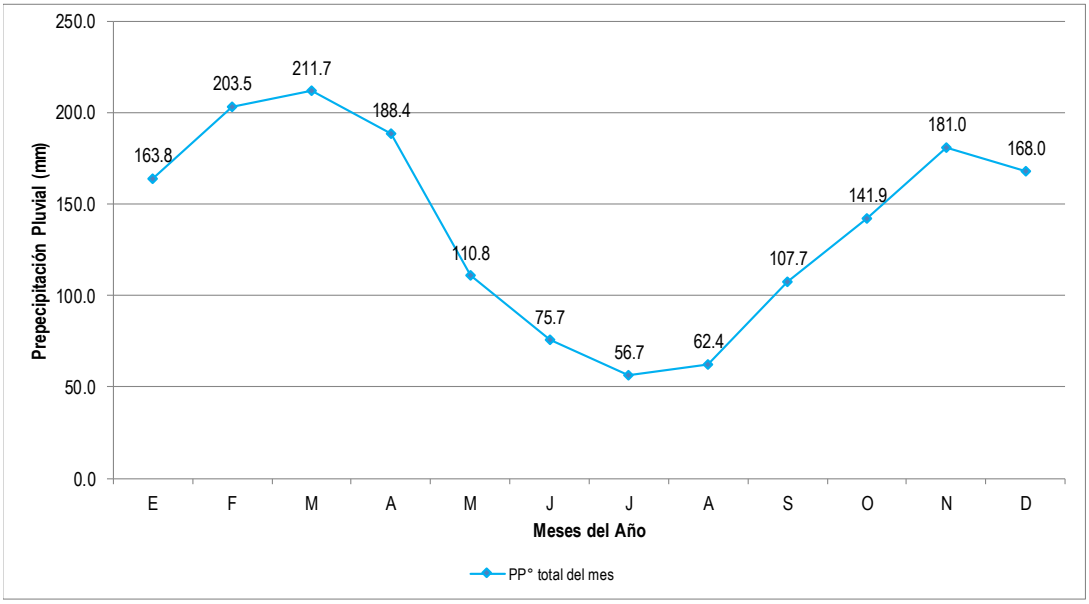
Cuadro N° 02: Precipitacion pluvial en milimetros de 1984 al 2018

AÑO	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Anual
1984	167.8	120.4	107.0	65.5	11.6	61.0	28.0	38.3	54.3	144.8	129.9	52.7	981.30
1985	80.3	64.1	158.9	53.2	55.6	48.8	107.4	51.2	80.5	270.7	213.2	272.3	1,456.20
1986	56.1	308.8	342.5	269.1	58.0	43.5	6.9	52.1	52.7	119.0	252.5	66.5	1,627.70
1987	98.4	165.0	60.2	268.5	30.1	117.5	108.0	109.8	37.7	90.5	195.6	55.2	1,336.50
1988	34.2	134.5	176.3	85.4	61.8	43.4	11.1	35.0	56.3	88.5	173.9	172.4	1,072.80
1989	164.2	269.6	143.0	114.5	78.8	134.8	57.4	50.8	34.6	120.3	113.7	31.9	1,313.60
1990	146.7	110.0	176.5	240.6	42.0	122.8	53.6	86.3	114.4	65.4	228.2	297.0	1,683.50
1991	30.0	104.6	304.6	98.0	139.0	16.0	56.7	28.8	54.4	81.4	209.3	118.5	1,241.30
1992	56.0	124.7	182.8	90.4	46.2	39.2	97.8	81.2	165.2	118.5	240.2	294.6	1,536.80
1993	220.3	291.2	271.4	247.2	50.7	45.0	87.4	152.2	118.2	127.3	279.8	136.9	2,027.60
1994	229.3	69.1	258.3	212.3	85.6	89.6	9.7	0.0	67.3	256.4	180.6	229.3	1,687.50
1995	40.0	119.2	234.1	190.8	66.4	101.7	42.7	54.1	62.6	183.4	126.7	179.5	1,401.20
1996	299.7	502.2	303.2	144.6	127.8	60.6	37.2	104.1	124.2	128.5	199.2	164.9	2,196.20
1997	167.1	238.2	438.5	185.9	105.5	76.1	50.2	50.7	90.2	56.2	136.8	60.5	1,655.90
1998	28.2	120.2	222.0	257.9	190.5	44.6	19.3	34.1	199.1	140.0	228.2	179.1	1,663.20
1999	409.0	302.0	251.1	251.5	346.9	45.2	31.7	45.2	216.3	68.9	196.6	240.3	2,404.70
2000	99.7	324.4	219.2	337.3	95.5	92.6	92.4	45.7	69.0	100.4	185.2	160.7	1,822.10
2001	222.8	222.1	113.8	192.7	64.9	122.4	108.7	14.2	146.6	114.6	179.4	201.1	1,703.30
2002	140.2	203.0	198.1	245.3	113.0	126.6	101.4	77.0	178.1	101.7	89.7	173.2	1,747.20
2003	122.0	161.5	227.5	177.3	229.0	212.0	17.9	121.0	293.0	59.9	44.0	250.4	1,915.50
2004	116.1	103.9	232.0	273.9	62.7	79.4	186.5	126.9	203.7	132.0	215.7	240.7	1,973.50
2005	81.6	141.1	234.5	203.7	26.0	65.8	5.4	43.8	28.7	213.5	137.4	300.4	1,481.90
2006	133.2	436.9	98.7	250.1	23.7	44.5	29.8	86.0	53.9	161.0	210.0	137.3	1,665.10
2007	49.6	204.4	202.5	112.5	266.8	7.8	16.8	88.3	40.9	172.9	136.0	170.3	1,468.80
2008	403.5	237.5	214.4	227.2	123.3	234.1	75.0	33.4	171.4	177.1	153.8	88.6	2,139.30
2009	434.4	168.2	138.7	295.1	185.4	36.6	27.3	15.2	67.8	170.9	94.2	84.9	1,718.70
2010	75.1	168.8	270.2	234.9	201.9	14.5	64.8	45.8	83.1	75.8	173.1	98.3	1,506.30
2011	204.9	311.8	272.9	165.8	219.4	133.9	33.6	59.1	150.6	260.5	178.1	390.0	2,380.60
2012	137.7	177.8	258.0	109.0	93.5	100.2	74.3	25.2	58.3	157.2	105.7	188.9	1,485.80
2013	234.5	251.0	170.3	95.2	77.3	58.5	65.6	79.3	200.7	191.9	296.2	88.1	1,808.60
2014	95.8	132.0	213.4	180.0	80.2	42.5	54.6	64.6	113.3	180.0	256.0	109.9	1,522.30
2015	109.5	112.1	141.9	277.7	90.1	42.7	94.7	64.6	113.3	140.3	337.2	109.9	1,634.00
2016	78.9	275.5	221.5	132.2	65.2	12.1	42.5	144.9	134.0	163.2	131.2	166.2	1,567.40
2017	633.8	168.3	225.9	61.4	251.9	56.7	30.9	14.2	28.5	192.6	127.8	201.5	1,993.50
2018	131.3	277.7	126.5	248.8									
Prom. Mensual	163.8	203.5	211.7	188.4	110.8	75.7	56.7	62.4	107.7	141.9	181.0	168.0	1,671.2

Fuente: Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali

Grafico N° 01: Variacion mensual de Precipitacion pluvial

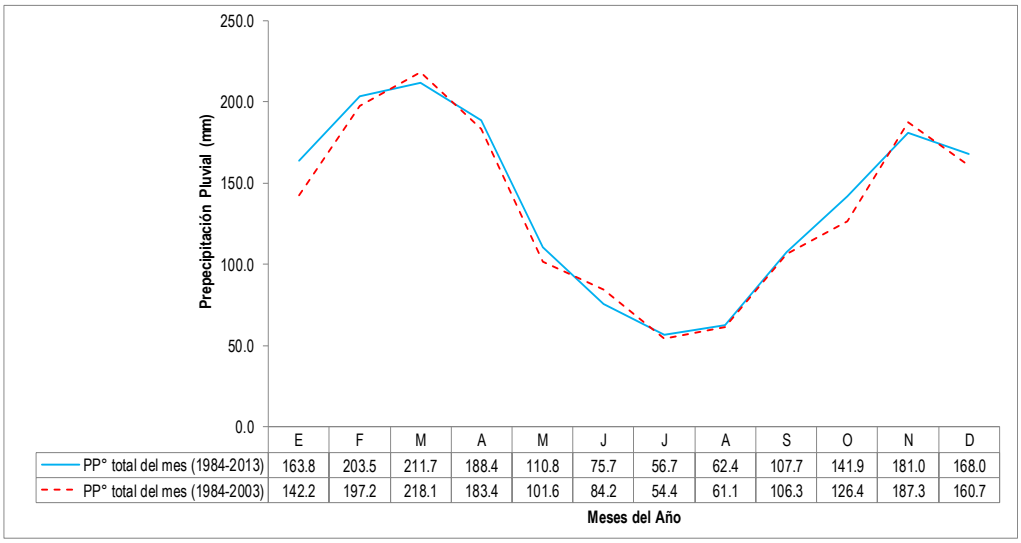
E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
163.8	203.5	211.7	188.4	110.8	75.7	56.7	62.4	107.7	141.9	181.0	168.0	*promedio de 30 años*



Fuente: Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali

Grafico N° 02: Comparacion de variacion mensual de Precipitacion pluvial

E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
163.8	203.5	211.7	188.4	110.8	75.7	56.7	62.4	107.7	141.9	181.0	168.0	*promedio de 30 años*
142.2	197.2	218.1	183.4	101.6	84.2	54.4	61.1	106.3	126.4	187.3	160.7	*promedio de 19 años*



Fuente: Estación Meteorológica de la Universidad Nacional de Ucayali

Datos para el análisis y evaluación

Cuadro N° 03: Datos para area de drenaje N°01

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. PROGRESO	1	CT1-1	Q1	2226.565	0.223	1151.757	0.115	0.115	0.060	0.175	0.175
JR. INMACULADA	4	CST-1	Q1+Q2	2244.312	0.224	891.714	0.089	0.116	0.046	0.162	0.337
JR. ATAHUALPA	2	CT1-12	Q13	2271.068	0.227	1098.770	0.110	0.118	0.057	0.174	0.174
JR. LIBERTAD	3	CT1-2	Q3+Q13	2288.815	0.229	1193.735	0.119	0.118	0.062	0.180	0.355
JR. LIBERTAD	5	CT1-3	Q4	2231.167	0.223	1020.610	0.102	0.115	0.053	0.168	0.168
JR. INMACULADA / JR. LIBERTAD			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q13**								**0.860**
JR. INMACULADA	8	CT1-4	Q1+Q2+Q3+Q4+Q13+Q5	2254.138	0.225	924.502	0.092	0.117	0.048	0.164	1.024
JR. INDEPENDENCIA	7	CT1-5	Q6	2275.63	0.228	1215.485	0.122	0.118	0.063	0.181	0.181
JR. INDEPENDENCIA	9	CT1-6	Q7	2333.473	0.233	1104.304	0.110	0.121	0.057	0.178	0.178
JR. INMACULADA / JR. INDEPENDENCIA			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q13+Q5+Q6+Q7**								**1.383**
JR. INMACULADA	12	CT1-7	Q1+Q2+Q3+Q4+Q13+Q5+Q6+Q7+Q8	2364.3	0.236	870.279	0.087	0.122	0.045	0.167	1.550
JR. ATAHUALPA	6	CT1-13	Q14	2252.733	0.225	1191.516	0.119	0.117	0.062	0.178	0.178
JR. ATAHUALPA / JR. INDEPENCIA			**Q14**								**0.178**
JR. ATAHUALPA	10	CT1-14	Q14+Q15	2347.278	0.235	1293.359	0.129	0.121	0.067	0.188	0.367
JR. SUCRE	11	CT1-8	Q9+Q14+Q15	2377.578	0.238	1372.109	0.137	0.123	0.071	0.194	0.561
JR. SUCRE	13	CT1-9	Q10	2216.412	0.222	1311.997	0.131	0.115	0.068	0.183	0.183
JR. INMACULADA / JR. SUCRE			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q13+Q5+Q6+Q7+Q8+Q9+Q14+Q15+Q10**								**2.294**
JR. INMACULADA	16A	CT1-10	Q1+Q2+Q3+Q4+Q13+Q5+Q6+Q7+Q8+Q9+Q14+Q15+Q10+11	686.436	0.069	318.879	0.032	0.036	0.017	0.052	2.346
JR. INMACULADA	16	CT1-11	Q12	1551.435	0.155	870.279	0.087	0.080	0.045	0.125	2.471
JR. INMACULADA (LLEGADA 1)			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q13+Q5+Q6+Q7+Q8+Q9+Q14+Q15+Q10+11+Q12**								**4.817**

									C1=	0.88			
									C2=	0.88			
									I=	211.7			
		APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL			CAUDAL	
NOMBRE DE LA VIA	AREA	TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. ATAHUALPA	14	CT1-15	Q16	2223.277	0.222	1252.303	0.125	0.115	0.065	0.180	0.180
JR. SAN MARTIN	15	CST-2	Q23+Q16	1053.16	0.105	719.236	0.072	0.054	0.037	0.092	0.272
JR. SAN MARTIN	17A	CT1-20	Q21	1158.727	0.116	687.470	0.069	0.060	0.036	0.096	0.096
JR. SAN MARTIN	17	CT1-21	Q22	1172.212	0.117	712.770	0.071	0.061	0.037	0.098	0.098
JR. SAN MARTIN	15A	CST-3	Q24	1191.382	0.119	727.896	0.073	0.062	0.038	0.099	0.099
JR. SAN MARTIN (LLEGADA 2)			**Q24+Q22+Q23+Q21**								**0.564**
JR. INMACULADA	21	CT1-22	Q25	2330.755	0.233	1323.443	0.132	0.121	0.068	0.189	0.189
JR. RAIMONDI	20	CT1-23	Q25+Q26	2330.94	0.233	1155.918	0.116	0.121	0.060	0.180	0.370
JR. ATAHUALPA	19	CT1-18	Q19+Q25+Q26	1165.562	0.117	516.292	0.052	0.060	0.027	0.087	0.457
JR. ATAHUALPA	22A	CT1-19	Q20	707.9	0.071	473.786	0.047	0.037	0.025	0.061	0.061
JR. ATAHUALPA	18	CT1-16	Q17	1165.562	0.117	572.270	0.057	0.060	0.030	0.090	0.090
JR. ATAHUALPA	22	CT1-17	Q18	982.428	0.098	514.655	0.051	0.051	0.027	0.077	0.077
JR. ATAHUALPA (LLEGADA 3)			**Q19+Q25+Q26+Q20+Q17+Q18**								**0.685**
JR. RAIMONDI	23	CT1-24	Q27	1688.015	0.169	641.594	0.064	0.087	0.033	0.121	0.121
JR. RAIMONDI (LLEGADA 4)			**Q27**								**0.121**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 04: Datos para area de drenaje N°02

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. ATAHUALPA	3	CT2-1	Q1	511.978	0.051	258.331	0.026	0.026	0.013	0.040	0.040
PJE. SIMON BOLIVAR	8'	CST-1	Q2	398.344	0.040	339.898	0.034	0.021	0.018	0.038	0.038
PJE. SIMON BOLIVAR	8	CST-2	Q3	687.544	0.069	340.276	0.034	0.036	0.018	0.053	0.053
PSJE. SIMON BOLIVAR / JR. ATAHUALPA			**Q1+Q2+Q3**								**0.131**
JR. ATAHUALPA	7	CT2-11	Q1+Q2+Q3+Q15	1537.383	0.154	763.571	0.076	0.080	0.040	0.119	0.250
JR. PROGRESO	1	CT2-2	Q4	791.471	0.079	900.732	0.090	0.041	0.047	0.088	0.088
JR. HUASCAR	2	CT2-3	Q4+Q5	914.769	0.091	533.380	0.053	0.047	0.028	0.075	0.163
PSJE. SIMON BOLIVAR	4'	CST-3	Q6	398.344	0.040	360.185	0.036	0.021	0.019	0.039	0.039
PSJE. SIMON BOLIVAR	2	CST-4	Q7	687.644	0.069	360.563	0.036	0.036	0.019	0.054	0.054
JR. HUASCAR / PSJE. SIMON BOLIVAR			**Q4+Q5+Q6+Q7**								**0.256**
JR. HUASCAR	5	CT2-18	Q24+Q4+Q5+Q6+Q7	1117.799	0.112	530.382	0.053	0.058	0.027	0.085	0.341
JR. LIBERTAD	6	CT2-12	Q16+Q24+Q4+Q5+Q6+Q7	1377.551	0.138	1255.586	0.126	0.071	0.065	0.136	0.478
JR. LIBERTAD	9	CT2-13	Q17	2314.52	0.231	1241.992	0.124	0.120	0.064	0.184	0.184
JR. LIBERTAD / JR. ATAHUALPA			**Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17**								**0.912**
JR. ATAHUALPA	13	CT2-22	Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17	2310.594	0.231	1191.409	0.119	0.120	0.062	0.181	1.093
JR. INDEPENDENCIA	12	CT2-23	Q29	1160.674	0.116	609.801	0.061	0.060	0.032	0.092	0.092
JR. INDEPENDENCIA	18	CT2-24	Q30	1164.947	0.116	680.464	0.068	0.060	0.035	0.095	0.095
JR. INDEPENDENCIA / JR. ATAHUALPA			**Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17+Q29+Q30**								**1.280**
JR. ATAHUALPA	17	CT2-25	Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17+Q29+Q30	2323.198	0.232	1270.864	0.127	0.120	0.066	0.186	1.466
JR. SUCRE / JR. ATAHUALPA			**Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17+Q29+Q30**								**1.466**
JR. ATAHUALPA	22	CT2-71	Q86+Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17+Q29+Q30	2209.901	0.221	1243.216	0.124	0.114	0.064	0.179	1.645
AV SAN MARTIN	21	CST-50	Q84+Q86+Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17+Q29+Q30	2220.756	0.222	1354.163	0.135	0.115	0.070	0.185	1.830
JR. HUASCAR	10	CT2-19	Q25	2325.22	0.233	1163.201	0.116	0.120	0.060	0.181	0.181
JR. INDEPENDENCIA	11	CT2-20	Q26	1160.674	0.116	640.515	0.064	0.060	0.033	0.093	0.093
JR. INDEPENDENCIA	14	CT2-21	Q27	1164.947	0.116	672.236	0.067	0.060	0.035	0.095	0.095
JR. INDEPENDENCIA / JR. HUASCAR			**Q25+Q26+Q27**								**0.369**
JR. HUASCAR	15	CT2-26	Q32+Q25+Q26+Q27	2325.558	0.233	1173.323	0.117	0.120	0.061	0.181	0.550
JR. SUCRE	16	CT2-27	Q33	2318.824	0.232	1562.561	0.156	0.120	0.081	0.201	0.201
JR. SUCRE	19	CT2-28	Q34	2185.263	0.219	1663.319	0.166	0.113	0.086	0.199	0.199
JR. SUCRE / JR. HUASCAR			Q32+Q25+Q26+Q27+Q33+Q34								**0.950**

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. HUASCAR	20	CT2-56	Q70+Q32+Q25+Q26+Q27+Q33+Q34	2196.443	0.220	1048.232	0.105	0.114	0.054	0.168	1.118
JR. PROGRESO	27	CT2-4	Q8	1210.445	0.121	793.531	0.079	0.063	0.041	0.104	0.104
JR. HUASCAR	29	CT2-5	Q9+Q8	1206.083	0.121	1063.442	0.106	0.062	0.055	0.117	0.221
JR. TARAPACA	29'	CST-7	Q38	1205.798	0.121	492.914	0.049	0.062	0.026	0.088	0.088
PSJE. SIMON BOLIVAR	28	CT2-6	Q10+Q38	1201.384	0.120	773.948	0.077	0.062	0.040	0.102	0.190
PSJE. SIMON BOLIVAR	30	CT2-7	Q11	914.001	0.091	852.897	0.085	0.047	0.044	0.091	0.091
PSJE. SIMON BOLIVAR /JR. HUASCAR			**Q8+Q9+Q38+Q10+Q11**								**0.503**
JR. HUASCAR	32	CT2-8	Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11	990.375	0.099	514.081	0.051	0.051	0.027	0.078	0.581
JR. TARAPACA	32'	CST-8	Q39	957.346	0.096	435.306	0.044	0.050	0.023	0.072	0.072
JR. LIBERTAD	31	CT2-9	Q39+Q13	952.54	0.095	1173.337	0.117	0.049	0.061	0.110	0.182
JR. LIBERTAD	33	CT2-10	Q14	719.568	0.072	1162.890	0.116	0.037	0.060	0.097	0.097
JR. LIBERTAD /JR. HUASCAR			**Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14**								**0.860**
JR. HUASCAR	35	CT2-14	Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14	713.57	0.071	405.617	0.041	0.037	0.021	0.058	0.918
JR. TARAPACA	35'	CST-9	Q40	725.975	0.073	338.112	0.034	0.038	0.017	0.055	0.055
PSJE. C. TELLO	34	CST-5	Q19+Q40	720.12	0.072	649.908	0.065	0.037	0.034	0.071	0.126
PSJE. C. TELLO	36	CST-6	Q20	1395.549	0.140	646.542	0.065	0.072	0.033	0.106	0.106
PSJE. C. TELLO /JR. HUASCAR			**Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19+Q40+Q20**								**1.150**
JR. HUASCAR	38	CT2-15	Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19+Q40 +Q20	1415.267	0.142	711.171	0.071	0.073	0.037	0.110	1.260
JR. TARAPACA	38'	CST-10	Q41	1390.937	0.139	579.617	0.058	0.072	0.030	0.102	0.102
JR. INDEPENDENCIA	37	CT2-16	Q22+Q41	1410.85	0.141	1387.821	0.139	0.073	0.072	0.145	0.247
JR. INDEPENDENCIA	39	CT2-17	Q23	2316.796	0.232	1236.550	0.124	0.120	0.064	0.184	0.184
JR. INDEPENCIA /JR. HUASCAR			**Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19+Q40 +Q20+Q41+Q22+Q23**								**1.690**
JR. HUASCAR	42	CT2-29	Q35+Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19 +Q40+Q20+Q41+Q22+Q23	2302.569	0.230	1163.495	0.116	0.119	0.060	0.179	1.870
JR. SUCRE	41	CT2-30	Q36	1161.605	0.116	796.753	0.080	0.060	0.041	0.101	0.101
JR. SUCRE	47	CT2-31	Q37	1140.72	0.114	781.868	0.078	0.059	0.040	0.099	0.099
JR. SUCRE / JR. HUASCAR			**Q35+Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19 +Q40+Q20+Q41+Q22+Q23+Q36+Q37**								**2.071**
JR. HUASCAR	46	CT2-57	Q71+Q35+Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14 +Q19+Q40+Q20+Q41+Q22+Q23+Q36+Q37	2275.24	0.228	1056.996	0.106	0.118	0.055	0.172	2.243
JR. HUASCAR /AV. SAN MARTIN			**Q84+Q86+Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q6+Q24+Q16+ Q17+Q29+Q30+Q70+Q32+Q25+Q26+Q27+Q33+Q34+Q71+Q35+Q 21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19+Q40+ Q20+Q41+Q22+Q23+Q36+Q37**								**5.191**
AV. SAN MARTIN	45	CT2-68	Q82+Q84+Q86+Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+ Q16+Q17+Q29+Q30+Q70+Q32+Q25+Q26+Q27+Q33+Q34+Q71+Q 35+Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19+ Q40+Q20+Q41+Q22+Q23+Q36+Q37	1555.417	0.156	775.429	0.078	0.080	0.040	0.121	5.311

C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
AV. SAN MARTIN (LLEGADA 1)			**Q82+Q84+Q86+Q31+Q28+Q15+Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q24+Q16+Q17+Q29+Q30+Q70+Q32+Q25+Q26+Q27+Q33+Q34+Q71+Q35+Q21+Q18+Q12+Q8+Q9+Q38+Q10+Q11+Q39+Q13+Q14+Q19+Q40+Q20+Q41+Q22+Q23+Q36+Q37**								**5.311**
JR. SUCRE	40	CT2-52	Q64	1161.605	0.116	737.154	0.074	0.060	0.038	0.098	0.098
JR. TARAPACA	42'	CST-11	Q42	2337.065	0.234	947.013	0.095	0.121	0.049	0.170	0.170
JR. TARAPACA	57	CT2-32	Q43	2272.166	0.227	941.457	0.094	0.118	0.049	0.166	0.166
JR. TARAPACA /JR. SUCRE			**Q64+Q42+Q43**								**0.435**
JR. INDEPENDENCIA	54	CT2-33	Q44	2273.646	0.227	1223.915	0.122	0.118	0.063	0.181	0.181
JR. TACNA	55	CT2-34	Q45+Q44	2273.602	0.227	1104.081	0.110	0.118	0.057	0.175	0.356
JR. TACNA	67	CT2-35	Q46	2224.496	0.222	1114.497	0.111	0.115	0.058	0.173	0.173
JR. SUCRE	68	CT2-48	Q60	2264.876	0.226	1059.870	0.106	0.117	0.055	0.172	0.172
JR. SUCRE / JR. TACNA			**Q44+Q45+Q46+Q60**								**0.701**
JR. SUCRE	56	CT2-50	**Q62+Q44+Q45+Q46+Q60**	2272.121	0.227	1288.639	0.129	0.118	0.067	0.184	**0.885**
JR. SUCRE	69	CT2-49	Q61	2150.963	0.215	1020.679	0.102	0.111	0.053	0.164	0.164
JR. UCAYALI	71'	CST-12	Q47	2154.22	0.215	1155.184	0.116	0.111	0.060	0.171	0.171
AV. SAN MARTIN	70	CT2-62	Q76+Q47	2177.873	0.218	1159.344	0.116	0.113	0.060	0.173	0.344
JR. TACNA	71	CT2-45	Q57+Q76+Q47	2174.721	0.217	1217.109	0.122	0.113	0.063	0.176	0.519
JR. TACNA	59	CT2-44	Q56	2344.981	0.234	1200.768	0.120	0.121	0.062	0.183	0.183
JR. SUCRE / JR. TACNA			**Q61+Q47+Q76+Q57+Q56**								**0.867**
JR. SUCRE	58	CT2-51	Q63+Q61+Q47+Q76+Q57+Q56	2378.356	0.238	1185.752	0.119	0.123	0.061	0.184	1.052
JR. SUCRE	43	CT2-53	Q65	1140.72	0.114	807.310	0.081	0.059	0.042	0.101	0.101
JR. SUCRE / JR. TARAPACA			Q65								**0.101**
JR. TARAPACA / JR. SUCRE			Q64+Q42+Q43+Q62+Q44+Q45+Q46+Q60+Q63+Q61+Q47+Q76+Q57+Q56+Q65								**2.472**
JR. TARAPACA	62	CT2-54	Q67+Q64+Q42+Q43+Q62+Q44+Q45+Q46+Q60+Q63+Q61+Q47+Q76+Q57+Q56+Q65	1181.557	0.118	522.958	0.052	0.061	0.027	0.088	2.560
JR. TARAPACA (LLEGADA 2)			Q67+Q64+Q42+Q43+Q62+Q44+Q45+Q46+Q60+Q63+Q61+Q47+Q76+Q57+Q56+Q65								**2.560**
JR. TARAPACA	43'	CST-48	Q66	1231.323	0.123	500.001	0.050	0.064	0.026	0.090	0.090
JR. TARAPACA (LLEGADA 3)			Q66								**0.090**
AV. SAN MARTIN	60	CT2-64	Q78	2328.992	0.233	1599.718	0.160	0.121	0.083	0.203	0.203
JR. TARAPACA	61	CT2-55	Q69+Q78	1181.557	0.118	481.594	0.048	0.061	0.025	0.086	0.289
JR. TARAPACA (LLEGADA 4)			Q78+Q69								**0.289**

C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. TARAPACA	64'	CST-49	Q68	1047.235	0.105	474.882	0.047	0.054	0.025	0.079	0.079
JR. TARAPACA 7(LLEGADA 5)			Q68								**0.079**
AV. SAN MARTIN	44	CT2-66	Q80	716.917	0.072	455.465	0.046	0.037	0.024	0.061	0.061
AV. SAN MARTIN (LLEGADA 6)			Q80								**0.061**
AV. SAN MARTIN	53	CT2-69	Q83	1055.008	0.106	634.844	0.063	0.055	0.033	0.087	0.087
AV. SAN MARTIN (LLEGADA 7)			Q83								**0.087**
AV. SAN MARTIN	23	CT2-70	Q85	3444.769	0.344	1317.005	0.132	0.178	0.068	0.246	0.246
JR. HUASCAR	24	CT2-58	Q85+Q72	915.196	0.092	429.163	0.043	0.047	0.022	0.070	0.316
JR. HUASCAR (LLEGADA 8)			Q85+Q72								**0.316**
JR. RAIMONDI	26	CT2-42	Q55	615.309	0.062	457.317	0.046	0.032	0.024	0.056	0.056
JR. RAIMONDI (LLEGADA 9)			Q55								**0.056**
JR. HUASCAR	25	CT2-60	Q74	1284.339	0.128	653.838	0.065	0.066	0.034	0.100	0.100
JR. HUASCAR (LLEGADA 10)			Q74								**0.100**
JR. UCAYALI	73	CT2-36	Q48	1007.807	0.101	535.963	0.054	0.052	0.028	0.080	0.080
JR. UCAYALI /AV. SAN MARTIN			**Q48**								**0.080**
AV. SAN MARTIN	72	CST-63	Q77+Q48	2044.059	0.204	1590.956	0.159	0.106	0.082	0.188	0.268
AV. SAN MARTIN / JR. TACNA			**Q77+Q48**								**0.268**
AV. SAN MARTIN	63	CST-65	Q79+Q77+Q48	2045.451	0.205	1578.790	0.158	0.106	0.082	0.188	0.456
AV. SAN MARTIN / JR. TARAPACA			**Q79+Q77+Q48**								**0.456**
JR. UCAYALI	74	CT2-39	Q51	1007.807	0.101	437.195	0.044	0.052	0.023	0.075	0.075
JR. RAYMONDI	75	CST-40	Q51+Q52	2036.849	0.204	932.022	0.093	0.105	0.048	0.154	0.228
JR. TACNA	76	CT2-38	Q50	2064.344	0.206	1113.508	0.111	0.107	0.058	0.164	0.164
JR. TACNA	64	CT2-37	Q49	2035.694	0.204	1036.596	0.104	0.105	0.054	0.159	0.159
JR. RAYMONDI / JR. TACNA			**Q51+Q52+Q50+Q49**								**0.552**
JR. RAYMONDI	65	CST-41	Q53+Q51+Q52+Q50+Q49	2030.858	0.203	1062.281	0.106	0.105	0.055	0.160	0.712
JR. TARAPACA	66	CT2-47	Q59+Q53+Q51+Q52+Q50+Q49	2040.684	0.204	1122.481	0.112	0.106	0.058	0.164	0.876
JR. TARAPACA	49	CT2-46	Q58	2363.821	0.236	1133.521	0.113	0.122	0.059	0.181	0.181
JR. TARAPACA/ AV. SAN MARTIN			**Q79+Q77+Q48+Q59+Q53+Q51+Q52+Q50+Q49+Q58**								**1.512**
AV. SAN MARTIN	48	CT2-67	Q81+Q79+Q77+Q48+Q59+Q53+Q51+Q52+Q50+Q49+Q58	1308.813	0.131	582.218	0.058	0.068	0.030	0.098	1.610
AV. SAN MARTIN (LLEGADA 11)			**Q81+Q79+Q77+Q48+Q59+Q53+Q51+Q52+Q50+Q49+Q58**								**1.610**
JR. RAYMONDI	50	CT2-41	Q54	2363.821	0.236	1071.759	0.107	0.122	0.055	0.178	0.178
JR. HUASCAR	51	CT2-61	Q75+Q54	1717.819	0.172	723.005	0.072	0.089	0.037	0.126	0.304
JR. HUASCAR (LLEGADA 12)			Q75+Q54								**0.304**
JR. HUASCAR	52	CT2-59	Q73	653.663	0.065	359.997	0.036	0.034	0.019	0.052	0.052
JR. HUASCAR (LLEGADA 13)			Q73								**0.052**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 05: Datos para area de drenaje N°03

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINADA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. TACNA	2	CT3-1	Q1	1209.01	0.121	349.290	0.035	0.063	0.018	0.081	0.081
JR. TACNA	4	CT3-2	Q2	1156.291	0.116	406.051	0.041	0.060	0.021	0.081	0.081
JR. PROGRESO	1	CT3-3	Q3	2240.72	0.224	1123.630	0.112	0.116	0.058	0.174	0.174
JR. PROGRESO/ JR. TACNA			**Q1+Q2+Q3**								**0.336**
JR. PROGRESO	3	CT3-4	Q1+Q2+Q3+Q4	2573.34	0.257	1024.400	0.102	0.133	0.053	0.186	0.522
JR. UCAYALI	5	CST-1	Q5	1138.181	0.114	504.832	0.050	0.059	0.026	0.085	0.085
JR. UCAYALI	6	CST-2	Q6	1145.832	0.115	575.870	0.058	0.059	0.030	0.089	0.089
JR. PROGRESO / JR. UCAYALI			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6**								**0.696**
JR. PROGRESO	7	CT3-5	Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7	818.79	0.082	331.683	0.033	0.042	0.017	0.060	0.755
JR. 7 DE JUNIO	9	CST-03	Q9	1153.093	0.115	592.350	0.059	0.060	0.031	0.090	0.090
JR. PROGRESO	8	CT3-6	Q8+Q9	1590.906	0.159	684.350	0.068	0.082	0.035	0.118	0.208
JR. PROGRESO (LLEGADA)			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q5+Q6+Q7+Q8+Q9**								**0.963**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 06: Datos para area de drenaje N°04

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. TARAPACA	1	CST-30	Q34	2412.722	0.241	961.275	0.096	0.125	0.050	0.175	0.175
JR. LIBERTAD	3	CST-24	Q34+Q28	2368.11	0.237	1083.639	0.108	0.123	0.056	0.179	0.179
JR. TACNA	2	CST-1	Q1	1167.172	0.117	353.336	0.035	0.060	0.018	0.079	0.079
JR. TACNA	9	CST-2	Q2	1155.588	0.116	360.261	0.036	0.060	0.019	0.078	0.078
JR. TACNA / JR. LIBERTAD			**Q34+Q28+Q1+Q2**								**0.336**
JR. LIBERTAD	10	CST-25	Q34+Q28+Q1+Q2+Q29	2260.504	0.226	1050.843	0.105	0.117	0.054	0.171	0.507
JR. UCAYALI	9'	CST-3	Q3	1108.202	0.111	490.802	0.049	0.057	0.025	0.083	0.083
JR. UCAYALI	24'	CST-4	Q4	1047.953	0.105	508.224	0.051	0.054	0.026	0.081	0.081
JR. UCAYALI / JR. LIBERTAD			**Q34+Q28+Q1+Q2+Q29+Q3+Q4**								**0.670**
JR. LIBERTAD	24	CST-26	Q34+Q28+Q1+Q2+Q29+Q3+Q4+Q30	2043.091	0.204	1064.526	0.106	0.106	0.055	0.161	0.831
JR. 7 DE JUNIO	25	CST-5	Q5	1012.91	0.101	542.156	0.054	0.052	0.028	0.080	0.080
JR. LIBERTAD / JR. 7 DE JUNIO			**Q34+Q28+Q1+Q2+Q29+Q3+Q4+Q30+Q5**								**0.912**
JR. LIBERTAD	37	CST-28	Q34+Q28+Q1+Q2+Q29+Q3+Q4+Q30+Q5+Q32	789.207	0.079	509.259	0.051	0.041	0.026	0.067	0.979
JR. LIBERTAD (LLEGADA 1)			**Q34+Q28+Q1+Q2+Q29+Q3+Q4+Q30+Q5+Q32**								**0.979**
JR. LIBERTAD	4	CST-14	Q14	2247.083	0.225	953.980	0.095	0.116	0.049	0.166	0.166
JR. TACNA	5	CST-6	Q6	1101.098	0.110	336.586	0.034	0.057	0.017	0.074	0.074
JR. TACNA	15	CST-7	Q7	445.141	0.045	335.649	0.034	0.023	0.017	0.040	0.040
JR. LIBERTAD / JR. TACNA			**Q14+Q6+Q7**								**0.280**
JR. LIBERTAD	11	CST-15	Q15+Q14+Q6+Q7	888.821	0.089	412.437	0.041	0.046	0.021	0.067	0.348
PSJE. J. ZEGARRA	12	CST-10	Q10+Q15+Q14+Q6+Q7	893.132	0.089	507.697	0.051	0.046	0.026	0.072	0.420
JR. TARAPACA	8	CST-31	Q35	2116.006	0.212	950.422	0.095	0.110	0.049	0.159	0.159
JR. INDEPENDENCIA	7	CST-32	Q36+Q35	2249.049	0.225	886.647	0.089	0.116	0.046	0.162	0.321
JR. TACNA	6	CST-8	Q8	1101.098	0.110	372.095	0.037	0.057	0.019	0.076	0.076
JR. TACNA	14	CST-9	Q9	445.151	0.045	372.117	0.037	0.023	0.019	0.042	0.042
JR. INDEPENDENCIA / JR. TACNA			**Q35+Q36+Q8+Q9**								**0.439**

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. INDEPENDENCIA	13	CT4-28	Q37+Q35+Q36+Q8+Q9	894.572	0.089	423.062	0.042	0.046	0.022	0.068	0.508
PSJE. J ZEGARRA	19	CST-11	Q11	514.858	0.051	506.995	0.051	0.027	0.026	0.053	0.053
PSJE. J ZEGARRA / JR. INDEPENDENCIA			**Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11++Q37+Q35+Q36+Q8+Q9**								**0.981**
JR. INDEPENDENCIA	18	CT4-29	Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11++Q37+Q35+Q36+Q8+Q9	522.611	0.052	255.250	0.026	0.027	0.013	0.040	1.021
JR. LIBERTAD	16	CST-16	Q16	505.976	0.051	247.400	0.025	0.026	0.013	0.039	0.039
PSJE. LAZARO COHEN	17	CST-12	Q16+Q12	514.132	0.051	524.839	0.052	0.027	0.027	0.054	0.093
JR. LIBERTAD	20	CST-17	Q17	910.975	0.091	447.972	0.045	0.047	0.023	0.070	0.070
PSJE. LAZARO COHEN	22	CST-13	Q13+Q17	910.07	0.091	524.590	0.052	0.047	0.027	0.074	0.145
PSJE. LAZARO COHEN / JR. INDEPENDENCIA			**Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11++Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17**								**1.258**
JR. INDEPENDENCIA	21	CT4-30	Q39+Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11++Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17	904.644	0.090	418.628	0.042	0.047	0.022	0.068	1.327
JR. UCAYALI	22'	CST-18	Q18	905.566	0.091	490.802	0.049	0.047	0.025	0.072	0.072
JR. UCAYALI	27	CST-19	Q19	2120.308	0.212	1015.675	0.102	0.110	0.053	0.162	0.162
JR. INDEPENDENCIA / JR. UCAYALI			**Q39+Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11++Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17+Q18+Q19**								**1.561**
JR. INDEPENDENCIA	26'	CT4-32	Q41+Q39+Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11++Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17+Q18+Q19	2324.89	0.232	912.189	0.091	0.120	0.047	0.168	1.729
JR. LIBERTAD	26	CST-27	Q31	2290.923	0.229	965.852	0.097	0.119	0.050	0.169	0.169
JR. 7 DE JUNIO	27'	CST-20	Q20+Q31	2166.715	0.217	1050.570	0.105	0.112	0.054	0.166	0.335
JR. 7 DE JUNIO	39`	CST-41	Q53	1403.964	0.140	1010.965	0.101	0.073	0.052	0.125	0.125
JR. INDEPENDENCIA /JR. 7 DE JUNIO			**Q41+Q39+Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11+Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17+Q18+Q19+Q31+Q20+Q53**								**2.189**
JR. INDEPENDENCIA	39	CST-33	Q43+Q41+Q39+Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11+Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17+Q18+Q19+Q31+Q20	1478.545	0.148	609.531	0.061	0.077	0.032	0.108	2.297
JR. INDEPENDENCIA (LLEGADA 2)			**Q43+Q41+Q39+Q38+Q10+Q15+Q14+Q6+Q7+Q11+Q37+Q35+Q36+Q8+Q9+Q16+Q12+Q13+Q17+Q18+Q19+Q31+Q20**								**2.297**
JR. LIBERTAD	38	CST-29	Q33	1402.574	0.140	550.649	0.055	0.073	0.028	0.101	0.101
JR. LIBERTAD (LLEGADA 3)			**Q33**								**0.101**
JR. UCAYALI	36	CT4-15	Q21	1381.323	0.138	590.999	0.059	0.071	0.031	0.102	0.102
JR. UCAYALI / AV. SAN MARTIN			**Q21**								**0.102**

									C1=	0.88			
									C2=	0.88			
									I=	211.7			
		APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL			CAUDAL	
NOMBRE DE LA VIA	AREA	TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
AV. SAN MARTIN	34	CT4-37	Q50+Q21	2452.497	0.245	976.672	0.098	0.127	0.051	0.177	0.280
JR. 7 DE JUNIO	35	CST-21	Q22	2375.672	0.238	1020.316	0.102	0.123	0.053	0.176	0.176
JR. 7 DE JUNIO	44'	CST-42	Q56	2219.148	0.222	942.148	0.094	0.115	0.049	0.164	0.164
JR. 7 DE JUNIO /AV. SAN MARTIN			**Q50+Q21+Q22+Q56**								**0.619**
AV. SAN MARTIN	44	CST-40	Q52+Q50+Q21+Q22+Q56	2310.677	0.231	960.907	0.096	0.120	0.050	0.169	0.788
AV. SAN MARTIN (LLEGADA 4)			**Q52+Q50+Q21+Q22+Q56**								**0.788**
AV. SAN MARTIN	32	CT4-36	Q49	2394.33	0.239	966.168	0.097	0.124	0.050	0.174	0.174
AV. SAN MARTIN /JR. 7 DE JUNIO			**Q49**								**0.174**
AV. SAN MARTIN	43	CST-39	Q51+Q49	2181.13	0.218	793.095	0.079	0.113	0.041	0.154	0.328
AV. SAN MARTIN (LLEGADA 5)			**Q49+Q51**								**0.328**
JR. SUCRE	31'	CST-36	Q46	2381.732	0.238	973.872	0.097	0.123	0.050	0.174	0.174
JR. 7 DE JUNIO	31	CT4-20	Q26	2781.714	0.278	1125.869	0.113	0.144	0.058	0.202	0.202
JR. 7 DE JUNIO	43'	CST-43	Q55	2272.339	0.227	997.957	0.100	0.118	0.052	0.169	0.169
JR. SUCRE /JR. 7 DE JUNIO			**Q46+Q26+Q55**								**0.545**
JR. SUCRE	42	CST-38	Q48+Q46+Q26+Q55	1141.986	0.114	493.852	0.049	0.059	0.026	0.085	0.630
JR. SUCRE (LLEGADA 6)			**Q48+Q46+Q26+Q55**								**0.630**
JR. UCAYALI	33	CT4-17	Q23	2385.035	0.239	1172.118	0.117	0.123	0.061	0.184	0.184
JR. UCAYALI / JR. SUCRE			**Q23**								**0.184**
JR. UCAYALI	29	CT4-18	Q24+Q23	2334.457	0.233	1001.809	0.100	0.121	0.052	0.173	0.357
JR. UCAYALI	23'	CST-22	Q25	2254.902	0.225	490.202	0.049	0.117	0.025	0.142	0.142
JR. INDEPENDENCIA	23	CST-45	Q40	2069.735	0.207	1017.055	0.102	0.107	0.053	0.160	0.160
JR. UCAYALI / JR. INDEPENDENCIA			**Q24+Q23+Q25+Q40**								**0.659**
JR. INDEPENDENCIA	30	CT4-33	Q42+Q24+Q23+Q25+Q40	2352.062	0.235	1151.090	0.115	0.122	0.060	0.181	0.840
JR. 7 DE JUNIO	28	CST-23	Q27	2355.974	0.236	1150.548	0.115	0.122	0.060	0.181	0.181
JR. 7 DE JUNIO	41'	CST-44	Q54	1393.56	0.139	1038.066	0.104	0.072	0.054	0.126	0.126
JR. INDEPENDENCIA / JR. 7 DE JUNIO			**Q42+Q24+Q23+Q25+Q40+Q27+Q54**								**1.147**
JR. INDEPENDENCIA	40	CST-34	Q44+Q42+Q24+Q23+Q25+Q40+Q27+Q54	1464.123	0.146	575.603	0.058	0.076	0.030	0.106	1.253
JR. INDEPENDENCIA (LLEGADA 7)			**Q44+Q42+Q24+Q23+Q25+Q40+Q27+Q54**								**1.253**
JR. SUCRE	30'	CST-35	Q45	2362.443	0.236	995.418	0.100	0.122	0.052	0.174	0.174
JR.7 DE JUNIO / JR. SUCRE			**Q45**								**0.174**
JR. SUCRE	41	CST-37	Q47+Q45	1517.087	0.152	588.786	0.059	0.079	0.030	0.109	0.283
JR. SUCRE (LLEGADA 8)			**Q47+Q45**								**0.283**

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 07: Datos para area de drenaje N°05

C1= 0.88
C2= 0.88
I= 211.7

NOMBRE DE LA VIA	AREA	APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. CORONEL PORTILLO	55	CT5-1	Q1	2280.47	0.228	1149.460	0.115	0.118	0.059	0.177	0.177
JR. CORONEL PORTILLO	57	CT5-2	Q2	2239.45	0.224	1138.560	0.114	0.116	0.059	0.175	0.175
JR. 07 DE JUNIO	56	CT5-3	Q3	2311.77	0.231	1046.880	0.105	0.120	0.054	0.174	0.174
JR. CORONEL PORTILLO / JR. 07 DE JUNIO			Q1+Q2+Q3								**0.526**
JR. 07 DE JUNIO	60	CT5-4	Q1+Q2+Q3+Q4	2262.82	0.226	1080.240	0.108	0.117	0.056	0.173	0.699
JR. 09 DE DICIEMBRE / JR. 07 DE JUNIO			Q1+Q2+Q3+Q4								**0.699**
JR. RAYMONDI	51	CST-1	Q5	2497.62	0.250	1007.870	0.101	0.129	0.052	0.181	0.181
JR. RAYMONDI	53	CT5-6	Q6	2375.29	0.238	1008.630	0.101	0.123	0.052	0.175	0.175
JR. UCAYALI	50	CT5-7	Q7	1086.8	0.109	512.450	0.051	0.056	0.027	0.083	0.083
JR. UCAYALI	54	CT5-8	Q5+Q6+Q7+Q8	2343.14	0.234	942.690	0.094	0.121	0.049	0.170	0.609
JR. CORONEL PORTILLO / JR. UCAYALI			**Q5+Q6+Q7+Q8**								**0.609**
JR. UCAYALI	40	CT5-9	Q9	2270.57	0.227	943.950	0.094	0.117	0.049	0.166	0.166
JR. CORONEL PORTILLO / JR. UCAYALI			Q9								**0.166**
JR. RAYMONDI	39	CT5-10	Q10	2212.51	0.221	1025.340	0.103	0.114	0.053	0.168	0.168
JR. TACNA	38	CT5-11	Q10+Q11	2287.72	0.229	961.570	0.096	0.118	0.050	0.168	0.336
JR. CORONEL PORTILLO	41	CT5-12	Q12	2347.76	0.235	1032.620	0.103	0.121	0.053	0.175	0.175
JR. CORONEL PORTILLO	42	CT5-13	Q13	2345.74	0.235	1021.610	0.102	0.121	0.053	0.174	0.174
JR. CORONEL PORTILLO / JR. TACNA			**Q10+Q11+Q12+Q13**								**0.685**
JR. TACNA	28	CT5-16	Q16	2249.25	0.225	995.730	0.100	0.116	0.052	0.168	0.168
JR. CORONEL PORTILLO	27	CT5-17	Q17	2270.57	0.227	943.950	0.094	0.117	0.049	0.166	0.166
JR. CORONEL PORTILLO	29	CT5-18	Q18	2270.57	0.227	943.950	0.094	0.117	0.049	0.166	0.166
JR. CORONEL PORTILLO / JR. TACNA			**Q16+Q17+Q18**								**0.501**
JR. TACNA	32	CT5-19	Q16+Q17+Q18+Q19	2166.02	0.217	1210.020	0.121	0.112	0.063	0.175	0.675
JR. TACNA	43	CT5-14	Q10+Q11+Q12+Q13+Q14	2277.99	0.228	1183.280	0.118	0.118	0.061	0.179	0.864
JR. 9 DE DICIEMBRE	44	CT5-15	Q15	2153.98	0.215	1576.910	0.158	0.111	0.082	0.193	0.193
JR. 9 DE DICIEMBRE / JR. TACNA			**Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+Q17+ Q18+Q19**								**1.732**

										C1=	0.88		
										C2=	0.88		
										I=	211.7		
		APORTES		AREA DE DRENAJE						CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO							
NOMBRE DE LA VIA	AREA	CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)			VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
					(1)		(2)			(m3/seg)	(m3/seg)		
										C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. UCAYALI	58	CT5-20	Q5+Q6+Q7+Q8+Q20	2299.49	0.230	1121.930	0.112			0.119	0.058	0.177	0.786
JR. 9 DE DICIEMBRE	59	CT5-21	Q21	2323.49	0.232	1124.890	0.112			0.120	0.058	0.178	0.178
JR. 9 DE DICIEMBRE	61	CT5-22	Q22	1412.25	0.141	1123.110	0.112			0.073	0.058	0.131	0.131
JR. 9 DE DICIEMBRE / JR. UCAYALI			**Q5+Q6+Q7+Q8+Q20+Q21+Q22**										**1.096**
JR. UCAYALI	45	CT5-23	Q9+Q23	2218.03	0.222	1117.250	0.112			0.115	0.058	0.173	0.339
JR. 9 DE DICIEMBRE / JR. UCAYALI			Q9+Q23										**0.339**
JR. UCAYALI	48	CT5-24	Q9+Q23+Q24	1296.64	0.130	439.700	0.044			0.067	0.023	0.090	0.429
JR. UCAYALI	62	CT5-25	Q5+Q6+Q7+Q8+Q20+Q21+Q22+Q25	827.06	0.083	453.210	0.045			0.043	0.023	0.066	1.162
JR. S/N	63	CT5-26	Q5+Q6+Q7+Q8+Q20+Q21+Q22+Q25+Q9+ Q23+Q24+Q26	1446.19	0.145	1546.720	0.155			0.075	0.080	0.155	1.746
JR. 7 DE JUNIO	64	CT5-27	Q1+Q2+Q3+Q4+Q27	2469.43	0.247	956.820	0.096			0.128	0.050	0.177	0.876
JR. S/N /JR. 7 DE JUNIO (LLEGADA 1)			**Q1+Q2+Q3+Q4+Q27+Q5+Q6+Q7+Q8+Q20+Q21+Q22+Q25+Q9+Q23+Q24+Q26**										**2.622**
JR. 9 DE DICIEMBRE	47	CT5-28	Q28	776.65	0.078	1487.660	0.149			0.040	0.077	0.117	0.117
JR. TACNA	46	CT5-29	Q29	427.34	0.043	280.770	0.028			0.022	0.015	0.037	0.037
JR. TACNA	37	CT5-30	Q30	320.79	0.032	264.990	0.026			0.017	0.014	0.030	0.030
JR. TACNA /JR. 9 DE DICIEMBRE			**Q28+Q29+Q30**										**0.184**
JR. 9 DE DICIEMBRE	36	CT5-31	Q28+Q29+Q30+Q31	172.28	0.017	716.230	0.072			0.009	0.037	0.046	0.230
JR. S/N	35	CT5-32	Q32	105.62	0.011	174.200	0.017			0.005	0.009	0.014	0.014
JR. S/N	34	CT5-33	Q33	85.70	0.009	181.820	0.018			0.004	0.009	0.014	0.014
JR. S/N /JR. 9 DE DICIEMBRE			**Q28+Q29+Q30+Q31+Q32+Q33**										**0.258**
JR. 9 DE DICIEMBRE	33	CT5-34	Q28+Q29+Q30+Q31+Q32+Q33+Q34	89.68	0.009	785.190	0.079			0.005	0.041	0.045	0.304
JR. 9 DE DICIEMBRE (LLEGADA 2)			**Q28+Q29+Q30+Q31+Q32+Q33+Q34**										**0.304**
JR. 9 DE DICIEMBRE	31	CT5-35	Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+Q17+ Q18+Q19+Q35	2165.37	0.217	1461.670	0.146			0.112	0.076	0.188	1.920
JR. TARAPACA	30	CT5-36	Q36	2198.47	0.220	996.960	0.100			0.114	0.052	0.165	0.165
JR. TARAPACA	24	CT5-37	Q37	2400.19	0.240	1021.210	0.102			0.124	0.053	0.177	0.177
JR. TARAPACA / JR. 9 DE DICIEMBRE			**Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+Q17+Q18+Q19+Q35+Q36+Q37**										**2.263**

								C1=	0.88			
								C2=	0.88			
								I=	211.7			
		APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
		TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO					
NOMBRE DE LA VIA	AREA	CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	VIVIENDAS (m3/seg)	PAVIMENTO (m3/seg)	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
					(1)		(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. 9 DE DICIEMBRE	23	CT5-38	Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+Q17+ Q18+Q19+Q35+Q36+Q37+Q38	2404.86	0.240	1123.740	0.112	0.124	0.058	0.183	2.445
JR. HUASCAR	22	CT5-39	Q39	2400.19	0.240	1087.510	0.109	0.124	0.056	0.180	0.180
JR. HUASCAR	16	CT5-40	Q40	2474.97	0.247	1091.900	0.109	0.128	0.057	0.185	0.185
JR. HUASCAR / JR. 9 DE DICIEMBRE			**Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+Q17+Q18+Q19+Q35+Q36+Q37+Q38+Q39+ Q40**								**2.810**
JR. 9 DE DICEMBRE (LLGADA 3)	15	CT5-41	**Q10+Q11+Q12+Q13+Q14+Q15+Q16+Q17+ Q18+Q19+Q35+Q36+Q37+Q38+Q39+Q40+ Q41**	2474.97	0.247	1027.570	0.103	0.128	0.053	0.181	2.991
JR. RAYMONDI	25	CT5-42	Q42	2268.36	0.227	1085.490	0.109	0.117	0.056	0.174	0.174
JR. TARAPACA	20	CT5-43	Q43	2298.36	0.230	1018.100	0.102	0.119	0.053	0.172	0.172
JR. TARAPACA	26	CT5-44	Q44	2248.82	0.225	1110.310	0.111	0.116	0.057	0.174	0.174
JR. TARAPACA /JR. CORONEL PORTILLO			**Q42+Q43+Q44**								**0.519**
JR. CORONEL PORTILLO	19	CT5-45	Q42+Q43+Q44+Q45	2298.36	0.230	1172.700	0.117	0.119	0.061	0.180	0.699
JR. HUASCAR /JR. CORONEL PORTILLO			**Q42+Q43+Q44+Q45**								**0.699**
JR. CORONEL PORTILLO (LLEGADA 4 - ALC)	11	CT5-46	**Q42+Q43+Q44+Q45+Q46**	1408.5	0.141	644.560	0.064	0.073	0.033	0.106	0.805
JR. CORONEL PORTILLO	21	CT5-47	Q47	2400.19	0.240	659.720	0.066	0.124	0.034	0.158	0.158
JR. HUASCAR /JR. CORONEL PORTILLO			**Q47**								**0.158**
JR. CORONEL PORTILLO (LLGADA 5 - ALC)	13	CT5-48	**Q47+Q48**	1417.39	0.142	634.420	0.063	0.073	0.033	0.106	0.265
JR. RAYMONDI	17	CT5-49	Q49	2298.36	0.230	1068.610	0.107	0.119	0.055	0.174	0.174
JR. HUASCAR	12	CT5-50	Q50	2369.97	0.237	1048.780	0.105	0.123	0.054	0.177	0.174
JR. HUASCAR	18	CT5-51	Q51	2298.36	0.230	1047.230	0.105	0.119	0.054	0.173	0.173
JR. HUASCAR /JR. RAYMONDI			**Q49+Q50+Q51**								**0.522**
JR. RAYMONDI (LLEGADA 6 - ALC)	9	CT5-52	**Q49+Q50+Q51+Q52**	1069.25	0.107	493.160	0.049	0.055	0.026	0.081	0.602
JR. CORONEL PORTILLO	4	CT5-53	Q53	2298.36	0.230	1073.390	0.107	0.119	0.056	0.174	0.174
JR. CORONEL PORTILLO /JR. ATAHUALPA			**Q53**								**0.174**
JR. CORONEL PORTILLO	5	CT5-54	Q54	2400.19	0.240	1073.390	0.107	0.124	0.056	0.180	0.180
JR. CORONEL PORTILLO /JR. ATAHUALPA			**Q54**								0.180
JR. CORONEL PORTILLO (LLEGADA 7 - ALC)	11'	CT5-55	**Q53+Q55**	961.12	0.096	456.080	0.046	0.050	0.024	0.073	**0.248**
JR. CORONEL PORTILLO (LLEGADA 8 - ALC)	13'	CT5-56	**Q54+Q56**	2400.19	0.240	466.890	0.047	0.124	0.024	0.148	**0.328**

									C1=	0.88		
									C2=	0.88		
									I=	211.7		
		APORTES		AREA DE DRENAJE				CAUDAL PARCIAL		CAUDAL	
NOMBRE DE LA VIA	AREA	TRAMO PROPIO		POR VIVIENDA		POR PAVIMENTO		VIVIENDAS	PAVIMENTO	PARCIAL m3/seg	ACUMULADO m3/seg
		CANALETA	CAUDAL DENOMINA	(m2)	(Ha)	(m2)	(Ha)	(m3/seg)	(m3/seg)		
				(1)			(2)	C1 X I X (1) (3)	C2 X I X (2) (4)	(5)= (3)+(4)	(6)
JR. INMACULADA	6	CT5-57	Q57	2400.19	0.240	1158.670	0.116	0.124	0.060	0.184	0.184
JR. 9 DE DICIEMBRE	7	CT5-58	Q57+Q58	2400.19	0.240	874.850	0.087	0.124	0.045	0.169	0.354
JR. ATAHUALPA	8	CT5-59	Q59	2400.19	0.240	1083.670	0.108	0.124	0.056	0.180	0.180
JR. ATAHUALPA	14	CT5-60	Q60	2474.97	0.247	1083.670	0.108	0.128	0.056	0.184	0.184
JR. ATAHUALPA / JR. 9 DE DICIEMBRE			**Q57+Q58+Q59+Q60**								0.718
JR. 9 DICIEMBRE (LLEGADA 9-ALC)	15'	CT5-61	**Q57+Q58+Q59+Q60+Q61**	980.34	0.098	402.080	0.040	0.051	0.021	0.072	**0.790**
JR. INMACULADA	1	CT5-62	Q62	2298.36	0.230	1096.810	0.110	0.119	0.057	0.176	0.176
JR. RAYMONDI	2	CT5-63	Q62+Q63	2298.36	0.230	1063.040	0.106	0.119	0.055	0.174	0.350
JR. ATAHUALPA	3	CT5-64	Q64	2298.36	0.230	1047.990	0.105	0.119	0.054	0.173	0.173
JR. ATAHUALPA	10	CT5-65	Q65	2369.97	0.237	1047.990	0.105	0.123	0.054	0.177	0.350
JR. RAYMONDI / JR. ATAHUALPA			**Q62+Q63+Q64+Q65**								0.873
JR. RAYMONDI	9'	CT5-66	Q66	2369.97	0.237	1047.990	0.105	0.123	0.054	0.177	1.050
JR. RAYMONDI (LLEGADA 10)			**Q62+Q63+Q64+Q65+Q66**								**1.050**

Fuente: Elaboración propia

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- **Ecuación de continuidad. -** una ecuación de continuidad es una ecuación de conservación de la masa.
- **Ecuación de energía.-** También denominado ecuación de Bernoulli o trinomio de Bernoulli, describe el comportamiento de un fluido moviéndose a lo largo de una corriente de agua.
- **Coriolis. -** El efecto Coriolis hace que un objeto que se mueve sobre el radio de un disco en rotación tienda a acelerarse con respecto a ese disco según si el movimiento es hacia el eje de giro o alejándose de éste.
- **Altura piezométrica. -** La altura piezométricas es: la Suma de la cota de la superficie libre y de la altura dinámica. En cualquier sección transversal, es la carga total por encima del nivel de referencia menos la altura dinámica en esa sección.
- **Rugosidad.-** Es el conjunto de irregularidades que posee una superficie.
- **Tirante de agua.-** Profundidad del flujo, calado o tirante es la profundidad del flujo (generalmente representada con la letra h) es la distancia vertical del punto más bajo de la sección del canal a la superficie libre del agua.
- **Solera.-** es el ancho de la base de un canal.
- **Espejo de agua.-** Los canales son conductos abiertos o cerrados en los cuales el agua circula debido a la acción de la gravedad y sin ninguna presión, pues la superficie libre del líquido está en contacto con la atmósfera; esto quiere decir que el agua fluye impulsada por la presión atmosférica y de su propio peso.
- **Talud.-** El término refiere a la pendiente que registra el paramento de una pared o de una superficie. La idea de paramento, por su parte, se vincula a las caras de un muro.
- **Flujo permanente.-** Llamado también flujo estacionario. se caracteriza porque las condiciones de velocidad de escurrimiento en cualquier punto no cambian con el tiempo,

- **Flujo no permanente.-** el flujo es no permanente si la profundidad no cambia con el tiempo. En la mayor parte de canales abiertos es necesario estudiar el comportamiento del flujo solo bajo condiciones permanentes. Sin embargo el cambio en la condición del flujo con respecto al tiempo es importante, el flujo debe tratarse como no permante, el nivel de flujo cambia de manera instantánea a medida que las ondas pasan y el elemento tiempo se vuelve de vital importancia para el diseño de estructuras de control.
- **Flujo uniforme.-** Este tipo de flujos son poco comunes y ocurren cuando el vector velocidad en todos los puntos del escurrimiento es idéntico tanto en magnitud como en dirección.
- **Flujo laminar.-** Se caracteriza porque el movimiento de las partículas del fluido se produce siguiendo trayectorias bastante regulares, separadas y perfectamente definidas.
- **Flujo turbulento.-** En este tipo de flujo las partículas del fluido se mueven en trayectorias erráticas, es decir, en trayectorias muy irregulares sin seguir un orden establecido.
- **Presa.-** una estructura construida en el cauce de un río u otro cuerpo de agua que tiene como objeto embalsar o derivar el agua.
- **Remanso hidráulico.-** Lugar de una corriente de agua donde esta fluye lentamente o se detiene.
- **Viscosidad.-** Consistencia espesa y pegajosa de un fluido. La viscosidad de un fluido es una medida de su resistencia a las deformaciones graduales producidas por tensiones cortantes o tensiones de tracción.

CAPITULO III

III. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACION

3.1.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación[1] por finalidad empleado es: Aplicada. Porque que busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren.

3.1.2 Nivel de Investigación

Descriptiva (Se mide las variables relevantes).

Descriptivas, por cuanto a través de la información obtenida se va a clasificar elementos y estructuras para caracterizar una realidad.

3.2 METODO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACION

3.2.1 Método de la Investigación[2]

El método HIPOTÉTICO - DEDUCTIVO ya que en se plantea una hipótesis que se puede analizar deductiva o inductivamente y posteriormente comprobar experimentalmente, es decir que se busca que la parte teórica no pierda su sentido, por ello la teoría se relaciona posteriormente con la realidad. Como notamos una de las características de este método es que incluye otros métodos, el inductivo o el deductivo y el experimental, que también es opcional.

---

[1] Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio (2010) – "Metodología de la investigación Científica" (Capítulo VI).

[2] Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio (1996), Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, Colombia

Método Inductivo: Va de lo particular a lo general. Es decir, parte del conocimiento de cosas y hechos particulares que se investigaron, para luego, utilizando la generalización y se llega al establecimiento de reglas y leyes científicas.

Método deductivo: Este proceso permitió presentar conceptos, principios, reglas, definiciones a partir de los cuales, se analizó, se sintetizó compara, generalizó y demostré.

3.2.2 Diseño de la Investigación

Para el desarrollo del presente tema de tesis, se realizó bajo el diseño causi experimental y experimental.

Causi experimental [3], basado en un estudio de investigación en el que no manipulan las variables, porque ya existen las variables, teniendo una situación de control para el investigador.

Experimental[4], basado en un estudio de investigación en el que se manipulan deliberadamente una o más variables para medir sus efectos en una variable dependiente, dentro de una situación de control para el investigador, para este caso los tesistas.

---

[3] Campbell y Stanley (1973) – "Metodología de la investigación Científica" .

[4]Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado, Pilar Baptista Lucio (1996), Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, Colombia

3.3 POBLACION Y MUESTRA

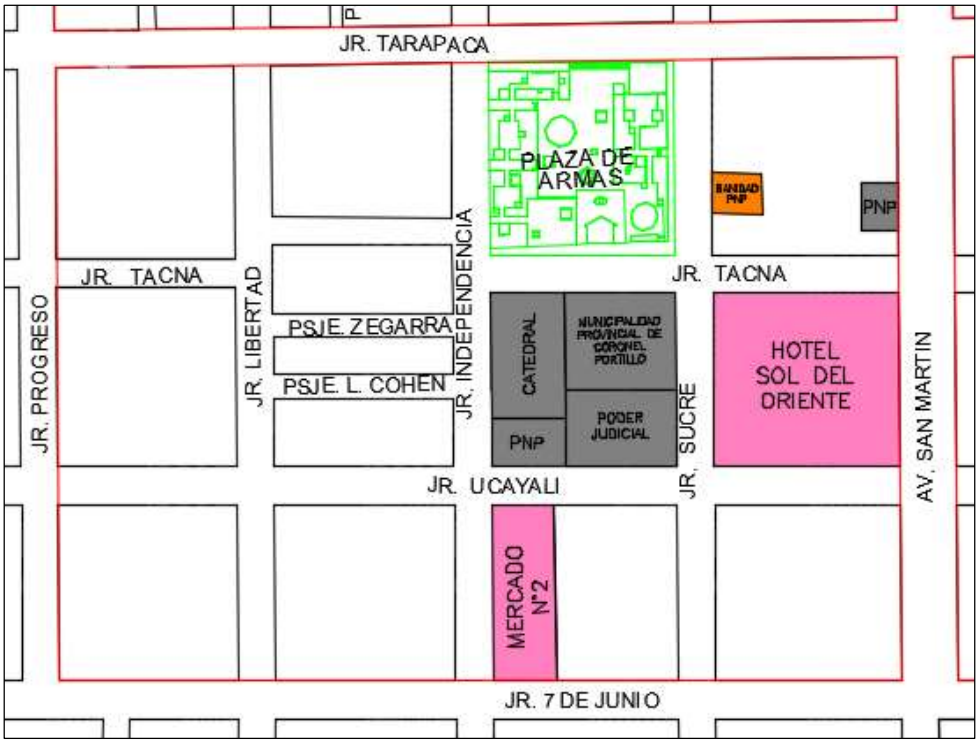
3.3.1 Población

La población estará conformada por el sistema de drenaje de todas las calles pavimentadas comprendidas en las Zonas I, II, III y IV del Casco Urbano de la Ciudad de Pucallpa.

3.3.2 Muestra

Se tomará las siguientes calles para realizar la evaluación de su sistema pluvial:

Imagen N° 08: Zona I del centro de Pucallpa

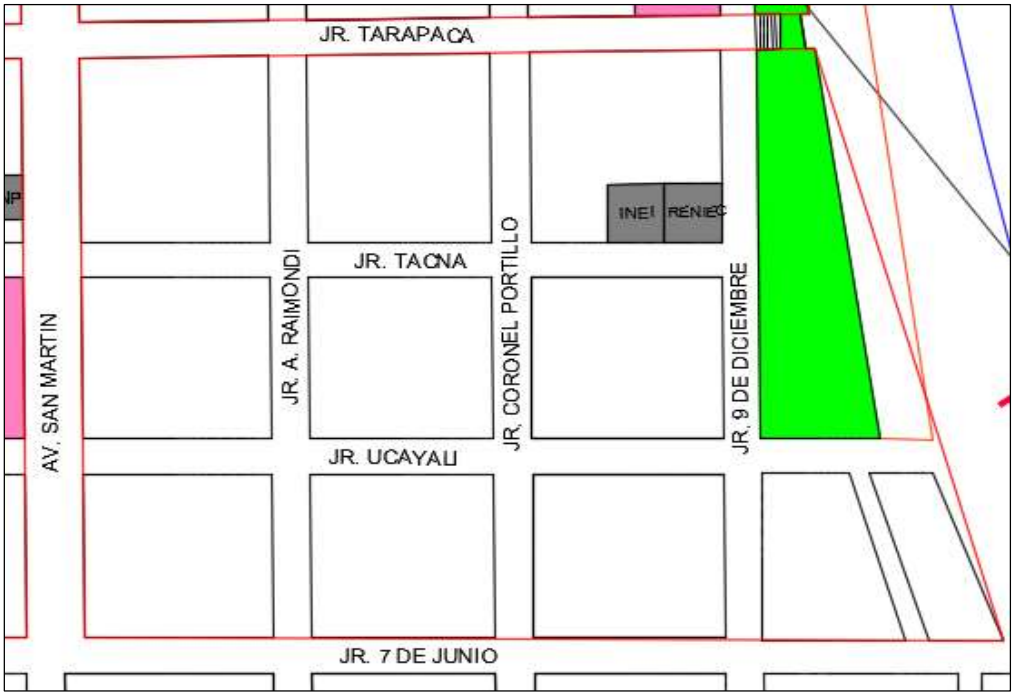


ZONA I:

- Jr. Tarapacá Cdras. 4, 5, 6 y 7.
- Jr. Tacna Cdras. 2, 3, 4 y 5.
- Jr. Ucayali Cdras. 2, 3, 4 y 5.
- Jr. 7 de Junio Cdras. 4, 5, 6 y 7.
- Jr. Progreso Cdras. 1, 2 y 3
- Jr. Libertad Cdras. 4, 5 y 6

- Jr. Independencia Cdras. 4, 5 y 6
- Jr. Sucre Cdras. 4, 5 y 6
- Av. San Martín Cdras, 4, 5 y 6
- Pasajes L. Cohen y Zegarra.

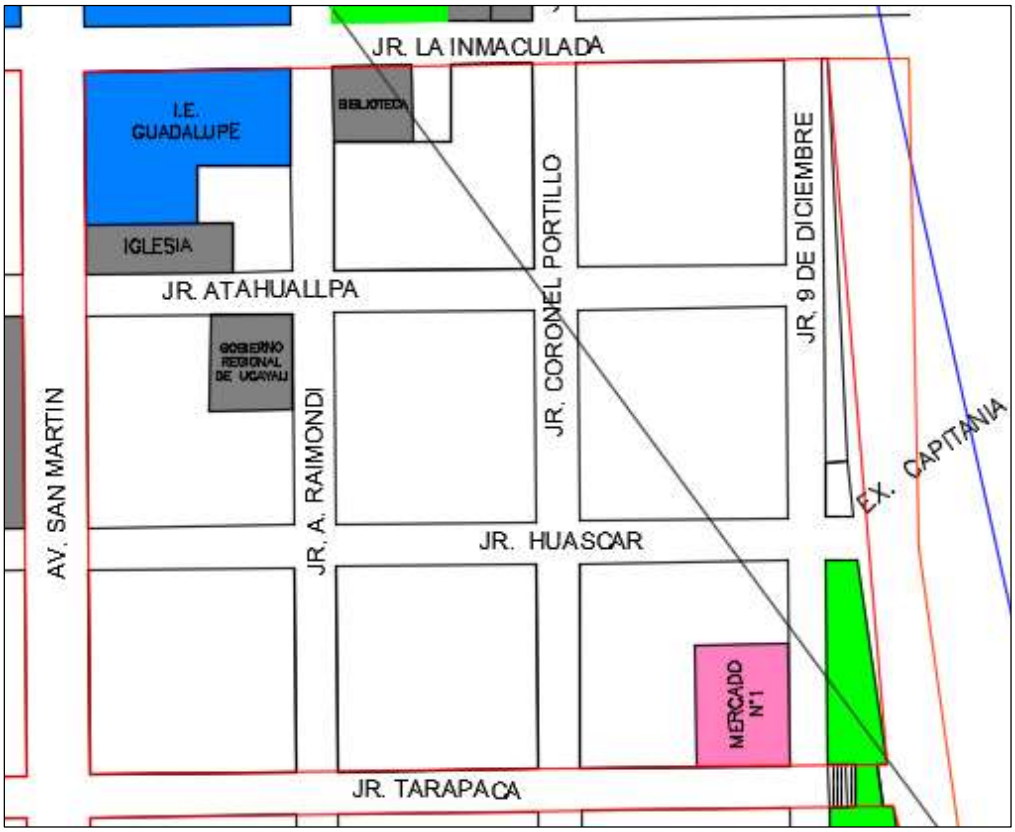
Imagen N° 09: Zona II del centro de Pucallpa



ZONA II:

- Jr. Tarapacá Cdras. 8, 9 y 10
- Jr. Tacna Cdras. 6, 7 y 8
- Jr. Ucayali Cdras. 6, 7, 8 y 9
- Jr. 7 de Junio Cdras. 8, 9, 10 y 11
- Av. San Martín Cdras. 4, 5 y 6
- Jr. A. Raimondi Cdras. 4, 5 y 6
- Jr. coronel portillo Cdras. 4, 5 y 6
- Jr. 9 de diciembre Cdras. 4, 5 y 6

Imagen N° 10: Zona III del centro de Pucallpa



ZONA III:

- Jr. La Inmaculada Cdras. 4, 5, 6 y 7.
- Jr. Atahualpa Cdras. 4, 5, 6 y 7.
- Jr. Huáscar Cdras. 1, 2, 3 y 4.
- Jr. Tarapacá Cdras. 4, 5, 6 y 7.
- Av. San Martín Cdras. 1, 2 y 3.
- Jr. A. Raimondi Cdras. 1, 2 y 3.
- Jr. coronel portillo Cdras. 1, 2 y 3.
- Jr. 9 de diciembre Cdras. 1, 2 y 3.

Imagen N° 11: Zona IV del centro de Pucallpa

ZONA IV:

- Jr. La Inmaculada Cdras. 8, 9 y 10.
- Jr. Atahualpa Cdras. 8, 9 y 10.
- Jr. Huáscar Cdras. 5, 6 y 7.
- Jr. Tarapacá Cdras. 8, 9 y 10.
- Jr. Progreso Cdras. 4, 5 y 6.
- Jr. Libertad Cdras. 1, 2 y 3.
- Jr. Independencia Cdras. 1, 2 y 3.
- Jr. Sucre Cdras. 1, 2 y 3.
- Av. San Martín Cdras. 1, 2 y 3.
- Pasajes Simón Bolívar y J.C. Tello

3.4 METODOS Y TECNICAS UTILIZADAS

Los datos de las precipitaciones pluviales serán tomados de los reportes mensuales de la estación meteorológica de la ciudad de Pucallpa del SENAMHI.

Los perfiles topográficos de la ciudad y los datos adiciones relacionados al sistema de drenaje pluvial de la ciudad que sean necesarios conocer serán tomadas de trabajo de campo y evaluación en toda el área de investigación.

Para conocer las opiniones de los habitantes del distrito de Callería sobre el estado actual y funcionamiento del sistema de drenaje se recurrirá al uso de los cuestionarios**.**

3.5 DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS

De la recolección de datos en base a los instrumentos detallados se consolidará metódicamente.

En primer lugar, realizamos el procedimiento de recolección de datos con los siguientes pasos:

• Identificación de la zona de estudio. -este punto nos conllevo al reconocimiento del lugar donde será nuestra área de estudio.

• Aplicación de **entrevistas** sobre la problemática.- mediante este punto se determinó la problemática que aqueja a la sociedad, en este caso el colapso del sistema de drenaje pluvial, ya sea por diversos factores, materia de investigación.

• Investigación bibliográfica sobre el sistema existente de drenaje pluvial.- en este caso tenemos expedientes técnicos ejecutados en la zona de los cuales se extraerá las características del diseño aplicado al área de estudio y mediante ello nos guiamos para la investigación.

• Trabajo de campo.- esto punto enmarca a la inspección visual de las componentes de drenaje pluvial, en su estado actual antes y después de las precipitaciones pluviales.

• Realización de análisis hidráulico. - el análisis hidráulico se refiere al diseño de las canaletas y alcantarillas mediante el factor principal precipitación pluvial (lluvias).

Los datos serán procesados por medio del software “H CANALES” para realizar la evaluación de sistema pluvial del distrito de Callería.
Los datos resultantes de la evaluación serán presentados a través de gráficos y tablas en donde se apreciará los parámetros con las que cuenta el actual sistema pluvial.

3.5.1 Mecanismos para el análisis e interpretación de resultados

En esta parte se usó el análisis lógico como el estadístico, para comprobar la hipótesis, teniendo en cuenta siempre la confiabilidad y veracidad de los datos obtenidos y procesados con anterioridad.

Para la contratación de la hipótesis se aplicó a el método de diseño en sucesión o en línea, conocido también como método **Pre Test** – **Post Test** el cual consiste en:

- Medición de la variable dependiente antes de aplicar la variable independiente (Pre-Test).
- Aplicación de la variable independiente.
- Medición de la variable dependiente después de aplicar la variable independiente (Post – Post).

Se presenta el siguiente esquema:

GE O1 X O2

Dónde:

GE: Parámetros hidráulicos del sistema de drenaje pluvial existente de la zona I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa.

O1: Análisis y evaluación hidráulica del sistema de drenaje pluvial existente de la zona I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa.

X: Resultados del análisis y evaluación hidráulica del sistema de drenaje pluvial de la zona I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa.

O2: Comparación de los resultados con el reglamento nacional de edificaciones, después de su procesamiento en el programa H canales.

El procedimiento consiste en determinar en primer lugar una tabla de rango de valores, la cual nos permite ubicar valores cuantitativos de los indicadores, por medio de los parámetros existentes y los parámetros que cumplen y no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Posteriormente realizamos la comparación de valores entre indicadores de manera porcentual, teniendo en cuenta que el proyecto existente está basado en un 100 % en sus distintos parámetros, y un porcentaje de relación respecto a los parámetros que no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones para el resultado final del análisis y evaluación hidráulica del sistema de drenaje pluvial existente.

CAPITULO IV

IV. RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Presentación de Cuadros Comparativos de resultados de investigación.

A través de los siguientes cuadros comparativos obtenidos del resultado del análisis y evaluación procesados a través de hojas de cálculos de Excel y resultados del software para drenaje pluvial (H canales).

Cuadro Nº08: Análisis y evaluación de alcantarillas

N°	AREA DE DRANJE	ALCANTARILLA	UBICACIÓN	DIMENSIONES EXISTENTES (m)		ANALISIS (m)		EVALUACION (m)	
				SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)
1	1	D4	Jr. Inmaculada	1.50	1.30	1.50	1.40	Mantener solera	Aumentar altura
2	1	D7	Av. San Martin	1.50	1.30	1.50	1.50	Mantener solera	Aumentar altura
3	1	D6	Jr. Atahualpa	1.50	1.30	1.50	1.65	Mantener solera	Aumentar altura
4	2	D22	Jr. Tarapaca	2.00	1.30	2.00	0.90	Mantener solera	Mantener altura
5	2	D26	Av. San Martin	2.00	1.30	2.00	1.75	Mantener solera	Aumentar altura
6	2	D24	Jr. Atahualpa	2.00	1.30	2.00	1.85	Mantener solera	Aumentar altura
7	5	D19	Jr. Raymondi	2.50	1.80	3.50	1.65	Aumentar solera	Mantener altura
8	3	D2	Jr. Progreso	Diametro=	0.60	Diametro=	0.80		Aumentar diametro
9	4	D17	Jr. Libertad	2.80	2.30	1.50	0.70	Disminuir solera	Disminuir altura
10	4	D18	Jr. Independencia	2.80	2.30	2.00	1.15	Disminuir solera	Disminuir altura
11	4	D19	Jr. Sucre	2.80	2.30	2.00	1.25	Disminuir solera	Disminuir altura
12	4	D20	Av. San Martin	2.80	2.30	2.00	1.40	Disminuir solera	Disminuir altura
13	5	D17	Jr. 9 de diciembre	2.00	1.50	2.00	3.35	Mantener solera	Aumentar altura
14	5	D3	Jr. 7 de junio	1.50	1.00	1.50	0.60	Mantener solera	Mantener altura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº09: Velocidad en alcantarillas

N°	ALCANTARILLA	VELOCIDAD (m/s)
1	D4	2.9420
2	D7	3.0109
3	D6	3.0839
4	D22	2.5931
5	D26	3.5426
6	D24	3.5987
7	D19	4.1946
8	D2	2.0464
9	D17	1.9780
10	D18	2.9752
11	D19	3.1111
12	D20	3.2505
13	D17	4.1733
14	D3	1.7212

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº10: Tipo de flujo en alcantarillas

N°	ALCANTARILLA	TIPO DE FLUJO
1	D4	Subcritico
2	D7	Subcritico
3	D6	Subcritico
4	D22	Supercritico
5	D26	Subcritico
6	D24	Subcritico
7	D19	Supercritico
8	D2	Subcritico
9	D17	Supercritico
10	D18	Supercritico
11	D19	Supercritico
12	D20	Supercritico
13	D17	Subcritico
14	D3	Supercritico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº11: Indicadores de alcantarillas

INDICADORES	VI	VF	D
ALCANTARILLA			
Solera b (m)	14	5	9
Altura h (m)	14	11	3
Parametros			
Velocidad (m/s)	4.19	0.60	3.59
Subcritico	14	7	7
Supercritico	14	7	7

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº12: Análisis de área de drenaje N°01

N°	AREA DE DRENAJE	CANALETA	UBICACIÓN	DIMENSIONES EXISTENTES (m)		ANALISIS (m)		EVALUACION (m)	
				SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)
1	1	CT1-12	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.50	0.55	Aumentar solera	Aumentar altura
2	1	CT1-02	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
3	1	CT1-03	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
4	1	CT1-05	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
5	1	CT1-06	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
6	1	CT1-13	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.50	0.65	Aumentar solera	Aumentar altura
7	1	CT1-14	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.50	0.80	Aumentar solera	Aumentar altura
8	1	CT1-08	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.85	Mantener solera	Aumentar altura
9	1	CT1-09	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
10	1	CT1-23	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
11	1	CT1-18	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.50	0.92	Aumentar solera	Aumentar altura
12	1	CT1-19	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
13	1	CT1-16	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.50	0.40	Aumentar solera	Mantener altura
14	1	CT1-17	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.40	0.40	Mantener solera	Mantener altura
15	1	CT1-24	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
16	1	CT1-15	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.50	0.50	Aumentar solera	Mantener altura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº13: Velocidad en área de drenaje N°01

N°	CANALETA	VELOCIDAD (m/s)
1	CT1-12	1.6495
2	CT1-02	2.2713
3	CT1-03	1.9356
4	CT1-05	1.9804
5	CT1-06	2.0209
6	CT1-13	1.1471
7	CT1-14	1.4673
8	CT1-08	2.7084
9	CT1-09	2.1612
10	CT1-23	3.1336
11	CT1-18	1.4670
12	CT1-19	0.9303
13	CT1-16	2.2250
14	CT1-17	2.2128
15	CT1-24	1.7084
16	CT1-15	1.8801

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº14: Tipo de flujo en área de drenaje N°01

N°	CANALETA	TIPO DE FLUJO
1	CT1-12	Supercritico
2	CT1-02	Supercritico
3	CT1-03	Supercritico
4	CT1-05	Supercritico
5	CT1-06	Supercritico
6	CT1-13	Subcritico
7	CT1-14	Subcritico
8	CT1-08	Supercritico
9	CT1-09	Supercritico
10	CT1-23	Supercritico
11	CT1-18	Subcritico
12	CT1-19	Subcritico
13	CT1-16	Supercritico
14	CT1-17	Supercritico
15	CT1-24	Supercritico
16	CT1-15	Supercritico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº15: Indicadores de área de drenaje N°01

INDICADORES	VI	VF	D
CANALETAS			
Solera b (m)	16	6	10
Altura h (m)	16	11	5
Parametros			
Velocidad (m/s)	3.13	0.60	2.53
Subcritico	16	4	12
Supercritico	16	12	4

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº16: Análisis de área de drenaje N°02

N°	AREA DE DRENAJE	CANALETA	UBICACIÓN	DIMENSIONES EXISTENTES (m)		ANALISIS (m)		EVALUACION (m)	
				SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)
1	2	CT2- 01	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.40	0.40	Mantener solera	Mantener altura
2	2	CT2- 11	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.40	0.65	Mantener solera	Aumentar altura
3	2	CT2- 03	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
4	2	CT2- 18	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.85	Mantener solera	Aumentar altura
5	2	CT2- 12	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.95	Mantener solera	Aumentar altura
6	2	CT2- 13	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
7	2	CT2- 22	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.70	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
8	2	CT2- 23	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
9	2	CT2- 24	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
10	2	CT2- 25	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
11	2	CT2- 71	Jr. Atahualpa	0.40	0.50	0.75	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
12	2	CT2- 19	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
13	2	CT2- 20	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
14	2	CT2- 21	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
15	2	CT2- 26	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.85	Mantener solera	Aumentar altura
16	2	CT2- 27	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
17	2	CT2- 28	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
18	2	CT2- 56	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.55	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
19	2	CT2- 05	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.85	Mantener solera	Aumentar altura
20	2	CT2- 08	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.55	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
21	2	CT2- 09	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
22	2	CT2- 10	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
23	2	CT2- 14	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.55	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
24	2	CT2- 15	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.60	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
25	2	CT2- 16	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
26	2	CT2- 17	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
27	2	CT2- 29	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.70	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
28	2	CT2- 30	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
29	2	CT2- 31	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
30	2	CT2- 57	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.75	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
31	2	CT2- 52	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
32	2	CT2- 32	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
33	2	CT2- 34	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
34	2	CT2- 35	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
35	2	CT2- 48	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
36	2	CT2- 50	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.50	0.90	Aumentar solera	Aumentar altura
37	2	CT2- 49	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
38	2	CT2- 45	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.50	0.90	Aumentar solera	Aumentar altura
39	2	CT2- 44	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
40	2	CT2- 51	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	1.25	Mantener solera	Aumentar altura
41	2	CT2- 53	Jr. Sucre	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
42	2	CT2- 54	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	2.50	Mantener solera	Aumentar altura
43	2	CT2- 55	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	0.80	Mantener solera	Aumentar altura
44	2	CT2- 58	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
45	2	CT2- 42	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.40	0.40	Mantener solera	Mantener altura
46	2	CT2- 60	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
47	2	CT2- 36	Jr. Ucayali	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
48	2	CT2- 39	Jr. Ucayali	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
49	2	CT2- 40	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.40	0.90	Mantener solera	Aumentar altura
50	2	CT2- 38	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
51	2	CT2- 37	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
52	2	CST- 41	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.62	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
53	2	CT2- 47	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	0.95	Mantener solera	Aumentar altura
54	2	CT2- 46	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
55	2	CT2- 41	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
56	2	CT2- 61	Jr. Raymondi	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
57	2	CT2- 59	Jr. Huascar	0.40	0.50	0.40	0.40	Mantener solera	Mantener altura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº17: Velocidad en área de drenaje N°02

N°	CANALETA	VELOCIDAD (m/s)
1	CT2- 01	1.1065
2	CT2- 11	1.7737
3	CT2- 03	1.0344
4	CT2- 18	1.5936
5	CT2- 12	1.8385
6	CT2- 13	1.2849
7	CT2- 22	2.3849
8	CT2- 23	2.0112
9	CT2- 24	2.0027
10	CT2- 25	1.0773
11	CT2- 71	3.3611
12	CT2- 19	1.9451
13	CT2- 20	1.8000
14	CT2- 21	1.7548
15	CT2- 26	2.5175
16	CT2- 27	2.0448
17	CT2- 28	1.9616
18	CT2- 56	3.2701
19	CT2- 05	1.0439
20	CT2- 08	1.8813
21	CT2- 09	1.8788
22	CT2- 10	1.5514
23	CT2- 14	2.6074
24	CT2- 15	3.2779
25	CT2- 16	1.7163
26	CT2- 17	1.5799
27	CT2- 29	4.1898
28	CT2- 30	1.6101
29	CT2- 31	1.6013
30	CT2- 57	4.5903
31	CT2- 52	1.2849
32	CT2- 32	2.5374
33	CT2- 34	1.9543
34	CT2- 35	1.6940
35	CT2- 48	1.6227
36	CT2- 50	2.9333
37	CT2- 49	1.6547
38	CT2- 45	2.0843
39	CT2- 44	1.6423
40	CT2- 51	2.7632
41	CT2- 53	0.9732
42	CT2- 54	2.7335
43	CT2- 55	1.5910
44	CT2- 58	2.0837
45	CT2- 42	1.3718
46	CT2- 60	2.2410
47	CT2- 36	1.3001
48	CT2- 39	1.0628
49	CT2- 40	0.9464
50	CT2- 38	1.1006
51	CT2- 37	1.0941
52	CST- 41	1.7954
53	CT2- 47	3.6036
54	CT2- 46	2.3381
55	CT2- 41	2.4544
56	CT2- 61	2.4544
57	CT2- 59	1.3810

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº18: Tipo de flujo en área de drenaje N°02

N°	CANALETA	TIPO DE FLUJO
1	CT2- 01	Supercritico
2	CT2- 11	Subcritico
3	CT2- 03	Subcritico
4	CT2- 18	Subcritico
5	CT2- 12	Subcritico
6	CT2- 13	Subcritico
7	CT2- 22	Subcritico
8	CT2- 23	Supercritico
9	CT2- 24	Supercritico
10	CT2- 25	Subcritico
11	CT2- 71	Supercritico
12	CT2- 19	Supercritico
13	CT2- 20	Supercritico
14	CT2- 21	Supercritico
15	CT2- 26	Supercritico
16	CT2- 27	Supercritico
17	CT2- 28	Supercritico
18	CT2- 56	Supercritico
19	CT2- 05	Subcritico
20	CT2- 08	Subcritico
21	CT2- 09	Supercritico
22	CT2- 10	Supercritico
23	CT2- 14	Supercritico
24	CT2- 15	Supercritico
25	CT2- 16	Subcritico
26	CT2- 17	Subcritico
27	CT2- 29	Supercritico
28	CT2- 30	Supercritico
29	CT2- 31	Supercritico
30	CT2- 57	Supercritico
31	CT2- 52	Subcritico
32	CT2- 32	Supercritico
33	CT2- 34	Subcritico
34	CT2- 35	Supercritico
35	CT2- 48	Supercritico
36	CT2- 50	Supercritico
37	CT2- 49	Supercritico
38	CT2- 45	Subcritico
39	CT2- 44	Subcritico
40	CT2- 51	Subcritico
41	CT2- 53	Subcritico
42	CT2- 54	Subcritico
43	CT2- 55	Subcritico
44	CT2- 58	Supercritico
45	CT2- 42	Supercritico
46	CT2- 60	Supercritico
47	CT2- 36	Supercritico
48	CT2- 39	Subcritico
49	CT2- 40	Subcritico
50	CT2- 38	Subcritico
51	CT2- 37	Subcritico
52	CST- 41	Subcritico
53	CT2- 47	Supercritico
54	CT2- 46	Supercritico
55	CT2- 41	Supercritico
56	CT2- 61	Supercritico
57	CT2- 59	Supercritico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº19: Indicadores de área de drenaje N°02

INDICADORES	VI	VF	D
CANALETAS			
Solera b (m)	57	11	46
Altura h (m)	57	36	21
Parametros			
Velocidad (m/s)	4.59	0.60	3.99
Subcritico	57	24	33
Supercritico	57	33	24

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº20: Análisis de área de drenaje N°03

N°	AREA DE DRENAJE	CANALETA	UBICACIÓN	DIMENSIONES EXISTENTES (m)		ANALISIS (m)		EVALUACION (m)	
				SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)
1	3	CT3- 01	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
2	3	CT3- 02	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº21: Velocidad en área de drenaje N°03

N°	CANALETA	VELOCIDAD (m/s)
1	CT3-01	1.1291
2	CT3-02	1.1291

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº22: Tipo de flujo en área de drenaje N°03

N°	CANALETA	TIPO DE FLUJO
1	CT3-01	Subcritico
2	CT3-02	Subcritico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº23: Indicadores de área de drenaje N°03

INDICADORES	VI	VF	D
CANALETAS			
Solera b (m)	2	0	2
Altura h (m)	2	1	1
Parametros			
Velocidad (m/s)	1.13	0.60	0.53
Subcritico	2	2	0
Supercritico	2	0	2

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº24: Análisis de área de drenaje N°04

N°	AREA DE DRENAJE	CANALETA	UBICACIÓN	DIMENSIONES EXISTENTES (m)		ANALISIS (m)		EVALUACION (m)	
				SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)
1	4	CST-30	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
2	4	CST-24	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
3	4	CST-1	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
4	4	CST-2	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
5	4	CST-25	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.50	0.90	Aumentar solera	Aumentar altura
6	4	CST-26	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.50	0.85	Aumentar solera	Aumentar altura
7	4	CST-14	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.60	Mantener solera	Aumentar altura
8	4	CST-6	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
9	4	CST-7	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
10	4	CST-15	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
11	4	CST-31	Jr. Tarapaca	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
12	4	CST-32	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.50	0.85	Aumentar solera	Aumentar altura
13	4	CST-8	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
14	4	CST-9	Jr. Tacna	0.40	0.50	0.40	0.95	Mantener solera	Aumentar altura
15	4	CT4-28	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.55	0.90	Aumentar solera	Aumentar altura
16	4	CT4-29	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.60	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
17	4	CST-16	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
18	4	CST-17	Jr. Libertad	0.40	0.50	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
19	4	CT4-30	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.60	0.80	Aumentar solera	Aumentar altura
20	4	CT4-32	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.70	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
21	4	CT4-15	Jr. Ucayali	0.40	0.50	0.40	0.55	Mantener solera	Aumentar altura
22	4	CT4-17	Jr. Ucayali	0.40	0.50	0.40	0.65	Mantener solera	Aumentar altura
23	4	CT4-18	Jr. Ucayali	0.40	0.50	0.40	1.75	Mantener solera	Aumentar altura
24	4	CST-16	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.40	0.45	Mantener solera	Mantener altura
25	4	CT4-33	Jr. Independencia	0.40	0.50	0.75	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº25: Velocidad en área de drenaje N°04

N°	CANALETA	VELOCIDAD (m/s)
1	CST-30	1.1860
2	CST-24	1.5255
3	CST-1	1.0457
4	CST-2	1.0423
5	CST-25	1.7794
6	CST-26	3.2827
7	CST-14	1.6005
8	CST-6	0.9426
9	CST-7	0.7974
10	CST-15	2.3580
11	CST-31	1.9567
12	CST-32	1.1853
13	CST-8	1.6411
14	CST-9	1.3643
15	CT4-28	1.5693
16	CT4-29	2.7040
17	CST-16	0.9127
18	CST-17	0.9294
19	CT4-30	4.4950
20	CT4-32	3.8465
21	CT4-15	1.1647
22	CT4-17	1.4866
23	CT4-18	2.9707
24	CST-16	2.6567
25	CT4-33	1.7993

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº26: Tipo de flujo en área de drenaje N°04

N°	CANALETA	TIPO DE FLUJO
1	CST-30	Subcritico
2	CST-24	Subcritico
3	CST-1	Subcritico
4	CST-2	Subcritico
5	CST-25	Subcritico
6	CST-26	Supercritico
7	CST-14	Supercritico
8	CST-6	Subcritico
9	CST-7	Subcritico
10	CST-15	Supercritico
11	CST-31	Supercritico
12	CST-32	Subcritico
13	CST-8	Supercritico
14	CST-9	Supercritico
15	CT4-28	Subcritico
16	CT4-29	Supercritico
17	CST-16	Subcritico
18	CST-17	Subcritico
19	CT4-30	Supercritico
20	CT4-32	Supercritico
21	CT4-15	Subcritico
22	CT4-17	Subcritico
23	CT4-18	Supercritico
24	CST-16	Supercritico
25	CT4-33	Subcritico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº27: Indicadores de área de drenaje N°04

INDICADORES	VI	VF	D
CANALETAS			
Solera b (m)	25	8	17
Altura h (m)	25	16	9
Parametros			
Velocidad (m/s)	4.50	0.60	3.90
Subcritico	25	14	11
Supercritico	25	11	14

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº28: Análisis de área de drenaje N°05

N°	AREA DE DRENAJE	CANALETA	UBICACIÓN	DIMENSIONES EXISTENTES (m)		ANALISIS (m)		EVALUACION (m)	
				SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)	SOLERA (b)	ALTURA (h)
1	5	CT5-1	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.75	Mantener solera	Aumentar altura
2	5	CT5-2	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
3	5	CST-1	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.40	0.85	Mantener solera	Aumentar altura
4	5	CT5-6	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.40	0.80	Mantener solera	Aumentar altura
5	5	CT5-7	Jr. Ucayali	0.40	0.65	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
6	5	CT5-8	Jr. Ucayali	0.40	0.65	0.55	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
7	5	CT5-9	Jr. Ucayali	0.40	0.65	0.40	0.75	Mantener solera	Aumentar altura
8	5	CT5-10	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.40	0.80	Mantener solera	Aumentar altura
9	5	CT5-11	Jr. Tacna	0.40	0.65	0.40	0.95	Mantener solera	Aumentar altura
10	5	CT5-12	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.60	Mantener solera	Mantener altura
11	5	CT5-13	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.60	Mantener solera	Mantener altura
12	5	CT5-16	Jr. Tacna	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
13	5	CT5-17	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.60	Mantener solera	Mantener altura
14	5	CT5-18	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
15	5	CT5-19	Jr. Tacna	0.40	0.65	0.60	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
16	5	CT5-14	Jr. Tacna	0.40	0.65	0.60	0.90	Aumentar solera	Aumentar altura
17	5	CT5-20	Jr. Ucayali	0.40	0.65	0.60	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura
18	5	CT5-23	Jr. Ucayali	0.40	0.65	0.40	0.85	Mantener solera	Aumentar altura
19	5	CT5-36	Jr. Tarapaca	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
20	5	CT5-37	Jr. Tarapaca	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
21	5	CT5-39	Jr. Huascar	0.40	0.65	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
22	5	CT5-40	Jr. Huascar	0.40	0.65	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
23	5	CT5-43	Jr. Tarapaca	0.40	0.65	0.40	0.75	Mantener solera	Aumentar altura
24	5	CT5-44	Jr. Tarapaca	0.40	0.65	0.40	0.75	Mantener solera	Aumentar altura
25	5	CT5-45	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.90	Mantener solera	Aumentar altura
26	5	CT5-46	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.80	Mantener solera	Aumentar altura
27	5	CT5-47	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
28	5	CT5-48	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
29	5	CT5-49	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
30	5	CT5-50	Jr. Huascar	0.40	0.65	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
31	5	CT5-51	Jr. Huascar	0.40	0.65	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
32	5	CT5-52	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
33	5	CT5-53	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
34	5	CT5-54	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
35	5	CT5-55	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.50	Mantener solera	Mantener altura
36	5	CT5-56	Jr. Coronel portillo	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
37	5	CT5-63	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.40	0.60	Mantener solera	Mantener altura
38	5	CT5-64	Jr. Atahualpa	0.40	0.65	0.40	0.55	Mantener solera	Mantener altura
39	5	CT5-65	Jr. Atahualpa	0.40	0.65	0.40	0.70	Mantener solera	Aumentar altura
40	5	CT5-66	Jr. Raymondi	0.40	0.65	0.60	0.95	Aumentar solera	Aumentar altura

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº29: Velocidad en área de drenaje N°05

N°	CANALETA	VELOCIDAD (m/s)
1	CT5-1	1.0905
2	CT5-2	1.2086
3	CST-1	0.8780
4	CT5-6	1.6907
5	CT5-7	1.0910
6	CT5-8	1.2124
7	CT5-9	1.0240
8	CT5-10	0.9028
9	CT5-11	2.0525
10	CT5-12	1.6921
11	CT5-13	1.6899
12	CT5-16	1.7779
13	CT5-17	1.3627
14	CT5-18	1.1512
15	CT5-19	1.7235
16	CT5-14	2.4349
17	CT5-20	2.0059
18	CT5-23	1.5713
19	CT5-36	1.7816
20	CT5-37	1.7762
21	CT5-39	2.5365
22	CT5-40	2.5547
23	CT5-43	1.0163
24	CT5-44	1.0184
25	CT5-45	3.0977
26	CT5-46	4.0519
27	CT5-47	2.1699
28	CT5-48	3.2265
29	CT5-49	2.4399
30	CT5-50	1.0871
31	CT5-51	1.0860
32	CT5-52	3.8829
33	CT5-53	2.0099
34	CT5-54	2.0264
35	CT5-55	3.2619
36	CT5-56	3.5830
37	CT5-63	3.0965
38	CT5-64	1.9786
39	CT5-65	2.3018
40	CT5-66	2.8436

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº30: Tipo de flujo en área de drenaje N°05

N°	CANALETA	TIPO DE FLUJO
1	CT5-1	Subcritico
2	CT5-2	Subcritico
3	CST-1	Subcritico
4	CT5-6	Subcritico
5	CT5-7	Subcritico
6	CT5-8	Subcritico
7	CT5-9	Subcritico
8	CT5-10	Subcritico
9	CT5-11	Supercritico
10	CT5-12	Supercritico
11	CT5-13	Supercritico
12	CT5-16	Supercritico
13	CT5-17	Subcritico
14	CT5-18	Subcritico
15	CT5-19	Subcritico
16	CT5-14	Supercritico
17	CT5-20	Subcritico
18	CT5-23	Subcritico
19	CT5-36	Supercritico
20	CT5-37	Supercritico
21	CT5-39	Supercritico
22	CT5-40	Supercritico
23	CT5-43	Subcritico
24	CT5-44	Subcritico
25	CT5-45	Supercritico
26	CT5-46	Supercritico
27	CT5-47	Supercritico
28	CT5-48	Supercritico
29	CT5-49	Supercritico
30	CT5-50	Subcritico
31	CT5-51	Subcritico
32	CT5-52	Supercritico
33	CT5-53	Supercritico
34	CT5-54	Supercritico
35	CT5-55	Supercritico
36	CT5-56	Supercritico
37	CT5-63	Supercritico
38	CT5-64	Supercritico
39	CT5-65	Supercritico
40	CT5-66	Supercritico

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº31: Indicadores de área de drenaje N°05

INDICADORES	VI	VF	D
CANALETAS			
Solera b (m)	40	5	35
Altura h (m)	40	22	18
Parametros			
Velocidad (m/s)	4.05	0.60	3.45
Subcritico	40	17	23
Supercritico	40	23	17

Fuente: Elaboración propia

Cuadro Nº32: Indicadores de todas las alcantarillas y áreas de drenaje

N°	INDICADORES	VI	VF
	ALCANTARILLAS		
1	Solera b (m)	14	5
2	Altura h (m)	14	10
	CANALETAS		
3	Solera b (m)	140	30
4	Altura h (m)	140	86
	PARAMETROS		
5	Intensidad (mm/hr)	211.70	198.10
6	Velocidad (m/s)	4.59	0.60
7	Subcritico	154	68
8	Supercritico	154	86

Fuente: Elaboración propia

4.2 PRUEBA DE HIPOTESIS

4.2.1 Formulación Cuadro de Valores e Indicadores

La contrastación de la hipótesis se realiza de acuerdo al diseño de la investigación mostrada en el capítulo V, el cual es conocido también como pre-test y post-test, que se representa mediante la siguiente simbología:

GE O1 X O2

Dónde:

GE: Parámetros hidráulicos del sistema de drenaje pluvial existente de la zona I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa.

O1: Análisis y evaluación hidráulica del sistema de drenaje pluvial existente de la zona I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa.

X: Resultados del análisis y evaluación hidráulica del sistema de drenaje pluvial de la zona I, II, III y IV del centro de la ciudad de Pucallpa.

O2: Comparación de los resultados con el reglamento nacional de edificaciones, después de su procesamiento en el programa H canales.

El procedimiento consiste en determinar en primer lugar una tabla de rango de valores, la cual nos permite ubicar valores cuantitativos de los indicadores, por medio de los parámetros existentes y los parámetros que cumplen y no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Posteriormente realizamos la comparación de valores entre indicadores de manera porcentual, teniendo en cuenta que el proyecto existente está basado en un 100 % en sus distintos parámetros, y un porcentaje de relación respecto a los parámetros que no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones para el resultado final del análisis y evaluación hidráulica de redes existentes de agua y desagüe.

4.2.2 Supuestos de la Prueba de Hipótesis

1. Los datos muéstrales se seleccionarán de manera no probabilística, si no de acuerdo a los resultados obtenidos después del análisis y evaluación planteada. Que para este caso tendremos 10 indicadores.
2. La hipótesis nula Ho es la negación de la relación existente entre la variable independiente y la variable dependiente y la hipótesis Ha es la afirmación correspondiente.
3. Se utilizó el 95% del nivel de confiabilidad y 5% del nivel de significancia.
4. Se acepta la hipótesis nula si el Valor Calculado Tc es menor al valor en Tabla Tt, caso contrario se rechaza la Ho y se acepta la hipótesis alterna Ha.

4.2.3 Cálculo del Valor Critico y Función de Prueba

Después de analizar las diferencias entre los indicadores de la pre-test (O1) y post-test (O2), se puede concluir que para todos los indicadores hay diferencias significativas.

En el cuadro comparativo siguiente se muestra la comparación de los indicadores de los parámetros existentes y el resultado del análisis y evaluación de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe.

VI: Valor Inicial.

VF: Valor Final.

D: Diferencia.

Cuadro N° 33: Resumen de resultados de valores

N°	INDICADORES	VI	VF
	ALCANTARILLAS		
1	Solera b (m)	14	5
2	Altura h (m)	14	10
	CANALETAS		
3	Solera b (m)	140	30
4	Altura h (m)	140	86
	PARAMETROS		
5	Intensidad (mm/hr)	211.70	198.10
6	Velocidad (m/s)	4.59	0.60
7	Subcritico	154	68
8	Supercritico	154	86

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 34: Resumen de valores convertidos porcentualmente

N°	INDICADORES	VI	VF	Di
	ALCANTARILLAS			
1	Solera b (m)	1.00	0.36	0.64
2	Altura h (m)	1.00	0.71	0.29
	CANALETAS			
3	Solera b (m)	1.00	0.21	0.79
4	Altura h (m)	1.00	0.61	0.39
	PARAMETROS			
5	Intensidad (mm/hr)	1.00	0.94	0.06
6	Velocidad (m/s)	1.00	0.13	0.87
7	Subcritico	1.00	0.44	0.56
8	Supercritico	1.00	0.56	0.44
			∑Di	4.03

Fuente: Elaboración propia

Calculo de la Diferencia promedio (D)

$$\mathrm{D} = \frac{\sum Di}{n} = \frac{4.04}{8} = 0.51$$

Calculo de la desviación estándar (S)

$$s = \sqrt{\frac{\sum(Di - D)^2}{n-1}} = 0.31$$

$$s = 0.31$$

Hipótesis Estática

Ho: Mediante el análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe. Los parámetros de diseño existentes cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Ha: Mediante el análisis y evaluación hidráulica de las redes existentes del sistema de agua potable y desagüe. Los parámetros de diseño existentes no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Ho = O2 – O1>=0

Ha = O1 – O2>0

Cálculo del valor critico o valor en tabla de la "T" Student (Tt)

$$Tt(1-\alpha)_{(n-1)}$$

$$Tt(1-0.05)_{(8-1)}$$

$$Tt(0.95)_{(7)} = 1.895$$

$$\boldsymbol{Tt = 1.895}$$

Cálculo del valor calculado o Función de Prueba (Tc)

$$Tc = \frac{D}{\frac{S}{\sqrt{n}}} = \frac{0.51}{\frac{0.31}{\sqrt{8}}}$$

$$\boldsymbol{Tc = 4.62}$$

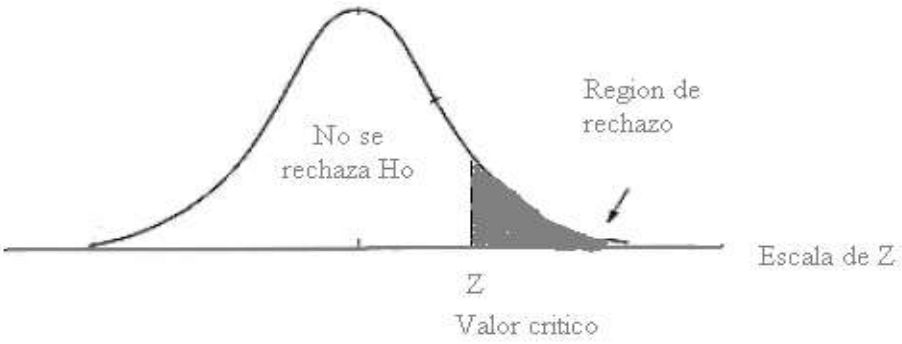
Por lo Tanto:

Como Tc= 4.62 es mayor que Tt=1.895; entonces se rechaza Ho y se acepta Ha = O1– O2>0.

Finalmente se concluye que la hipótesis planteada es aceptada.

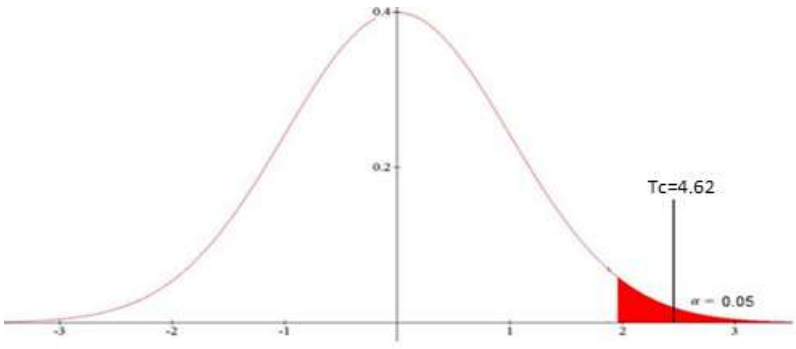
En el desarrollo de la presente investigación a través de sus diferentes etapas, queda demostrado que, mediante el análisis y evaluación hidráulica de redes existentes del sistema de agua potable y desagüe, los parámetros de diseño existentes no cumplen con el reglamento nacional de edificaciones.

Grafico N° 03: Esquema de aceptación y rechazo de hipótesis.



Fuente: Elaboración propia

Grafico N° 04: Resultado de aceptación y rechazo de hipótesis.



Tt=1.895

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO V

V. DISCUSION DE RESULTADOS

5.1 CONCLUSIONES

1. Se afirma que los parámetros de diseño de drenaje pluvial existentes no cumplen con el Reglamento Nacional de Edificaciones – Drenaje pluvial en un 51%, con un nivel de confianza del 95%. Con lo cual requiere una propuesta de solución.
2. Se demostró que; de las 14 alcantarillas existentes, 5 de ellos no cumplen con el ancho de solera de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
3. Se demostró que; de las 14 alcantarillas existentes, 10 de ellos no cumplen con la altura total mínima de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
4. Se demostró que; de los 140 tramos de canaletas existentes, 30 de ellos no cumplen con el ancho de solera de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
5. Se demostró que; de los 140 tramos de canaletas existentes, 86 de ellos no cumplen con la altura total mínima de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060
6. Se demostró que; la intensidad promedia es de 211.70 mm/hr, en la cual se tomó dicho valor para la presente evaluación y análisis.
7. Se demostró que; la velocidad máxima es de 4.59 m/s de la presente evaluación y análisis.
8. Se demostró que; de las 14 alcantarillas y 140 tramos de canaletas existentes, 68 de ellos son de flujo tipo subcrítico.
9. Se demostró que; de las 14 alcantarillas y 140 tramos de canaletas existentes, 86 de ellos son de flujo tipo supercrítico.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Mejorar el sistema de drenaje pluvial cumpliendo con todos los parámetros establecidos en el reglamento nacional de edificaciones – Drenaje pluvial.
2. Rediseñar el ancho de solera, 5 de las 14 alcantarillas existentes, de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
3. Rediseñar la altura total, 10 de las 14 alcantarillas existentes, de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
4. Rediseñar el ancho de solera, 30 de los 140 tramos de canaletas existentes, de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
5. Rediseñar la altura total, 86 de los 140 tramos de canaletas existentes, de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
6. Rediseñar con el dato de 211.70 mm/hr para un posterior estudio técnico de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
7. Rediseñar con el dato de 4.59 m/s para un posterior estudio técnico de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.
8. Redefinir los tipos de flujos con el nuevo rediseño en un posterior estudio técnico de acuerdo al reglamento nacional de edificaciones OS.060.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Autores:

- Villón, M. 2007, “Hidráulica de canales”,
  Segunda Edición, Editorial Villón, Lima – Perú.

- Cubillo, O. Abril 2015. “Evaluación del Sistema de Alcantarillado Pluvial del Cuadrante Urbano del Distrito de Colón, Cantón Mora, Mediante la Utilización de Paquetes Computacionales.”
  Instituto Tecnológico de Costa Rica. Disponible en: http://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/5861/red_pluvial_aya.pdf?sequence=1&isAllowed=yt

- García, J, Galindo, J, Pedraza, J. 2014, “Evaluación y diagnóstico del sistema actual de alcantarillado pluvial del barrio Madelena en la localidad de Ciudad Bolívar (Bogotá)”,
  Universidad Católica de Colombia, Bogotá D.C, Disponible en: http://repository.ucatolica.edu.co:8080/jspui/bitstream/10983/2031/1/EVALUACION%20Y%20DIAGNOSTICO%20DEL%20SISTEMA%20ACTUAL%20%20DE%20ALCANTARILLADO%20PLUVIAL%20BARRIO%20MADELENA_FINAL.pdft

Entidades del Estado:

- MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE CORONEL PORTILLO: http://www.municportillo.gob.pe
- MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO: http://www.vivienda.gob.pe
- LA EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CORONEL PORTILLO (EMAPACOP S.A.)
  http://emapacopsa.com.pe/

Proyectos de Referencia:

- EXPEDIENTE TECNICO CONCODIGO SNIP Nº 31460
- PERFIL TÉCNICO CON CÓDIGO SNIP Nº 62840.
- PERFIL TÉCNICO CON CÓDIGO SNIP Nº 71792.
- PERFIL TÉCNICO CON CÓDIGO SNIP Nº 100909.
- PERFIL TÉCNICO, CON CÓDIGO SNIP Nº 156981.

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: "ANALISIS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – CORONEL PORTILLO - UCAYALI**"**

TEMA	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DEL ESTUDIO	HIPOTESIS DE INVESTIGACION	VARIABLES	METODOLOGIA
ANALISIS Y EVALUACION DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN ZONAS I, II, III Y IV DE LA CIUDAD DE PUCALLPA – CORONEL PORTILLO - UCAYALI	**1.- Problema General:** ¿Cuáles son los parámetros de diseños de drenaje pluvial existentes de las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa que nos permite comparar con el reglamento nacional de edificaciones - obras de saneamiento- OS.060? **Especifico:** ¿Las áreas hidráulicas de las alcantarillas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa están diseñadas para los caudales calculados en la actualidad? ¿Las áreas hidráulicas de las cunetas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa están diseñadas para los caudales calculados en la actualidad? ¿Cuáles son los parámetros de diseño del drenaje pluvial existente que nos permite comparar con el reglamento nacional de edificaciones – OS.060?	**1.- Objetivo General:** Analizar y evaluar los parámetros de diseños de drenaje pluvial existentes de las zonas I, II, III Y IV de la ciudad de Pucallpa, y comparar con el reglamento nacional de edificaciones - obras de saneamiento- OS.060. **2.- Objetivos Específicos:** 1. Analizar y Evaluar mediante cálculo las áreas hidráulicas de las alcantarillas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV del casco urbano de Pucallpa están diseñadas para los caudales calculados en la actualidad. 2. Analizar y Evaluar mediante cálculo las áreas hidráulicas de las cunetas existentes con respecto al sistema de drenaje pluvial en las zonas I, II, III Y IV del casco urbano de Pucallpa están diseñadas para los caudales calculados en la actualidad. 3. Determinar mediante calculo los parámetros de diseño del drenaje pluvial existente que nos permite comparar con el reglamento nacional de edificaciones – OS.060	**Hipótesis General:** El análisis y evaluación del sistema de drenaje pluvial, permitirá identificar si éste no satisface los requerimientos de diseño hidráulico y parámetros normativos. **Hipótesis Específicos:** 1. Obteniendo las características físicas de las áreas hidráulicas de las alcantarillas se determinara si estas cumplen con los caudales calculados actualmente. 2. Obteniendo las características físicas de las áreas hidráulicas de las cunetas se determinara si estas cumplen con los caudales calculados actualmente. 3. Comparando los parámetros normativos del diseño hidráulico con el sistema de drenaje pluvial existente verificaremos si estos cumplen con el reglamento nacional de edificaciones-OS.060.	**Variable Independiente:** • Análisis y Evaluación del sistema de drenaje pluvial. **Dimensiones/indicadores:** X1 : o Ancho de solera. o Tirante hidráulico (y<H). o Espejo de agua. X2 : o Intensidad de lluvia. o Area hidráulica. o Coeficiente de escorrentía. **Variable Dependiente:** • Parámetros de diseño de drenaje pluvial. **Dimensiones/indicadores:** X1 : o RNE-OS.060 Cunetas. o RNE-OS.060 Alcantarillas.	**Tipo de Investigación:** Investigación Cuantitativa y Cualitativa **Nivel de Investigación:** nivel de investigación ordinal **Método:** Recolección de información: Fuente: primaria y secundaria Cuestionarios **Técnica:** Procesamiento de la información. Software: Hidroesta, Excel, Word, S10, MS project.

ANEXOS

A. PANEL FOTOGRÁFICO

<u>Foto N° 01:</u> se muestra una de las calles en estudio para el proyecto de investigación de tesis, Jr. Progreso.

<u>Foto N° 02:</u> imagen en la que se muestra haciendo el reconocimiento de las calles en estudio mediante los planos de ubicación

<u>Foto N° 03:</u> vista donde se hace la medición longitudinal de la cuneta.

<u>Foto N° 04:</u> vista donde se hace la medición transversal de la cuneta.

<u>Fotografía N° 05:</u> imagen donde se muestra haciendo la medición de la caja adyacente a las cunetas.

<u>Fotografía N° 06:</u> vista de medición en la alcantarilla del jr. Progreso en mal estado por la contaminación.

<u>Fotografía N° 07:</u> vista donde se muestra la cuneta del jr. 9 de Diciembre en mal estado a causa de la contaminación.

<u>Fotografía N° 08:</u> vista donde se muestra la cuneta del jr. Inmaculada en mal estado a causa de la contaminación.

<u>Fotografía N° 09:</u> Imagen donde se muestra la recopilación de datos de las distintas calles, se hace un inventario de calles pavimentadas rígidas y flexibles.

<u>Fotografía N° 10:</u> Imagen donde se muestra la recopilación de datos meteorológicos de la estación de la Universidad Nacional de Ucayali.

<u>Fotografía N° 11:</u> Imagen donde se muestra la saturación de las cunetas y calles del jr. San Martin.

<u>Fotografía N° 12:</u> Imagen donde se muestra la saturación de los sumideros y calles del jr. Inmaculada.

<u>Fotografía N° 13:</u> Imagen donde se muestra la saturación de las cunetas y calles del jr. 9 de diciembre.