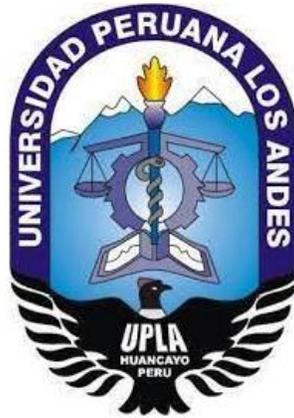


**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL:**

**MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD  
VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALA VERRY,  
TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL  
AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO -  
HUANCAYO – JUNIN**

**PRESENTADO POR:**

**BACH: FABIAN MONTES CLEVER WILBERT**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO CIVIL**

**Huancayo – Perú  
2021**

**HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS**

---

**Dr. TAPIA SILGUERA DARIO RUBEN  
PRESIDENTE**

---

**ING. ORDOÑEZ CAMPOSANO VLADIMIR  
JURADO**

---

**ING. FLORES ESPINOZA CARLOS GERARDO  
JURADO**

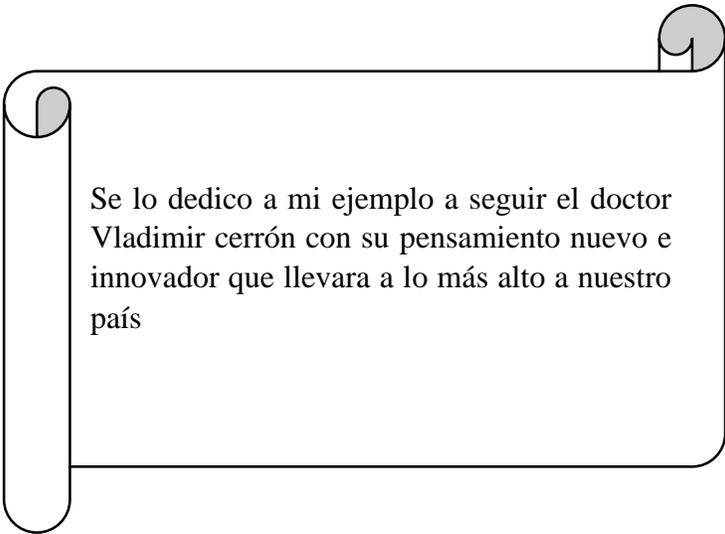
---

**ING. MALLUPOMA REYES CHRISTIAN  
JURADO**

---

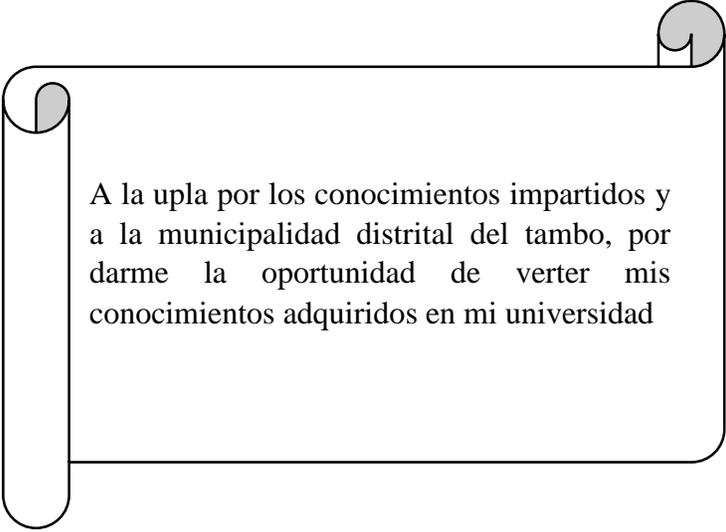
**MG. MIGUEL ANGEL CARLOS CANALES  
SECRETARIO DOCENTE**

**DEDICATORIA:**



Se lo dedico a mi ejemplo a seguir el doctor Vladimir cerrón con su pensamiento nuevo e innovador que llevara a lo más alto a nuestro país

**AGRADECIMIENTO:**



A la upla por los conocimientos impartidos y a la municipalidad distrital del tambo, por darme la oportunidad de verter mis conocimientos adquiridos en mi universidad

## INDICE GENERAL

<b>HOJA DE CONFORMIDAD DE JURADOS</b> .....	<b>II</b>
<b>DEDICATORIA:</b> .....	<b>III</b>
<b>AGRADECIMIENTO:</b> .....	<b>IV</b>
<b>INDICE GENERAL</b> .....	<b>V</b>
<b>ÍNDICES DE FIGURAS</b> .....	<b>VIII</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>CAPITULO I</b> .....	<b>14</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
1.1.    FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.2.    PROBLEMA GENERAL .....	15
1.3.    PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	15
1.4.    OBJETIVO GENERAL .....	16
1.5.    OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	16
1.6.    JUSTIFICACIÓN.....	17
1.6.1.    Justificación práctica o social.....	17
1.6.2.    Justificación Metodológica: .....	17
1.7.    DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA .....	18
1.7.1.    Delimitación Espacial: .....	18
1.7.2.    Delimitación Temporal: .....	18
1.7.3.    Delimitación económica.....	19
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>20</b>
<b>MARCO TEORICO:</b> .....	<b>20</b>
2.1.    ANTECEDENTES .....	20
2.1.1.    Antecedentes Internacionales.....	20
2.1.2.    Antecedentes Nacionales.....	22
2.2.    MARCO CONCEPTUAL: .....	24
2.2.1.    Historia de Vereda.....	24
2.2.2.    Vereda .....	25
2.2.3.    Capas de vereda de mortero .....	30
2.2.4.    Patologías en veredas .....	30
2.2.5.    Tipos de Evaluación.....	31
2.2.6.    Método de Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index) 2002.	31
2.2.7.    Pasos para el cálculo para Pavimentos con Capa de rodadura en cemento .....	33
2.2.8.    Definición de términos:.....	35
<b>CAPÍTULO III</b> .....	<b>39</b>
<b>METODOLOGIA</b> .....	<b>39</b>
3.1.    TIPO DE ESTUDIO .....	39

3.2.	NIVEL DE ESTUDIO.....	39
3.3.	DISEÑO DE ESTUDIO.....	39
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	40
3.4.1.	Población.....	40
3.4.2.	Muestra.....	40
3.5.	TÉCNICA E INSTRUMENTACIÓN DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
3.6.	TÉCNICA PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	41
3.7.	TÉCNICAS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	41
<b>CAPÍTULO IV. ....</b>		<b>44</b>
<b>DESARROLLO DEL INFORME.....</b>		<b>44</b>
4.1.	UBICACIÓN GEOGRÁFICA:.....	44
4.2.	ÁREA DE INTERVENCIÓN DE LA OBRA .....	44
4.3.	ESTADO ACTUAL.....	45
4.4.	GENERALIDADES DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO .....	46
4.5.	UBICACIÓN DE LA ZONA AFECTADA.....	46
4.6.	OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	47
4.7.	METODOLOGÍA DE TRABAJO .....	47
4.8.	TRABAJO TOPOGRÁFICO DE CAMPO. ....	48
4.9.	CONDICIÓN CLIMÁTICA.....	48
4.10.	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO .....	49
4.10.1.	Equipo utilizado y personal.....	49
4.10.2.	Equipo utilizado .....	49
4.11.	TRABAJO DE GABINETE.....	51
4.12.	EXPORTACIÓN DE DATOS TOPOGRÁFICOS. ....	51
4.13.	PROCESAMIENTO DE LOS DATOS DE CAMPO, “AUTOCAD CIVIL 3D” .....	51
4.13.1.	Edición de la red Irregular triangular. ....	51
4.13.2.	Proceso de curvas de nivel. ....	52
4.14.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	53
4.14.1.	Toma de muestras .....	54
4.14.2.	Sistemas de clasificación de suelos .....	55
4.14.3.	Clasificación AASHTO.....	56
4.14.4.	Materiales granulares .....	58
4.14.5.	Materiales arcillo - limosos .....	59
4.14.6.	Clasificación unificada de suelos (SUCS).....	62
4.14.7.	Método de mejoramiento .....	64
4.15.	CONTEO VEHICULAR.....	66
4.15.1.	Presupuesto general.....	88
4.15.2.	Aplicación de la fórmula polinómica .....	88
4.16.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	89
4.16.1.	Datos generales del Distrito de El Tambo.....	89
4.16.2.	Datos Geográficos .....	90
4.16.3.	Clima y meteorología .....	90
4.16.4.	Suelos .....	91
4.16.5.	Limitaciones por clima.....	91
4.16.6.	Temperatura .....	92
4.16.7.	Ambiente biológico .....	92

4.16.8.	Recurso Turísticos.....	92
4.17.	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	93
4.17.1.	Aspectos Generales .....	93
4.17.2.	Metodología para la identificación de Impactos.....	93
4.17.3.	Matriz de Leopold .....	94
4.17.4.	Magnitud .....	94
4.18.	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	97
4.18.1.	Etapas de mejoramiento.....	97
4.18.2.	Etapas de operación .....	98
4.19.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	98
4.19.1.	Medidas de Mitigación, Control y Prevención Ambiental .....	98
4.19.2.	Programas de educación ambiental y comunicación social.....	99
4.19.3.	Programa de control y seguimiento.....	99
4.19.4.	Programa de contingencias.....	100
4.19.5.	Etapas de operación: .....	100
4.19.6.	Estimación de Costos .....	100
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>102</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>105</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</b>		<b>107</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>110</b>
<b>ANEXO 1(PANEL FOTOGRÁFICO) .....</b>		<b>110</b>
<b>ANEXO 2(ENSAYO DE SUELOS).....</b>		<b>115</b>
<b>ANEXO 3(DOCUMENTACIÓN RESOLUCIÓN.....</b>		<b>117</b>
<b>MUNICIPAL Y OTROS) .....</b>		<b>117</b>
<b>ANEXO 4 (PLANOS).....</b>		<b>127</b>

## ÍNDICES DE FIGURAS

Figura 1 Anchos Mínimos de Vereda.	26
Figura 2 Vereda Pulida.	27
Figura 3 Vereda Rustica	27
Figura 4 Vereda Artesanal (calcárea)	28
Figura 5 Veredas adoquinadas	29
Figura 6 Ubicación del proyecto a desarrollar	44
Figura 7 area para intervenir la obra	45
Figura 8 Detalle de curvas de nivel.	53
Figura 9 Signos Convencionales para Perfil de Calicatas - Clasificación AASHTO	62
Figura 10 Clasificación de Suelos – Método SUCS	64
Figura 11 Factores impactantes del tramo a evaluar	96
Figura 12 Matriz causa efecto de impacto ambiental	96

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Rangos de clasificación del PCI-----	31
Tabla 2 Formato para la obtención del máximo valor deducido corregido-----	35
Tabla 3 Técnica de instrumentación de recolecciones -----	40
Tabla 4 Técnicas y Análisis de datos -----	42
Tabla 5 Parámetros climáticos promedio de El Tambo -----	48
Tabla 6 Cuadro de BM's-----	53
Tabla 7 Número de Puntos de Investigación -----	54
Tabla 8 Calicatas en la Urbanización Las Garzas -----	55
Tabla 9 Sistema de Clasificación AASHTO y SUCS-----	55
Tabla 10 Índice de Grupo / Suelo Sub Rasante -----	57
Tabla 11 Descripción de los Grupos – Método AASHTO -----	61
Tabla 12 Rangos Permisibles Según El Potencial -----	66
Tabla 13 Conteo Vehicular - Estacion N° 1 -----	67
Tabla 14 Conteo Vehicular - Estacion N°2-----	69
Tabla 15 Conteo Vehicular - Estacion N° 3 -----	72
Tabla 16 Conteo Vehicular - Estacion N° 4 -----	74
Tabla 17 Conteo Vehicular - Estacion N° 5 -----	77
Tabla 18 Conteo Vehicular - Estacion N° 6 -----	79
Tabla 19 calculo de numero ejes equivalentes -----	82
Tabla 20 Diseño De Pavimento Rígido - Aashto 93 -----	84
Tabla 21 datos generales del distrito de el tambo -----	89
Tabla 22 datos generales del distrito de el tambo -----	94
Tabla 22 datos generales del distrito de el tambo -----	95

## RESUMEN

El presente informe técnico tuvo como problema general: ¿cómo mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta el jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín?, y el objetivo general fue: Realizar el estudio definitivo cómo mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta el jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín. Así mismo el tipo de estudio fue el aplicado, de nivel descriptivo, y de diseño es no experimental. La población de este estudio estuvo conformada por todas las vías del distrito del El Tambo en la provincia de Huancayo La población de este estudio estuvo conformada por todas las vías del distrito del El Tambo en la provincia de Huancayo y la Muestra para efectos de este estudio comprendió entre las Av. Salaverry, tramo: av. Mariscal Castilla – jr. Callao en el AA.HH. la Victoria del distrito de El Tambo - Huancayo – Junín y así poder obtener un progreso en forma general y también porque el proyecto así lo exigía, con todo esto se llegó a la conclusión general que se concluye: Se concluye que de acuerdo a las normas actuales se procesó todo el estudio definitivo del expediente técnico: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO–JUNIN”, con código Inversión N° 2337997, donde se actualizaron los datos correspondientes para su posterior ejecución la misma que mi persona estuvo en calidad de asiente de la ejecución donde lo más resaltante es que se encontraron construcciones frente a su domicilio afectando a a vía pública, a la fecha se viene ejecutando a un 78% de avance físico y presupuestal., esta obra vial está orientada mejora del transasitabilidad de los peatones y vehículos.

**Palabras clave:** expediente técnico de obra vial, pistas y veredas

## ABSTRACT

This technical report entitled: "IMPROVEMENT OF THE VEHICULAR AND PEDESTRIAN TRANSITABILITY SERVICE ON AV. SALAVERRY, SECTION: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO IN THE AA.HH. THE VICTORY OF THE DISTRICT OF EL TAMBO-HUANCAYO-JUNIN", likewise this report had as a general problem: how to improve the vehicular and pedestrian traffic service on Av. Salaverry, section: av. mariscal castilla to jr. Callao in the AA. HH of the victory of the district of El Tambo Huancayo - Junín?, and the general objective was: To carry out the definitive study on how to improve the vehicular and pedestrian traffic service in Av. Salaverry, section: av. mariscal castilla to jr. Callao in the AA. HH of the victory of the district of El Tambo Huancayo - Junín.

Likewise, the type of study was applied, descriptive level, and its design is non-experimental. The population of this study was made up of all the roads of the El Tambo district in the Huancayo province The population of this study was made up of all the roads of the El Tambo district in the Huancayo province and the Sample for the purposes of this study included between Av. Salaverry, section: av. Mariscal Castilla - jr. Callao at the AA.HH. the Victory of the district of El Tambo - Huancayo - Junín and thus be able to obtain progress in general and also because the project required it, with all this the general conclusion was reached that is concluded: It is concluded that according to the regulations Currently, the entire final study of the technical file was processed: "IMPROVEMENT OF THE VEHICULAR AND PEDESTRIAN TRANSITABILITY SERVICE IN AV. SALAVERRY, SECTION: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO IN THE AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO-JUNIN", with Investment code No. 2337997, where the corresponding data was updated for subsequent execution, the same as my person was acting as seat of the execution where the most outstanding thing is that They found constructions in front of their home affecting public roads, to date 78% of physical and budgetary progress has been carried out. This road work is aimed at improving the trafficability of pedestrians and vehicles.

**Keywords:** technical file of road work, tracks and sidewalks

## INTRODUCCIÓN

Como el principal distrito del departamento de Junín la municipalidad distrital del El Tambo cuenta con la mayor población y es uno de los que mejor va avanzando al desarrollo como distrito metropolitano el proyecto que utilizo para el desarrollo de este presente trabajo de suficiencia profesional fue el: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO - JUNIN”, con código Inversión N° 2337997 el mismo que se enmarca dentro de la Política Nacional del Sector Vivienda Construcción y Saneamiento para el mediano plazo. En el Decreto Supremo N° 009-2004-PCM, establece que los sectores del Gobierno Nacional, orientarán sus recursos para la ejecución de programa, proyectos y obras de inversión social para atender el desarrollo de las capacidades humanas, las necesidades de empleo y generaciones de oportunidades económicas, las necesidades básicas como nutrición, salud, educación, caminos, agua, desagüe, electricidad, y vivienda de la población en situaciones de pobreza extrema y de mayor vulnerabilidad, para un mejor entendimiento del presente informe técnico está estructurado en 4 capítulos que se detalla a continuación:

**Capítulo uno:** Planteamiento del problema, donde se trata de los problemas: general y específico, los objetivos: general y específico, la justificación: práctica social o metodológica y la delimitación: espacial, temporal y económica

**Cap. dos:** Marco teórico, aquí se desarrolla los antecedentes: internacionales y nacionales, el marco conceptual y la definición de términos.

**Cap. tres:** Metodología, en este capítulo se desarrolla el tipo de estudio, nivel y diseño, la población y muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las técnicas para el procesamiento y análisis de la información.

**Cap. cuatro:** Desarrollo del informe, en este acápite se trata de los resultados y la discusión de resultados del presente informe, donde finalmente se tienen las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

## CAPITULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. Formulación del problema

El presente informe de trabajo de suficiencia profesional tiene por finalidad elaborar el expediente técnico y además analizar las alternativas económicas entre los pavimentos flexibles, rígidos y mixtos los mismos que estén dentro del Av. Mariscal Castilla – Jr. Chanchamayo y 16.00 ml en el tramo de Jr. Chanchamayo- Jr. Callao, quien no cuenta con un pavimento adecuado para el paso de vehículos y tampoco para peatones, teniendo en cuenta con algún criterio técnico de planificación urbana ni mucho menos una correcta categorización de vías, ya que eso dificulta la circulación en dicho sector, la cual genera una inadecuada transitabilidad vehicular y peatonal pudiendo ocasionar accidentes de tránsito, además presente presencia de partículas en suspensión que puede llegar a perjudicar a los habitantes de la urbanización.

En lo concerniente ante las precipitaciones pluviales que tienen una temporada periódica puede existir, en las calles quedan inundadas ya que no cuentan con un sistema de drenaje para la evacuación de estas aguas, cuya acumulación de éstas puede perjudicar a la población, por estas razones mencionadas anteriormente planteamos desarrollar el presente proyecto de mejora de pistas y veredas donde el mismo que esperamos llegar a colmar los anhelos de progreso y mejorar del desarrollo urbano a los que tienen derecho los pobladores de dicho sector y del distrito en general.

## 1.2. Problema general

¿cómo mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta el jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín?

## 1.3. Problemas Específicos

- ¿Cómo identificar las propiedades propias del terreno para proponer un rasante para las av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta Jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín?
- ¿Cómo identificar el tipo de suelo para identificar las propiedades y características propias del terreno comprendido entre las av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta Jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín?
- ¿Cómo definir una propuesta que sirva para el diseño del pavimento para el área en estudio para las vías a pavimentar entre los tramos comprendido de las av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta Jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín?
- ¿Cómo definir un adecuado Impacto ambiental adecuado para el proyecto de las vías a pavimentar entre los tramos comprendido de las av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta Jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo?

#### 1.4. Objetivo General

Realizar el estudio definitivo cómo mejorar el servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en la av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta el jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín.

#### 1.5. Objetivos Específicos:

- Realizar el estudio topográfico para conocer las características propias del terreno para determinar la rasante en la av. mariscal castilla hasta el jr. Callao en el AA. HH de la Victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín.
- Realizar el estudio de suelos para conocer las características y propiedades del suelo que va a servir como cimiento de la estructura vial o como parte entre los tramos de las vías a pavimentar en el tramo de la av. mariscal castilla hasta el jr. Callao en el AA. HH de la Victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín.
- Diseñar un pavimento rígido para el tramo de la av. mariscal castilla hasta el jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo Huancayo – Junín.
- Diseñar un adecuado modelo de Impacto ambiental para el proyecto de las vías a pavimentar entre los tramos comprendido de las av. Salaverry, tramo: av. mariscal castilla hasta Jr. callao en el AA. HH de la victoria del distrito de El Tambo.

## **1.6. Justificación**

### **1.6.1. Justificación práctica o social**

Con la implementación del proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO – JUNIN”, se mejorara lo que es hasta ahora una dificultosa circulación del tránsito vehicular y peatonal debido a los desniveles de sus calles, lo cual no permite un transporte rápido y seguro de sus pobladores, razón por la cual se desarrolla el presente proyecto de pavimentación, contribuyendo a mejorar las condiciones de vida del poblador, el mismo que contribuirá en el desarrollo económico destinados para el turismo al ser un distrito de una gran población orientada a los negocios entre otros.

### **1.6.2. Justificación Metodológica:**

Metodológicamente este informe técnico tiene su justificación en la medida en que como estrategia de solución a problemas de naturaleza de comunicación entre localidades se resuelve a través de proyectos coyunturales y sostenibles que permiten resolver problemas de diferente índole; metodología que puede aplicarse a la solución de problemas ocasionados por factores climáticos en cualquier zona y espacio de tiempo, replicándose procesos y técnicas similares a cualquier escenario.

## 1.7. Delimitación del Problema

### 1.7.1. Delimitación Espacial:

El presente informe técnico correspondiente a la segunda parte de la modalidad de trabajo de suficiencia que tuvo de título: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO – JUNIN”, tuvo una delimitación espacial de la siguiente manera:

#### Límites Geográficos :

- Norte : Distrito san Agustín de cajas
- Sur : Provincia de Huancayo
- Este : Provincia Huancayo
- Oeste : Distrito Pilcomayo

#### Coordenadas geográficas:

- Latitud : -11.0589
- Longitud : -74.2211
- Latitud : 12° 14' 17" Sur
- Longitud : 75° 29' 15" Oeste

### 1.7.2. Delimitación Temporal:

Para este proceso se ha venido trabajando durante más de cuatro meses desde febrero 2021 hasta mayo 2021 sobre el desarrollo del informe técnico: “MEJORAMIENTO DEL

SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO – JUNIN”.

### **1.7.3. Delimitación económica**

El desarrollo de este informe se realizó con recursos propios, no se tuvo apoyo económico externo.

## CAPÍTULO II.

### MARCO TEORICO:

#### 2.1. Antecedentes

##### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

- (López Aguirre, 2016). **“DISEÑO Y SIMULACIÓN DE UNA RED DE DRENAJE PLUVIAL PARA LA ZONA CENTRO – ESTE DE LA CIUDAD DE TRINIDAD”**, En este trabajo se analizó la problemática de las inundaciones de la Cuenca Norte del Municipio de Trinidad, considerándose los parámetros hidrológicos, topográficos y geológicos que intervienen en el fenómeno; para que los mismos puedan ser utilizados para el diseño hidráulico y la simulación de una red de alcantarillado pluvial para la zona Centro Este de dicha ciudad, que se prevé su desagüe en el punto de disposición final. Se emplea con esta finalidad el programa de cálculo y diseño óptimo de redes hidráulicas urbanas (ROKO); y para la simulación del comportamiento hidrológico e hidráulico del sistema de drenaje se emplea el software profesional SWMM 5.0.
- (Herrera Rodríguez, 2017) **“EVALUACIÓN DEL DRENAJE PLUVIAL EXISTENTE CON DESCARGA AL MAR CARIBE FRENTE A LA ALTERNATIVA SOLUCIÓN CON DESCARGA SOBRE LA BAHÍA DE CARTAGENA, EN EL ÁREA COMPRENDIDA ENTRE LAS AVENIDAS PRIMERA Y SAN MARTIN”**, Para el desarrollo del diseño de la alternativa propuesta se tuvo en cuenta como primera medida, la información topográfica obtenida a través de un

levantamiento topográfico que permitió realizar el análisis hidrológico subsecuente para el diseño de la alternativa propuesta y el análisis del drenaje actual, todo esto basado en el método racional que es la base central del proyecto. Además de un inventario de estructuras existentes y sus características físicas para el posterior análisis hidrológico de la zona de estudio. Se obtuvo como resultado más relevante que el desarrollo de esta alternativa es completamente funcional, pero para garantizar el buen funcionamiento de estas redes de recolección y evacuación de aguas de lluvia se realizó un sobredimensionamiento como resultado de los grandes volúmenes que se manejan y deben ser conducidos al punto de disposición final. De igual forma, se observó que el 35.57% de las vías se encuentran en estado crítico y el 25.52% es inundable, esto agravado fundamentalmente por la intrusión de la manera que debe ser controlada con un paso peatonal elevado. Los índices más altos de riesgo de inundación están en los tramos de la carretera primera entre calles 13 y 14, la Av. San Martín entre calles 11 y 12, y la Av. Sucre entre calles 13 y 15.

- Rabilla Muñoz (2016) con su tesis: **“PROPUESTA DE DISEÑO DEL DRENAJE PLUVIAL, ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLANTA DE TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS RESIDUALES DEL CASCO URBANO Y COLONIA “LA ENTREVISTA” DEL MUNICIPIO SAN CAYETANO ISTEPEQUE, DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”**, En el Salvador la principal causa de contaminación del agua, es debido a aguas residuales domésticas o municipales y aguas residuales industriales. Los temas ambientales en dicho país carecen de atención por parte de las autoridades estatales y de la población en general. Para ello se está

proponiendo un diseño de alcantarillado sanitario, de drenaje pluvial y de una planta de tratamiento para las aguas residuales solamente para la zona urbana de San Cayetano e Istepeque y para la colonia “La Entrevista”, elaborándose la carpeta técnica para la construcción del alcantarillado sanitario, del drenaje pluvial y de la planta de tratamiento. Dentro de la propuesta de diseño del alcantarillado pluvial se contemplan tres sistemas independientes con diferentes sitios de descarga, dos de los cuales se encuentran en la colonia La Entrevista y uno en el barrio San Cayetano. Debido a que el barrio Istepeque se encuentra en su mayor parte dispuesto a la orilla de la carretera que conduce de San Vicente a Tepetitan que además se encuentra muy cerca de Rio Istepeque, el drenaje superficial existente que consiste en cordón de cunetas es adecuado y no presenta problemas hidráulicos.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

- **(Fuentes Reynoso, 2015). “DISEÑO DE UN SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LAS AVENIDAS ANDRÉS AVELINO CÁCERES, DOLORES, ALCIDES CARRIÓN, GARCILASO DE LA VEGA Y ESTADOS UNIDOS UBICADAS EN EL DISTRITO DE JOSÉ LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO, PROVINCIA DE AREQUIPA, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA”,** En Arequipa no existe un sistema de drenaje pluvial, esto debido al desinterés que tienen las autoridades locales hacia este tan importante sistema, ante este desinterés de las autoridades genera que nos involucremos en la problemática que actualmente vivimos, la falta de este sistema ha traído consigo daños irreparable en la población es el caso de 4 personas fallecidas en temporada

de precipitaciones en el año 2013 sumado a esto los grandes daños económicos que genera en la ciudad, ante toda esta problemática nos proponemos a desarrollar el proyecto de drenaje pluvial. En primer lugar ubicaremos una zona que no cuente con el sistema de drenaje pluvial para lo cual elegimos el distrito de José Luis Bustamante y Rivero, esto por la cantidad de población que tiene y la vulnerabilidad en la que se encuentran ante un posible fenómeno de lluvia ya que sus aguas se esparcen por las calles de la ciudad, la intervención que realizaremos ayudara a reducir de manera considerable los problemas que genera las precipitaciones, tales como la cantidad de agua que discurre por la calles y a la vez que lleguen con menor intensidad y velocidad, reduciendo el impacto en la población en general.

- **(Quispe Alcántara, 2017). “DISEÑO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL DE LA COMUNIDAD 3 DE MAYO DE PUCARUMI DEL DISTRITO DE ASCENSIÓN – HUANCVELICA”**, El crecimiento y la expansión poblacional trae muchas alteraciones a la naturaleza, el principal de ellos es el incremento de superficie impermeable lo cual ocasiona muchos problemas con el drenaje debido a las aguas de lluvia que se presentan frecuentemente, esto genera que los caudales de escorrentía se incrementen y genera un problema con la limitada capacidad de colectores existentes. El presente trabajo fue basado en el estudio de sistemas de drenaje pluvial en la comunidad de 3 de Mayo de Pucarumi del distrito de Ascensión, la cual se encuentra en vías de desarrollo, en caso específico van creciendo las urbanizaciones y por tal los drenajes naturales de la cuenca se ven afectados con variaciones que repercuten en la población,

la propuesta que se hace es la proyección de un sistema de drenaje pluvial subterráneo, con tuberías PVC de sección circular calculados de acuerdo a las características topográficas, hidrológicas e hidráulicas de la zona.

- **(Rosales Yañez, 2014). “EFICIENCIA DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL EN LA AV. ANGAMOS Y JR. SANTA ROSA”**, En el presente trabajo de investigación se evaluó el estado del diseño hidráulico y las competencias de operación y mantenimiento del sistema de drenaje pluvial en la Av. Angamos y el Jr. Santa Rosa, todo esto con el fin de determinar los problemas y a las vez lo que origina la ineficiencia del sistema de drenaje, ya que en temporada de lluvias los niveles de este llegan hasta registros elevados lo que causa un gran malestar y daño a la población de la ciudad de Cajamarca por un mal diseño de un sistema de drenaje pluvial , el incremento de la escorrentía ocasiona inundaciones en las partes topográficamente bajas y a la vez erosiona en las vías por donde se evacua el agua esto debido al incremento de velocidad de la escorrentía con la que se transporta, generando grandes daños estructurales en superficies expuestas de edificaciones y demás estructuras existentes en la trayectoria .

## **2.2. Marco conceptual:**

### **2.2.1. Historia de Vereda**

La transformación de los sistemas de circulación y transporte, propia del desarrollo metropolitano de la segunda mitad del siglo XIX, determinó la necesidad de artefactos y lugares pensados para diferenciar el movimiento a través del espacio urbano,

protegiendo entonces los peatones. Si bien ya desde la edad media existían plataformas de madera, ladrillo o de piedra que eran construidas en los espacios públicos de mayor prestigio de distintas ciudades europeas, para evitar que el lodo de las calles pudiese ensuciar los pies de los próceres más respetables, y el riesgo de atropellos y accidentes.

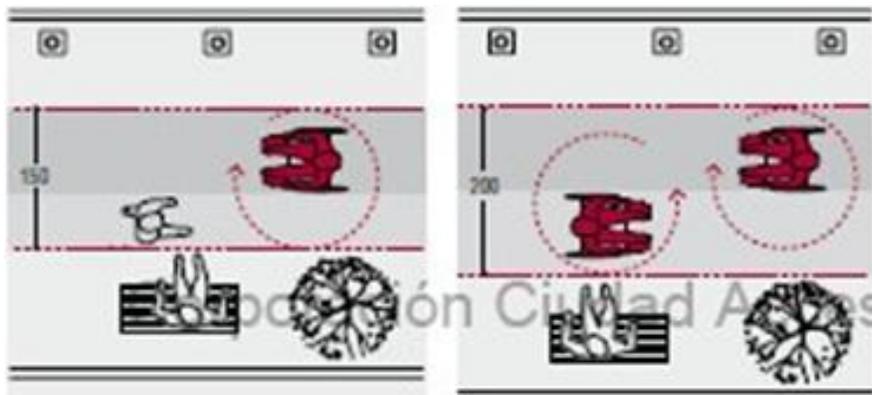
### **2.2.2. Vereda**

Una vereda o acera, parte de la vía urbana ubicada entre la pista y el límite de la propiedad, destinada al uso peatonal. Pueden ser de concreto simple, asfalto, unidades intertrabadas (adoquines, o cualquier otro material apropiado). (ICG. Norma Técnica **CE-10 Pavimentos Urbanos**), Las veredas son bandas longitudinales laterales elevadas respecto a la calzada y reservadas para el tránsito de peatones, Constituyen el elemento mayoritario de las redes e itinerarios peatonales urbanos. Su ancho, altura de cordón y acondicionamiento determinan su capacidad y grado de adecuación a las necesidades del tránsito, estancia y relación social de los peatones.

#### **A. Especificaciones**

**Pendientes Longitudinal:** Se recomienda pendientes superiores al 5% siendo obligatorias la construcción de sendas especiales para peatones, y pendiente inferiores al 8%. **Pendientes Transversal** Se establece mínimo 1% y máximo 2%.  
**Anchos mínimos:** Una vereda de 1.50 m de ancho permite la circulación de una silla de ruedas y de una persona a la vez, existiendo el espacio suficiente para girar en 360°. Una vereda de 2.00 m de ancho permite la circulación de

dos sillas de ruedas o coches de niños a la vez, existiendo el espacio suficiente para realizar giros.



*FIGURA 1 ANCHOS MÍNIMOS DE VEREDA.*

*FUENTE MANUAL DE ACCESIBILIDAD UNIVERSAL, INSTITUTO DE REHABILITACIÓN MUTUAL DE SEGURIDAD.*

## **B. Tipos de veredas.**

Para Tolomeo T, La variedad disponible a nivel general incluye a las veredas pulidas con distintos detalles ornamentales: se puede optar por las veredas rústicas, con casi los mismos detalles que las veredas pulidas, pero con una terminación más tosca. Algunas alternativas en veredas según el material, senderos y anchos: veredas artesanales, las veredas de hormigón peinado, las veredas con adoquines, entre otras.

## **C. Veredas Pulidas**

Para **Beltrán L, Ospina A**; viene a ser la durabilidad mortero pulido es una superficie de piso altamente durable, que es hasta dos veces más fuerte que el concreto sin tratar. El brillo que sale del concreto pulido es la superficie del concreto, no una cera o alguna otra capa superficial.



*FIGURA 2 VEREDA PULIDA.*  
*FUENTE: PISOS EN CONCRETO ARTICULOS*

#### **D. Veredas Rusticas**

Para **Machado, A;** Este tipo de pisos es rustico y se utiliza generalmente en exteriores, está constituido por lajas de distintos tamaños y formas. La mezcla de asiento es similar a la de los mosaicos, las juntas se sellan con mortero de cemento.



*FIGURA 3 VEREDA RUSTICA*  
*FUENTE CONSTRUCCIONES Y MÁS*

### E. Veredas Artesanales

Para **Blaquino J**; Estas son las tradicionales veredas calcáreas, se llaman así porque son hechas de baldosas, así como losetas que tienen textura, su acabado es una superficie suave o liso.



*FIGURA 4 VEREDA ARTESANAL (CALCÁREA)  
FUENTE: CATÁLOGOS Y ARTICULOS DE PISOS*

### F. Veredas de Hormigón peinado

Para **Becar M**; Veredas peinadas son una buena elección para resaltar la entrada principal de una edificación con un buen diseño arquitectónico y obteniendo a su vez un solado de alta resistencia al tránsito industrial. Las veredas de hormigón peinadas se pueden realizar de varios colores y se pueden obtener también varios diseños de trazado.



*FIGURA 5: VEREDA DE HORMIGÓN PEINADO.  
FUENTE: VEREDAS ADOQUINADAS Y OTRAS*

### **G. Veredas con Adoquines**

Para Becar M; Los adoquines, en reglas generales, forman parte de los pavimentos más usados en los últimos tiempos, pero en esta oportunidad hablaremos acerca del tema puntual de los adoquines para veredas, son fáciles de colocar, mantener, y resultan uno de los pavimentos más cómodos para transitar, los adoquines para veredas son pavimentos para alto tránsito.



*FIGURA 5 VEREDAS ADOQUINADAS  
FUENTE: VEREDAS ADOQUINADAS Y OTRAS*

### 2.2.3. Capas de vereda de mortero

**Mortero:** Según las (Normas técnicas de concreto y mortero). Es una mezcla de cemento, arena, agua y aditivos con proporciones técnicamente controladas con propiedades de adherencia, cohesividad, fluidez en estado fresco y condiciones de durabilidad y resistencia mecánica en estado endurecido.

**Cama de arena:** Según las especificaciones técnicas, Material seleccionado colocado en el fondo de la zanja que tiene por finalidad brindar soporte uniforme, que normalmente son 0.05cm de relleno sobre el terreno natural.

**Terreno natural:** Según el Reglamento Nacional de Edificaciones, Unidad inmobiliaria constituida por una superficie de terreno improductivo o no cultivado por falta de modificación practicada en él.



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 2016

FIGURA 7: CAPAS DE VEREDA DE MORTERO RÍGIDO

### 2.2.4. Patologías en veredas

Según Panozo M; Estudio del comportamiento de las estructuras cuando presentan evidencias de fallas o comportamientos defectuosos (enfermedades), investigando sus causas (diagnostico) y planteado medidas correctivas para recuperar las condiciones de seguridad en el funcionamiento de la estructura , las

fallas que más se encuentran en veredas de mortero son como grietas lineales, desborde de juntas y desborde de esquinas.

### 2.2.5. Tipos de Evaluación

Según Vargas M, Existen varios métodos para la evaluación de pavimentos en veredas, que se aplican en carreteras y calles, lo que se utilizara en este informe es el estudio que a continuación se describe .

### 2.2.6. Método de Índice de Condición del Pavimento (PCI – Pavement Condition Index) 2002

Según Vásquez L; El PCI es un índice numérico, desarrollado para obtener el valor de la irregularidad de la superficie del pavimento y la condición operacional de este. El PCI varía entre 0 para pavimentos fallados y un valor de 100 para pavimentos en excelente condición. En el siguiente cuadro se representa los rangos del PCI con la correspondiente descripción cualitativa de la condición de un pavimento.

*TABLA 1*  
*RANGOS DE CLASIFICACIÓN DEL PCI*

<b>RANGOS DE CALIFICACIÓN DEL</b>	
<b>Rango</b>	<b>Clasificación</b>
100 –	Excelente
85 – 70	Muy Bueno
70 – 55	Bueno
55 – 40	Regular
40 – 25	Malo
25 – 10	Muy Malo
10 – 0	Fallado

Fuente propia

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de una encuesta visual de la condición de pavimento en el cual se establecen su tipo, severidad y cantidad que presenta cada daño.

**Objetivos Del PCI:** Los objetivos que se persiguen con la aplicación del Método PCI son:

- Determinar el estado de un pavimento en términos de su integridad estructural y su nivel de servicio.
- Obtener un indicador que permita comparar con un criterio uniforme la condición y comportamiento de los pavimentos.
- Obtener un criterio racional para justificar la programación de obras de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos.
- Obtener información relevante de retroalimentación respecto del comportamiento de las soluciones adoptadas en el diseño, evaluación y criterios de mantenimiento de pavimentos.

El cálculo del PCI se fundamenta en los resultados de un inventario visual de la condición del pavimento en el cual se establecen CLASE, SEVERIDAD y CANTIDAD que cada daño presenta. El PCI se desarrolló para obtener un índice de la integridad estructural del pavimento y de la condición operacional de la superficie. La información de los daños obtenida como parte del inventario ofrece una percepción clara de las causas de los daños y su relación con las cargas o con el clima.

**RED:** El conjunto de pavimentos a ser administrados (cada Institución Educativa es una red).

**RAMA:** Parte fácilmente identificable de la red (p. ej.: plataforma).

**SECCIÓN:** La menor unidad de administración con características homogéneas (ej.: tipo de pavimento, estructura, historia de construcción, condición actual, etc.).

### **2.2.7. Pasos para el cálculo para Pavimentos con Capa de rodadura en cemento**

#### **portland**

**Procedimientos de evaluación de la condición del pavimento:** La primera etapa corresponde al trabajo de campo en el cual se identifican los daños teniendo en cuenta la clase, severidad y extensión de los mismos. Esta información se registra en formatos que pueden ser para pavimento asfalto o de concreto. Teniendo en cuenta que los daños dependen de las condiciones de uso del pavimento, la cantidad de estos pueden variar según consideración del profesional responsable de la inspección.

#### **Cálculo de los Valores Deducidos\_**

- Contabilizar el número de LOSAS (paños) en las cuales se presenta cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad en el formato.
- Divida el número de losas contabilizado en 1.a. entre el número de LOSAS de la unidad y exprese el resultado como porcentaje (%) Esta es la DENSIDAD por unidad de muestreo para cada combinación de tipo y severidad de daño.
- Determine los valores deducidos para cada combinación de tipo de daño y nivel de severidad empleando la curva de “Valor Deducido de Daño”

#### **Cálculo del número Admisible Máximo de Deducidos (m).**

- Si ninguno ó tan sólo uno de los “Valores Deducidos” es mayor que 2, se usa el “Valor Deducido Total” en lugar del mayor “Valor Deducido Corregido”, CDV, obtenido en la Etapa 4. De lo contrario, deben seguirse los pasos 2.b. y 2.c.
- Liste los valores deducidos individuales deducidos de mayor a menor.
- Determine el “Número Máximo Admisible de Valores Deducidos” (m), utilizando la Ecuación:

$$M= 1+ (9/98) + (100- VAR)$$

Donde:

m =Número permitido de VRs incluyendo fracciones

(debe ser menor o igual a 10).

VAR =Valor individual más alto de VR

#### **Cálculo del CDV (Máximo Valor Deducido Corregido).**

El máximo CDV se determina mediante el siguiente proceso:

- Determine el “Valor Deducido Total” sumando TODOS los valores deducidos individuales.
- Determine el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la curva de corrección pertinente al tipo de pavimento.
- Reduzca a 2.0 el menor de los “Valores Deducidos” individuales que sea mayor que 2.0 y repita las etapas 3.a. a 3.c. hasta que q sea igual a 1.
- El máximo CDV es el mayor de los CDV obtenidos en este proceso.

TABLA 2  
 FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO

PAVEMENT CONDITION INDEX											
FORMATO PARA LA OBTENCIÓN DEL MÁXIMO VALOR DEDUCIDO CORREGIDO											
No.	Valores Deducidos								Total	q	CDV
1											
2											
3											
4											

Para concluir con el cálculo del PCI, se obtuvo el máximo valor deducido que viene ser máximo valor de VRC, para sacar nuestro RESULTADO DEL PCI se utiliza la siguiente formula:

$$\text{PCI} = 100 - \text{Máximo VRC}$$

Después de haber sacado nuestro valor de acuerdo a la formula dada se procede a ir a la tabla de rangos del PCI y de esa manera se procede verificar nuestra clasificación.

#### 2.2.8. Definición de términos:

- **Alcantarilla:** Conducto subterráneo para conducir agua de lluvias, aguas servidas o una combinación de ellas.
- **Alcantarillado Pluvial:** Conjunto de alcantarillas que trasportan agua de lluvia.
- **Base:** Capa del suelo compactado debajo de la superficie de rodadura de un pavimento.
- **Berma:** zona lateral que puede será pavimentada o no que la utilizan para paradas de emergencia y no causar interrupción en el tránsito vehicular.

- **Bombeo de la Pista:** Son pendientes transversales que se da a las pistas, calculadas a partir del eje y expresadas en porcentajes.
- **Calzada:** Parte del pavimento que sirve para el tránsito vehicular, puede estar conformada por uno o más carriles.
- **Canal:** Conducto de forma geométrica variable que puede ser abierto o cerrado, destinado a transportar aguas pluviales.
- **Captación:** Estructura que nos permite recolectar el agua de la lluvia hacia un sistema de drenaje pluvial.
- **Coefficiente de Fricción:** También llamado coeficiente de rugosidad de Manning, factor que mide la resistencia al flujo en un canal.
- **Cuenca:** Es el área del terreno que se considerada desde la cota más alta y más lejana que sus aguas drenan a el lugar más bajos o un lugar dado.
- **Cuneta:** Estructura hidráulica descubierta generalmente ubicada en sentido longitudinal en un extremo o los extremos de la calzada, su diseño geométrico varia, con la finalidad de transportar las aguas de las lluvias.
- **Dren:** Zanja o tubería donde descarga el drenaje.
- **Drenaje:** Evacuar el agua acumulada o en exceso que no utilizable.
- **Drenaje Urbano:** drenaje de poblados y ciudades siguiendo un criterio urbanístico.
- **Drenaje Urbano Mayor:** Es el sistema de drenaje pluvial que evacua caudales que se presentan con poca frecuencia y además de utilizar los sistemas de drenaje menor se utiliza las calzadas delimitada por veredas como canales de evacuación.

- **Drenaje Menor:** Este sistema de drenaje evacua las aguas que se presentan con frecuencia de 2 a 10 años.
- **Duración de la Lluvia:** Es el intervalo de tiempo expresado en minutos, calculado desde que inicia la lluvia hasta su final.
- **Frecuencia de Lluvias:** Es la cantidad de veces que se repite las precipitaciones en un cierto periodo de tiempo.
- **Filtro:** Se puede construir natural o artificial, su función es evitar el ingreso de los sedimentos y no obstaculizar las tuberías o canales.
- **Histograma:** Grafica de la que se representa entre la distribución de tiempo en el eje de las abscisas y la intensidad de lluvia en el eje de las ordenadas.
- **Intensidad de Lluvia:** Es la cantidad de caudal producto de la precipitación pluvial sobre una superficie, se mide en (mm /hora) o también en litros por segundo por hectárea. (lts/s/ha).
- **Lluvia Efectiva:** Es la cantidad de agua que se escurre superficialmente, después de que se haya almacenado, filtrado o evaporado.
- **Pelo de Agua:** Nivel que alcanza el agua en un conducto vacío.
- **Pendiente Longitudinal:** Porcentaje inclinación que se da a un conducto.
- **Pendiente Trasversal:** Porcentaje que se da a un conducto ubicado de forma perpendicular a su eje longitudinal.
- **Periodo de Retorno:** Es un evento que se da con una magnitud con un cierto intervalo de tiempo. Estos se pueden igualar o exceder a la magnitud específica.
- **Precipitación:** Es un fenómeno natural atmosférico que se da en forma de lluvia, nieve o granizo.

- **Rejilla Estructura de Metal:** generalmente de tamaño uniforme para retener sólidos u objetos flotantes en las aguas de lluvia o residuales y evitar que estos obstruyan la tubería o canal.
- **Registro:** Estructura subterránea que permite el acceso desde la superficie a un conducto subterráneo continuo con el objetivo de lo, conservarlo o repararlo.

## **CAPÍTULO III.**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Tipo de estudio**

El tipo de estudio fue el aplicado dado que se hizo uso de la teoría existente en materia mejoramiento vial para una mejor transitividad de personas y vehículos para dar solución a problemas reales como es el caso de tener edificaciones estables y con adecuado valor costo económico.

#### **3.2. Nivel de estudio**

El nivel de estudio fue descriptivo, dado que en primer lugar se describió la realidad actual del congestionamiento vehicular como parte de la problemática y mejorar la calidad de vida para las personas que están afectan dentro las vías que se pavimentaran, así como veredas y ornato.

#### **3.3. Diseño de estudio**

El diseño de este estudio fue no experimental porque no se manipulo deliberadamente las variables, siendo así que los principales parámetros que comprende el proyecto fueron realizados por los responsables de su formulación, siendo la responsabilidad de los ejecutores de este proyecto solamente su planificación y ejecución.

### 3.4. Población y muestra

#### 3.4.1. Población

La población de este estudio estuvo conformada por todas las vías del distrito del El Tambo en la provincia de Huancayo.

#### 3.4.2. Muestra

El tipo de muestreo fue el no aleatorio o no probabilístico o dirigido y que para efectos de este estudio comprendió entre las Av. Salaverry, tramo: av. Mariscal Castilla – jr. Callao en el AA.HH. la Victoria del distrito de El Tambo - Huancayo – Junín y así poder obtener un progreso en forma general y también porque el proyecto así lo exigía.

### 3.5. Técnica e instrumentación de recolección de datos

En este informe se tuvo en cuenta el análisis documental, donde se colocará las fichas bibliográficas, fichas de resumen y fichas de párrafo; que nos ayudaran para estructurar el marco teórico referencial y conceptual. A la vez, se considerará las no documentadas como pueden ser las: la ficha de encuestas, y la ficha de observación. Por la naturaleza del presente informe se utilizaron las siguientes técnicas e instrumentos:

*Tabla 3*  
*Técnica de instrumentación de recolecciones*

<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Datos que se observarán</b>
Observación	▪ Fichas de observación.	Nos ayudara a obtener la necesidad de la población que necesite para el desarrollo del proyecto

Encuesta	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fichas de encuestas.</li> <li>▪ Cuestionario de necesidad de tener una defensa riverenseña.</li> <li>▪ Cuestionario de Percepción de la seguridad de la defensa riverenseña.</li> </ul>	<p>Con estos instrumentos podremos: plantear evaluaciones complementarias que nos permitan precisar la realidad que se necesita.</p> <p>También, agregar las evaluaciones de las vías utilizando software especializado para estos diseños y así nos garantice su evaluación al sistema propuesto.</p>
Directa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Levantamiento topográfico</li> <li>▪ Estudio de suelos</li> <li>▪ Estudio hidrológico</li> </ul>	<p>La información que se adquiere para el registro, son las del terreno a desarrollar el expediente técnico.</p>

Fuente propia

### 3.6. Técnica para el procesamiento y análisis de información

Se agruparan y ordenaran los datos recolectados del trabajo de campo y así ver qué tipos de programas y/o herramientas se utilizaran para poder procesar la información, y poder obtener resultados gráficos, tablas y ecuaciones, y así dar un análisis más detallado, para la toma de muestras se empleara la media, moda y mediana como parte de la estadística descriptiva, también se utilizara la estadística descriptiva en la parte de experimentación, también la estadística de dispersión para los valores de la varianza, desviación estándar, coeficiente de variación y las medidas de asimetría.

### 3.7. Técnicas y análisis de información

Las técnicas a emplearse serán de encuestas, cuestionarios y análisis de campo que nos permitirán recopilar información de la unidad de análisis. Del mismo modo, también se

utilizará la estadística inferencial (Hipótesis Nula “H<sub>0</sub>” y la Hipótesis Alternativa “H<sub>1</sub>”), con la regla de decisión y su respectivo intervalo de confianza del 95% ( $\alpha = 0,05$  con un error de 5%) y su definición en base a la información recolectada. Se procederá a analizar cada uno de los datos obtenidos de campo, atendiendo a los objetivos y variables de la investigación, de tal manera que se contrastará las hipótesis con las variables y objetivos planteados, demostrando así la validez o invalidez de estas. Donde se formularán las conclusiones y sugerencias para mejorar la problemática investigada. En el presente cuadro se muestran los elementos estadísticos a emplearse en el desarrollo del informe de suficiencia profesional:

Tabla 4  
Técnicas y Análisis de datos

Nº	ESTADÍGRAFOS	FÓRMULAS ESTADÍSTICAS	SÍMBOLOS
01	Media Aritmética de los datos agrupados	$\bar{X} = \frac{\sum f \cdot x}{n}$	$\bar{X}$ = Media Aritmética $X$ = Valor Central o Punto Medio de cada clase $f$ = Frecuencia de cada clase $\sum f \cdot x$ = Sumatoria de los productos de la frecuencia en cada clase multiplicada por el punto medio de ésta. $n$ = Número total de frecuencias.
02	Desviación Estándar Muestral para datos agrupados	$S = \sqrt{\frac{\sum f \cdot x^2 - \left(\frac{\sum f \cdot x}{n}\right)^2}{n - 1}}$	$S$ = Desviación estándar muestral $x$ = Punto medio de una clase $f$ = Frecuencias de clase. $n$ = Número total de observaciones de la muestra

Fuente propia

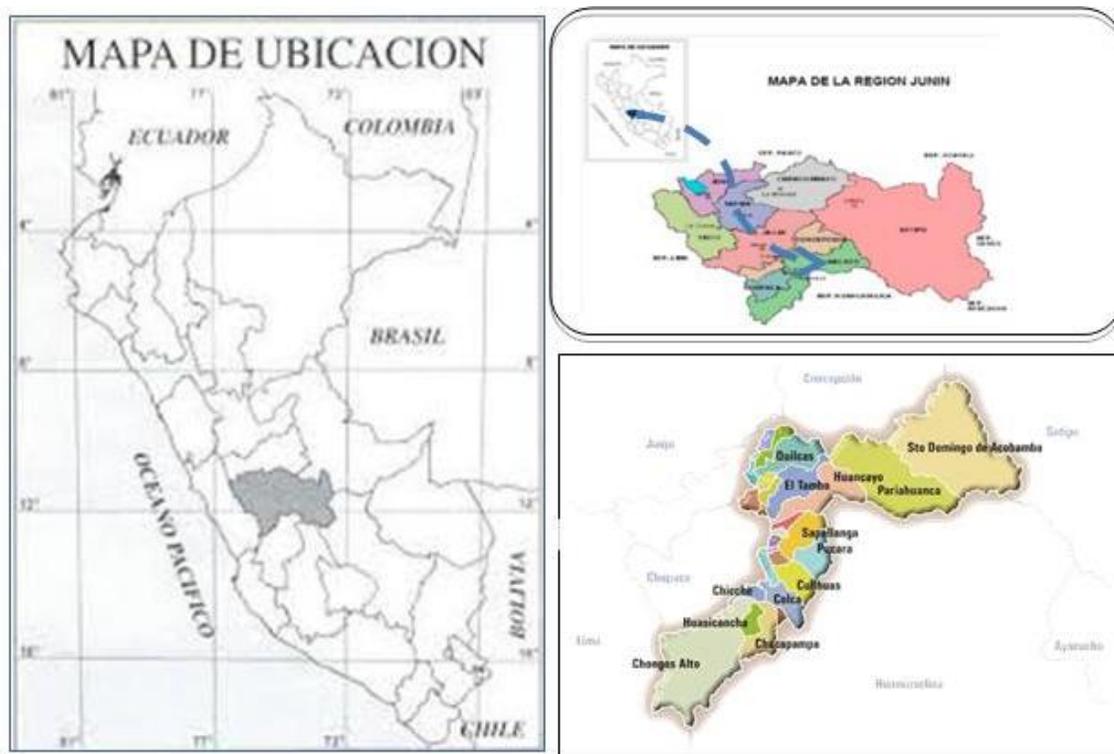
Se utilizó como equipo la Estación Total de marca “TOPCON” modelo GPT 3,100W, para después descargar la información a la computadora a través del programa Topcon Link v7.3. a información descargada se procesa en el mismo programa, para exportarlo en formato Excel la información obtenida de campo, esta información se ingresará al programa AutoCAD para dibujar los planos, y después realizar los trabajos de metrados de campo y mostrar las valorizaciones del avance mensual, y control de actividades y finalmente se elabora un informe donde se muestran los resultados, discusiones, conclusiones, recomendaciones y anexos.

## CAPÍTULO IV.

### DESARROLLO DEL INFORME

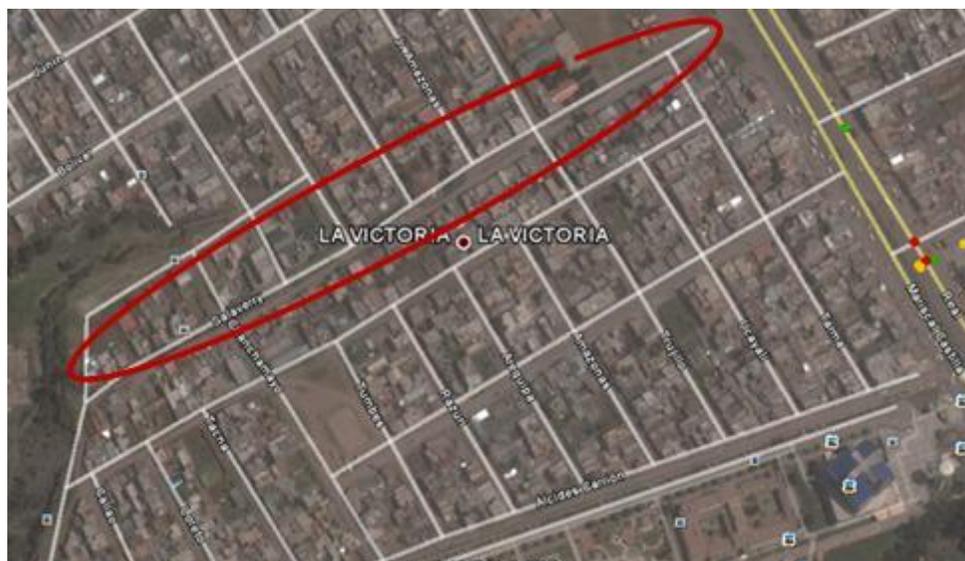
#### 4.1. Ubicación geográfica:

Av. Salaverry, tramo: av. Mariscal Castilla – jr. Callao en el AA.HH. la Victoria del distrito de El Tambo - Huancayo – Junín.



*FIGURA 6 UBICACIÓN DEL PROYECTO A DESARROLLAR  
FUENTE DE PROPIA*

#### 4.2. Área de intervención de la obra



*FIGURA 7 AREA PARA INTERVENIR LA OBRA  
FUENTE DE PROPIA*

### **4.3. Estado actual**

Con respecto a la sección de vía, la Av. Salaverry tiene un ancho de 20.00 ml en el tramo Av. Mariscal Castilla – Jr. Chanchamayo y 16.00 ml en el tramo de Jr. Chanchamayo- Jr. Callao, esta vía presenta una superficie de rodadura deteriorada, constituyendo un terreno natural con ondulaciones y baches ligeros, que no brinda la serviciabilidad requerida. El área destinada para el proyecto es de tierra afirmada, por lo mismo que en época de estiaje produce polvo en cantidades insostenibles y en épocas de lluvia, dichos pobladores tienen que soportar la salpicadura de agua sucia de los baches, además del barro que hace intransitable dicha vía. Para el tramo en mención el abastecimiento de agua potable se realiza por tuberías matrices las cuales son de tipo Asbesto Cemento que corre longitudinalmente por todo el tramo, existen obras de electrificación, y de comunicación (Teléfono fijo), los cuales se encuentran operativos, pero están ubicados en forma

congruentemente desordenada y no guardan mayor lineamiento. La cota de nivel de las viviendas presenta divergencias de alturas ya que la topografía del terreno sufre cambios de pendientes los cuales conlleven a la necesidad de plantear estructuras especiales (muros de contención, accesos peatonales).

#### **4.4. Generalidades del estudio topográfico**

El presente documento constituye el informe correspondiente al levantamiento topográfico llevado a cabo a nivel de campo y gabinete, para la obtención de la información requerida para el desarrollo del presente proyecto denominado “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO–JUNIN” se han efectuado levantamientos topográficos correspondientes a curvas de nivel y topografía del emplazamiento de las obras previstas, con el correspondiente establecimiento de los sistemas de control planimétrico, los mismos que están enlazados al sistema de coordenadas absolutas del Instituto Geográfico Nacional (IGN). El presente documento describe los trabajos topográficos que se han realizado en las zonas donde se ejecutaran el proyecto como son: Jr. Junín Las zonas que comprende el proyecto se detallan en los planos correspondientes.

#### **4.5. Ubicación de la zona afectada**

- Departamento / región : Junín
- Provincia : Huancayo
- Distrito : el tambo

- Región geográfica : sierra
- Altitud : 3.248 m m.s.n.m.

#### **4.6. Objetivos del proyecto**

El objetivo del proyecto consiste en mejorar la calidad de la prestación del servicio a la comunidad mejorando las condiciones de transpirabilidad vehicular y peatonal y brindar a los pobladores en general mejor calidad de vida y un ambiente acogedor, satisfacer la demanda insatisfecha existente en la comunidad. dicho objetivo se enmarca en el objetivo general, referente a promover el mejoramiento e impulsar el embellecimiento a nivel nacional, así como sus actividades conexas y el desarrollo urbano sostenible, con la finalidad de la calidad ambiental del entorno. Los medios para lograr el objetivo es contar con Adecuadas condiciones de transitabilidad vehicular y peatonal en el jirón Junín, distrito de El Tambo, provincia de Huancayo - Junín.

#### **4.7. Metodología de trabajo**

La secuencia metodológica de los trabajos topográficos ejecutados ha sido la siguiente:

- Recopilación de Información
- Control Planimétrico
- Curvas de Nivel
- Trabajos de Gabinete

#### 4.8. Trabajo topográfico de campo.

En primer lugar, se estudia la zona objeto del trabajo para organizar adecuadamente todo el trabajo que se ha de realizar en el tiempo acordado para posteriormente, se confecciona un plan de trabajo que al final de las diferentes fases dará como resultado el conjunto de los datos de campo imprescindibles para disponer de los valores numéricos necesarios para la confección de los planos.

Una vez analizada la zona, se procede a establecer la ubicación de todas las estaciones desde las que hay que medir, mediante unas radiaciones desde la estación, la totalidad de los puntos. La localización de todas las estaciones será de tal manera que se podrá dirigir, desde cada una de ellas, una visual recíproca, como mínimo, a otra estación.

#### 4.9. Condición climática.

Corresponde a la región sierra siendo variado de acuerdo a las estaciones, templado, seco y lluvioso en los meses de diciembre a abril con una temperatura promedio de 14° a 18° C. y en los meses de mayo a noviembre, corresponde el verano, llegando la temperatura a descender a bajo cero en los meses de junio y julio. Estas características le otorgan al clima de Huancayo ser uno de los más benignos de planeta.

*TABLA 5*  
*PARÁMETROS CLIMÁTICOS PROMEDIO DE EL TAMBO*

Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Annual
Temp. máx. media (°C)	19	18	17	16	16	16	25	29	20	17	18	20	<b>19.3</b>
Temp. media (°C)	11.6	12.9	12.8	12.7	11.5	10.6	10.9	11.4	11.6	15.1	16.9	15.8	<b>13</b>
Temp. mín. media (°C)	9	9	9	7	5	2	3	2	5	6	8	10	<b>6.3</b>
Precipitación total (mm)	180	187	101	79	40	0.9	0.8	2.9	45	72	100	139	<b>929.3</b>

Fuente: SENAMHI ([http://www.senamhi.gob.pe/include\\_mapas/\\_dat\\_esta\\_tipo.php?estaciones=000477](http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=000477))

#### **4.10. Levantamiento topográfico**

El levantamiento topográfico se realizó en coordenadas UTM – WGS84, considerando la primera estación E-01, los trabajos de levantamiento topográfico se han realizado utilizando los equipos y personal siguiente:

##### **4.10.1. Equipo utilizado y personal**

- 01 Topógrafo.
- 01 libretista.
- 02 Ayudantes para el manejo de prismas.

##### **4.10.2. Equipo utilizado**

###### **ESTACIÓN TOTAL**

- Marca : Topcon
- Modelo : leica TS 2 segundos
- Año de fabricación : 2015
- Serie : N° 230945
- Precisión : 5 milímetros.
- 02 Prisma : TOPCON
- 02 Bastón : 2.7 m
- 01 Trípode de aluminio: Topcon

### **GPS NAVEGADOR**

- Marca : Garmin.
- Modelo : 64S
- Precisión / Alcance : 3 m.

### **EQUIPO DE CÓMPUTO**

- Laptop marca : Hp
- Modelo : Intel corei i7

### **INSTRUMENTOS Y MATERIALES**

- 01 Brújula
- 01 Cinta métrica (30m)
- 01 Wincha (8m)
- 01 Calculadora
- 01 Cámara fotográfica
- Pintura (Rojo)

Estos trabajos de levantamiento topográfico se han dibujado a escalas adecuadas y con la información más real posible de lo existente en el campo accidentes del terreno natural y artificial existente, tal como se aprecia en el ploteo de los planos.

#### **4.11. Trabajo de gabinete**

En general, todos los trabajos se realizaron combinando de forma tradicional información de libreta de campo de la información obtenida de los trabajos de levantamiento topográfico para la elaboración de las curvas de nivel correspondiente por cada calle y programas de cómputo como AutoCAD Civil 3d para el procesamiento de la información y programas de dibujo AutoCAD para la elaboración de los Planos.

Los trabajos de gabinete consisten básicamente en:

- Exportación de datos topográficos de la Estación Total hacia el software Top link. 7.5.
- Procesamiento de los datos de campo, se utilizó el software “AutoCAD Civil 3D 2018”
- Elaboración del Plano Topográfico en el software AutoCAD.
- Para algunas referencias de geolocalización se utiliza el programa google earth.
- Algunos mapas serán elaborados con el programa de ArcGis en su última versión.
- El sistema de coordenadas del presente proyecto es UTM - WGS84.

#### **4.12. Exportación de datos topográficos.**

Corresponde a la transferencia de datos, desde la estación total en extensión texto, para luego digitalizar dichos puntos (X, Y, Z).

#### **4.13. Procesamiento de los datos de campo, “AutoCAD Civil 3D”.**

##### **4.13.1. Edición de la red Irregular triangular.**

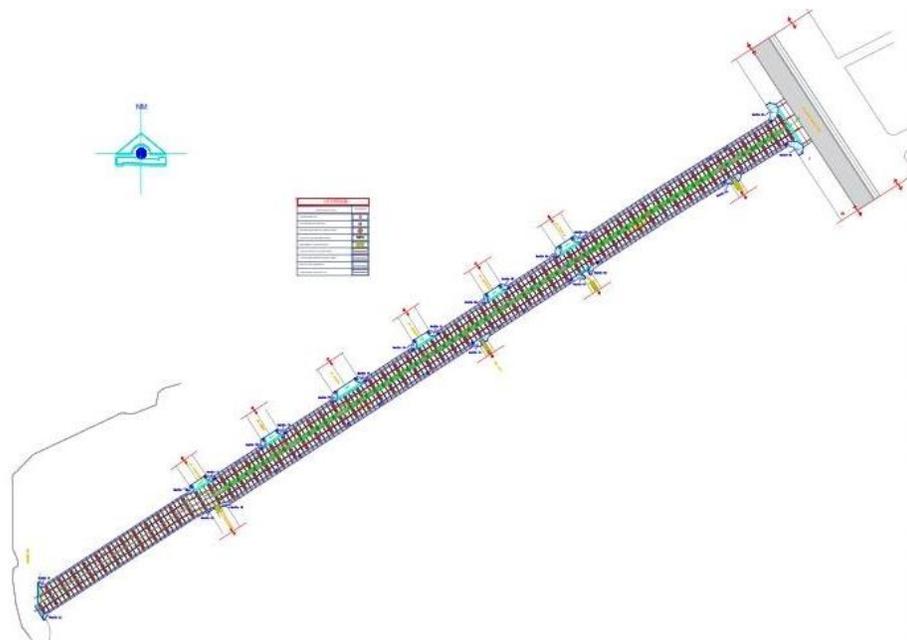
Triangulated Irregular Network (red irregular triangular), Las Tin son muy usadas para la representación de superficies que son altamente variables y contienen discontinuidades y líneas rotas. Los componentes principales de un Tin son los

triángulos, nodos y bordes. Los nodos son localizaciones definidas por valores  $x,y,z$  desde los cuales se construye el Tin. Los triángulos están formados mediante la conexión de cada nudo con sus vecinos. Los bordes son las caras de los triángulos. La estructura exacta de un Tin está basada en unas reglas de triangulación que controlan la creación de los Tin. Para la representación real del terreno es muy necesaria la edición de éstos, ya que las probabilidades para unir los puntos (formación de triángulos) son muchas.

#### **4.13.2. Proceso de curvas de nivel.**

Esta etapa se procesa tomando en cuenta los intervalos del nivel del terreno, una vez editado la Interpolación o triangulación se obtienen las curvas de nivel cuyos intervalos son:

- Curvas menores o secundarias: 1.00 metros.
- Curvas mayores o primarias: 5.00 metros



*FIGURA 8 DETALLE DE CURVAS DE NIVEL.  
FUENTE PROPIO*

*TABLA 6  
CUADRO DE BM'S*

BM	NORTE	ESTE	COTA(M.SN.M)
A	8667100.93	475684.363	3254.231
B	8667180.01	475595.145	3254.7800
C	8667296.45	4755415.58	3253.871
D	8667341.94	4754648.17	3253.890
E	8667444.6	475448.283	3250.877

*FUENTE PROPIA*

#### **4.14. Estudio de mecánica de suelos**

La zona del proyecto se encuentra íntegramente dentro de la jurisdicción del distrito de Pimentel, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, la cual se encuentra delimitada al Norte por la “AVENIDA INCA RIPAC”, al Sur por la “AVENIDA MANZANOS”, al Este por la “CALEL RICARDO PALMA”, y al Oeste por la

“AVENIDA ALIPIOS”. Tomando como referencia las normas establecidas por el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES EN EL TITULO II / HABILITACIONES URBANAS / CE.010 PAVIMENTOS URBANOS / CAPITULO 3/ “TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN DE CAMPO, ENSAYOS DE LABORATORIO, REQUISITOS DE LOS MATERIALES Y PRUEBAS DE CONTROL”, establece la cantidad necesaria de calicatas a lo largo de las vías urbanas, las cuales se realizarán con el objeto de determinar las características físico-mecánicas de los materiales de la sub rasante.

*TABLA 7*  
*NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN*

<b>TIPO DE VÍA</b>	<b>NÚMERO MÍNIMO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>ÁREA (m<sup>2</sup>)</b>
EXPRESAS	1 Cada	2400
ARTERIALES	1 Cada	2800
COLECTORA	1 Cada	3500
LOCALES	1 Cada	3500

*FUENTE RNE*

#### **4.14.1. Toma de muestras**

Para conocer las propiedades del suelo y también su estratigrafía de la zona en estudio se han realizado calicatas para determinar las características físicas y mecánicas del suelo. Tomando una idea del suelo existente se procedió a la apertura de 10 calicatas, ubicadas de tal manera que abarquen toda el área en estudio, extrayéndose muestras en

las calicatas C1, C2, C3... y C10 hasta la profundidad de 1.50 m. (como mínimo), por debajo de la línea de rasante final como indica la norma

*Tabla 8*  
*Calicatas en la Urbanización Las Garzas*

<b>CALICATA</b>		
<b>N°</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>DESIGNACIÓN</b>
1	CALICATA 01	C1
2	CALICATA 02	C2
3	CALICATA 03	C3
4	CALICATA 04	C4
5	CALICATA 05	C5
6	CALICATA 06	C6
7	CALICATA 07	C7
8	CALICATA 08	C8
9	CALICATA 09	C9
10	CALICATA 10	C10

*FUENTE PROPIA*

#### **4.14.2. Sistemas de clasificación de suelos**

Para la valoración de los suelos y por conveniencias de su aplicación, se hace necesario considerar sistemas o métodos para la identificación de los suelos que tienen propiedades similares, según esta identificación con una agrupación o clasificación de las mismas, teniendo en cuenta su origen, características físicas y comportamiento en el campo, entre las diferentes clasificaciones de suelos existentes, tenemos:

- Clasificación aashto.
- Clasificación unificada de suelos (sucs).

*TABLA 9*  
*SISTEMA DE CLASIFICACIÓN AASHTO Y SUCS*

CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO	CLAIFICACIÓN DE SUELOS ASTM( SUCS )
A – 1 – a	GW, GP, GM, SW, SP, SM
A – 1 – b	GM, GP, SM, SP
A – 2	GM, GP, SM, SC
A – 3	SP
A – 4	CL, ML
A – 5	ML, MH, CH
A – 6	CL, CH
A – 7	OH, MH, CH

*FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA*

#### **4.14.3. Clasificación AASHTO**

los organismos viales de los estados unidos de norteamérica, sugirieron diferentes clasificaciones para los suelos, tal es así, que en 1929 la public roads administration (actualmente bureau of public roads), presentó un sistema de clasificación. a partir de 1931 éste sistema fue tomado como base, pero ha sido modificado y refinado, además unificado con el sistema propuesto en 1944 por el higway research board, para por fin ser adoptado por la aashto en 1945. este sistema describe un procedimiento para la clasificación de suelos en siete grupos básicos que se enumeran del 1 al 7 (a1 – a7) con base en la distribución del tamaño de las partículas, el límite líquido y el índice de plasticidad determinados en laboratorio. la clasificación de grupo será útil para determinar la calidad relativa del material del suelo que se usará en sub-bases y bases. para la clasificación se utilizan las pruebas de límites y los valores de índices de grupo. los incrementos de valor de los índices de grupo (ig) reflejan una reducción en la capacidad para soportar cargas por el efecto combinado de aumento de límite líquido (l.l.) e índice de plasticidad (i.p) y disminución en el porcentaje de material grueso.

índice de grupo (ig) aquellos suelos que tienen un comportamiento similar se hallan dentro de un mismo grupo y están representadas por un determinado índice. la clasificación de un suelo en un determinado grupo se basa en su l.l., i.p. y porcentaje de material fino que pasa el tamiz #200. para establecer el índice de grupo de un suelo se tiene la siguiente ecuación:

$$ig = 0.2 a + 0.005 ac + 0.01 bd$$

dónde:

- a : porcentaje de material más fino que pasa el tamiz n° 200, mayor que el 35% pero menor que el 75%, expresado como un número entero positivo ( $1 < a < 40$ ).
- b : porcentaje de material más fino que pasa el tamiz n° 200, mayor que 15% pero menor que 55%, expresado como un número entero positivo ( $1 < b < 40$ ).
- c : porción del límite líquido mayor que 40 pero no mayor que 60, expresado como un número entero positivo ( $1 < c < 20$ ).
- d : porción del índice de plasticidad mayor que 10 pero no excedente a 30, expresado como un número entero positivo ( $1 < d < 20$ ).

el índice de grupo es un valor entero positivo, comprendido entre 0 y 20 o más. cuando el IG calculado es negativo, se reporta como cero. un índice de grupo cero significa un suelo muy bueno; y si un índice de grupo es mayor o igual a 20 es un suelo inutilizable para vías.

*TABLA 10*  
*ÍNDICE DE GRUPO / SUELO SUB RASANTE*

<b>ÍNDICE DE GRUPO</b>	<b>SUELO DE SUBRASANTE</b>
------------------------	----------------------------

IG > 9	Muy Pobre
IG está entre 4 a 9	Pobre
IG está entre 2 a 4	Regular
IG está entre 1 a 2	Bueno
IG está entre 0 a 1	Muy Bueno

FUENTE: AASHTO

#### 4.14.4. Materiales granulares

Contiene 35% o menos de material que pasa la malla de 0.075mm.

##### **GRUPO A – 1**

El material representativo de este grupo es una mezcla bien graduada de fragmentos de piedra o grava, arena gruesa, arena fina y un cementante no plástico o cohesivo y ligeramente plástico. Este grupo se subdivide en:

##### **SUBGRUPO A-1-a**

Comprende aquellos materiales formados de manera predominante por fragmentos de piedra o grava, con o sin material de cohesión (cementante) bien graduado, fino.

##### **SUBGRUPO A-1-b**

Incluye aquellos materiales formados de manera predominante por arena gruesa, con o sin cementante bien graduado.

##### **GRUPO A – 3**

El material típico de este grupo es arena fina de playa o arena fina del desierto arrastrada por el viento sin finos limosos o arcillosos o con una cantidad muy pequeña de limo no plástico.

**GRUPO A – 2**

Este grupo abarca una amplia variedad de materiales “granulares” que están en la línea divisoria entre el material que pertenece a los grupos A-1, A-3 y los materiales arcillo-limosos de los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7.

Comprende todos los suelos que tienen 35% o menos de material que pasa por la malla de 0.075mm y no se puede clasificar como A-1 o A-3, debido al exceso en el contenido de finos o a la plasticidad o a ambos respecto a los límites de esos grupos.

**SUBGRUPO A – 2 – 4 y A – 2 – 5**

Están formados por diferentes materiales granulares que contienen 35% o menos que pasan por la malla de 0.075mm y con una parte de menos de 0.425mm que tienen las características de los grupos A-1 y A-5.

**SUBGRUPO A – 2 – 6 y A – 2 – 7**

Comprende materiales similares a los descritos en los subgrupos A-2-4 y A-2-5, con la diferencia de que la parte fina contiene arcilla plástica que tiene las características de los grupos A-6 y A-7.

**4.14.5. Materiales arcillo - limosos**

Contiene más del 35% de material que pasa la malla de 0.075mm.

**GRUPO A – 4**

El material típico de este grupo es un suelo limoso o plástico o moderadamente plástico, que tiene un 75% o más de material que pasa la malla de 0.075mm.

**GRUPO A – 5**

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo anterior, con la diferencia de que es usualmente de material con características de diatomeas o de las micas; es de una elevada elasticidad, según lo indica su alto límite líquido.

#### **GRUPO A – 6**

El material típico de este grupo es un suelo de arcilla plástica que por lo regular tiene un 75% o más de material que pasa por la malla de 0.075mm. El grupo también abarca mezclas de suelos arcillosos finos y hasta un 64% de arena y grava retenida en la malla de 0.075mm. Por lo regular, los materiales de este grupo tienen un notable cambio de volumen entre los estado húmedo y seco.

#### **GRUPO A – 7**

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo A-6 con la diferencia de que este tiene los límites líquidos característicos del grupo A-5 y puede ser elástico, así como también, estar sujeto a grandes cambios en el volumen.

#### **SUBGRUPO A – 7 – 5**

Comprende materiales que tienen índices de plasticidad moderados con relación con el límite líquido y pueden ser sumamente elástico, así como estar sujetos a considerables cambios en el volumen.

#### **SUBGRUPO A – 7 – 6**

Incluye los materiales que tienen índices de plasticidad altos en relación al límite líquido y están sujetos a cambios extremadamente elevados en el volumen diatomeas o de las micas; es de una elevada elasticidad, según lo indica su alto límite líquido.

#### **GRUPO A – 6**

El material típico de este grupo es un suelo de arcilla plástica que por lo regular tiene un 75% o más de material que pasa por la malla de 0.075mm. El grupo también abarca mezclas de suelos arcillosos finos y hasta un 64% de arena y grava retenida en la malla de 0.075mm. Por lo regular, los materiales de este grupo tienen un notable cambio de volumen entre los estado húmedo y seco.

### **GRUPO A – 7**

El material típico de este grupo es similar al descrito para el grupo A-6 con la diferencia de que este tiene los límites líquidos característicos del grupo A-5 y puede ser elástico, así como también, estar sujeto a grandes cambios en el volumen.

#### **SUBGRUPO A – 7 – 5**

Comprende materiales que tienen índices de plasticidad moderados con relación con el límite líquido y pueden ser sumamente elástico, así como estar sujetos a considerables cambios en el volumen.

#### **SUBGRUPO A – 7 – 6**

Incluye los materiales que tienen índices de plasticidad altos en relación al límite líquido y están sujetos a cambios extremadamente elevados en el volumen.

*TABLA 11  
DESCRIPCIÓN DE LOS GRUPOS – MÉTODO AASHTO*

Clasificación de suelos AASHTO
A – 1 – a
A – 1 – b
A – 2
A – 3
A – 4

A - 5
A - 6
A - 7

FUENTE PROPIA

Simbología	Clasificación	Simbología	Clasificación
	A-1-a		A-5
	A-1-b		A-6
	A-3		A-7-5
	A-2-4		A-7-6
	A-2-5		Materia Orgánica
	A-2-6		Roca Sana
	A-2-7		Roca Desintegrada
	A-4		

Fuente: Simbología AASHTO

FIGURA 9 SIGNOS CONVENCIONALES PARA PERFIL DE CALICATAS - CLASIFICACIÓN AASHTO

#### 4.14.6. Clasificación unificada de suelos (SUCS)

Esta clasificación de suelos es empleada con frecuencia por ingenieros de carreteras y ha sido adoptada por el Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los EE.UU. Esta clasificación fue presentada por el Dr. Arturo Casagrande que divide a los suelos en dos grupos: granulares y finos. En el primer grupo se hallan las gravas, arenas y suelos gravosos arenosos con pequeñas cantidades de material fino (limo o arcilla) que corresponden a la clasificación como A1, A2 y A3 por la AASHTO y que son designados en la siguiente forma:

- Gravados o Suelos gravados: GW, GC, GP, GM
- Arenas o Suelos arenosos: SW, SC, SP, SM

Dónde:

G: grava o suelo gravoso.

S: arena o suelo arenoso.

W: bien graduado.

C: arcilla inorgánica.

P: mal graduado.

M: limo inorgánico.

En el segundo grupo se hallan los materiales finos, limosos o arcillosos de bajo a alta plasticidad y son designados en la siguiente forma:

- Suelo de mediana o baja plasticidad: ML, CL, OL
- Suelos de alta plasticidad: MH, CH, OH

Dónde:

**M** : Limo Inorgánico.

**O** : Limos, arcillas y mezclas limo-arcillosas con alto contenido de materia orgánica.

**C** : Arcilla

**L** : Baja o mediana plasticidad.

**H** : Alta plasticidad.

DIVISION MAYOR		SIMBOLO		NOMBRES TÍPICOS		CRITERIO DE CLASIFICACION EN EL LABORATORIO					
SUELOS DE PARTICULAS GRUESAS Más de la mitad del material es retenido en la malla número 200 @ Las partículas de 0.075 mm de diámetro (la malla No.200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	SUELOS DE PARTICULAS FINAS Más de la mitad del material pasa por la malla número 200 @ Las partículas de 0.075 mm de diámetro (la malla No.200) son, aproximadamente, las más pequeñas visibles a simple vista.	ARENAS Más de la mitad de la fracción gruesa pasa por la malla No. 4 PARA CLASIFICACION VISUAL PUEDE USARSE LA cm. COMO EQUIVALENTE A LA ABERTURA DE LA MALLA No. 4	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por la malla No. 4	GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos	DETERMINAR LOS PORCENTAJES DE GRAVA Y ARENA Y ARILLA DE LA CURVA GRANULOMETRICA, DEFINIENDO EL PORCENTAJE DE FINOS (medida que pasa por la malla No. 200) LOS SUELOS GRUESOS SE CLASIFICAN COMO SIGUE: MENOS DEL 5%: GW, GP, GM, SM; ENTRE 5% Y 12%: GP, GC, GM, SM; ENTRE 12% Y 15%: GP, GM, SM; MAS DEL 15% Y 12%: CASOS DE FRONTERA QUE INDIQUEN SI	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD $C_u$ : mayor de 4. COEFICIENTE DE CURVATURA $C_c$ : entre 1 y 3. $C_u = D_{60} / D_{10}$ $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} D_{60})$				
				GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos			NO SATISFACEN TODOS LOS REQUISITOS DE GRADUACION PARA GW.			
				GM	Gravas limosas, mezclas de grava, arena y limo			LIMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LINEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de			
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava, arena y arcilla			LIMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LINEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7. Frontera que requieren el uso			
				SW	Arenas bien graduadas, arena con grava, con poco o nada de finos.			$C_u = D_{60} / D_{10}$ mayor de 6 ; $C_c = (D_{30})^2 / (D_{10} D_{60})$ entre 1 y 3.			
				SP	Arenas mal graduadas, arena con grava, con poco o nada de finos.			No satisfacen todos los requisitos de graduacion para SW			
				SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.			LIMITES DE ATTERBERG ABAJO DE LA "LINEA A" O I.P. MENOR QUE 4. Arriba de la "línea A" y con I.P. entre 4 y 7 son casos de			
				SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena y arcilla.			LIMITES DE ATTERBERG ARRIBA DE LA "LINEA A" CON I.P. MAYOR QUE 7. Frontera que requieren el uso			
				LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido Menor de 50	LIMOS Y ARCILLAS Límite Líquido Mayor de 50			ML	Limos inorgánicos, polvo de roca, limos arcillosos o arcillosos ligeramente plásticos.	G = Grava, S = Arena, O = Suelo Orgánico, P = Turba, M = Limo C = Arcilla, W = Bien Graduada, P = Mal Graduada, L = Baja Compresibilidad, H = Alta Compresibilidad	CARTA DE PLASTICIDAD (S.U.C.S.) 
								CL	Arcillas inorgánicas de baja a media plasticidad, arcillas con grava, arcillas arcillosas, arcillas limosas, arcillas azules.		
OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas de baja plasticidad.										
MH	Limos inorgánicos, limos arcillosos o districales, más estériles.										
CH	Arcillas inorgánicas de alta plasticidad, arcillas férricas.										
OH	Arcillas orgánicas de media a alta plasticidad, limos orgánicos de media plasticidad.										
p	Turbas y otros suelos altamente orgánicos.										
SUELOS ALTAMENTE ORGANICOS											

† CLASIFICACION DE FRONTERA- LOS SUELOS QUE POSEAN LAS CARACTERISTICAS DE DOS GRUPOS SE DESIGNAN CON LA COMBINACION DE LOS DOS SIMBOLOS; POR EJEMPLO GW-GC, MEZCLA DE ARENA Y GRAVA BIEN GRADUADAS CON CEMENTANTE ARCILLOSO.  
 @ TODOS LOS TAMAÑOS DE LAS MALLAS EN ESTA CARTA SON LOS U.S. STANDARD.  
 \* LA DIVISION DE LOS GRUPOS GM Y SM EN SUBDIVISIONES d y u SON PARA CAMINOS Y AEROPUERTOS ÚNICAMENTE, LA SUB-DIVISION ESTÁ BASADA EN LOS LÍMITES DE ATTERBERG EL SUFIO d SE USA CUANDO EL L.L. ES DE 25 O MENOS Y EL I.P. ES DE 6 O MENOS, EL SUFIO u ES USADO CUANDO EL L.L. ES MAYOR QUE 25.

FIGURA 10 CLASIFICACIÓN DE SUELOS – MÉTODO SUCS

#### 4.14.7. Método de mejoramiento

Los más usuales son la estabilización con relleno, cal y cemento. relleno se reemplaza el suelo expansivo de un espesor de 1 a 2.5 m por suelos no expansivos y de baja permeabilidad. los rellenos detrás de los muros también deberán ser no expansivos. la baja permeabilidad de los rellenos ayuda a minimizar la infiltración del agua hacia la

cimentación. si solamente se dispone de suelos granulares para el relleno, deberá proveerse drenes subsuperficiales en el fondo del mismo. si no se disponen suelos no expansivos para el relleno, una adecuada compactación del suelo natural también reduce su potencial de expansión. la compactación deberá ser 90% de la densidad máxima estándar con un contenido de agua superior al óptimo; una sobre compactación incrementa significativamente el potencial de expansión y deberá evitarse.

**CAL:** este método de estabilización es el más usado y el más efectivo entre varios métodos de estabilización química. la efectividad del método se mide en función del contenido óptimo de cal de modificación que es el porcentaje que maximiza la reducción del índice de plasticidad del suelo. la cantidad de cal necesaria para alcanzar la reducción óptima es entre 2 a 8 % del peso seco del suelo . este método de estabilización es recomendable cuando se logra una reducción de 50% en el índice de plasticidad con el contenido óptimo. una vez identificado el contenido de cal óptimo, se recomienda determinar los índices de plasticidad para los contenidos de 2% inferior y superior al óptimo. el tratamiento con la cal es aplicable solamente para un espesor menor de 50 cm, por lo que deberá seleccionar otras soluciones si la zona activa está más profunda .

un suelo estabilizado con la cal incrementa su permeabilidad con respecto a la del material no tratado, por lo que deberá proveer protección contra infiltración del agua hacia el suelo. la compactación con el 95% de la densidad máxima estándar y un contenido de agua óptimo también ayudará a disminuir el potencial de expansión.

**CEMENTO:** cuando la cal sola no es suficiente para lograr el nivel de estabilización deseado, se puede agregar el cemento; la cantidad usual del cemento es entre 10 a 20%

del peso seco del suelo. una combinación de cal-cemento o cal- cemento-ceniza volcánica puede ser un catalizador adecuado si este se comprueba en el laboratorio

*TABLA 12  
RANGOS PERMISIBLES SEGÚN EL POTENCIAL*

<b>POTENCIAL DE EXPANSIÓN</b>	<b>EXPANSIÓN POTENCIAL (%)</b>	<b>LL (%)</b>	<b>IP (%)</b>	<b>SUCCIÓN DEL SUELO NATURAL</b>
Bajo	< 0.5	< 50	< 25	< 1.5
Marginal	0.5 – 1.5	50 – 60	25 – 35	1.5 – 4.0
Alto	1.5	> 60	> 35	> 4.0

*FUENTE: MECÁNICA DE SUELOS – LIMUSA 4TA EDICIÓN*

finalmente, para nuestro suelo en exploración tenemos 10 calicatas en la cual se ha determinado su límite líquido promedio de 40.89% con la cual determinamos que su potencial de expansión según la tabla mostrada es baja

#### **4.15. Conteo vehicular**

para conteo adecuado se establecio 2 estaciones para el conteo vehicula



04-05	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
05-06	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	S	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0							
06-07	E	7	5	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0							
	S	7	2	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0							
07-08	E	7	4	1	0	13	0	0	0	0	1	0	0							
	S	8	3	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0							
08-09	E	8	3	1	0	13	1	0	0	0	1	0	0							
	S	9	3	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0							
09-10	E	9	3	2	0	13	2	0	0	0	1	0	0							
	S	8	5	2	0	14	2	0	0	0	2	0	0							
10-11	E	9	6	3	0	14	0	0	0	0	1	0	0							
	S	9	6	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0							
11-12	E	9	6	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0							
	S	12	6	4	0	14	0	0	0	0	1	0	0							
12-13	E	11	3	2	0	14	0	0	0	0	1	0	0							
	S	12	3	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0							
13-14	E	12	4	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0							
	S	12	2	3	0	14	0	0	0	0	0	0	0							
14-15	E	11	4	2	0	14	1	0	0	0	1	0	0							
	S	12	2	5	0	14	0	0	0	0	0	0	0							
15-16	E	10	3	4	0	14	1	0	0	0	1	0	0							

	S	12	4	4	0	14	0	0	0		0	0	0							
16-17	E	12	3	3	0	14	1	0	0		1	0	0							
	S	11	4	3	0	13	0	0	0		0	0	0							
17-18	E	12	3	6	0	13	1	0	0		1	0	0							
	S	9	2	3	0	13	1	0	0		0	0	0							
18-19	E	8	3	1	0	14	1	0	0		0	0	0							
	S	9	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0							
19-20	E	11	4	3	0	14	0	0	0		2	0	0							
	S	8	1	0	0	14	0	0	0		1	0	0							
20-21	E	10	3	2	0	0	1	0	0		0	0	0							
	S	7	2	1	0	0	0	0	0		0	0	0							
21-22	E	9	4	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
	S	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
22-23	E	4	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
	S	2	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
23-24	E	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
	S	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
<b>PARCIAL:</b>		<b>315</b>	<b>109</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>382</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>0</b>								

TABLA 14  
CONTEO VEHICULAR - ESTACION N°2

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**









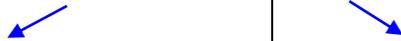
15-16	E	10	3	4	0	14	1	0	0		2	0	0								
	S	12	5	3	0	14	0	0	0		0	0	0								
16-17	E	13	3	3	0	14	1	0	0		2	0	0								
	S	11	3	3	0	13	0	0	0		0	0	0								
17-18	E	12	3	4	0	13	1	0	0		2	0	0								
	S	9	2	3	0	13	1	0	0		0	0	0								
18-19	E	8	3	1	0	13	1	0	0		0	0	0								
	S	9	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0								
19-20	E	11	5	3	0	14	0	0	0		2	0	0								
	S	8	1	0	0	14	0	0	0		1	0	0								
20-21	E	10	4	2	0	0	1	0	0		0	0	0								
	S	7	2	1	0	0	0	0	0		0	0	0								
21-22	E	9	4	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
	S	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
22-23	E	4	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
	S	2	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
23-24	E	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
	S	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
<b>PARCIAL:</b>		<b>320</b>	<b>109</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>380</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17</b>	<b>0</b>									

TABLA 16  
 CONTEO VEHICULAR - ESTACION N° 4

**FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR**

**ESTUDIO DE TRAFICO**

TRAMO DE LA CARRETERA	AV. SALAVERRY TRAMO: AV MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO	
SENTIDO		



ESTACION		4
CODIGO DE LA ESTACION		E4



09-10	E	9	3	2	0	14	2	0	0		1	0	0							
	S	7	4	2	0	14	3	0	0		1	0	0							
10-11	E	11	5	2	0	14	0	0	0		1	0	0							
	S	11	7	1	0	14	0	0	0		0	0	0							
11-12	E	9	7	5	0	14	0	0	0		0	0	0							
	S	12	5	4	0	14	0	0	0		1	0	0							
12-13	E	12	3	2	0	14	0	0	0		2	0	0							
	S	13	3	4	0	14	0	0	0		0	0	0							
13-14	E	12	4	5	0	14	0	0	0		0	0	0							
	S	12	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0							
14-15	E	11	4	2	0	14	1	0	0		1	0	0							
	S	12	2	5	0	14	0	0	0		0	0	0							
15-16	E	10	3	5	0	14	1	0	0		3	0	0							
	S	12	5	4	0	14	0	0	0		0	0	0							
16-17	E	13	3	4	0	14	1	0	0		2	0	0							
	S	11	4	4	0	13	0	0	0		0	0	0							
17-18	E	12	3	5	0	13	1	0	0		2	0	0							
	S	9	2	3	0	13	1	0	0		0	0	0							
18-19	E	8	4	1	0	13	1	0	0		0	0	0							
	S	9	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0							
19-20	E	11	5	3	0	14	0	0	0		2	0	0							
	S	8	1	0	0	14	0	0	0		1	0	0							
20-21	E	10	4	2	0	0	1	0	0		0	0	0							
	S	7	2	1	0	0	0	0	0		0	0	0							
21-22	E	9	4	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
	S	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
22-23	E	4	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0							
	S	2	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0							



01-02	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
02-03	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
03-04	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
04-05	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
05-06	E	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0						
06-07	E	9	5	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	9	2	1	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0						
07-08	E	9	4	1	0	13	0	0	0	0	1	0	0	0						
	S	8	3	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
08-09	E	8	3	1	0	14	1	0	0	0	1	0	0	0						
	S	9	3	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
09-10	E	9	3	2	0	14	1	0	0	0	1	0	0	0						
	S	8	5	2	0	14	2	0	0	0	1	0	0	0						
10-11	E	10	5	3	0	14	0	0	0	0	1	0	0	0						
	S	10	5	1	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
11-12	E	9	5	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	11	5	4	0	14	0	0	0	0	1	0	0	0						
12-13	E	11	3	2	0	14	0	0	0	0	2	0	0	0						
	S	12	3	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
13-14	E	12	4	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
	S	12	2	3	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
14-15	E	11	4	2	0	14	1	0	0	0	1	0	0	0						
	S	12	2	5	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0						
15-16	E	10	3	5	0	14	1	0	0	0	2	0	0	0						

	S	12	4	3	0	14	0	0	0		0	0	0								
16-17	E	13	3	3	0	14	1	0	0		1	0	0								
	S	11	5	3	0	14	0	0	0		0	0	0								
17-18	E	12	3	4	0	13	1	0	0		2	0	0								
	S	9	2	3	0	13	1	0	0		0	0	0								
18-19	E	8	3	1	0	13	1	0	0		0	0	0								
	S	9	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0								
19-20	E	11	5	3	0	14	0	0	0		1	0	0								
	S	8	1	0	0	14	0	0	0		1	0	0								
20-21	E	9	4	2	0	0	1	0	0		0	0	0								
	S	7	2	1	0	0	0	0	0		0	0	0								
21-22	E	9	3	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
	S	5	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
22-23	E	4	1	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
	S	2	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
23-24	E	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
	S	0	0	0	0	0	0	0	0		0	0	0								
<b>PARCIAL:</b>		<b>322</b>	<b>107</b>	<b>73</b>	<b>0</b>	<b>386</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>0</b>									

TABLA 18  
CONTEO VEHICULAR - ESTACION N° 6



	S	9	2	1	0	13	0	0	0		0	0	0							
07-08	E	10	4	1	0	13	0	0	0		1	0	0							
	S	9	3	1	0	14	0	0	0		0	0	0							
08-09	E	9	3	1	0	14	1	0	0		1	0	0							
	S	9	3	1	0	14	0	0	0		0	0	0							
09-10	E	10	3	2	0	14	1	0	0		1	0	0							
	S	8	5	2	0	14	3	0	0		1	0	0							
10-11	E	11	6	3	0	14	0	0	0		1	0	0							
	S	11	6	1	0	14	0	0	0		0	0	0							
11-12	E	9	6	5	0	14	0	0	0		0	0	0							
	S	12	6	4	0	14	0	0	0		1	0	0							
12-13	E	12	3	2	0	14	0	0	0		2	0	0							
	S	13	3	4	0	14	0	0	0		0	0	0							
13-14	E	12	4	5	0	14	0	0	0		0	0	0							
	S	12	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0							
14-15	E	11	4	2	0	14	2	0	0		1	0	0							
	S	12	2	5	0	14	0	0	0		0	0	0							
15-16	E	10	3	5	0	14	1	0	0		3	0	0							
	S	12	5	4	0	14	0	0	0		0	0	0							
16-17	E	14	3	4	0	14	1	0	0		2	0	0							
	S	11	5	4	0	14	0	0	0		0	0	0							
17-18	E	12	3	5	0	14	1	0	0		2	0	0							
	S	9	2	3	0	14	1	0	0		0	0	0							
18-19	E	8	4	1	0	14	1	0	0		0	0	0							
	S	9	2	3	0	14	0	0	0		0	0	0							
19-20	E	11	5	3	0	14	0	0	0		2	0	0							
	S	8	1	0	0	14	0	0	0		1	0	0							
20-21	E	10	4	2	0	0	1	0	0		0	0	0							

	S	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
21-22	E	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	S	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
22-23	E	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	S	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
23-24	E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
	S	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
<b>PARCIAL:</b>		<b>333</b>	<b>114</b>	<b>79</b>	<b>0</b>	<b>389</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>19</b>	<b>0</b>								

TABLA 19

CALCULO DE NUMERO EJES EQUIVALENTES

### CALCULO DEL NUMERO DE REPETICIONES DE EJES EQUIVALENTES

ESTACION	4	
----------	---	--

DIA Y FECHA	JUEVES	4	1	18
-------------	--------	---	---	----

Tráfico Desviado: 30% Traf.  
Actual

Tráfico Generado: 30% Traf.  
Actual

Factor de Corrección Estacional: ESTACION  
QUIULLA

Periodo de diseño en años (n): 10

Tasa de crecimiento poblacional (r): 2.70% (Tasa Crecimiento Poblacional - Dist. El Tambo)

PBI (r): 1.27% (PBI - Dist. El Tambo)

TIPO DE VEHICULO	CONTEO	TRAF. DESV.	TRAF. GENERADO	IMD	FVP	Factor Direccional FD	Factor Carril FC	Factor Presión de Inflado FP	EJE CARRIL	Factor de Crecimiento Acumulado (Fca)	POR AÑO	EJES EQUIVALENTES (EE)
Ligeros	929	279.00	279.00	1,487.00	0.00 1	1.00	1.00	1.00	1.49	11.31	365	6,150.94
B2	0	0.00	0.00	0.00	4.60	1.00	1.00	1.00	0.00	11.31	365	0.00
B3-1	0	0.00	0.00	0.00	3.61	1.00	1.00	1.00	0.00	11.31	365	0.00
B4-1	0	0.00	0.00	0.00	4.88	1.00	1.00	1.00	0.00	11.31	365	0.00
C2	18	5.00	7.00	30.00	4.60	1.00	1.00	1.00	138.00	10.59	365	533,418.30
C3	0	0.00	0.00	0.00	4.73	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
C4	0	0.00	0.00	0.00	4.96	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
T2S1	0	0.00	0.00	0.00	7.93	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
T2S2	0	0.00	0.00	0.00	8.06	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
T2S3	0	0.00	0.00	0.00	8.76	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
T3S1	0	0.00	0.00	0.00	8.06	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
T3S2	0	0.00	0.00	0.00	8.19	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
T3S3	0	0.00	0.00	0.00	8.89	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
C2R2	0	0.00	0.00	0.00	11.2 6	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
C2R3	0	0.00	0.00	0.00	11.3 9	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
C3R2	0	0.00	0.00	0.00	11.3 9	1.00	1.00	1.00	0.00	10.59	365	0.00
<b>ESAL=</b>											<b>539,569.24</b>	

Tabla 20  
Diseño De Pavimento Rígido - Aashto 93

**DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO - AASHTO 93**

**VÍA EN DISEÑO:**

AV. SALAVERRY TRAMO: AV MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO

*Parametros de Cálculo*

<i>Número de repeticiones acumuladas de ejes de 8.2 Ton</i>	<i>w18=</i>	539,569.24
<i>Confiabilidad</i>	<i>R=</i>	80%
<i>Coefficientes estadísticos de desviación estandar Normal</i>	<i>Zr=</i>	-0.842
<i>Desviación de Estandar</i>	<i>So=</i>	0.35
<i>Serviciabilidad Inicial</i>	<i>Po=</i>	4.10
<i>Serviciabilidad Final o Terminal</i>	<i>Pt=</i>	2.00
<i>Variación de Serviciosabilidad</i>	$\Delta$	2.10
	<i>PSI=</i>	

*Parametros del Suelo*

**Sub Rasante**

**CBR DE DISEÑO**

*Sub Rasante*

14.8% EMS

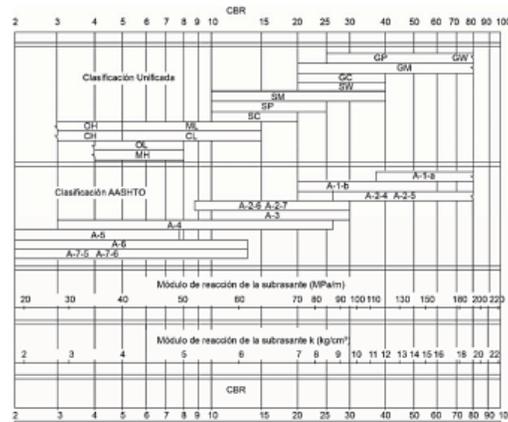
*Modulo de Reaccion de la Sub Rasante "K"*

*Sub Rasante*

6.37 Kg/cm<sup>3</sup>

*Sub Rasante*

230.13 PCI



**Sub Base**

Utiliza Sub Base  
 Espesor Propuesto  
 CBR Sub Base

Si  
 20 cm  
 40%

**Módulo de Reaccion Combinado "Kc"**

K1= 12 kg/cm3

$$K_c = [1 + (h/38)^2 \times (K_1/K_0)^{2/3}]^{0.5} \times K_0$$

K0= 6.37 kg/cm3

- K1 (kg/cm<sup>3</sup>) : Coeficiente de reacción de la sub base granular
- KC (kg/cm<sup>3</sup>) : Coeficiente de reacción combinado
- K0 (kg/cm<sup>3</sup>) : Coeficiente de reacción de la subrasante
- h : Espesor de la subbase granular

h= 20 cm

Kc= 7.60 kg/cm3

Kc= 274.48 PCI

$$Kc = 74.51 \text{ Mpa/m}$$

*Parametros de Concreto*

<i>Resistencia a la compresión del Concreto</i>	$f'c =$	210.00 kg/cm <sup>2</sup>	2,980.64 psi 20.59 Mpa
<i>Resistencia a la flexotraccion del Concreto</i>	$S'c=Mr=$	34.00 kg/cm <sup>2</sup>	482.58 psi 3.33 Mpa

El módulo de rotura (Mr) del concreto se correlaciona con el módulo de compresión (f'c) del concreto mediante la siguiente regresión:

$$Mr = a \sqrt{f'c} \quad (\text{Valores en kg/cm}^2), \text{ según el ACI 363}$$

Donde los valores "a" varían entre 1.99 y 3.18

$$\begin{aligned}
 a &= 2.4 \quad (1.99-3.18) \\
 f'c &= 210 \text{ kg/cm}^2 \\
 \sqrt{f'c} &= 14.49 \text{ kg/cm}^2 \\
 S'c=Mr &= 34.78 \text{ kg/cm}^2 \\
 \text{Se asume :} \\
 S'c=Mr &= 34.00 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

<i>Modulo Elastico del Concreto</i>	$E=$	3111928.14 psi	21457.68 Mpa
<i>Coficiente de Drenaje</i>	$Cd=$	1.00	
<i>Transferencia de Cargas</i>	$J=$	3.80	

*Cálculo del Espesor Requerido*

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

$W18=$	539569.24		
$Po=$	4.1	$Mr=$	482.58 psi
$Pt=$	2	$Ec=$	3111928.14 psi
$R=$	80%	$Cd=$	1.00
$Zr=$	-0.842	$J=$	3.80
$So=$	0.35	$K=$	274.48 pci

Espesor de Pavimento de Concreto Propuesto  $D=$  20 cm

RESOLVIENDO LA ECUACIÓN AASHTO 93

$D$ (pulg)	$G_r$	$N18$ NOMINAL	$N18$ CALCULO
7.87	-0.15	5.73	5.97
		≤	<b>ok,cumple</b>

Estructuración del Pavimento			
Periodo de Diseño(años)	Losa de Concreto Hidráulico $f'c=210$ kg/cm <sup>2</sup>	20.00	cm
10	Sub Base	20.00	cm

#### 4.15.1. Presupuesto general

Obra	0498048	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA. HH LA VICTORIA DISTRITO DE EL TAMBO- HUANCAYO- JUNIN
	2,630,651.18	
Localización	120114	JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO
Fecha Al	01/04/2018	

#### Presupuesto base

001	PAVIMENTO RIGIDO	1,120,848.99
002	ACERA PEATONAL	672,188.69
003	MUROS DE CONTENCIÓN Y GRADERIA	641,094.79
		(CD) S/. 2,434,132.47
	COSTO DIRECTO	2,434,132.47
	GASTOS GENERALES 6.10 %	148,482.08
	SUB TOTAL	2,582,614.55
	SUPERVISION 1.86%	48,036.63
	PRESUPUESTO TOTAL	=====

#### 4.15.2. Aplicación de la fórmula polinómica

#### Fórmula Polinómica

Presupuesto	0498048	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA. HH LA VICTORIA DISTRITO DE EL TAMBO- HUANCAYO- JUNIN
Subpresupuesto	001	PAVIMENTO RIGIDO
Fecha Presupuesto	01/04/2018	
Moneda	NUEVOS SOLES	
Ubicación Geográfica	120114	JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO
$K = 0.085*(I_r / I_o) + 0.180*(M_r / M_o) + 0.201*(M_r / M_o) + 0.242*(A_r / A_o) + 0.292*(C_r / C_o)$		

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.085	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
2	0.180	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
3	0.201	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
4	0.242	100.000	A	05	AGREGADO GRUESO
5	0.292	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0498048 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO:AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA.HH LA VICTORIA DISTRITO DE EL TAMBO- HUANCAYO- JUNIN

Subpresupuesto 002 ACERA PEATONAL

Fecha Presupuesto 01/04/2018

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 120114 JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO

$$K = 0.081*(I_r / I_o) + 0.122*(C_r / C_o) + 0.133*(D_r / D_o) + 0.664*(M_r / M_o)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.081	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
2	0.122	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
3	0.133	100.000	D	30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
4	0.664	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES

Fórmula Polinómica

Presupuesto 0498048 MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO:AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA.HH LA VICTORIA DISTRITO DE EL TAMBO- HUANCAYO- JUNIN

Subpresupuesto 003 MUROS DE CONTENCIÓN Y GRADERIA

Fecha Presupuesto 01/04/2018

Moneda NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica 120114 JUNIN - HUANCAYO - EL TAMBO

$$K = 0.075*(I_r / I_o) + 0.123*(M_r / M_o) + 0.206*(C_r / C_o) + 0.222*(A_r / A_o) + 0.374*(M_r / M_o)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.075	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
2	0.123	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
3	0.206	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
4	0.222	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
5	0.374	100.000	M	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES

## 4.16. Estudio de impacto ambiental

### 4.16.1. Datos generales del Distrito de El Tambo

TABLA 21

DATOS GENERALES DEL DISTITO DE EL TAMBO

Distrito	El Tambo
Provincia	Huancayo
Departamento	Junín
Dispositivo de Creación	Ley
Nro. del Dispositivo de Creación	9847
Fecha de creación	13/11/1943
Capital	El Tambo
Altura capital (msnm)	3262

Población proyectada oficial del INEI al 2010	156320
Población censada 2007	146847
Superficie (km <sup>2</sup> )	73.56
Densidad de Población (hab/km <sup>2</sup> )	1996.3

#### **4.16.2. Datos Geográficos**

El Distrito de el Tambo se encuentra en la provincia de Huancayo ubicado en la Región Quechua, dicha región constituye la zona medular de la región andina y se extiende desde los 2300 msnm y los 3500 msnm. El clima de esta región es templado seco, con lluvias periódicas de diciembre a marzo, con variedades sensibles y fluctuantes de temperatura entre el día y la noche.

#### **4.16.3. Clima y meteorología**

El clima de la región Junín es templado seco, con lluvias periódicas de diciembre marzo, con variedades sensibles de temperatura entre el día y la noche, pero con la moderación apropiada y permisible para el desarrollo humano.

Las lluvias en el valle del río Mantaro acumulan, en promedio, unos 650 mm al año, siendo la zona de Chupaca la que más precipitaciones registra (757,5 mm/año en la estación de Huayao), mientras que la zona sur presenta menores precipitaciones (520 mm/año en la estación de Viques). Las lluvias más intensas ocurren en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que junio, julio y agosto son los meses más secos.

La temperatura promedio anual para todo el valle varía entre 19,4°C (la máxima) y 4,1°C (la mínima), siendo los meses de octubre y diciembre donde se dan las temperaturas máximas más altas, y entre junio - agosto las temperaturas mínimas más bajas (Silva et. al, 2010 y Trasmonte et. al, 2010).

#### **4.16.4. Suelos**

El relieve del valle del río Mantaro es suave, con pequeñas elevaciones y depresiones por donde drenan las aguas durante épocas de precipitación pluvial, siendo el Mantaro el principal río del valle, recorriendo de norte a sur y separando las dos márgenes, derecha e izquierda (Gobierno Regional de Junín, 2009).

Las mayores limitaciones son sus características edáficas, los suelos de todo el valle, si bien son relativamente profundos, al mismo tiempo poseen una textura gravosa y pedregosa muy variable, lo que implica un drenaje interno igualmente muy variable que complementando con la topografía plana le dan una fertilidad física deficiente, donde la textura es muy fina (arcillosa), los suelos se saturan de humedad en la estación lluviosa, surgiendo problemas de intoxicación y podredumbre de raíces por mala aireación y exceso de humedad. Donde la textura es gruesa (arena franca) y muy gruesa (arena) el problema es la baja capacidad tentativa del agua proveniente del riego y esporádicas e irregulares lluvias que ocurren tanto en la estación seca como al inicio de la estación lluviosa.

#### **4.16.5. Limitaciones por clima**

Para el valle del Mantaro el SENAMI reporta una precipitación media anual (30 años) de 750 mm/año con más de 85% distribuida durante la estación de crecimiento de los cultivos (septiembre a abril), durante esta estación se presentan periodos cortos con ausencias de lluvias o se tiene la ocurrencia de años con lluvias insuficientes, la escasez de agua para los cultivos se alivia con el riego suplementario, el cual no puede extenderse al área sembrada tanto por su relieve ondulado como por falta de infraestructura del valle.

#### **4.16.6. Temperatura**

La temperatura mínima por debajo de 0°C con gran frecuencia ocurre de mayo a agosto, constituyen la mayor limitación climática de estas tierras para la agricultura del valle. La presencia de temperaturas por debajo 0°C principalmente por la noche, cielo despejado trae consigo la incidencia de heladas de enfriamiento nocturno, aunque durante este tiempo, pocos son los cultivos que se encuentran en crecimiento, sin embargo, el mayor daño a la agricultura del valle es ocasionado al final e inicio del periodo de heladas.

#### **4.16.7. Ambiente biológico**

##### **4.14.7.1 Flora**

- En el área de influencia directa de la zona en estudio existe la presencia de eucaliptos, retamas, maguey que no serán dañados ni alterados durante la realización del trabajo.
- **Fauna doméstica**
- La fauna doméstica fue observada en los sectores urbanos comprobando la existencia de poblaciones de perros (mayoritariamente) y gatos.

#### **4.16.8. Recurso Turísticos**

La provincia de Huancayo es la que posee una diversidad de paisajes naturales y culturales. Así como una gran riqueza folclórica e histórica, que lo convierte en uno de los lugares turísticos más visitados de la Región Central. Su ubicación estratégica conectada tanto al sur como la norte, a la costa y la selva, donde los turistas nacionales y extranjeros puedan llegar a la ciudad de Huancayo, siendo una oportunidad y potencialidad de emprendimiento y desarrollo sostenible de la provincia de Huancayo.

#### **4.17. Identificación y evaluación de impacto ambiental**

Durante la ejecución del proyecto "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA, DEL DISTRITO DE EL TAMBO – HUANCAYO - JUNIN", se deberán tener en consideración las siguientes actividades:

- Movimiento de tierras
- Uso de depósitos de materiales
- Empleo de maquinaria pesada
- Participación de un número apreciable de trabajadores.

##### **4.17.1. Aspectos Generales**

Para realizar el presente estudio se realizó el análisis de las afecciones que se producirán sobre el medio ambiente y los valores socios culturales como consecuencia del mejoramiento a desarrollarse. El análisis de los impactos se realiza considerando las distintas acciones que han de derivar del conjunto de actuaciones en la fase de mejoramiento, rehabilitación y operación, permitiéndonos identificar los principales efectos que éstas puedan producir.

##### **4.17.2. Metodología para la identificación de Impactos**

Para evaluar los impactos ambientales se han elaborado las Matrices de Evaluación Causa – Efecto, utilizando los criterios para evaluar la magnitud de los impactos, la lista de Categorías ambientales que se identifican para el análisis de los impactos ambientales del proyecto, se indican a continuación:

- Tierra

- Atmosfera
- Flora
- Fauna
- Interés estético y humano
- Población
- Economía

Siguiendo la metodología de la matriz de Leopold, se analizó la magnitud de los impactos a producirse tomando en cuenta el grado de perjuicio o beneficio del impacto.

#### 4.17.3. Matriz de Leopold

Siguiendo la metodología de la matriz de Leopold, se analizó la magnitud de los impactos a producirse tomando en cuenta el grado de perjuicio o beneficio del impacto.

#### 4.17.4. Magnitud

La magnitud del posible impacto generado estará relacionada con el número, cantidad y/o extensión afectada del parámetro ambiental que se esté analizando, así como del propio valor intrínseco del medio afectado.

*TABLA 22  
DATOS GENERALES DEL DISTITO DE EL TAMBO*

Magnitud	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Para el análisis de la importancia del proyecto se tomaron en cuenta los siguientes criterios en referencia al impacto: naturaleza, intensidad, extensión, momento, persistencia, reversibilidad,

sinergia, acumulación, efectos, periodicidad y recuperabilidad. Una vez analizados esto se asignó un valor de importancia al impacto en una escala del uno al cuatro.

*TABLA 23*  
*DATOS GENERALES DEL DISTITO DE EL TAMBO*

Importancia	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Resultados de la Matriz Leopold en la etapa de "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA, DEL DISTRITO DE EL TAMBO – HUANCAYO - JUNIN"., resentados en el Cuadro N° 01, manifiesta que los factores ambientales son debido a las acciones de pavimentación, ruidos, vibraciones, paisajístico, forestación, movimiento de tierras y eliminación de basura.

Resultados de la Matriz Leopold en la etapa de operación Podemos observar en el Cuadro 02, que las acciones que se desarrollaran para el "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA - JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA, DEL DISTRITO DE EL TAMBO – HUANCAYO - JUNIN"., se tornaran positivas para el desarrollo socioeconómico y área de influencia del proyecto. Por otro lado, también se generarán algunos impactos negativos como ruido y vibraciones y contaminación de aire (partículas de tierra), los cuales deben ser monitoreados para evitar sobrepasar los límites permisibles.

	Factores Impactantes / Acciones Impactantes		ACCIONES DEL PROYECTO									
			Pavimentación	vibraciones Ruidos y	Paisajismo	Forestación	Movimiento tierras	Eliminación de basura				
Físico y química	Tierra	Forma del terreno	2	1	2	1			2	2	2	2
		Materiales de construcción	2	1	2	1					2	2
	Atmosfera	Calidad de aire	2	2					2	2	2	1
Biológico	Flora	Arbustos						2	2			
	Fauna	Pajaros				2	2					
Culturales	Interes estetico y humano	Paisaje			2	1						
		Jardines			2	1						
Socio Económico	Población	Salud						2	2	2	2	
	Economía	Empleo	2	2				2	2			
		Transporte	2	2	2	1						
		Comercio	2	1	2	1						

Magnitud	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Importancia	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

FIGURA 11 FACTORES IMPACTANTES DEL TRAMO A EVALUAR  
FUENTE PROPIA

	Factores Impactantes / Acciones Impactantes		ACCIONES DEL PROYECTO				
			Mayor influencia del proceso de desarrollo social y económico para la población y transibilidad	Influencia para la conservación de áreas ambientales (jardines)			
Físico y química	Tierra	Forma del terreno	2	2		2	2
		Atmosfera	Calidad de aire				2
Biológico	Flora	Arbustos					
	Fauna	Pajaros				2	1
Culturales	Interes estetico y humano	Paisaje				2	1
		Jardines			3	1	2
Socio Económico	Población	Salud				2	2
	Economía	Empleo	3	2	3	1	
		Transporte	3	3	3	1	
		Comercio	3	3	3	1	

Magnitud	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Importancia	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

FIGURA 12 MATRIZ CAUSA EFECTO DE IMPACTO AMBIENTAL  
FUENTE PROPIA

#### **4.18. Descripción de los impactos ambientales**

En la matriz se observa los posibles impactos por fases dándole una ponderación obteniéndose los siguientes resultados:

##### **4.18.1. Etapa de mejoramiento**

###### **A. Disminución de la calidad del aire**

Durante el desarrollo de las actividades de mejoramiento de las pistas y veredas, se producirán emisiones de material particulado, debido al desarrollo de corte, transporte de materiales, movimiento de tierras, traslado de desechos y demás acciones. Esta incidencia estaría directamente afectando a los trabajadores de la obra y en menor magnitud a los pobladores que se encuentran en el tramo de la obra.

###### **B. Emisiones Sonoras**

Las emisiones sonoras podrán percibirse especialmente en el uso de maquinaria, así como los procesos de transporte de carga y descarga de materiales los cuales generarán ruido y vibraciones de carácter puntual.

###### **C. Efectos en la Salud**

Durante el proceso de la ejecución de la obra prevista en mejoramiento se podrían producir emisiones de gases tóxicos a la atmósfera y afectaciones a la salud de los pobladores en la zona adyacente.

###### **D. Generación de Empleo**

Durante el proceso de ampliación de la infraestructura se generará empleos cubiertos por personal de los contratistas; empleos absorbidos por personas en el área del proyecto inducido por la construcción de la obra.

#### **4.18.2. Etapa de operación**

Cuando el proyecto de ampliación de pistas y veredas esté operando totalmente, generará el mejoramiento de la calidad de vida del poblador, contribuyendo a la mejora socio económica, así mismo, producirá un incremento del valor de los inmuebles.

#### **4.19. Plan de manejo ambiental**

Si por algún motivo de cualquier índole se determine suspender la ejecución de la obra por un tiempo prolongado, se deberá asegurar que dicha situación no provoque daños respecto a la seguridad de bienes ni interfiera con el normal desenvolvimiento de las actividades que se desarrollan en el tramo de intervención.

El personal responsable de la ejecución del monitoreo ambiental deberá recibir capacitación y entrenamiento necesarios permitiéndoles cumplir con éxito las labores encomendadas, esta tarea debe estar encomendada por un supervisor entendido en la materia ambiental.

##### **4.19.1. Medidas de Mitigación, Control y Prevención Ambiental**

En este punto se identifican las medidas necesarias para evitar daños innecesarios derivados de la falta de cuidado o de planificación deficiente de las operaciones del proyecto.

##### **A. Disminución de la Calidad del Aire**

El contratista deberá verificar eventualmente que la maquinaria que se utilice en la obra se encuentre en buen estado mecánico y de carburación, con los fines de minimizar las emisiones contaminantes a la atmósfera. El equipamiento y maquinaria a utilizar en la etapa de ampliación deberá ser aprobado por la Inspección de obra, permitiendo una menor emisión de partículas al aire, así como de ruidos y vibraciones.

##### **B. Emisiones Sonoras**

El contratista deberá verificar eventualmente el estado de los silenciadores de los equipos a utilizarse con el fin de evitar la emisión de ruidos excesivos por una mala regulación y/o calibración que afectan a la población beneficiaria y a los trabajadores del proyecto.

#### **C. Alteración Paisajista**

Los escombros producto de las actividades de la obra no deberán ser dejados por las inmediaciones de la obra por ningún motivo, debiéndose asignar un destino apropiado y autorizado.

#### **D. Generación de Empleo**

Para la contratación de personal sobre todo de la mano de obra no calificada, hasta donde fuera posible se deberá hacer una clasificación de las personas con mayores necesidades.

#### **4.19.2. Programas de educación ambiental y comunicación social**

Corregir los impactos derivados en la fase de obra como son la inseguridad de la población beneficiaria con respecto a las afecciones de la obra que podrá inferir en sus viviendas y tramo del proyecto. Prevenir los inadecuados hábitos de comportamiento e inadecuadas costumbres del personal trabajador en lugares de trabajo. Entre las medidas a implementar se valorará la necesidad de abrir una unidad o área de información y quejas que canalice la problemática particular de la población y que deberá estar en funcionamiento durante el periodo de la obra.

#### **4.19.3. Programa de control y seguimiento**

La implementación del Plan de control y seguimiento, deberá organizarse con la participación del contratista de la obra, la supervisión, el área de Medio Ambiente de la Municipalidad y representantes del área de intervención. Teniendo como base el Plan de Monitoreo, el contratista presentara informes periódicos sobre el estado del personal, el movimiento de materiales, así como los problemas colaterales que puedan suscitarse. Las actividades antes mencionadas serán

verificadas por el supervisor ambiental de la municipalidad provincial de Huancayo, quien dará cuenta sobre el cumplimiento de la legislación ambiental a fin de efectuar las acciones correctivas y de esa manera controlar que las actividades que se efectúen en el marco de los trabajos de mejoramiento no originen alteraciones ambientales.

#### **4.19.4. Programa de contingencias**

Dirigido principalmente a accidentes de trabajadores, deterioro de la salud de los trabajadores y daños a terceros. El contratista deberá contar con un profesional o técnico capacitado para dar atención de primeros auxilios y coordinar con el Centro de salud más cercano. El centro de salud deberá estar informado del inicio de los trabajos de rehabilitación y ampliación de la infraestructura para que puedan anticipar cualquier emergencia.

#### **4.19.5. Etapa de operación:**

Se deberán tener cuidado en la ejecución de la obra, así como la recolección y disposición final de residuos generados por el propio funcionamiento. Asimismo, se deberá implementar un sistema de mantenimiento de áreas verdes o jardinería (riego y cuidado fitosanitario de los ejemplares implantados) a efectos de asegurar su normal desarrollo.

#### **4.19.6. Estimación de Costos**

Los costos que demanda, el proceso del Plan de Manejo Ambiental del Proyecto se muestra en los Cuadro N° 03 en ello se podrá apreciar los costos que implicaran los procesos de sensibilización que se requiere implementar al iniciar un proyecto de Inversión Pública.

#### **Costos Ambientales**

ITEM	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	PRESUPUESTO				
			UND	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO PARCIAL	COSTO TOTAL
1	Educación ambiental		Charla	1	3500.00	3500.00	3500

		Capacitación y educación ambiental a cargo del área de medio ambiente de la MDT.					
<b>Sub Total</b>							<b>3500</b>
2	Plan de manejo ambiental	Recojo y disposición adecuada de los residuos sólidos generados por el proyecto.	Taller	1	1932.32	1932.32	1932.32
<b>Sub Total</b>							<b>1932.32</b>
<b>TOTAL</b>							<b>5432.32</b>

En Plan de Manejo para el presente proyecto, tiene un costo de S/ 5432.32. nuevos soles.

## CONCLUSIONES

- Se concluye que de acuerdo a las normas actuales se procesó todo el estudio definitivo del expediente técnico: “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO–JUNIN”, con código Inversión N° 2337997, donde se actualizaron los datos correspondientes para su posterior ejecución la misma que mi persona estuvo en calidad de asiente de la ejecución donde lo más resaltante es que se encontraron construcciones frente a su domicilio afectando a a vía pública, a la fecha se viene ejecutando a un 78% de avance físico y presupuestal., esta obra vial está orientada mejora del transasitabilidad de los peatones y vehículos.
- Se concluye que con el estudio topográfico de presente informe técnico que abarco el levantamiento topográfico del proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO–JUNIN”, iniciando el levantamiento topográfico en la calle Inca Ripa entre el Jr. Manzanos y Mariátegui, donde el trabajo de campo fue llevado con los equipos topográficos y el software especializo, y se obtuvo una error de cierre angular y lineal dentro de los parámetros permisibles, donde se detalla en cada plano del proyecto contiene planta, perfil longitudinal, detalles de estructuras existentes.

- Se concluye con lo referente al estudio de suelos del proyecto “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO–JUNIN”, el suelo de la zona de estudio encontramos que, en su mayoría de las 10 calicatas, cambian de estrato a partir de 0.30m-0.40m profundidad como indica la estratigrafía hecha en lo concerniente al ensayo de límite líquido, se dedujo que de un total de 20 tipos de muestras el límite líquido para 25 golpes en promedio es de 40.89% de humedad. La clasificación de suelos por el método SUCS, la mayor parte de suelo es de tipo: “CL” (10CL-6SC-4SM) además la clasificación de suelos por el método AASTHO, según el análisis granulométrico realizado a los suelos obtenemos que son suelos finos con más de un 34% de material que pasa por el tamiz N°200. En el cual predomina suelos arcillosos A-4, A-7-6 y suelos limosos A-4, siendo el suelo A-7-6 el más predominante de la zona de estudio, una vez que se haya clasificado los suelos por el sistema AASHTO y SUCS, se realiza los ensayos de PROCTOR MODIFICADO y CBR para establecer el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la MDS (Máxima Densidad Seca) y a una penetración de carga de 2.54 mm
- Se concluyen que para el diseño de la losa de pavimentación se colocarán dowels de 5/8” @ 0.40 m de una longitud de 0.80 m dentro de la losa. Todos los materiales a ser empleados en la estructura del pavimento, están descritos a detalle, en las especificaciones técnicas correspondientes todo esto se deberá diseñar un pavimento rígido para el tramo av. Salaverry, tramo: av. Mariscal Castilla – jr. Callao en el AA.HH. la victoria del distrito de El Tambo – Huancayo – Junín.

- Dadas las condiciones actuales y el cumplimiento de las Medidas de Mitigación de los posibles Impactos negativos planteadas en el presente Estudio, se garantizará un control de las condiciones de ejecución de la obra y de mantención durante el funcionamiento de la misma. La implementación del presente Proyecto constituirá un beneficio por la correcta utilización de las vías intervenidas, como también para la población en general, en conclusión: La etapa de operación de la obra " MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALAVERRY, TRAMO: AV. MARISCAL CASTILLA – JR. CALLAO EN EL AA.HH. LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO-HUANCAYO–JUNIN, no producirá impacto medio ambiental ya que se originará mejoras ecológicas y sociales.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda al personal encargado del levantamiento topográfico que los BM que se marcaron deberían ser monumentados a fin de no verse afectado al momento del replanteo topográfico y no afecten el trabajo del personal de topografía y otros que requieran esta información en el tiempo.
- Se recomienda revisar que el laboratorio de suelos este registrados sus maquinarias, así como su personal por un ente calificado que certifique e trabajo que se requirió del mismo, a la vez ya conocida la composición del suelo, emplear estos parámetros para el diseño de la losa de pavimentación.
- Se recomienda seguir los procesos de acuerdo a las especificaciones técnicas y siempre bajo la supervisión del residente para cumplir correctamente lo estipulado por la normatividad peruana vigente, y así cumplir con las partidas adecuadamente.
- Es recomendable establecer medidas de organización, diálogo y entendimiento entre los pobladores del área de influencia del proyecto, realizando actividades como talleres de información u otros métodos, de la misma manera se deberán considerarse vías alternas e implementar la señalización diurna y nocturna que permita un tránsito vehicular y peatonal fluido y seguro para comunicar el inicio de las obras a las empresas de Teléfonos y de luz, por lo menos con 30 días de anticipación, para deslindar responsabilidades, también se recomienda que durante el proceso de mejoramiento, se recomienda establecer un sistema de Supervisión Ambiental, a fin de garantizar la ejecución de las medidas de mitigación propuestas en el Estudio Ambiental Respectivo. El personal que labora deberá utilizar mascarillas protectoras durante los periodos de excavaciones y movimientos de tierra evitando respirar material particulado así como los vehículos de transporte de materiales tendrán que contar con sus tolvas en perfecto estado garantizando que la carga depositada no se escape del vehículo. Será obligatorio el cubrimiento de la carga con

coberturas resistentes la cual estará sujeta a las paredes de la tolva o deberá estar protegido con lonas humedecidas para evitar su perdida en el ambiente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alpaza, R. (2002). *Diccionario Empresarial, Herramienta del Nuevo Milenio*. Perú: Pacífico.
- Cortijo, N.R. (2013). *El Presupuesto y mejora en la gestión empresarial de la empresa Red Car Perú SAC en la ciudad de Trujillo durante el Periodo 2012- 2013*, Tesis para optar Título como Contador Público, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. 66.
- Carlón, C. (2008). *Estudios de Control de costos en Construcciones*. Instituto Tecnológico De La Construcción - Argentina.
- Charles T., Horngren, G. y Foster, M.D. (2007). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial*. México: Pearson Educación.
- Fernando, C. (2001). *Contabilidad de costos*. Colombia Pearson Educación.
- Faga, H.E. (2006). *Cómo profundizar en el análisis de sus costos para tomar mejores decisiones*. Buenos Aires: Granica.
- Gordon, W. H. (2005). *Presupuestos: planificación y control*. México: Pearson Educación.
- Gladys L. A. (2011). *Relación de los costos de producción con la toma de decisiones en la empresa de Lácteos Leito*, Tesis para optar Título como Ingeniero en Contabilidad y Auditoría, Universidad Técnica De Ambato – Ecuador, Ambato.
- Hellriegel, S. E. (2009). *Administración, Un enfoque basado en competencias*. Argentina: Quinto.
- James A. F., Stoner, R. y Edward F. (1994). *Administración*, México: Quinto.

- Lambarri, J. (2001), *Manual de Gestión de Obras*, Centro Corporativo de Aprendizaje. Corporación Graña y Montero, Lima - Perú.
- Lezcano, H. TIC 2 – 1042 (2003), *Planeamiento Integral de Seis Edificios de Departamentos*, Tesis para optar el Título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Portocarrero, F. (2005), *Derechos Laborales en el Perú*. Punto de Equilibrio, Año 14, Número 87, Universidad Del Pacifico.
- Macchia, J.L. (2005). *Cómputos, costos y presupuestos*. Buenos Aires: Nobuko.
- Muñiz, L (2009), *Control Presupuestario: Planificación, elaboración y seguimiento del presupuesto*. Barcelona: Bresca.
- Pellicer, T.M. (2007). *El control de gestión en las empresas constructoras*. Valencia: UPV.
- Ramírez de Arellano, A. (2006). *Presupuestación de obras*. Salamanca: Universidad de Sevilla.
- Ramos Salazar, J. (1998). *Costos y Presupuestos en Edificaciones*. Cámara Peruana de la Construcción, 1998.
- Rocafort, A. (2010). *Contabilidad de Costes*. Barcelona: Profit.
- Sepúlveda, M. (2006). *Guía práctica para la elaboración de Presupuestos*, Tesis para optar Título de Ingeniero Constructor, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
- Vilca, J.L. (2012). *Planeamiento Estratégico para el Sector Construcción del Departamento de La Libertad*, Tesis para optar Título en Maestría en Administración Estratégica de empresas, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

Villalobos, B. (2008). *Diseño de una Estructura de costos para los pequeños productores de banano en el departamento de Magdalena*, Tesis para optar Título e Maestría en Ingeniería Industrial, Universidad del Norte Barranquilla – Colombia, Barranquilla. Vidal, M. (2007). *Análisis de Productividad y Costos para la Producción de Pisos de Shihuahuaco*. Tesis para optar Título como Ingeniero Industrial Universidad Nacional Agraria La Molina - Perú, Lima.

# **ANEXOS**

## **Anexo 1(panel fotográfico)**











## **Anexo 2(ensayo de suelos)**



**Anexo 3(documentación resolución  
municipal y otros)**



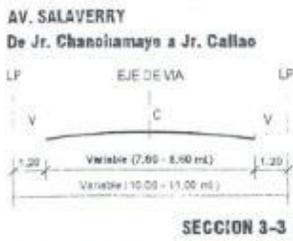
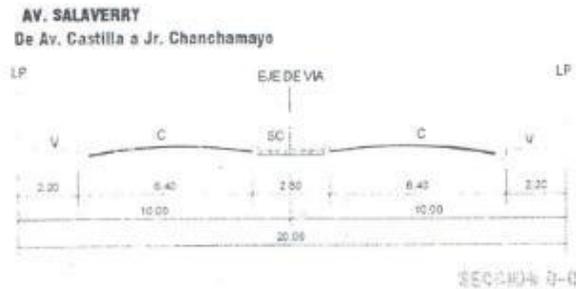
**INFORME N° 043-2017-MDT/GDUR/SGCCUR/LERM**

DOC: 166401  
EXP: 89660

**A :** ARQ. VICTOR DANIEL SARMIENTO NAVARRO,  
**DE :** SUB GERENTE DE CATASTRO Y CONTROL URBANO Y RURAL  
**DE :** ARQ. LIDIA ESTHER RAMOS MENDIZABAL  
 ASISTENTE VERIFICADOR  
**ASUNTO :** REMITO INFORMES – SECCION DE VIAS  
**SOLICITANTES :** ARQ. CESAR GUTIERREZ DIAZ  
 SUB GERENTE DE PROYECTOS DE INVERSION PUBLICA  
**REFERENCIA :** EXP. N° 89660, DOC. N° 166401 DEL 25 DE ENERO DEL 2017  
**FECHA :** EL TAMBO, 10 DE ENERO DEL 2017.

Mediante el presente hago llegar a Ud. mis cordiales saludos y a la vez en atención al documento de la referencia, informo lo siguiente:

- Se solicita la sección de vías de la Av. Salaverry tramo Av Mariscal Castilla-Jr. Callao
  - Según la REGISTRO DE PREDIOS-SUNARP Proyecto de Trazado y Lotización con Partida Electrónica N° 020-27.785, la Av. Salaverry tramo AV. Mariscal Castilla – Jr. Callao .
- Indica las secciones normadas siguientes:  
 Tramo Av. Mariscal Castilla – Jr. Chanchamayo 20.00 ml  
 Tramo Jr. Chanchamayo – Jr. Callao Variable 10.00 - 11.00ml



En cuanto las secciones existentes se indica lo siguiente:

Tramo Av. Mariscal Castilla-Jr. Chanchamayo Variable promedio: 20.10ml  
 Tramo Jr. Chanchamayo-Jr. Callao Variable promedio: 14.00ml

Es cuanto informo a Ud. para los fines del caso.  
Atentamente



Gerencia Técnica

UNO DE LA UNIÓN NACIONAL FRENTE A LA CRISIS EXTERNA

Huancayo, 10 de diciembre del 2009

**CARTA N° 435 - 2009 - SEDAM HUANCAYO S.A. - GT.-**

Señor  
JESUS PEDRO LA ROSA BONILLA  
Representante de los vecinos de la Av. Salaverry-AA.HH. La Victoria  
**PRESENTE -**

**ASUNTO : ESTADO SITUACIONAL DE REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO, AGUA POTABLE**

**REFERENCIA : 1) H.T. N° 5871-2009  
2) I. N° 956-2009-GT/AM.  
3) R. N° 1151-2009-AO**

De mi especial consideración :

Tengo el agrado de dirigirme a usted en atención al documento de la referencia 1), sobre estado situacional de redes de agua potable y alcantarillado sanitario existentes en la Av. Salaverry - AA-HH- La Victoria:

**AQUA POTABLE**

**AV. SALAVERRY**

- TRAMO	Av. Mariscal Castilla - Pasaje Callao
- DIAMETRO	ø 4"
- MATERIAL	Asbesto cemento
- LONGITUD	530.00 Mt Aprox.

**OBSERVACIONES.-**

El perfil del proyecto de los ejecutores de la obra de asfaltado debe prever el reemplazo de la tubería y accesorios de Asbesto Cemento por tuberías y accesorios de PVC DN 110 mm C-7.5 (ISO 4422) en el tramo señalado, en mérito a la Ley General de Saneamiento Ley N° 25338.

La profundización de la tubería, dependerá del diseño del nivel de la rasante del pavimento del Perfil del Proyecto de Pavimentación.

**ALCANTARILLADO SANITARIO**

- UBICACIÓN	AV. SALAVERRY
- TRAMO	Av. Mariscal Castilla-Paje. Callao
- DIAMETRO	ø 8 pulgadas
- PROFUNDIDAD	Se indica en el plano adjunto
- MATERIAL	CSNUF
- ESTADO ACTUAL	Operativo
- OBSERVACIONES	Ninguna

Nota.- En la vía a pavimentar se deben tener presente la instalación de red pluvial, con descarga definida.

Asimismo, hacemos de su conocimiento que para cualquier proyecto de pavimentación u otra infraestructura a ejecutarse en plena vía pública y que afecten la infraestructura de saneamiento instalado (redes primarias, secundarias y/o conexiones domiciliarias) tanto en los Estudios a Nivel de Preinversión (Perfil Prefactibilidad y/o Factibilidad) así como en la Etapa de Inversión (Expediente Técnico) deberán considerar en su Presupuesto de ser necesario los montos para la modificación, reubicación y/o reposición de las instalaciones existentes, lo cual está previsto en la Ley General de Saneamiento Ley N° 25338, cuyo Artículo 27° indica: "Cuando trabajos de terceros inclusive de los organismos públicos, determinan la necesidad de trasladar o modificar las instalaciones de los Servicios de Saneamiento existentes, el costo de dichos traslados o modificaciones serán pagados por los responsables de los mencionados trabajos a la Entidad Prestadora de los servicios afectados".

Atentamente,

C.c: Archivo

  
Ing. Constantino E. Cobos Cahen  
GERENTE TÉCNICO  
SEDAM HUANCAYO - S.A.

117

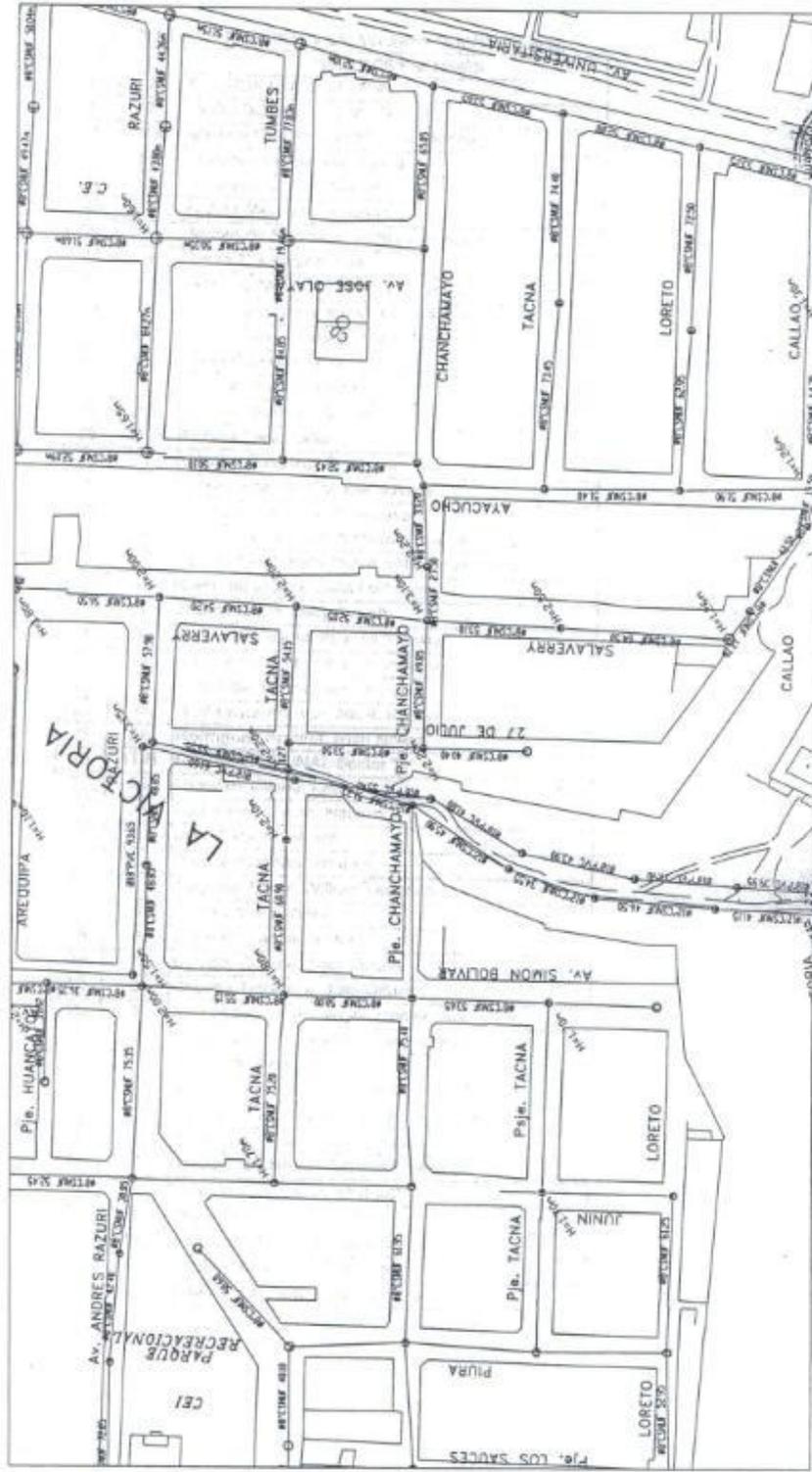
117



SEDAMHYO  
GERENCIA TECNICA  
AREA DE MANTENIMIENTO

ESTADO SITUACIONAL Y/O FACILIDAD DE LAS REDES  
DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

FECHA: DICIEMBRE 2009  
AV. SALAVERRY - AV. SIMON BOLIVAR Y TRANSVERSALES - EL TAMBO



DISTRITO:  
EL TAMBO.

ESCALA

1 : 2

REVISADO POR:  
CORDOVA GRON

CAD. PRACTICANTE DOLY L. SALAZAR S.

APROBADO:

114  
113

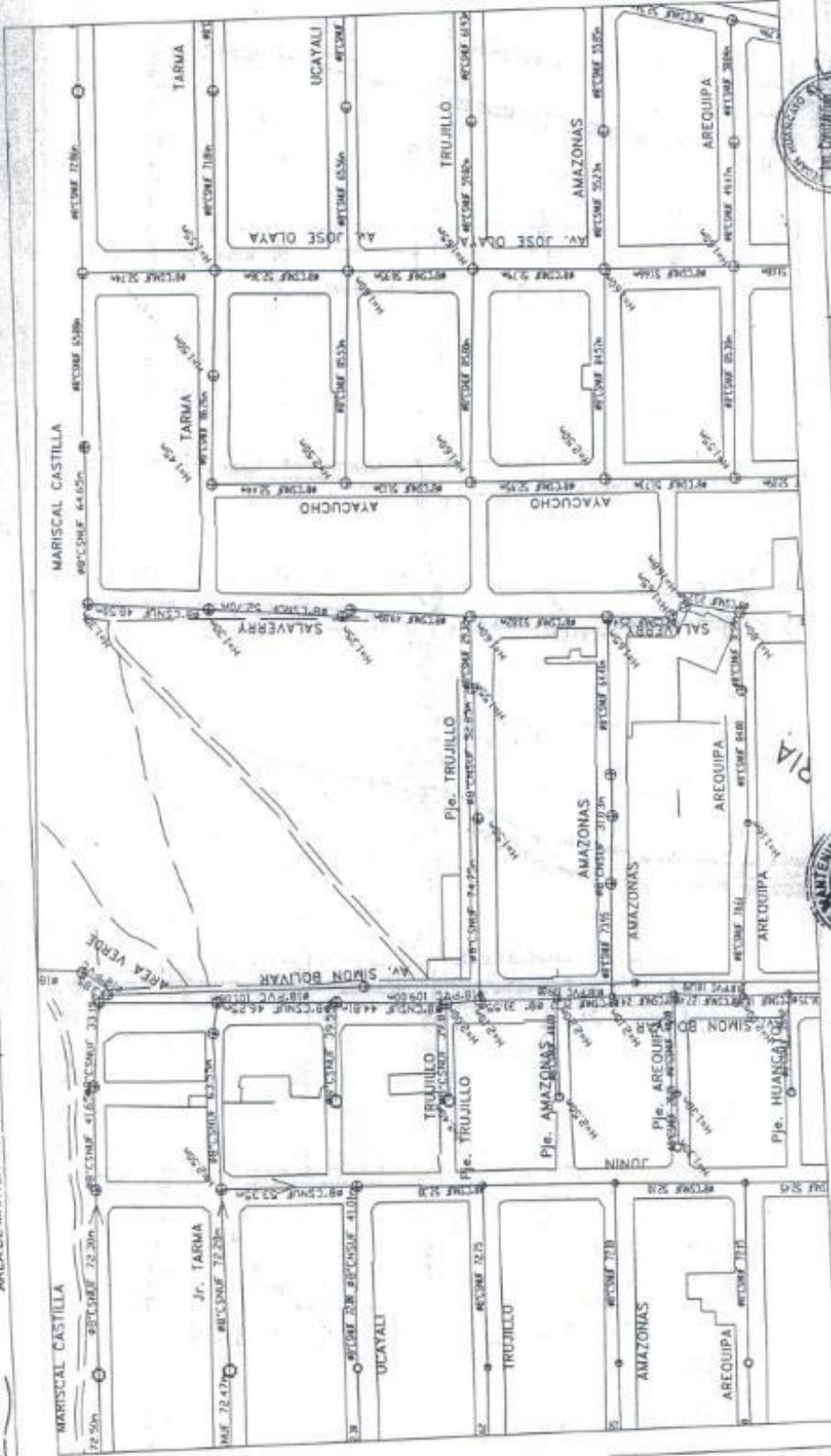


SEDAM HYD  
GERENCIA TECNICA  
AREA DE MANTENIMIENTO

ESTADO SITUACIONAL Y/O FACILIDAD DE LAS REDES  
DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

FECHA:

15 DICIEMBRE 2009  
AV. SALAMERRY - AV. SIMON BOLIVAR Y TRANSVERSALES - EL TAMBO.



APPROBADO:

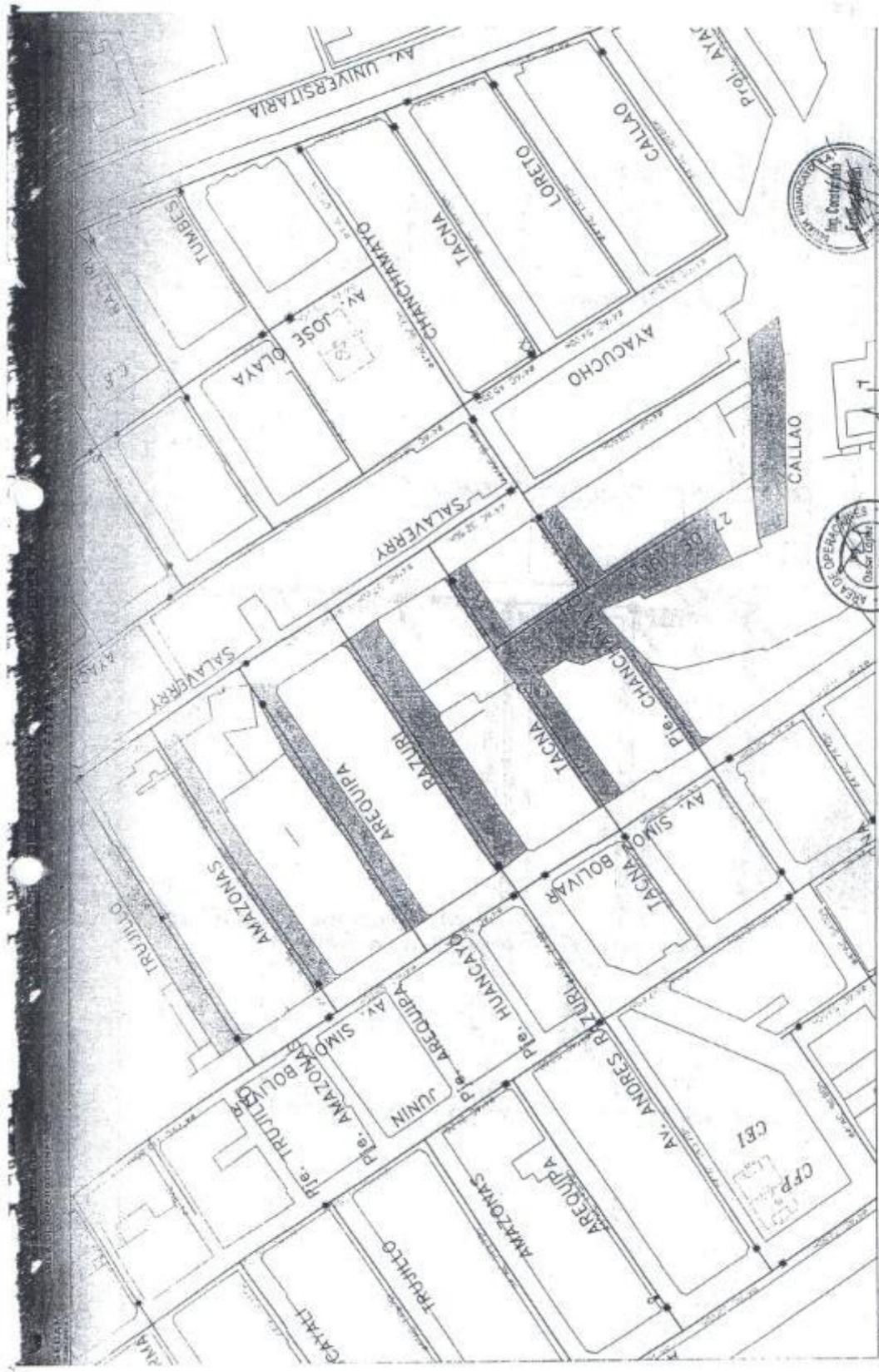
CAD: PRACTICANTE DOLY L. SALAZAR S.

PROYECTO: AV. CORDOVA GIRON



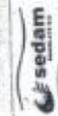
DISTRITO EL TAMBO.

ESCALA 1 : 2



12-27

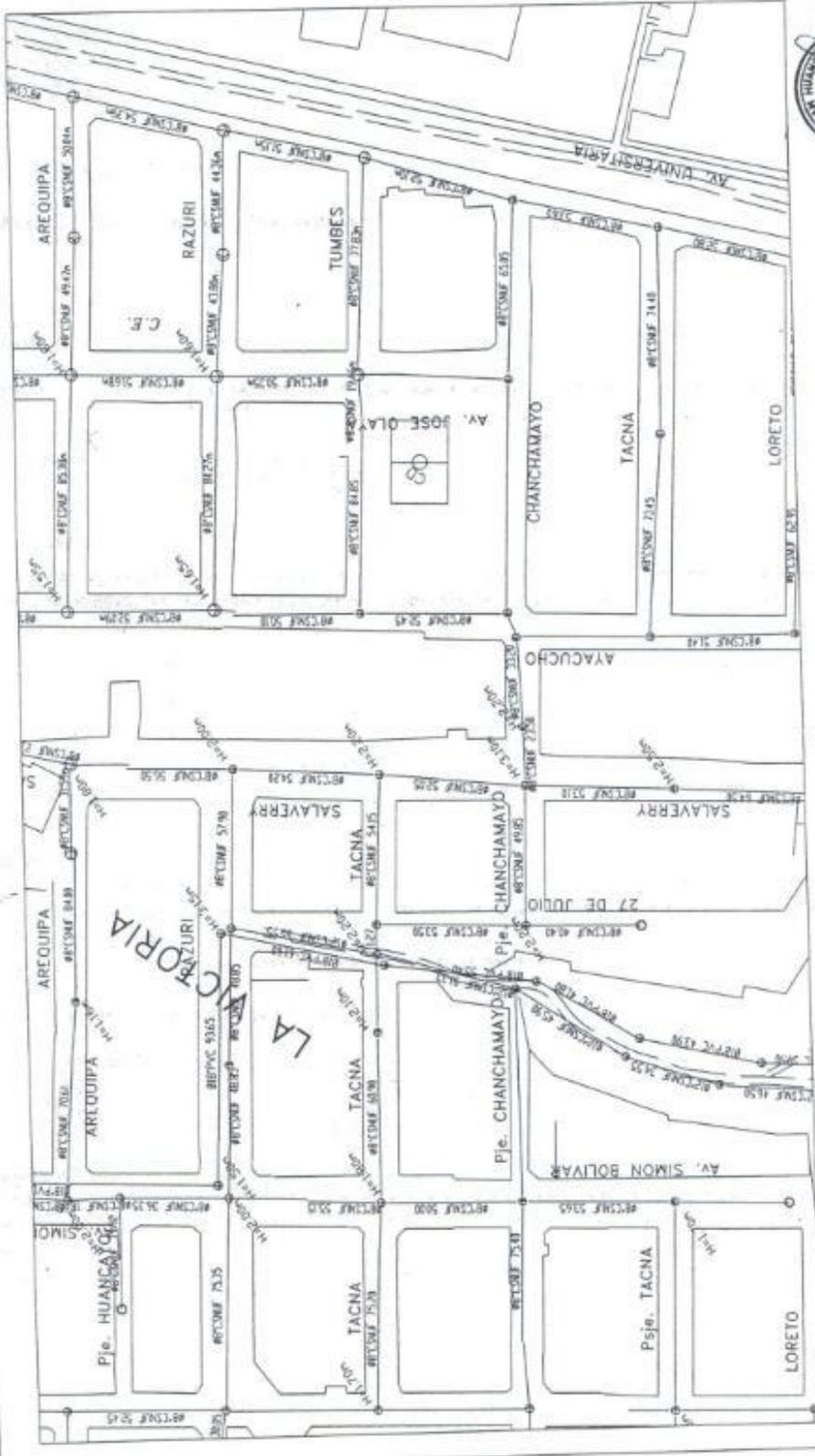
DEMAT. 5  
 O. 2. 2. 5  
 E. TAMBO  
 FECHA: 31.01.2009  
 REVISOR: ING. OSCAR LOPEZ ZAVO  
 APROBADO: SERENCA TEC S.A.  
 AREA DE OPERACIONES  
 SERENCA TEC S.A.  
 Ing. Olaya



SEDAM HYO  
GERENCIA TECNICA  
AREA DE MANTENIMIENTO

ESTACION NACIONAL Y/O FACILIDAD DE LAS REDES  
DE ALCAANTARILLADO SANITARIO Y PLOVIAL

CIUDA  
NOVIEMBRE 2009  
AV. SALAVERRY - LA VICTORIA - EL TAMBO



APROBADO

CAD: PRACTICANTE DOLY L. SALAZAR S.

PROYECTADO POR COSOVIA GIRON

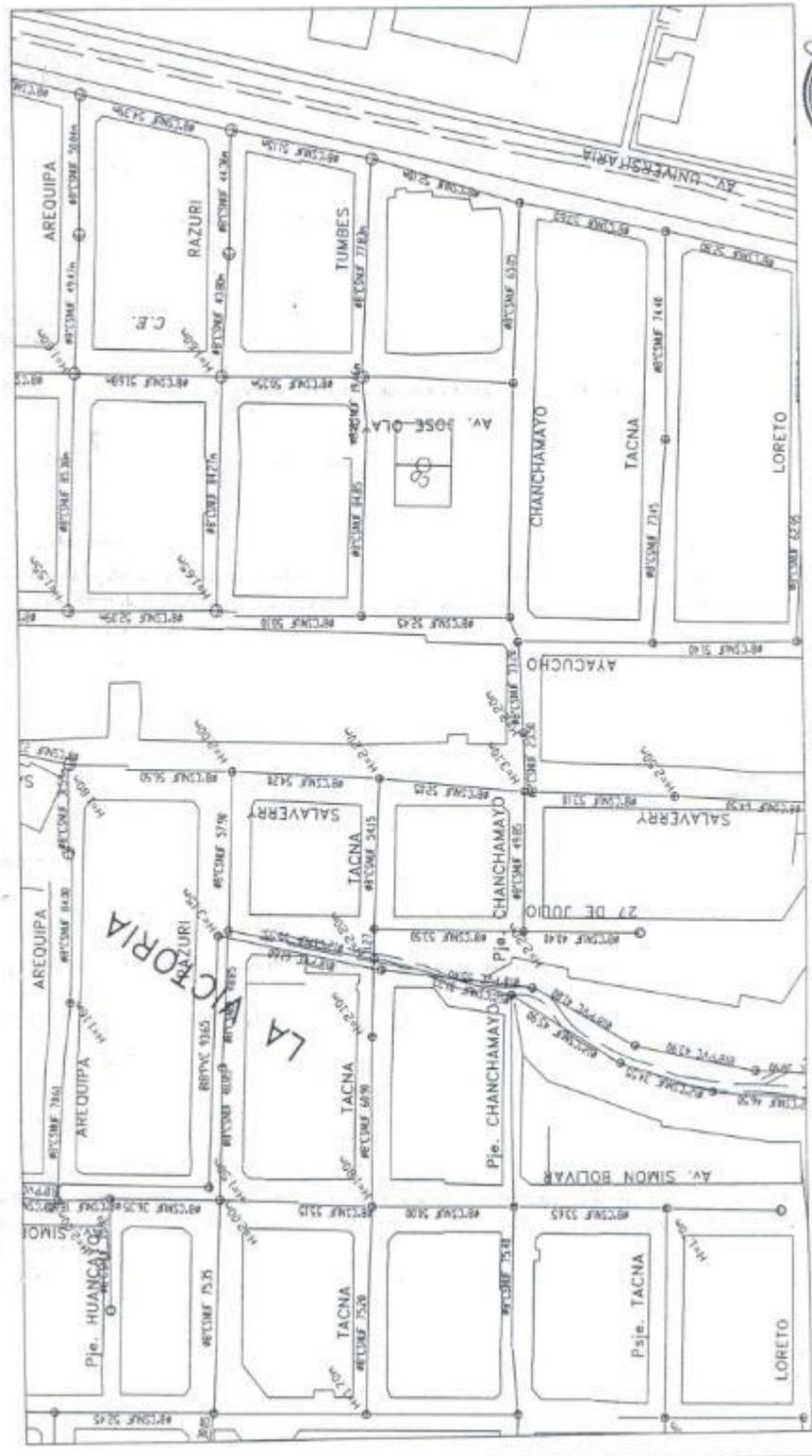
ESCALA 1 : 2

DISTRITO EL TAMBO

123

137


 SEDAM HYO GERENCIA TECNICA AREA DE MANTENIMIENTO  
 ESTADIA JACONAL Y/O FACILIDAD DE LAS REDES DE ALcantarillado sanitario y pluvial  
 DCHA NOVIEMBRE 2008  
 AV. SALAVERRY - LA VICTORIA - EL TAMBO



DISTRITO: EL TAMBO  
 ESCALA: 1:2  
 REVISADO POR: COSOVVA GIRON  
 CAD: PRACTICANTE DOLY L. SALAZAR S.  
 APROBADO:

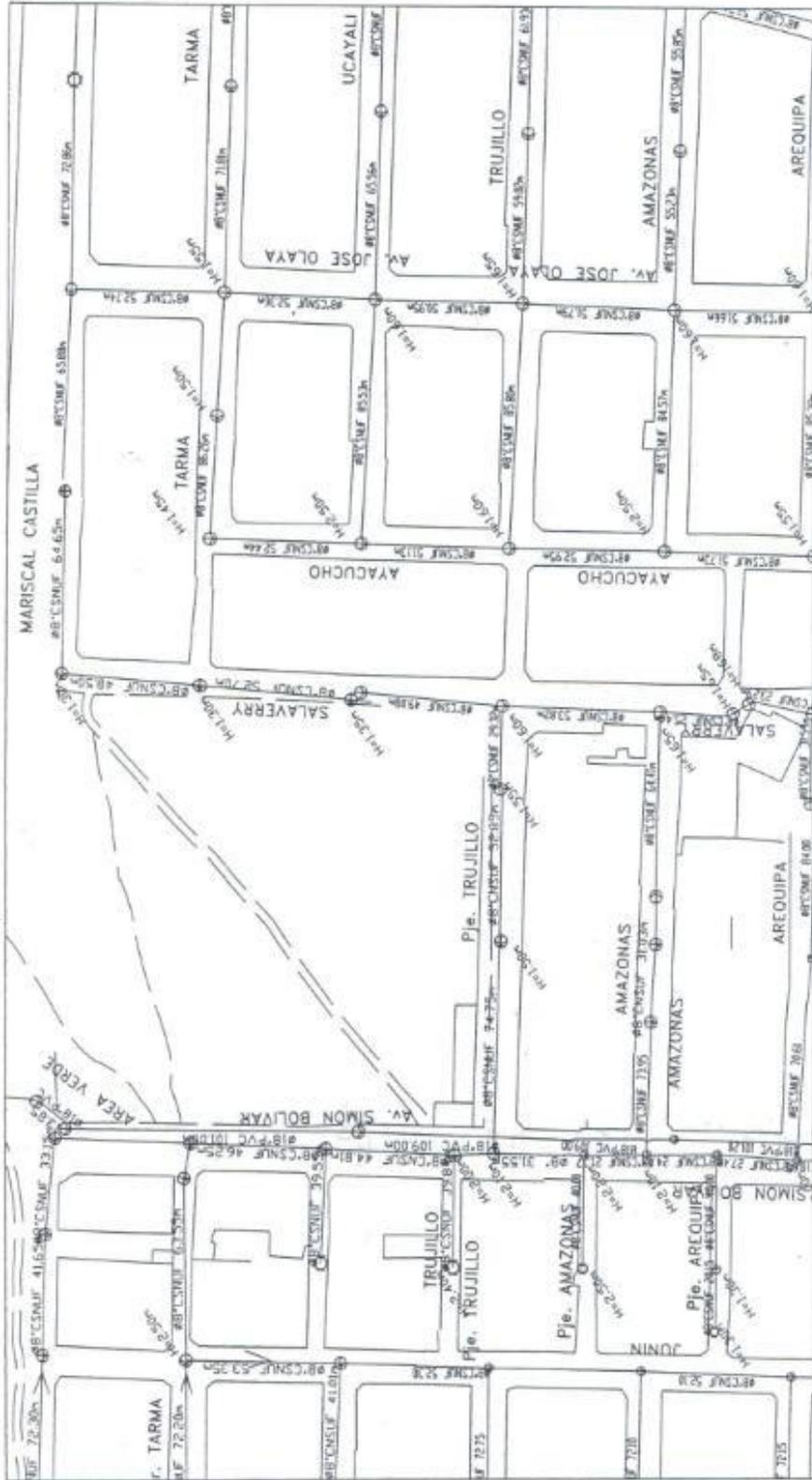
12/08



SEDAM HYO  
GERENCIA TECNICA  
AREA DE MANTENIMIENTO

ESTADO NACIONAL Y/O FACTIBILIDAD DE LAS REDES  
DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL

ORA: NOVIEMBRE, 2009  
AV. SALAVERRY - LA VICTORIA - EL TAMBO



DISTRITO: EL TAMBO.

ESCALA: 1:2

PROYECTANTE: DOLY L. SALAZAR S.

APROBADO:

115  
#

129



## **Anexo 4 (planos)**

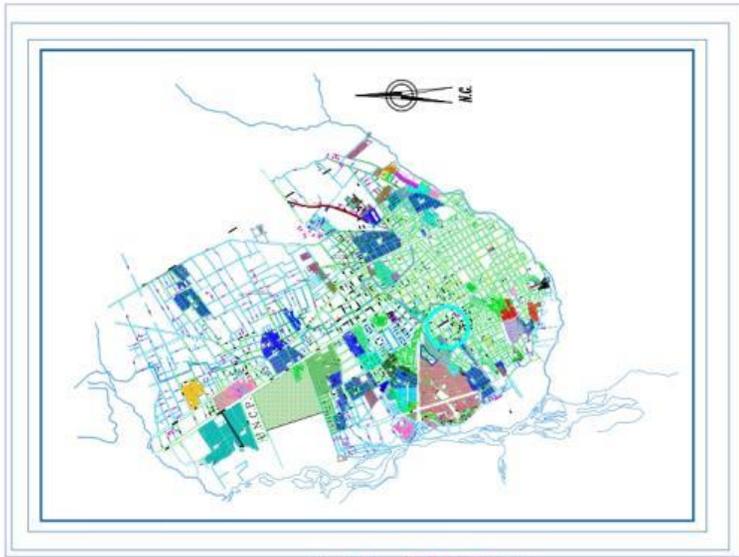
- Plano de ubicación
- Perfil
- Secciones transversales
- Planta



**UBICACION REGIONAL**



**UBICACION DISTRITAL**



**MAPA DISTRITAL**

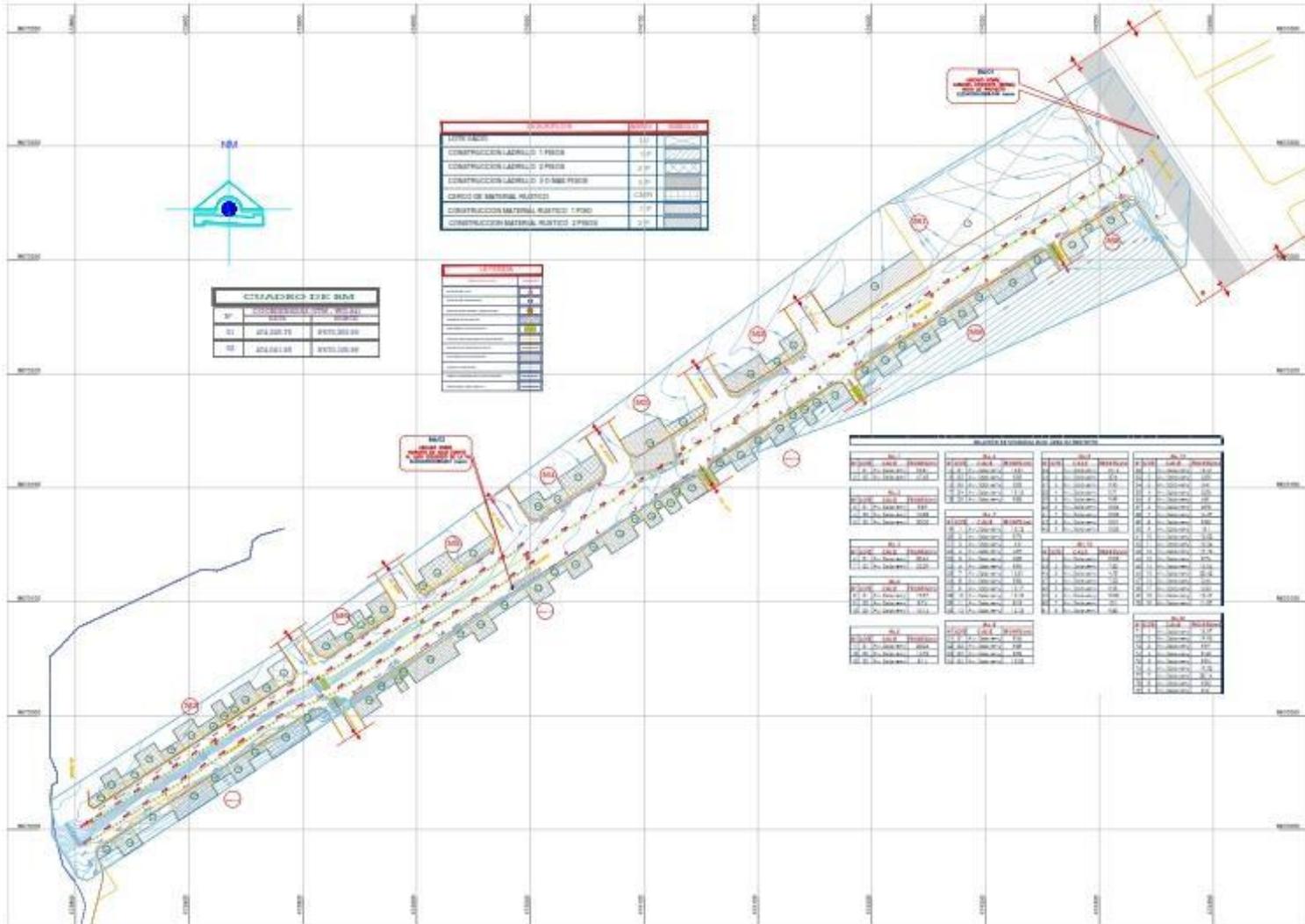
ESC: 1/40000

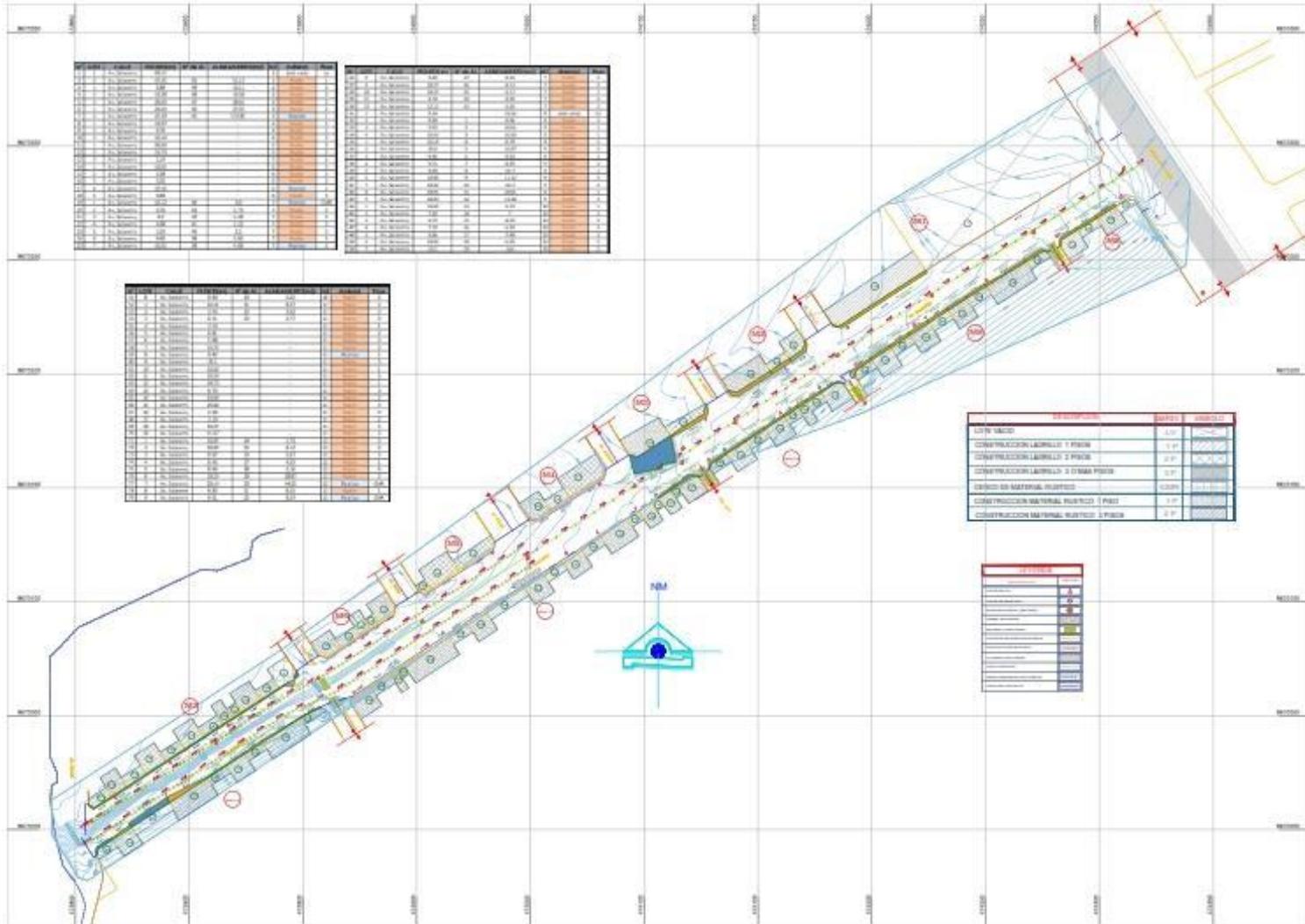


**UBICACION PAVIMENTACION JIRON TACNA**

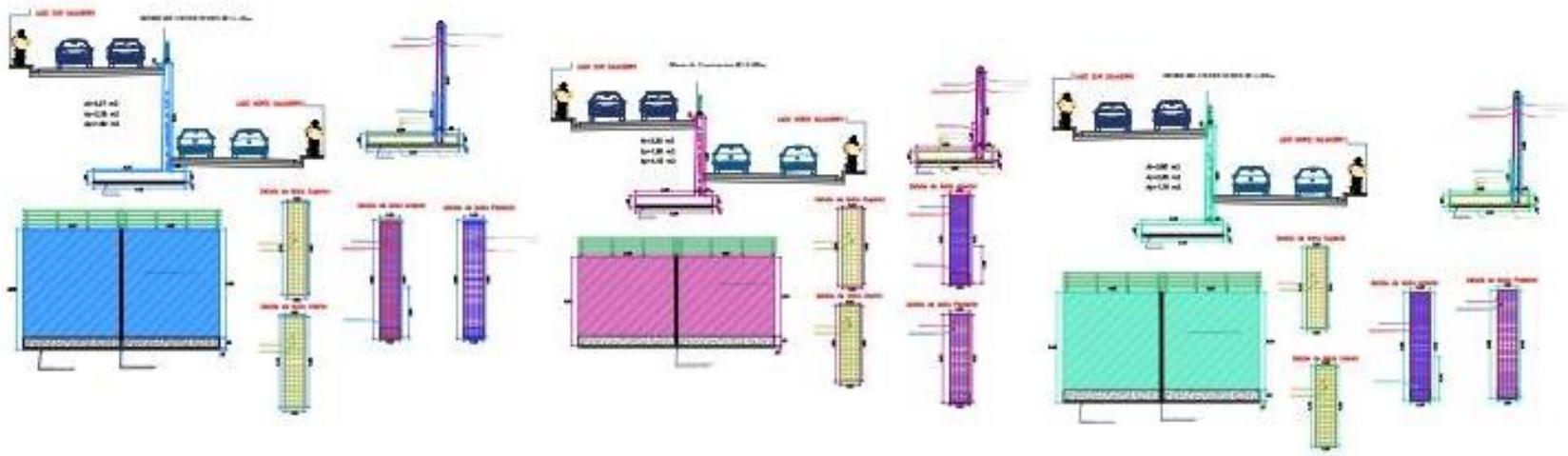
ESC: 1/2500

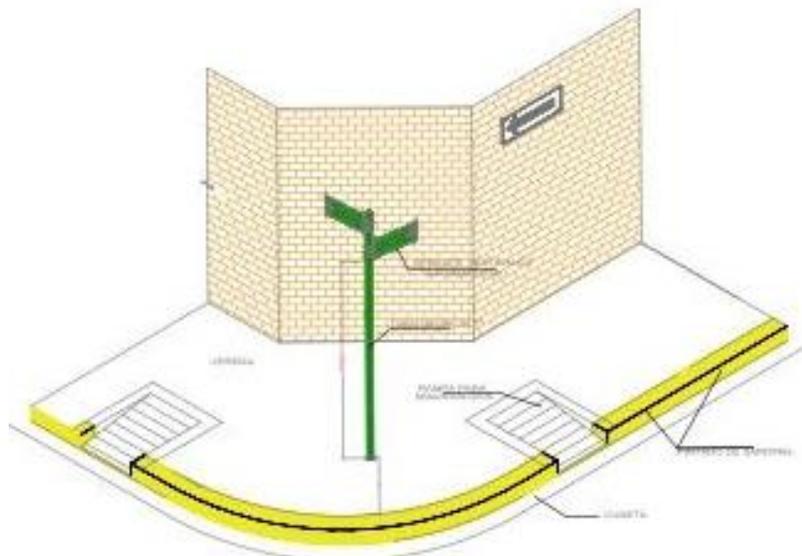
MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL TAMBO		OFICINA DE OBRAS PUBLICAS	
MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA AV. SALVARRER, TAMBO AV. MARISCAL CASTILLA - DE CALLEJO EN EL PARRAL LA VICTORIA DEL DISTRITO DE EL TAMBO - HUANCAYO - JUNIN			
UBICACION - LOCALIZACION		PROYECTO	U-1
PROYECTO	UBICACION	FECHA	01





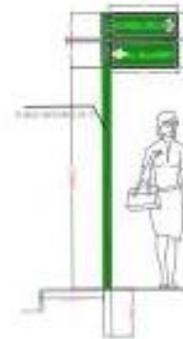




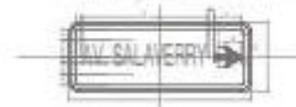


**ISOMETRIA**  
DETALLES DE SEÑALIZACION

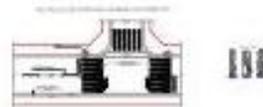
SEÑALES INFORMATIVAS

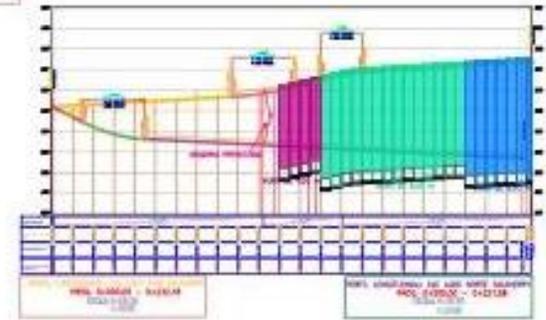
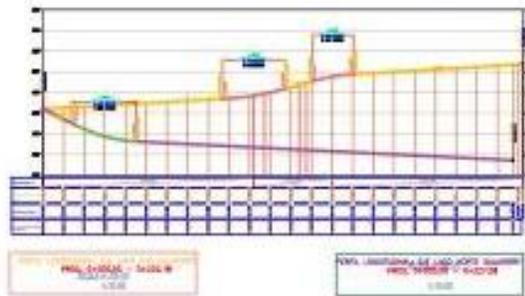
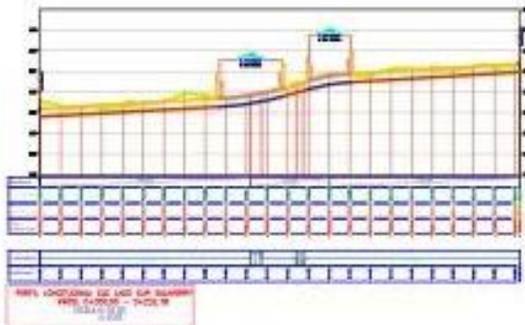
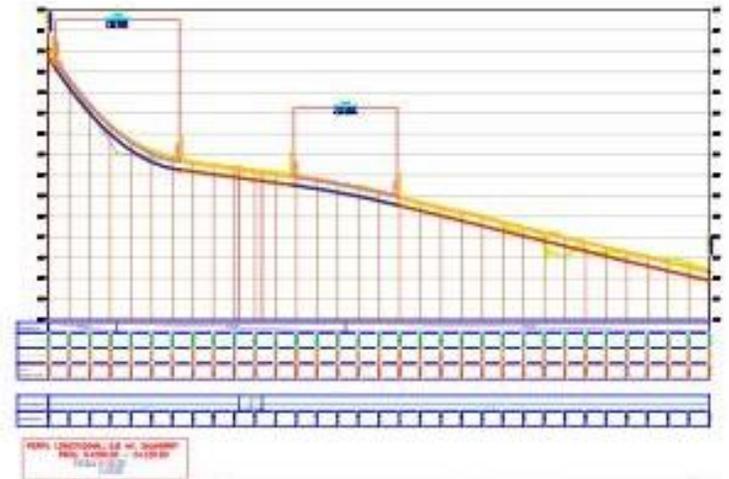
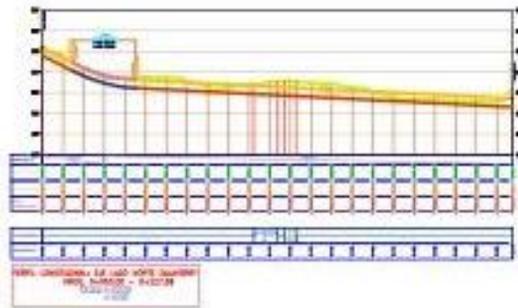


SEÑALES INFORMATIVAS



DIMENSIONES (mm)							
	A	B	C	D	E	F	G
250*40	40,00	60,00	70,00	450,00	100,00	20,00	10,00
D		H	J				
250*40	250,00	450,00					
D							

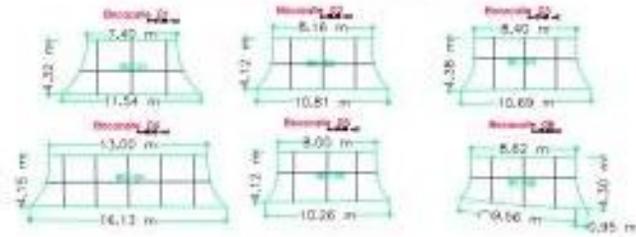




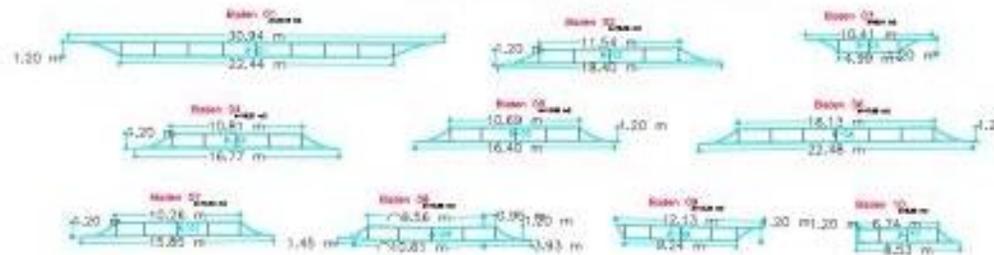
PERIL LONGITUDINAL DE LA 3<sup>e</sup> PILE  
 PMS: 444000 - 446000  
 1:100



## DETALLE DE BOCACALLES



## DETALLE DE BADENES



## DETALLE DE MARTILLOS

