

Universidad Alas Peruanas

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Civil



**“MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN
AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE
PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS
DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE
HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO -
CUSCO”**

Presentada por:

BR. HENRY SANCHEZ VILLALBA

PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO CIVIL

Asesor:

ING. CIVIL. GERMAN MENDOZA MORALES

CUSCO – PERÚ

2016

A Dios porque sin El nada es posible. Por darme su amor y las fuerzas en todo momento, por ser mi todo.

A mis padres, por ser mi guía, por su amor incondicional, por sus palabras de aliento para cumplir mis objetivos y durante mi formación profesional y por ayudarme siempre a salir adelante hasta conseguir mis metas.

A mi hija por ser mi motivación para superarme y cumplir mis metas.

A mis hermanos por mostrar siempre su apoyo para mi realización profesional.

Henry.

AGRADECIMIENTOS

- Mis agradecimientos a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Alas Peruanas, por haberme acogido durante el proceso de mi formación Profesional y por todo lo aprendido en sus aulas.
- Agradecer también a cada uno de los ingenieros de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que contribuyeron en mi formación profesional.
- Al Ing. German Mendoza Morales, por haberme distinguido con su amistad, por su colaboración y apoyo incansable e incondicional, para conseguir el término de este trabajo.
- Mi eterno agradecimiento a mis Padres, por el apoyo incansable, incondicional y el constante hincapié para la conclusión de este trabajo.
- A todos mis amigos y familiares por su apoyo en la realización de esta tesis y porque siempre estuvieron pendientes de este trabajo.

PRESENTACIÓN

Con el deseo y aspiración de lograr optar el Título Profesional de Ingeniero Civil, en atención y cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura – Escuela Profesional de Ingeniería Civil; pongo a vuestra consideración el trabajo de tesis intitulada: **“MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”** el presente trabajo de investigación se fundamenta en el diseño de una vía del Distrito de San Jerónimo con la finalidad de mejorar la transitabilidad peatonal y vehicular de los pobladores de dicha zona.

Se realizó el estudio con la finalidad Identificar y Proponer las condiciones técnicas para el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto, estableciendo características de diseño del mejoramiento vial.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
PRESENTACIÓN.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xv

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1 PROBLEMA GENERAL.....	3
1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS.....	3
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.4 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	5
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.6 DELIMITACIÓN.....	7

CAPITULO II

SOPORTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 ANTECEDENTES.....	9
2.2 MARCO TEÓRICO.....	10
2.2.1 TOPOGRAFÍA.....	10
2.2.1.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO.....	10
2.2.1.2. PERFIL LONGITUDINAL.....	11
2.2.1.3. SECCIONES TRANSVERSALES.....	12
2.2.1.4. CALCULO DE VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO.....	13
2.2.1.5. NIVELACIÓN Y EMPLANTILLADO.....	13
2.2.2 GEOTECNIA.....	14
2.2.2.1. ESTUDIO DE SUELOS.....	17
2.2.2.2. TRABAJO DE CAMPO.....	17
2.2.2.2.1. CALICATAS DE EXPLORACIÓN.....	17
2.2.2.2.2. PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SUELO.....	18
2.2.2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	18
2.2.2.3.1. LIMITE LÍQUIDO.....	19
2.2.2.3.2. LIMITE PLÁSTICO.....	19
2.2.2.3.3. CONTENIDO DE HUMEDAD.....	20
2.2.2.3.4. ENSAYO DE CBR.....	21
2.2.2.3.5. ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO.....	22

2.2.2.3.6. DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE	23
2.2.2.3.7. CAPACIDAD PORTANTE	24
2.2.3. HIDROLOGÍA	25
2.2.3.1. DRENAJE	27
2.2.3.2. ELEMENTOS DE DRENAJE	27
2.2.3.3. SISTEMA DE DRENAJE TRANSVERSAL	28
2.2.4. TRAFICO.....	29
2.2.5. TRANSITO	30
2.2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE TRANSITO	30
2.2.5.2. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA).....	31
2.2.5.3. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO	32
2.2.6 PAVIMENTO	34
2.2.6.1. TIPOS DE PAVIMENTO	35
2.2.6.1.1. PAVIMENTO CON TRATAMIENTO SUPERFICIAL	35
2.2.6.1.2. PAVIMENTOS FLEXIBLES	36
2.2.6.1.3. PAVIMENTOS RÍGIDOS	36
2.2.6.1.4. PAVIMENTOS SEMIRÍGIDOS	37
2.2.6.2. COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO.....	37
2.2.6.2.1. SUB RASANTE	37
2.2.6.2.2. SUB BASE.....	37
2.2.6.2.3. BASE	38
2.2.6.2.4. CAPA DE RODADURA	39
2.2.6.3. DISEÑO DE SUPERFICIE DE RODADURA	39
2.2.6.4. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO	40
2.2.7 SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN	41
2.2.8 IMPACTO AMBIENTAL	41
2.2.9 COSTOS Y PRESUPUESTOS.....	41
2.2.10 PROGRAMACIÓN DE OBRA.....	41
2.2.10.1. DIAGRAMAS DE GANTT	42
2.2.10.2. PROGRAMACIÓN PERT - CPM.....	42
2.2.10.3. APLICACIÓN DEL PROGRAMA MS PROJECT 2013.....	43

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	44
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	44
3.2.1 POBLACIÓN.....	44
3.2.2 MUESTRA.....	45
3.3 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	45
3.3.1 OBSERVACIÓN	45
3.3.2 INSTRUMENTOS	46

CAPITULO IV

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

4.1	GENERALIDADES.....	47
4.2	RECONOCIMIENTO. MÉTODO E INSTRUMENTO POR UTILIZAR	47
4.3	LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	47
4.3.1	DEFINICIÓN DE LAS PRECISIONES PLANIMÉTRICAS Y ALTIMÉTRICAS.....	47
4.3.2	CONCEPTO DE COORDENADAS UTM.....	49
4.3.3	ORIGEN DE LAS COORDENADAS UTM.....	52
4.3.4	ELIPSOIDE UTILIZADO EN EL PERÚ.....	53
4.4	TRAZO DE EJES	54
4.5	PERFIL LONGITUDINAL	54
4.6	SECCIONES TRANSVERSALES	55
4.6.1	LEVANTAMIENTO POLIGONAL BASE	56
4.7	NORMAS DE DISEÑO.....	57
4.7.1	CLASIFICACIÓN DE TERRENO.....	57
4.7.2	VELOCIDAD DIRECTRIZ.....	57
4.7.3	ELECCIÓN DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO.....	57
4.7.4	DERECHO DE VÍA.....	60
4.7.5	ANCHO DE CALZADA	60
4.7.6	PENDIENTE	61

CAPITULO V

ESTUDIO HIDROLÓGICO

5.1.	GENERALIDADES	63
5.2.	ESTUDIO METEOROLÓGICO	63
5.2.1.	PRECIPITACIÓN PLUVIAL	64
5.2.1.1.	REGISTROS DE PRECIPITACIONES MENSUALES	66
5.2.2.	TEMPERATURA	69
5.3.	PROCESAMIENTO DE DATOS HIDROLÓGICOS.....	71
5.3.1.	ANÁLISIS DE INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN	71
5.3.2.	ESCORRENTÍA.....	73
5.3.3.	DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO.....	76

CAPITULO VI

ESTUDIO GEOTÉCNICO

6.1.	GENERALIDADES.....	82
6.2.	ESTUDIO GEOLÓGICO	83
6.2.1.	GEOLOGÍA LOCAL.....	83
6.2.2.	GEODINÁMICA	85
6.3.	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS	88
6.3.1.	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA SUB RASANTES.....	88
6.3.1.1.	ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS OBRA VIAL Y OBRAS DE ARTE	88
6.3.1.2.	APERTURA DE CALICATAS, MUESTREO E IDENTIFICACIÓN	89
6.3.1.2.1.	UBICACIÓN DE CALICATAS.....	90
6.3.1.3.	ENSAYOS DE LABORATORIO.....	91
6.3.1.4.	CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO.....	92
6.3.2.	ESTUDIO DE CANTERA PARA BASE	93
6.3.2.1.	EVALUACIÓN DE CANTERAS	93
6.3.2.2.	ENSAYO DE CANTERAS PARA BASE	94
6.4.	ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA ESTABILIDAD DE TALUDES(LABORATORIO).....	96
6.5.	ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO (LABORATORIO)	103
6.5.1.	ENSAYO PENETROMETRICO DINÁMICO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS	104
6.6.	ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES	107
6.6.1	FENÓMENOS INESTABLES	109
6.6.1.1.	DESPRENDIMIENTOS.....	109
6.6.1.2.	DESLIZAMIENTOS.....	110
6.6.1.2.1.	DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL	110
6.6.1.2.2.	DESLIZAMIENTO ROTACIONAL	111
6.6.1.2.3.	DESLIZAMIENTO SUPERFICIAL	111
6.6.1.3.	FLUJOS.....	112
6.6.2.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES.....	112

CAPITULO VII

ESTUDIOS DE TRÁFICO

7.1.	ANÁLISIS DE TRANSITO.....	115
7.1.1.	GENERALIDADES	115
7.1.2.	CAPACIDAD VIAL.....	117
7.1.2.1.	CONDICIONES PREVALECIENTES.....	118
7.1.3.	NIVELES DE SERVICIO	119
7.2.	IMPORTANCIA	120
7.3.	ESTADO ACTUAL DE LA VIA EXISTENTE	121
7.4.	TIPOLOGÍA VEHICULAR	122
7.4.1	TRANSITO DE DISEÑO.....	123
7.4.2.	CARRIL DE DISEÑO.....	124
7.4.3.	PERIODO DE DISEÑO	124
7.4.4.	CRECIMIENTO DEL TRÁFICO.....	124
7.4.5.	TRANSITO DE DISEÑO EAL	125
7.5.	TRAFICO VEHICULAR ACTUAL	128
7.6.	DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE TRANSITO DE DISEÑO	129
7.6.1.	VOLUMEN DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO(IMD)	130

7.6.2.	DETERMINACIÓN DEL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL(TPDA)	132
7.6.3.	TRANSITO FUTURO(TF).....	134
7.6.4.	INCREMENTO DE TRANSITO(IT).....	135
7.6.5.	CRECIMIENTO NORMAL DE TRANSITO(CNT)	135
7.6.6.	TRANSITO GENERADO(TG).....	137
7.6.7.	TRANSITO DESARROLLADO (TD).....	137
7.6.8.	CALCULO DEL EAL Y EL NTD DE DISEÑO	138

CAPITULO VIII

PAVIMENTO RÍGIDO

8.1.	GENERALIDADES.....	140
8.1.1.	ELECCIÓN DEL PAVIMENTO ADECUADO	140
8.1.2.	DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO	140
8.1.2.1.	DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO	141
8.1.3.	JUNTAS EN EL PAVIMENTO RÍGIDO.....	142
8.1.3.1.	TIPOS DE JUNTAS	142
8.2.	COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO	145
8.3.	DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO	146
8.3.1.	DISEÑO DEL PAVIMENTO POR EL MÉTODO DE LA ASOC. DE CEMENTO PORLAND	146
8.3.2.	DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO	154
8.3.3.	DISEÑO DE JUNTAS EN EL PAVIMENTO	156

CAPITULO IX

OBRAS DE ARTE

9.1.	GENERALIDADES.....	163
9.1.1.	OBRAS DE DRENAJE	163
9.1.1.1.	TIPOS DE DRENAJE.....	164
9.1.2.	MUROS DE CONTENCIÓN	167
9.2.	DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES.....	170
9.3.	DISEÑO DE SUMIDEROS.....	173
9.3.1.	SUMIDEROS.....	174
9.3.2.	DISEÑO DE SUMIDEROS	174
9.3.3.	DISEÑO ESTRUCTURAL	175

CAPITULO X

SEÑALIZACIÓN

10.1. GENERALIDADES.....	186
10.2. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN	187
10.2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.....	187
10.2.1.1. SEÑALES PREVENTIVAS	192
10.2.1.2. SEÑALES REGULADORAS	195
10.2.1.3. SEÑALES INFORMATIVAS.....	198
10.2.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	199
10.2.2.1. MARCAS EN EL PAVIMENTO Y BORDES DE PAVIMENTO.....	201
10.3. COLOCACIÓN DE SEÑALES EN LAS VÍAS DEL PROYECTO.....	205

CAPITULO XI

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1. INTRODUCCIÓN	206
11.2. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL	207
11.3. OBJETIVOS.....	210
11.4. TIPOS DE IMPACTO	211
11.5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.....	215
11.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	216
11.7. ALTERNATIVAS Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y DE EJECUCIÓN	219
11.7.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL MÉTODO DE LEOPOLD	224

CAPITULO XII

COSTOS Y PRESUPUESTOS

12.1. GENERALIDADES.....	229
12.2. METRADOS.....	229
12.2.1. PARTIDA.....	230
12.3. RELACIÓN DE INSUMOS	230
12.4. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS	230
12.5. FORMULACIÓN DEL PRESUPUESTO.....	231
12.6. COSTOS DIRECTOS.....	231
12.7. COSTOS INDIRECTOS.....	232
12.8. FÓRMULA POLINÓMICA	232
12.9. PRESUPUESTO ANALÍTICO(DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES)	233

CAPITULO XIII

PROGRAMACIÓN DE OBRAS

13.1. GENERALIDADES.....	327
13.2. PROGRAMACIÓN GANTT	327
13.3. PROGRAMACIÓN CPM	328
13.4. MICROSOFT MS PROJECT.....	329

CAPITULO XIV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

14.1. GENERALIDADES.....	330
14.2. ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES.....	330
14.3. MEDIDAS DE SEGURIDAD.....	330

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

PANEL FOTOGRÁFICO

ANEXOS

INFORME ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PLANOS

PROGRAMACIÓN

PLANO P-01 SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA

PLANO P-02 PLANTA Y SECCIÓN TIPO DE LA VÍA

PLANO P-03 PERFIL LONGITUDINAL

PLANO P-04 SECCIÓN TRANSVERSAL

PLANO P-05 RED DE AGUA

PLANO P-06 RED DE DESAGÜE

PLANO P-07 PERFIL LONGITUDINAL RED DE DESAGÜE

PLANO P-08 RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

PLANO P-09 PERFIL LONGITUDINAL RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

PLANO P-10 SEÑALIZACIÓN

D1 VEREDAS Y RAMPAS

D2 BUZÓN DE DESAGÜE

D3 CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE

D4 CONEXIÓN DOMICILIARIA DE AGUA

D5 EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA INSTALACIONES DE AGUA Y DESAGÜE

D6 SUMIDERO Y BUZÓN PLUVIAL

D7 SEÑALIZACIÓN

D8 DETALLES DE PAVIMENTO RÍGIDO

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nº 3.1. POBLACIÓN ESTIMADA (NÚMERO DE HABITANTES).....	45
Tabla Nº 4.1. PARÁMETROS WORLD GEODETIC SYSTEM.....	53
Tabla Nº 4.2. CLASIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO.....	57
Tabla Nº 4.3. CLASIFICACIÓN DE LA RED VIAL PERUANA Y SU RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DEL DISEÑO. ...	58
Tabla Nº 4.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DE VÍAS URBANAS.....	59
Tabla Nº 4.5. VALORES DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ DE LA NTDCV.....	59
Tabla Nº 4.6. DERECHO DE VÍA DE LA NTDCV.....	60
Tabla Nº 4.7. ANCHO DE CALZADA EN TANGENTE.....	60
Tabla Nº 4.8. PENDIENTE MÁXIMA.....	61
Tabla Nº 4.9. TIPO DE VÍA.....	61
Tabla Nº 4.10. RESUMEN DE LAS NORMAS DE DISEÑO.....	62
Tabla Nº 5.1. COORDENADA GEODÉSICA DE LAS ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PERAYOC.....	64
Tabla Nº 5.2. ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PERAYOC UNSAAC – CUSCO.....	66
Tabla Nº 5.3. TEMPERATURA MEDIA ANUAL.....	69
Tabla Nº 5.4. REGISTROS DE TEMPERATURA MEDIA (°C).....	70
Tabla Nº 5.5. DISTRIBUCIÓN PONDERADA DE INTENSIDADES ANUALES.....	72
Tabla Nº 5.6. SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE Y LA PENDIENTE.....	74
Tabla Nº 5.7. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA SEGÚN KULHING.....	74
Tabla Nº 5.8. SEGÚN LA NATURALEZA DE LA SUPERFICIE Y LA TOPOGRAFÍA.....	75
Tabla Nº 5.9. PONDERACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA.....	76
Tabla Nº 5.10. ÁREA DE LA MICROCUENCA.....	77
Tabla Nº 5.10. CARACTERÍSTICAS FISIOGEOGRAFICAS DE LA MICROCUENCA.....	79
Tabla Nº 6.1. ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD.....	92
Tabla Nº 6.2. ENSAYO LIMITES ATTEMBERG.....	92
Tabla Nº 6.3. ENSAYO COMPACTACIÓN.....	92
Tabla Nº 6.4. ENSAYO CBR.....	92
Tabla Nº 6.5. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL POR CANTERAS.....	95
Tabla Nº 6.6. CANTERA LAMAY.....	96
Tabla Nº 6.7. CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO DE LUCRE.....	96
Tabla Nº 6.8. CARACTERÍSTICAS TÉCNICO INSTRUMENTALES SONDA PDC LIGERO.....	98
Tabla Nº 6.9. CLASIFICACIÓN ISSMFE DE LOS PENETRÓMETROS DINÁMICOS.....	99
Tabla Nº 6.10. RESUMEN LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS.....	114
Tabla Nº 7.1. DIMENSIONES Y CARGAS.....	123
Tabla Nº 7.2. FACTORES DE EQUIVALENCIAS DE CARGA.....	127
Tabla Nº 7.3. DIMENSIONES Y CARGA DEL VEHICULO TIPO.....	131
Tabla Nº 7.4. FACTOR CAMIÓN.....	138
Tabla Nº 7.5. FACTOR CRECIMIENTO.....	139
Tabla Nº 7.6. CALCULO EAL Y NTD.....	139
Tabla Nº 11.1. ACCIONES QUE GENERAN IMPACTO AMBIENTAL.....	221
Tabla Nº 11.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	227

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1.1. PLANO DE UBICACIÓN.	8
Figura N° 2.1. SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS).	15
Figura N° 2.2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO	16
Figura N° 3.1. POBLACIÓN DISTRITO DE SAN JERÓNIMO.	44
Figura N° 4.1. ZONAS UTM EN EL PERU 51	51
Figura N° 4.2. SISTEMA DE COORDENADAS ZONA UTM 31.	52
Figura N° 5.1. HISTOGRAMA ESTACIÓN METEOROLÓGICA PERAYOC 68	68
Figura N° 5.2. DELIMITACIÓN DE LA CUENCA.	77
Figura N° 6.1. GEOLOGÍA LOCAL..... 84	84
Figura N° 6.2. MAPA GEODINÁMICO LOCAL DE LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO. 86	86
Figura N° 6.3. MAPA DE PELIGROS LOCAL DE LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO 87	87
Figura N° 6.4. UBICACIÓN DE CALICATAS..... 90	90
Figura N° 6.5. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA 97	97
Figura N° 6.6. ENSAYO CON PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO LIGERO. 97	97
Figura N° 6.7. EL CONO DE PENETRACIÓN DINÁMICO PDC 100	100
Figura N° 6.8. DESPRENDIMIENTOS 110	110
Figura N° 6.9. DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL 111	111
Figura N° 6.10. DESLIZAMIENTO ROTACIONAL 111	111
Figura N° 6.11. DESLIZAMIENTO SUPERFICIAL 112	112
Figura N° 6.12. FLUJO 112	112
Figura N° 6.13. FUERZAS EN UNA ROTURA CIRCULAR 113	113
Figura N° 6.14. DIFERENTES MÉTODOS APROXIMADOS 113	113
Figura N° 7.1. VISTA DEL INICIO DE LA VÍA EN ESTUDIO 120	120
Figura N° 7.2. VISTA ACTUAL DE LA VÍA EN ESTUDIO 122	122
Figura N° 7.3. TRAFICO VEHICULAR ACTUAL 129	129
Figura N° 7.4. PARQUE AUTOMOTOR 1990-1997(en miles) 135	135
Figura N° 7.5. CRECIMIENTO NORMAL DEL PARQUE AUTOMOTOR 136	136
Figura N° 8.1. JUNTA LONGITUDINAL 143	143
Figura N° 8.2. JUNTA TRANSVERSAL..... 144	144
Figura N° 8.3. COMPONENTES ESTRUCTURALES DE UN PAVIMENTO RÍGIDO..... 145	145
Figura N° 8.4. ABACO RELACIÓN MODULO DE REACCIÓN SUBRASANTE K –VALOR SOPORTE SW CALIFORNIA 150	150
Figura N° 8.5. ABACO ESPESOR DEL PAVIMENTO 152	152
Figura N° 8.6. CURVAS DE FATIGA DE CONCRETO SOMETIDO A TENSIÓN POR FLEXIÓN..... 153	153
Figura N° 9.1. DESIGNACIONES DE UN MURO 167	167
Figura N° 9.2. MUROS DE GRAVEDAD 168	168
Figura N° 9.3. MUROS DE SEMIGRAVEDAD 168	168

Figura N° 9.4. MURO DE VOLADIZO	169
Figura N° 9.5. MUROS CON CONTRAFUERTE.....	169
Figura N° 9.6. REJILLA DE ACERO.....	175
Figura N° 9.7. ESFUERZOS DE CARGA REACTIVA EN LA LOSA INFERIOR	178
Figura N° 9.8. DISTRIBUCIÓN DE CARGA VEHICULAR SOBRE LAS REJILLAS.....	181
Figura N° 10.1. COLORES SEÑALES VERTICALES	190
Figura N° 10.2. ANGULO DE COLOCACIÓN DE SEÑAL REFLECTORIZANTE	192
Figura N° 10.3. DIMENSIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS.....	193
Figura N° 10.4. DIMENSIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS.....	194
Figura N° 10.5. SEÑALES PREVENTIVAS.....	194
Figura N° 10.6. SEÑALES RESTRINGIDAS.....	196
Figura N° 10.7. SEÑALES REGULADORAS	197
Figura N° 10.8. SEÑALES INFORMATIVAS.....	199
Figura N° 10.9. LINEAS DE CARRIL.....	202
Figura N° 10.10. CRUCE A NIVEL CON LÍNEA FÉRREA	203
Figura N° 10.11. BORDES DE ACERA PARA RESTRINGIR ESTACIONAMIENTO.....	204
Figura N° 11.1. LISTA GENÉRICA DE CONTROL DE IMPACTOS.....	207
Figura N° 11.2. CUADRO DE BATELLIE	209
Figura N° 11.3. TÉCNICAS TÍPICAS DE EVALUACIÓN	218
Figura N° 11.4. MATRIZ DE INTERACCIÓN LEOPOLD.....	226

RESUMEN

Este trabajo consiste en la elaboración del proyecto: **“MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO”**, el cual se encuentra ubicado en el Distrito de San Jerónimo, dicho proyecto busca mejorar las condiciones de vida de la población beneficiada.

El proyecto constituye el diseño de la vía que es el acceso principal de la asociación de pequeños productores agropecuarios de Pata Pata, Lirkay y Punas de Huaccoto hacia la AV. De la Cultura, comprendiendo el diseño del pavimento, diseño de veredas, evacuación de aguas pluviales sistema de desagüe y señalización.

Para el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro se efectuó los Estudios Básicos de Ingeniería los cuales son: Estudio Topográfico: la cual nos determina las inclinaciones de terreno y si este es una zona accidentada, ondulada o plana, Estudio Geotécnico: el cual nos permite determinar el comportamiento del suelo frente a la transitabilidad vehicular, Estudio de Trafico: mediante el cual se puede determinar el espesor del pavimento de acuerdo a la cantidad de vehículos que circulan por la vía actualmente y en el futuro, Estudio Hidrológico: el cual permite realizar el diseño y ejecución de estructuras complementarias y mejorar la vida útil de pavimento y Estudio de Impacto Ambiental: mediante este estudio se busca la mitigación del impacto de la ejecución de la obra en la naturaleza circundante, dicho estudio se realiza mediante la utilización de ábacos y base legal existente.

El proyecto tiene la finalidad de contribuir a la mejora de la infraestructura vial de la zona, permitiendo la circulación cómoda de peatones y vehículos durante cualquier época del año, se presenta los estudios realizados en los terrenos de la vía a pavimentar, así como para la posterior ejecución de la obra de Pavimentación de acuerdo a los diseños y planos elaborados.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Frente al crecimiento y desarrollo de la población del distrito de San Jerónimo, muchas personas han migrado a dicho distrito a fin de mejorar su calidad de vida y económica, conjuntamente con sus familias siendo en la actualidad residentes permanentes, y más aún, encontrándose en el área de influencia la Institución Educativa Isaías Bowman Shants, que alberga una cantidad numerosa de escolares, padres de familia y personal de dicha institución, lo cual ha generado el crecimiento poblacional de dicho distrito.

Por otra parte, como consecuencia de este movimiento migratorio, se tiene la necesidad de implementar vías locales articuladas y demás, a fin de mejorar sus actividades cotidianas y sus condiciones de vidas tanto económicas como socioculturales.

En la actualidad, la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto, no cuentan con una calidad de vida adecuada, por lo que los pobladores están expuestos a la emisión de micro partículas de polvo de las vías en mal estado, lo cual ocasiona daños en la salud de la población, siendo así necesario dotar de una adecuada Condición de Transitabilidad Vehicular y Peatonal de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto Actualmente, en la vía de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto, los vehículos transitan con dificultad y a baja velocidad, debido a que su superficie de rodadura es accidentada, situación que se agrava en épocas de



precipitaciones pluviales, donde se activan las quebradas, quedando intransitable por la falta de obras de arte y drenaje.

El presente proyecto se elabora por la necesidad de contar con una vía vehicular y peatonal, que cumpla con beneficiar a la población identificada: familias directamente afectadas que viven allí. La carencia de esta vía, contribuye a aumentar los índices de contaminación ambiental, dañan al patrimonio público y privado, y dificultan el desplazamiento normal de las personas, aunque el tránsito de la zona es pequeño, la falta de calzadas en las vías origina mayores costos operativos de los vehículos, pérdidas de tiempo de viaje de los peatones y aislamiento con los centros de servicios y comercio.

La materialización del presente proyecto hará posible la transitabilidad vehicular y peatonal, garantizando un normal flujo peatonal; a su vez, hará posible la solución del problema que actualmente atraviesan estos moradores, principalmente la falta de calzada y veredas, y de esta forma darles acceso al desarrollo de las actividades cotidianas.

El presente proyecto se elabora por la necesidad de tener una vía pavimentada, que cumpla con los objetivos planteados en el presente proyecto, y que la población beneficiaria se identifique y apoye en la ejecución y posteriormente en el mantenimiento de la pavimentación.

La vía de proyecto constituye el acceso principal a la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto a partir de la Prolongación Av. La Cultura e Av. San Isidro.



1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Cuáles son las condiciones técnicas y calidad de vida para el mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto – Cusco?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Qué condiciones de estudio de suelos presenta el mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco?
- ¿Cuáles son las características del diseño de pavimento para el mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco?
- ¿Qué tipo de diseño de obras de arte, requiere el mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco?
- ¿Cuáles son las características del diseño de veredas en el mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco?

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto, se encuentra en el Distrito de San



Jerónimo, Provincia y Departamento del Cusco a 3245 msnm. Se encuentra en una planicie y ladera contando con una topografía irregular, que altera el paso normal de los peatones, así como el del tránsito vehicular debido al estado de sus vías, dándose con mayor dificultad en los meses de enero a marzo (época de lluvias), presentando una zona sumamente crítica, intransferible e insegura para la población asentada, principalmente para los escolares, niños y personas de la tercera edad, que transitan en condiciones deplorables, como el lodo hechos q hacen notar la necesidad de contar con una infraestructura vial suficiente y acorde a la zona.

La Calle a intervenir Prolongación Av. San Isidro, no presentan las condiciones adecuadas de transitabilidad vehicular y peatonal, por lo que podemos decir que, que este trabajo parte de la necesidad de dotar de un acceso vehicular y peatonal para la mejor transitabilidad de los habitantes.

Actualmente dicha calle cuenta con canales de regadío de sección rectangular de concreto, la calle presenta pendientes entre 3.47% - 8.28%, siendo las esquinas botaderos de basura atentando contra la salud de los habitantes.

Se aprecia la existencia de los siguientes problemas:

- Inadecuadas condiciones de transitabilidad peatonal.
- Inadecuadas condiciones de transitabilidad vehicular.
- Mayor tiempo y costo del transporte.
- Frecuencia en accidentes de los peatones por el pésimo estado de la avenida.
- Inadecuadas condiciones de salud debido a la basura confinada en algunas esquinas.



- Contaminación del aire por la presencia de partículas ultra finas contaminantes en el aire.

Asimismo genera las siguientes consecuencias:

- La falta de servicios formales de transporte urbano.
- Acumulación de lodo y barro en las vías.
- Polvareda, acumulación de basura en algunas esquinas y ladera del canal de riego.
- Bajo costo de tasa de las viviendas.

Dichos efectos traen como consecuencia la reducción de las oportunidades de desarrollo económico y social de la población directamente afectada.

Por otra parte, estos hechos no permiten mejorar el desarrollo e imagen del distrito de San Jerónimo, por lo que se requiere intervenir y buscar una solución:

Dotar a la población de un mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro en La Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer las condiciones técnicas para el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto – Cusco.



1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los tipos de suelo que presenta el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto – Cusco.
- Establecer las características de diseño del Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto – Cusco.
- Determinar el tipo de diseño de obras de arte para el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto – Cusco.
- Reconocer las características de diseño de veredas en el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco

1.5. JUSTIFICACIÓN

El presente proyecto tiene como sustento principal lo siguiente:

- Mejorar la calidad de vida de la población de la zona.
- Se pretende lograr el ordenamiento territorial desconcentrado y articulado de la ciudad, que permita hacer más eficiente el acceso y tránsito en el sistema vial.
- Integrar a los pobladores de la zona al uso del sistema vial, así como su mantenimiento y ornato de la vía a construir.



1.6. DELIMITACIÓN

La Provincia de Cusco está Localizada al Sur Oeste del Departamento del Cusco, el mismo que está constituido por 8 Distritos uno de ellos es el Distrito de San Jerónimo, que cuenta con una superficie de 103.34Km², se ubica entre las coordenadas longitud Oeste 71° 52' 27" y latitud Sur 13° 32' 54", presentando una altitud promedio de 3241 m.s.n.m.

Se considera como población estimada de la zona de intervención a los habitantes de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas De Huaccoto resultando ser beneficiarios directos.

Figura N° 1.1 : PLANO DE UBICACIÓN



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



CAPITULO II

SOPORTE TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. ANTECEDENTES

Los estudios previos relacionados con el problema planteado, investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna relación con el objetivo del estudio y que permiten tener una idea del objetivo que se quiere alcanzar con el desarrollo de la investigación; entre estos tenemos:

- A. Br. Edwin Cornejo Cori, “Mejoramiento camino vecinal San Jerónimo C.C. Pícol Orconpujio – C.C. Huaccoto” – 2012

CONCLUSIÓN:

El material apropiado para la sub base y base proviene de la cantera C.C. Huaccoto que cumple con todos los requerimientos necesarios por las Normas del Ministerio de Transportes y comunicaciones. Además se encuentra cerca del lugar del proyecto por lo que se puede ahorrar en transporte de material.

- B. Br. Abel Celestino Gutiérrez Aguirre, Br. Remy Ramos Lima, “Mejoramiento de la Transitabilidad vehicular y peatonal de la Calle Geranios y Av. Pícol del Distrito de San Jerónimo-Cusco – 2014”

CONCLUSIÓN:

La opción para pavimento rígido elegida es la conformada por 20 cm de espesor de losa de concreto.



2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. TOPOGRAFÍA

La topografía es una ciencia aplicada que se encarga de determinar las posiciones relativas o absolutas de los puntos sobre la tierra, así como la representación en un plano de una porción de la superficie terrestre, en otras palabras, la topografía estudia los métodos y procedimientos para hacer mediciones sobre el terreno y su representación gráfica. Ejecuta replanteos sobre el terreno para la realización de diversas obras de ingeniería a partir de las condiciones del proyecto establecidas sobre un plano; realiza también trabajos de deslinde, división de tierras, catastro rural y urbano y en su forma más refinada determina los límites entre estados y entre países (Apuntes de topografía, Dante A. Alcántara García).

2.2.1.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

Para lograr que la vía tenga el mejor y más económico acomodo en el terreno y esté debidamente protegido contra la acción destructora del agua, que es su peor enemigo, se recurre primero a la localización, incluyendo en este las obras de drenaje (Manual de Diseño de Carreteras, Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

La localización tiene por objeto fijar los puntos obligados, dentro de la ruta del camino. Antes de proceder a la localización es preciso definir la ruta, tomando en cuenta las poblaciones y recintos que tocara la vía. Procede la localización de los puntos obligados intermedios dependientes de la topografía del terreno, de su características, físicas o geológicas, tales como puertos o cruces de



ríos y los necesarios para evitar pantanos, médanos etc. (Manual de Diseño de Carreteras, Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

La localización ideal de un vía vecinal es la que a menor costo de construcción, produce el mínimo costo de operación del tránsito actual y del que tendrá después de diez años, sin necesidad de cambios de importancia. La topografía del terreno, es un factor determinante en la elección de los valores de los diferentes parámetros que intervienen en el diseño de una vía (Manual de Diseño de Carreteras, Ministerio de Transportes y Comunicaciones).

Un levantamiento topográfico es una representación gráfica que cumple con todos los requerimientos que necesita un constructor para ubicar un proyecto y materializar una obra en terreno, ya que éste da una representación completa, tanto del terreno en su relieve como en las obras existentes. De ésta manera, el constructor tiene en sus manos una importante herramienta que le será útil para buscar la forma más funcional y económica de ubicar el proyecto. Por ejemplo, se podrá hacer un trazado de camino cuidando que éste no contemple pendientes muy fuertes ni curvas muy cerradas para un tránsito expedito, y que no sea de mucha longitud ni que se tengan excesivas alturas de corte o terraplén, lo que elevaría considerablemente el costo de la obra; por otro lado, un arquitecto podrá ubicar una urbanización de manera que las casas se encuentren todas en terrenos adecuados, no en riscos o acantilados, que tengan buena vista, que estén en armonía con el sector, etc.

2.2.1.2. PERFIL LONGITUDINAL

Un perfil longitudinal es un perfil topográfico a lo largo del eje de la planta, y por tanto, es la intersección de la superficie topográfica con el plano vertical que contiene al eje de la planta.



El perfil longitudinal se utiliza para proyectar el alzado de la carretera. Se puede obtener a partir de la cartografía base (que tendrá curvas de nivel), pero lo más preciso es obtenerlo después de realizar el replanteo del eje de la carretera. A la vez que se replantean los puntos secuenciales se toman sus cotas.

El perfil del terreno se representa en unos ejes cartesianos: en el eje X, las distancias reducidas, que son desarrollos desde el origen (punto kilométrico cero) y en el eje Y las cotas.

En estos perfiles se utilizan diferentes escalas para el eje X y el eje Y: es muy normal que se exageren las cotas 10 veces. Esto se hace para mejorar la percepción del relieve.

Los datos que deben figurar en el perfil longitudinal son:

EH 1/2000 Cotas

EV 1/200

2.2.1.3. SECCIONES TRANSVERSALES

Son perfiles topográficos en direcciones perpendiculares al eje de la carretera por los puntos secuenciales. Se utilizan para calcular los movimientos de tierras y los bordes de la explanación de la carretera.

Los perfiles transversales se pueden obtener de forma aproximada a partir de la cartografía base. Pero lo más preciso es obtenerlos en campo una vez replanteado el eje.

Se pueden realizar de dos formas:

Levantando los puntos destacados de la dirección transversal donde hay cambios de pendiente, y detalles planimétricos importantes. El levantamiento se hace con estación total.

Utilizando nivel (para determinar desniveles entre los puntos destacados de la dirección transversal y del eje) y cinta (para medir distancias reducidas entre los puntos y el eje).



El perfil transversal se representa en unos ejes cartesianos: en el eje X, las distancias reducidas al punto secuencial y en el eje Y las cotas. Se utilizan escalas iguales para los dos ejes porque la finalidad de estos perfiles es medir sobre ellos superficies. El ancho del perfil transversal depende del ancho de la obra, de la pendiente del terreno y de las pendientes de desmonte y terraplén de la sección tipo.

2.2.1.4. CALCULO DE VOLÚMENES DE CORTE Y RELLENO.

Son los volúmenes de desmonte y de terraplén.

Se calculan a partir de los perfiles transversales, la sección tipo y las cotas.

SECCIÓN TIPO: Es la representación genérica de la sección de la carretera. La sección tipo es diferente en recta (con la pendiente de bombeo) y en curva (peraltada, con un peralte correspondiente al radio de la curva).

2.2.1.5. NIVELACIÓN Y EMPLANTILLADO.

Así como se nivelo la línea preliminar, ahora con el trazo definitivo se deberá realizar una nivelación del perfil, obteniendo las elevaciones de las estaciones a cada 20 metros o aquellas donde se presenten detalles importantes como alturas variables intermedias, cruces de ríos, ubicación de canales, etc. los bancos de nivel se colocaran a cada 500 metros aproximadamente y se revisara lo ejecutado con nivelación diferencial ida y vuelta, doble punto de liga o doble altura del aparato.

En el registro de la nivelación se deben anotar las elevaciones de los bancos aproximadas al milímetro y las elevaciones de las estaciones aproximadas al centímetro.



2.2.2. GEOTECNIA

La geotecnia es una de las principales ramas de la geología. Se trata de la aplicación de los conocimientos y prácticas de la geología para la ejecución de cimentaciones de las grandes obras de ingeniería, como construcciones civiles, hidroeléctricas, etc.

La geotecnia es la aplicación de la mecánica de suelos y rocas tanto a las obras de ingeniería civil (diseño y construcción) como a la conservación del medio ambiente. Esta disciplina es esencial para el desarrollo de cualquier proyecto, especialmente cuando determinadas propiedades del sustrato condicionan la elección de alternativas de emplazamiento o la introducción de adecuadas técnicas de fundación (Geotecnia, Ing. Francisco Reyes Villatoro).

CLASIFICACIÓN DE SUELOS

Se han clasificado los suelos en finos y suelos gruesos, pero se hace necesario clasificarlos de una manera más precisa para que transmitan una mejor descripción de su comportamiento desde el punto de vista de la Ingeniería Civil.

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

El Sistema Unificado de Clasificación de Suelos. Es un sistema de clasificación de suelos usado en ingeniería y geología para describir la textura y el tamaño de las partículas de un suelo. Este sistema de clasificación puede ser aplicado a la mayoría de los materiales sin consolidar y se representa mediante un símbolo con dos letras.



Figura N° 2.1. SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS (SUCS)

DIVISIONES PRINCIPALES		Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO		
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS Más de la mitad de la fracción gruesa es retenida por el tamiz número 4 (4,76 mm)	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue: $Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW. Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$. Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo. $< 5\% \rightarrow GW < 5\% \rightarrow GW, GP, SW, SP, GP, SW, SP$ $> 12\% \rightarrow GM, GC, SM, SC$. 5 al 12% -> casos límite que requieren usar doble símbolo.	
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		
	ARENAS Más de la mitad del material retenido en el tamiz número 200	AArenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2 / D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3 Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW. Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan de símbolo doble.	
			(pocos o sin finos)	SP		Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		
			(apreciable cantidad de finos)	SC		Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.
		SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas: Límite líquido menor de 50	ML		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
				CL		Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.
OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.					
Más de la mitad del material pasa por el tamiz número 200	Limos y arcillas: Límite líquido mayor de 50	MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.			
		CH	Arcillas inorgánicas			
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.			
Suelos muy orgánicos		PT	Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.			

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Este sistema de clasificación es ampliamente usado en lo que es la ingeniería de vías y busca principalmente juzgar la aceptabilidad de un suelo para hacer uso como material de sub - base y base en un pavimento, basándose en la medición numérica de la calidad del suelo, determinado el índice de grupo (IG)

Basa como el Sucs, su clasificación en la granulometría por tamizado y en los límites plásticos y líquido.

Figura N° 2.2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASHTO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)						Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)				
	A-1		A-3	A-2			A-4	A-5	A-6	A-7 A-7-5 A-7-6	
Grupo:	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6					A-2-7
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	-			-				
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Límite líquido Índice de plasticidad	-		-	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa			Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Características como subgrado	Excelente a bueno						Pobre a malo				

(1): No plástico

(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30
El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

<p>Índice de grupo :</p> $IG = (F - 35) \cdot [0,2 + 0,005 \cdot (LL - 40)] + 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$ <p>Siendo :</p> <p>F : % que pasa el tamiz ASTM n° 200.</p> <p>LL : límite líquido.</p> <p>IP : índice de plasticidad.</p> <p>El índice de grupo para los suelos de los subgrupos A - 2 - 6 y A - 2 - 7 se calcula usando sólo : $IG = 0,01 \cdot (F - 15) \cdot (IP - 10)$</p>



2.2.2.1. ESTUDIO DE SUELOS.

El objetivo es realizar los estudios de suelos en los sectores donde el pavimento presente problemas estructurales y/o funcionales, previamente determinados mediante medición de deflexiones, de regularidad superficial o por relevamiento de fallas (evaluación del pavimento), realizando prospecciones de suelos mediante calicatas cada 500 m hasta una profundidad de 1.50 m.

El presente estudio determina las condiciones de cimentación que presenta el terreno destinado para el proyecto de pavimentación.

Las características físicas químicas y las mecánicas del sub-suelo así como las condiciones de resistencia y deformación han sido determinadas mediante:

- A.- Trabajos de Campo.
- B.- Trabajos de Gabinete, Laboratorio.

Y el trabajo realizado fue el siguiente:

- Ejecución de 03 calicatas, con una profundidad de 1.50 m, aproximadamente.
- Extracción de muestras representativas de la estratigrafía.
- Realización del perfil estratigráfico.
- Análisis de las condiciones de cimentación.

2.2.2.2. TRABAJO DE CAMPO.

2.2.2.2.1. CALICATAS DE EXPLORACIÓN

La exploración se ha realizado por el sistema de calicatas, previamente se reconoció el área motivo de estudio y analizar algunos antecedentes del lugar y elegir el emplazamiento de las calicatas de exploración de tal manera de obtener una idea precisa del terreno.



Estas calicatas fueron ejecutadas hasta una profundidad máxima de 1.50 m a partir de la superficie del terreno.

Se tomaron muestras representativas de los estratos atravesados en las calicatas exploradas en cantidades suficientes y se clasificaron visualmente de acuerdo a las normas ASTM – D-420, D-2487 y D-2488.

2.2.2.2.2 PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL SUELO

Como consecuencia de la exploración de los resultados de los ensayos de laboratorios y de las observaciones in situ, ha sido elaborado el perfil estratigráfico de las calicatas efectuadas. La exploración del suelo se ha efectuado, tomando muestras de la calicata, las muestras extraídas fueron analizadas bajo normas y especificaciones preparadas para estos casos obteniéndose las constantes físicas y de identificación así como los factores del comportamiento mecánico del suelo.

Los trabajos de exploración geotécnica comprenden las siguientes pruebas:

- Análisis Granulométrico, Normas ASTM D-422.
- Clasificación de Suelos, Normas ASTM D-2487
- Ensayos de Limites de Consistencia.
- Limite Líquido, Norma ASTM D-4318
- Limite Plástico, Norma ASTM D-4318
- Contenido de Humedad, Norma ASTM D-2216

2.2.2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Los resultados de los ensayos efectuados tuvieron un carácter de verificación debido a que estas canteras han sido utilizadas



anteriormente para la producción de agregados para mezcla asfáltica, base granular, tratamiento superficial, relleno y concreto de cemento Portland; obteniéndose buenos resultados durante la ejecución de la obra.

2.2.2.3.1. LIMITE LÍQUIDO

Generalidades: Los límites de Atterberg o límites de consistencia se basan en el concepto de que los suelos finos, presentes en la naturaleza, pueden encontrarse en diferentes estados, dependiendo del contenido de agua. Así un suelo se puede encontrar en un estado sólido, semisólido, plástico, semilíquido y líquido. La arcilla, por ejemplo al agregarle agua, pasa gradualmente del estado sólido al estado plástico y finalmente al estado líquido.

El contenido de agua con que se produce el cambio de estado varía de un suelo a otro y en mecánica de suelos interesa fundamentalmente conocer el rango de humedades, para el cual el suelo presenta un comportamiento plástico, es decir, acepta deformaciones sin romperse (plasticidad), es decir, la propiedad que presenta los suelos hasta cierto límite sin romperse.

Los límites de Atterberg son propiedades índices de los suelos, con que se definen la plasticidad y se utilizan en la identificación y clasificación de un suelo.

2.2.2.3.2. LIMITE PLÁSTICO

El límite plástico de un suelo es el menor contenido de humedad determinado, de acuerdo con el método bajo el cual el suelo permanece plástico.



Para la determinación de éste límite se toma muestras del ensayo para la obtención del límite líquido y procedemos a amasarla y posteriormente a arrollarla, cuya arrolladora vamos disminuyendo en el diámetro, hasta que los rollitos presenten rupturas o ranuras. Mientras se rasga aumentamos la humedad del suelo que no presenta ninguna falla, hasta que los rollitos lleguen a tener un diámetro de 3 mm. En cuyo diámetro decimos que esa humedad es la que determina el índice plástico.

El límite plástico se ha definido arbitrariamente como el contenido de humedad del suelo al cuál un cilindro se rompe o se resquebraja cuando se enrolla a un diámetro de 3 mm. O aproximadamente 3 mm. Esta prueba es bastante más subjetiva (dependiente del operador) que el ensayo del límite líquido, pues la definición del resquebrajamiento del cilindro de suelo así como del diámetro están sujetas a la interpretación del operador. El diámetro puede establecerse durante el ensayo por comparación de un alambre común o de soldadura del mismo diámetro. Con la práctica, se encuentra que los valores del límite plástico pueden reproducirse sobre el mismo suelo por parte de diferentes laboratoristas, dentro de un rango del 1 al 3%.

2.2.2.3.3. CONTENIDO DE HUMEDAD

El contenido de agua o contenido de humedad es la cantidad de agua contenida en un material, tal como el suelo (la humedad del suelo), las rocas, la cerámica o la madera medida en base a análisis volumétricos o gravimétricos. Esta propiedad se utiliza en una amplia gama de áreas científicas y técnicas y se expresa como una proporción que puede ir de 0 (completamente seca) hasta el valor de la porosidad de los materiales en el punto de saturación.

El contenido volumétrico de agua, θ , se define matemáticamente como:

$$\theta = \frac{V_w}{V_T}$$

Donde V_w es el volumen de agua y $V_T = V_s + V_v = V_s + V_w + V_a$ es el volumen total (que es $V_{\text{suelo}} + V_{\text{agua}} + V_{\text{espacio vacío}}$). El contenido de agua también puede estar basado en su masa o peso,[1] Así, el contenido gravimétrico de agua se define como:

$$u = \frac{m_w}{m_b}$$

Donde m_w es la masa de agua y m_b (o m_s para el suelo) es la masa de material en bruto. Para convertir del contenido gravimétrico de agua al contenido volumétrico, multiplicamos el contenido gravimétrico por la gravedad específica del material en bruto.

2.2.2.3.4. ENSAYO DE CBR

El Ensayo CBR (California Bearing Ratio: Ensayo de Relación de Soporte de California) mide la resistencia al esfuerzo cortante de un suelo y para poder evaluar la calidad del terreno para sub rasante, sub base y base de pavimentos.

Se efectúa bajo condiciones controladas de humedad y densidad. Este es uno de los parámetros necesarios obtenidos en los estudios geotécnicos previos a la construcción, como también lo son el Ensayo Proctor y los análisis granulométricos del terreno.

Diferenciamos distintos tipos de CBR en función de la calidad de suelos, a saber:

- CBR suelos inalterados.
- CBR suelos remoldeados.
- CBR suelos gravosos y arenosos.
- CBR suelos cohesivos poco o nada plásticos.
- CBR suelos cohesivos plásticos.



Este procedimiento mide la carga necesaria para penetrar un pistón de dimensiones determinadas a una velocidad previamente fijada en una muestra compactada de suelo después de haberla sumergido en agua durante cuatro días a la saturación más desfavorable y luego de haber medido su hinchamiento.

La muestra se sumerge para poder preveer la hipotética situación de acumulación de humedad en el suelo después de la construcción. Por ello, después de haber compactado el suelo y de haberlo sumergido, se lo penetra con un pistón el cual está conectado a un pequeño "plotter" que genera una gráfica donde se representa la carga respecto la profundidad a la que ha penetrado el pistón dentro de la muestra.

La gráfica obtenida por lo general es una curva con el tramo inicial recto y el tramo final cóncavo hacia abajo; cuando el tramo inicial no es recto se le corrige. Con la gráfica se observa valores de la carga que soporta el suelo cuando el pistón se hunde 2.5 mm y 5mm y los expresamos en tanto por ciento (%), tomando como índice CBR el mayor de los porcentajes calculados.

2.2.2.3.5. ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO

DENSIDAD DE CAMPO, MÉTODO DEL CONO DE ARENA, A continuación se explica en que consiste este método, que es lo que mide y como se expresan los resultados.

El objetivo del Método del Cono de Arena es determinar la Densidad Seca y la Humedad de un suelo compactado en el campo y verificar el Grado de Compactación del suelo en el campo.



Este ensayo proporciona un medio para comparar las densidades secas en obras en construcción, con las obtenidas en el laboratorio. Para ello se tiene que la densidad seca obtenida en el campo se fija con base en una prueba de laboratorio.

Al comparar los valores de estas densidades, se obtiene un control de la compactación, conocido como Grado de Compactación, que se define como la relación en porcentaje, entre la densidad seca obtenida por el equipo en el campo y la densidad máxima correspondiente a la prueba de laboratorio.

2.2.2.3.6 DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD PORTANTE

Análisis de la distribución de esfuerzos dentro de la masa del suelo

Una carga vertical aplicada sobre la superficie horizontal de cualquier cuerpo un suelo por ejemplo, produce tensiones verticales en todo el plano horizontal situado dentro del mismo.

Resulta obvio sin la necesidad de cálculo alguno que la intensidad de la presión vertical sobre cualquier sección horizontal, disminuye desde un máximo, hasta un cero, a gran distancia de dicho punto.

Tanto la teoría como la experiencia indican que la forma de los gráficos de presiones es prácticamente independiente de las propiedades físicas del cuerpo cargado. Por ello en la práctica de la mecánica de suelos es costumbre justificable calcular estas tensiones suponiendo que el material es elástico, homogéneo e isótropo con esta hipótesis aplicaremos las ecuaciones de Boussinesq, las cuales están dadas por la fórmula:

$$Q_z = Q \times \frac{P_o}{z^2}$$



$$P_o = \frac{3}{2\pi} \times \left[\frac{1}{1 + \frac{(r)^2}{2}} \right] \frac{5}{2}$$

Para: Q = Carga Aplicada.

R = Distancia x Partir del Eje.

Z = Profundidad de Aplicación.

2.2.2.3.7. CAPACIDAD PORTANTE

La teoría pertinente utilizada es la de Terzaghi, esta teoría supone que las resistencias correspondientes al peso del suelo y a la sobrecarga pueden calcularse una independientemente de la otra, esto no es estrictamente cierto, ya que la posición de la superficie de falla teórica es algo diferente según la combinación de ϕ y γ , sin embargo se ha demostrado que esta hipótesis conduce a resultados satisfactorios, partiendo de la citada hipótesis Terzaghi, calcula la capacidad de carga crítica del suelo ($Q'd$) para suelos suficientemente densos o resistentes de rotura por corte local mediante la ecuación para zapatas cuadradas.

$$Q'd = 1.3CNc + DfNq + 0.5BN$$

Dónde: B = Ancho de la Faja Cargadora (tomamos B=0.30 m ϕ)

C = Cohesión del Suelo.

γ = Densidad del Suelo = 1660 kg/cm³.

El valor de N se determina mediante el ensayo S.P.L. Haciendo la conversión al S.P.L.

$$N = 10$$



Como $N = 10$ entonces analizamos por falla por punzonamiento o por falla localizada.

$$\phi = 20 + (N) + 20 = 2 \cdot 20(10) + 20 = 34$$

$$\phi = 34^\circ$$

$$B = 0.30, \quad Y = 1660 \text{ kg/cm}^3, \quad C = 0, \quad \phi = 34^\circ$$

Determinando los factores de capacidad de carga N_c , N_q , N

$$N_c = 41.16$$

$$N_q = 29.44$$

$$N = 40.06$$

2.2.3. HIDROLOGÍA

“Hidrología es la ciencia natural que estudia el agua, su ocurrencia, circulación y distribución en la superficie terrestre, sus propiedades químicas y físicas y su relación con el medio ambiente, incluyendo a los seres vivos”(U.S. Federal Council for Science and Technology,1962)

“Hidrología es la ciencia que trata de los procesos que rigen el agotamiento y recuperación de los recursos de agua en las áreas continentales de la tierra y en las diversas fases del ciclo hidrológico” (Organización Meteorológica Mundial,) definición que plantea la porque destaca la importancia de la hidrología en relación con los recursos hidráulicos de la tierra y su aprovechamiento.

Los estudios de hidrología y de hidráulica en el proyecto de obras viales deben proporcionar al proyectista los elementos de diseño necesarios



para dimensionar las obras que, técnica, económica y ambientalmente, cumplan con los siguientes fines:

- Cruzar cauces naturales, lo cual determina obras importantes tales como puentes y alcantarillas de gran longitud o altura de terraplén.
- Restituir el drenaje superficial natural, el cual se ve afectado por la construcción de la vía. Ello debe lograrse sin obstruir o represar las aguas y sin causar daño a las propiedades adyacentes.
- Recoger y disponer de las aguas lluvias que se junten sobre la plataforma del camino o que escurren hacia ella, sin causar un peligro al tráfico.
- Eliminar o minimizar la infiltración de agua en los terraplenes o cortes, la que puede afectar las condiciones de estabilidad de la obra básica.
- Asegurar el drenaje subterráneo de la plataforma y base, de modo que no afecten las obras de la superestructura.
- Considerar el impacto ambiental que pueden tener las obras proyectadas.

Los conocimientos de hidrología le permitirán al proyectista estimar los escurrimientos superficiales en secciones específicas de quebradas, pantanos, ríos y canales, en los puntos en que el camino cruza dichos cauces. Estos escurrimientos deben asociarse a la probabilidad de ocurrencia que ellos tienen, a fin de tener antecedentes probabilísticos sobre su comportamiento futuro. Igualmente, la hidrología permite calcular y estimar los escurrimientos de aguas de lluvia sobre la faja del camino o en superficies vecinas y que fluyen superficialmente hacia ella, así como también las propiedades hidráulicas del subsuelo y las condiciones de la napa freática bajo la plataforma.

La hidráulica permite predecir las velocidades y las alturas de escurrimiento en cauces naturales o artificiales; definir las dimensiones



de las obras de drenaje transversal; calcular las dimensiones y espaciamiento de sub-drenes, diseñar los elementos del sistema de recolección y disposición de aguas lluvias, y definir las secciones y pendientes, cunetas y canales interceptores.

2.2.3.1. DRENAJE

Comprenderá los resultados del diseño hidráulico de las obras de drenaje requeridas por el proyecto, tales como alcantarillas, cunetas, zanjas de coronación, sub drenes, disipadores de energía, badenes, etc., cumpliendo con las disposiciones del Manual de Carreteras: Hidrología, Hidráulica y Drenaje, vigente y contendrá la memoria de cálculo, planos y demás documentos, según corresponda, teniendo básicamente en consideración lo siguiente:

- Diseño de los sistemas de drenaje requeridos, cuyo funcionamiento debe ser integral y eficiente.
- Diseño de rehabilitación o reparación de estructuras existentes que se mantienen en el proyecto y diseño de las obras de reemplazo.
- Diseño adecuado de la altura de la rasante de la vía, en zonas de topografía plana o terrenos de cultivo bajo riego adyacentes, para evitar efectos de inundación y saturación de la plataforma.
- Diseño de manejo adecuado de la precipitación pluvial, que posibilite el restablecimiento de la cobertura vegetal.

2.2.3.2. ELEMENTOS DE DRENAJE

Con el fin de aumentar la durabilidad del conjunto de elementos de la vía, así como disminuir la afectación a la operación vehicular y peatonal, es necesario contar con un sistema de drenaje adecuado. En general, los elementos de drenaje no deben obstaculizar ni generar afectación a las condiciones de operación vehicular, ya sea



por disminución física o aparente del ancho de calzada. A continuación se indican algunas recomendaciones que deben ser tenidas en cuenta en el diseño:

- Las obras de drenaje, deben evitar al máximo las concentraciones de agua en la vía, las cuales generan disminución en la velocidad de los vehículos, y en casos críticos accidentes por el fenómeno de “hidroplaneo”.
- En lo posible, las obras de drenaje no deben ubicarse dentro de curvas horizontales de radios cercanos al mínimo, por el efecto restrictivo que generan sobre los conductores y que los obliga a realizar operaciones súbitas de frenado.
- El diseño de las cunetas, debe permitir la conducción de las aguas superficiales sin que su geometría (sección transversal), se constituya en un riesgo para los vehículos en caso de despiste y ocasional volcamiento, ante el evento que algún vehículo traspase el borde exterior de la berma.
- En zonas de cruce de peatones, se debe tener precaución en que las aguas de escorrentía no afecten el paso de éstos.
- Tener especial cuidado en los sitios de descarga de las estructuras de drenaje, a fin de evitar efectos de erosión y otros daños.

2.2.3.3. SISTEMA DE DRENAJE TRANSVERSAL

Los sistemas de drenaje transversal son aquellos elementos que transportan agua cruzando el eje de la carretera.

Por lo general, el cruce se realiza de manera perpendicular al eje y transportan el aporte de la cuenca que se encuentra aguas arriba de la vía en dirección aguas abajo. Las alternativas de drenaje transversal son fundamentalmente tres:



- Alcantarillas, es la estructura cuya luz sea menor a 6.00m y su función es evacuar el flujo superficial proveniente de cursos naturales o artificiales que interceptan una vía. En la proyección e instalación de alcantarillas el aspecto técnico debe prevalecer sobre el aspecto económico, es decir que no pueden sacrificarse ciertas características hidráulicas solo con el objetivo de reducir costos. La ubicación, alineamiento y pendiente que se elija debe estar sujeta al buen juicio del especialista considerando los aspectos hidrológicos, hidráulicos, estructurales y fenómenos de geodinámica externa de origen hídrico de esta manera obtener la solución más adecuada.

- Badenes, Los badenes son una solución satisfactoria para los cursos de agua que descienden por pequeñas quebradas, descargando esporádicamente caudales con fuerza durante algunas horas, en épocas de lluvia y arrastrando materiales sólidos. Los badenes presentan la ventaja de que son estructuras menos costosas que las alcantarillas grandes, pontones o puentes. Asimismo, en general, no son susceptibles de obstruirse. En su mayoría, los badenes no son muy sensibles con respecto al caudal de diseño debido a que un pequeño incremento del tirante de agua incrementa de modo importante la capacidad hidráulica.

- Puentes o Pontones, es el paso con estructuras encima del cauce del río, si la luz es menor a 10 m. se denomina pontón.

2.2.4. TRAFICO

El tráfico o circulación vial se define como: el tránsito de personas, animales y vehículos por las vías que son utilizadas por una colectividad



indeterminada de usuarios, sin más limitaciones que las impuestas por la ley o las disposiciones de carácter general que las desarrollen.

El Estudio de tráfico deberá contener básicamente lo siguiente:

- Identificación de “tramos homogéneos” de la demanda.
- Conteos de tráfico en estaciones sustentadas y aprobadas por la entidad contratante. Los conteos serán volumétricos y clasificados por tipo de vehículo, y se realizarán durante un mínimo de 7 días continuos de 24 horas.
- Factores de corrección (horario, diario, estacional), para obtener el Índice Medio Diario Anual (IMDA), por tipo de vehículo y total.
- Encuesta de origen-destino (O/D) del proyecto y de una ruta alterna, con un mínimo de tres días consecutivos (dos días de la semana y sábado o domingo) por estación; el mínimo de estaciones O/D será de tres (03). La encuesta se realizará de acuerdo a los requerimientos de la entidad contratante.
- Censo de carga por tipo de vehículo pesado y por eje (camiones y buses). El censo se efectuará durante 4 días y un mínimo de 12 horas cada día (turno día y noche) hasta completar dos días.

2.2.5. TRANSITO

Tránsito es la acción de transitar (ir de un lugar a otro por vías o parajes públicos). El concepto suele utilizarse para nombrar al movimiento de los vehículos y las personas que pasan por una calle, una carretera u otro tipo de camino.

2.2.5.1. CARACTERÍSTICAS DE TRANSITO:

Las características y el diseño de una vía deben basarse, explícitamente, en la consideración de los volúmenes de tránsito y



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

La financiación, la calidad de los terrenos, la disponibilidad de materiales, el costo del derecho de vía, y otros factores tienen una influencia importante en el diseño, sin embargo, el volumen de tránsito indica la necesidad de la mejora y afecta directamente a las características de diseño geométrico como son el número de carriles, anchos, alineaciones, etc.

Conjuntamente con la selección del vehículo de proyecto, se debe tomar en cuenta la composición del tráfico que utiliza o utilizará la vía, obtenida sobre la base de estudio de tráfico y sus proyecciones que consideren el desarrollo futuro de la zona tributaria de la carretera y la utilización que tendrá cada tramo del proyecto vial.

2.2.5.2. ÍNDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

Representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección dada de la vía. Su conocimiento da una idea cuantitativa de la importancia de la vía en la sección considerada y permite realizar los cálculos de factibilidad económica.

Los valores de IMDA para tramos específicos de carretera, proporcionan al proyectista, la información necesaria para determinar las características de diseño de la carretera, su clasificación y desarrollar los programas de mejoras y



mantenimiento. Los valores vehículo/día son importantes para evaluar los programas de seguridad y medir el servicio proporcionado por el transporte en una vía.

La vía se diseña para un volumen de tránsito, que se determina como demanda diaria promedio a servir hasta el final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio, que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual.

2.2.5.3. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE VEHÍCULO

Expresa, en porcentaje, la participación que le corresponde en el IMDA a las diferentes categorías de vehículos, que acorde al Reglamento Nacional de Vehículos, son las siguientes:

- **Categoría L:** Vehículos automotores con menos de cuatro ruedas.
 - L1: Vehículos de dos ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.
 - L2: Vehículos de tres ruedas, de hasta 50 cm³ y velocidad máxima de 50 km/h.
 - L3: Vehículos de dos ruedas, de más de 50 cm³ o velocidad mayor a 50 km/h.
 - L4: Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ o una velocidad mayor de 50 km/h.
 - L5: Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ o velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.
- **Categoría M:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de pasajeros.



- M1: Vehículos de ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor.
 - M2: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de 5 toneladas o menos.
 - M3: Vehículos de más de ocho asientos, sin contar el asiento del conductor y peso bruto vehicular de más de 5 toneladas.
- Los vehículos de las categorías M2 y M3, a su vez de acuerdo a la disposición de los pasajeros se clasifican en:
- Clase I: Vehículos construidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.
 - Clase II: Vehículos construidos principalmente para el transporte de pasajeros sentados y, también diseñados para permitir el transporte de pasajeros de pie en el pasadizo y/o en un área que no excede el espacio provisto para dos asientos dobles.
 - Clase III: Vehículos construidos exclusivamente para el transporte de pasajeros sentados.
- **Categoría N:** Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y construidos para el transporte de mercancía.
- N1: Vehículos de peso bruto vehicular de 3,5 toneladas o menos.
 - N2: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 3,5 toneladas hasta 12 toneladas.
 - N3: Vehículos de peso bruto vehicular mayor a 12 toneladas.
- **Categoría O:** Remolques (incluidos semirremolques).
- O1: Remolques de peso bruto vehicular de 0,75 toneladas o menos.



- O2: Remolques de peso bruto vehicular de más 0,75 toneladas hasta 3,5 toneladas.
- O3: Remolques de peso bruto vehicular de más de 3,5 toneladas hasta 10 toneladas.
- O4: Remolques de peso bruto vehicular de más de 10 toneladas.
- **Categoría S** : Adicionalmente, los vehículos de las categorías M, N u O para el transporte de pasajeros o mercancías que realizan una función específica, para la cual requieren carrocerías y/o equipos especiales, se clasifican en:
 - SA : Casas rodantes
 - SB : Vehículos blindados para el transporte de valores
 - SC : Ambulancias
 - SD : Vehículos funerarios

Los símbolos SA, SB, SC y SD deben ser combinados con el símbolo de la categoría a la que pertenece, por ejemplo: Un vehículo de la categoría N1 convertido en ambulancia será designado como N1SC.

Los tipos de vehículos indicados pueden variar, y por tanto para el diseño debe emplearse, los aprobados en el Reglamento Nacional de Vehículos vigente.

2.2.6. PAVIMENTO

Un pavimento de una estructura, asentado sobre una fundación apropiada, tiene por finalidad proporcionar una superficie de rodamiento que permita el tráfico seguro y confortable de vehículos, a velocidades operacionales deseadas y bajo cualquier condición climática. Hay una



gran diversidad de tipos de pavimento, dependiendo del tipo de vehículos que transitarán y del volumen de tráfico.

El diseño del pavimento del proyecto deberá cumplir con las disposiciones del Manual de Carreteras: Sección Suelos y Pavimentos vigente, conteniendo la memoria de cálculo, planos y demás documentos, según corresponda y teniendo en consideración básicamente lo siguiente:

- Resumen de los parámetros de diseño de la estructura de pavimento.
- Presentación de los análisis de laboratorio efectuados, sustentando adecuadamente las metodologías usadas.
- Estrategia de mantenimiento o conservación, en función a la evolución de daños en el tiempo y las medidas correctivas correspondientes.
- Resumen de las distintas acciones que se deberán efectuarse desde el inicio hasta el final de la vida útil del proyecto.

2.2.6.1. TIPOS DE PAVIMENTO

2.2.6.1.1 PAVIMENTOS CON TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Los tratamientos superficiales dobles o triples pueden ser utilizados como capas de revestimiento en carreteras de tráfico leve a medio. Se construyen mediante la aplicación de capas de ligante bituminoso sobre las cuales se conforman capas de materiales pétreos compactados, cuya granulometría debe ser rigurosamente controlada para satisfacer las exigencias de las especificaciones técnicas adoptadas en el proyecto.

El deterioro del revestimiento se produce principalmente por la fisuración debida a la fatiga y/o al desgaste. Los tratamientos superficiales simples que deben ser utilizados apenas para accesos



donde el tráfico de proyecto es del orden del 1% del tráfico de proyecto de las fajas de rodadura, o para la protección provisoria de bases granulares hasta que el revestimiento definitivo sea construido.

2.2.6.1.2. PAVIMENTOS FLEXIBLES

Son aquellos que tienen un revestimiento asfáltico sobre una capa base granular. La distribución de tensiones y deformaciones generadas en la estructura por las cargas de rueda del tráfico, se da de tal forma que las capas de revestimiento y base absorben las tensiones verticales de compresión del suelo de fundación por medio de la absorción de tensiones cizallantes. En este proceso ocurren tensiones de deformación y tracción en la fibra inferior del revestimiento asfáltico, que provocará su fisuración por fatiga por la repetición de las cargas de tráfico. Al mismo tiempo la repetición de las tensiones y deformaciones verticales de compresión que actúan en todas las capas del pavimento producirán la formación de hundimientos en la trilla de rueda, cuando el tráfico tiende a ser canalizado, y la ondulación longitudinal de la superficie cuando la heterogeneidad del pavimento fuera significativa.

2.2.6.1.3. PAVIMENTOS RÍGIDOS

Son aquellos en los que la losa de concreto de cemento Portland (C.C.P.) es el principal componente estructural, que alivia las tensiones en las capas subyacentes por medio de su elevada resistencia a la flexión, cuando se generan tensiones y deformaciones de tracción de bajo la losa producen su fisuración por fatiga, después de un cierto número de repeticiones de carga. La capa inmediatamente inferior a las losas de C.C.P. denominada sub-base, por esta razón, puede ser constituida por materiales cuya



capacidad de soporte sea inferior a la requerida por los materiales de la capa base de los pavimentos flexibles.

2.2.6.1.4. PAVIMENTOS SEMIRÍGIDOS

En términos amplios, un pavimento semirígido o compuesto es aquel en el que se combinan tipos de pavimentos diferentes, es decir, pavimentos “flexibles” y pavimentos “rígidos”, normalmente la capa rígida está por debajo y la capa flexible por encima. Es usual que un pavimento compuesto comprenda una capa de base de concreto o tratada con cemento Portland junto con una superficie de rodadura de concreto asfáltico.

La estabilidad de suelos por medio de ligantes hidráulicos (cemento Portland) permite que se obtengan materiales con capacidad de soporte suficiente para construir capas para base en pavimentos sujetos a cargas pesadas como ser camiones o aeronaves.

2.2.6.2. COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO

2.2.6.2.1. SUB RASANTE

- Si el terreno de fundación es pésimo, debe desecharse el material que lo compone siempre que sea posible, y sustituirse este por un suelo de mejor calidad.
- Si el terreno de fundación es malo, habrá que colocar una sub - base de material seleccionado antes de colocar la base.
- Si el terreno de fundación es regular o bueno, podría prescindirse de la sub - base.

2.2.6.2.2. SUB-BASE

- Capa de material seleccionado que se coloca encima la sub rasante, sirve de drenaje al pavimento.



- Controla o elimina en lo posible, los cambios de volumen de elasticidad y plasticidad perjudiciales que pudiera tener el material de la sub - rasante.
- Controla la ascensión capilar del agua proveniente de las capas friáticas cercanas o de otras fuentes, protegiendo así el pavimento contra los Hinchamientos que se producen en Épocas de helada. Este hinchamiento es causado por el congelamiento del agua capilar, fenómeno que se observa especialmente en suelos limosos, donde la ascensión del agua capilar es grande.

El material de la sub - base debe ser seleccionado y tener mayor capacidad de soporte que el terreno de fundación compactado. Este material puede ser arena, grava, escoria de altos hornos o residuos de material de cantera.

Si la función principal de la sub - base es de servir de capa de drenaje, el material a emplearse debe ser granular, y la cantidad de material fino (limo y arcilla) que pase el tamiz No. 200 no será mayor del 8%.

2.2.6.2.3. BASE

Esta capa tiene por finalidad, la de absorber los esfuerzos transmitidos por las cargas de los vehículos y, además, repartir uniformemente Estos esfuerzos a la sub - base y por medio de esta al terreno de fundación.

Las bases pueden ser granulares, o bien estar constituidas por mezclas bituminosas o mezclas estabilizadas con cemento u otro ligante.

El material pétreo que se emplea en la base, debe llenar los siguientes requisitos:

- Ser resistente a los cambios de humedad y temperatura.
- No presentar cambios de volumen que sean perjudiciales.



- El porcentaje de desgaste, según el ensayo de " Los ángeles " debe ser inferior a 50.
- La fracción del material que pase el tamiz No. 40, ha de tener un Limite Liquido del 25 %, y un índice de Plasticidad inferior a 6.
- La fracción que pasa el tamiz No. 200, no podrá exceder de 1/2 y en ningún caso los 2/3 de la fracción que pasa el tamiz No. 40.
- La graduación del material de la base, es menester que se halle dentro de los límites establecido en las normas o en el pliego de especificaciones técnicas.
- El C.B.R. de diseño debe ser superior al 50 %.

Por lo general la capa base se emplea piedra triturada o chancada, grava o mezclas estabilizadas, etc.

2.2.6.2.4. CAPA DE RODADURA

Su función primordial será proteger la base impermeabilizando la superficie, para evitar así posibles infiltraciones del agua de lluvia que podría saturar total o parcialmente las capas inferiores. Además evita que se desgaste o se desintegre la base a causa del tránsito de los vehículos. Esta puede ser de una mezcla asfáltica en frío o una mezcla asfáltica en caliente, o también de una mezcla de concreto, y en este caso sería un pavimento rígido.

2.2.6.3. DISEÑO DE SUPERFICIE DE RODADURA.

La infraestructura vial incide mucho en la economía de nuestro país por el gran valor que tiene en ésta, pues al alto costo de construcción, mantenimiento o rehabilitación hay que adicionarle también los costos que se derivan por el mal estado de las vías, por eso los nuevos ingenieros que se dediquen a esta rama de la profesión se enfrentaran a un reto muy importante que es el de



proporcionar estructuras de pavimentos eficaces con presupuestos cada vez más restringidos.

Dentro del contexto del diseño de pavimentos se acepta que el dimensionamiento de estas estructuras permite que se establezcan las características de los materiales de las distintas capas del pavimento y los espesores, de tal forma que el pavimento mantenga un "índice" de servicio aceptable durante la vida de servicio estimada.

El método que se describe en este documento está encaminado a dar una aproximación de las correlaciones empíricas logradas hasta la primera mitad del siglo XX en el diseño estructural de pavimentos; se ha llegado a este estado del arte aplicando metodologías usadas en otras áreas de la ingeniería que tienen en cuenta las propiedades de los materiales que constituyen el pavimento; el procedimiento puede tener el grado de sofisticación que el ingeniero desee.

2.2.6.4. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO.

Para el diseño del Pavimento se utilizará el Método del C.B.R., Mediante la determinación de la resistencia al corte de un suelo el cual se puede hacer medio del ensayo de "Corte Directo" de una prueba triaxial o simplemente midiendo la resistencia a la penetración del material este método si bien es empírico se basa en un sin número de trabajos de investigación llevados a cabo tanto en los laboratorios de ensayos de materiales así como el terreno lo que permite considerarlo como uno de los mejores métodos usados.



2.2.7. SEGURIDAD VIAL Y SEÑALIZACIÓN

La señalización es el conjunto de señales y órdenes de agentes de la circulación, señales circunstanciales que modifican el régimen normal de utilización de la vía y señales de balizamiento fijo, semáforos, señales verticales de circulación y marcas viales, destinadas a los usuarios de la vía y que tienen por misión advertir e informar a éstos u ordenar o reglamentar su comportamiento con la necesaria antelación de determinadas circunstancias de la vía o de la circulación.

2.2.8. IMPACTO AMBIENTAL

El impacto ambiental es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente. La ecología, que estudia la relación entre los seres vivos y su ambiente, se encarga de medir dicho impacto y de tratar de minimizarlo.

2.2.9. COSTOS Y PRESUPUESTOS

El costo de una obra de ingeniería se obtiene en base a la elaboración del presupuesto, en la que se consigna todas las partidas, con sus correspondientes metrados y precios unitarios. Principalmente un presupuesto está constituido por costos directos e indirectos, donde el primero está referido a aquellos gastos que se pueden aplicar a una partida determinada (mano de obra, materiales, equipo y herramientas), y el segundo son todos aquellos que no pueden aplicarse a una partida determinada, sino al conjunto de la obra (Gastos generales y utilidad).

2.2.10. PROGRAMACIÓN DE OBRA

Conocido el costo del proyecto seguidamente es necesario planear, programar la ejecución de todo el conjunto de actividades que deben intervenir en el proceso constructivo y el orden en que se sucederán al



desarrollarse la obra, ya sean sucesivas como simultaneas, finalmente al ejecutarse como serán controladas su desarrollo.

La programación de obras es la elaboración de tablas y gráficos en los que se muestran los tiempos de duración, de inicio y de terminación, de cada una de las actividades (operaciones) que forman el proyecto en general, en armonía con los recursos disponibles. La programación de obra tiene la finalidad de lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra.

Es importante señalar que en una programación ningún dato obtenido es absoluto ya que en ella se alternan factores que pueden modificar en cualquier instante los trabajos considerados (derrumbes, huaycos, lluvias, nevadas y otros); es por esta razón que generalmente se consideran tiempos adicionales en la ejecución de cada actividad llamados tiempos imprevistos. Entre los métodos de programación más utilizados se tiene:

2.2.10.1. DIAGRAMAS DE GANTT

Conocido también como “Diagrama de barras”, es el más usado para representar un programa de un proceso productivo, este método de planificación nos da una idea clara de cómo planear, programar y controlar los procesos productivos en obra en forma sencilla.

2.2.10.2. PROGRAMACIÓN PERT – CPM

La programación PERT-CPM utiliza el grafo para representar el desarrollo de un proyecto específico. La finalidad de un grafo PERT – CPM, esquematizado es el de representar la lógica del proyecto entero y desarrollar los detalles del proyecto de acuerdo al diagrama de GANTT.



2.2.10.3. APLICACIÓN DEL PROGRAMA Ms PROJECT 2013

La programación de obra se realizó aplicando como una herramienta el software Ms Project 2013, de Microsoft, que en forma sencilla es capaz de elaborar los diagramas de GANTT, diagrama de flechas o diagrama CPM y el uso de los diferentes recursos.

CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Por la finalidad de la investigación, será aplicada, porque mediante la aplicación de métodos y técnicas se buscara el Mejoramiento Vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lirkay y Punas de Huaccoto del Distrito de San Jerónimo – Cusco.

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

La población del trabajo de investigación, está constituida por el distrito de San Jerónimo, siendo el organismo que la administra.

Figura Nº 3.1 : POBLACIÓN DISTRITO DE SAN JERÓNIMO



Departamento: ▾
 Provincia: ▾
 Distrito: ▾
 Filtrar: Desde: ▾ Hasta: ▾

[Exportar](#)

	Año	Población
SAN JERONIMO	2015	47,101

FUENTE: INEI



3.2.2. MUESTRA

La muestra estará constituido por las familias de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto – Cusco, alumnos y personal la Institución Educativa Isaiah Bowman Shants.

Tabla Nº 3.1. POBLACIÓN ESTIMADA (NÚMERO DE HABITANTES)

Zona	2015
Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto	2000
Institución Educativa Isaiah Bowman Shants.	300
Total	2300

Fuente: En Base a la Información Obtenida de Campo – Padrón de Socios Padrón I.E. Isaiah Bowman Shants.

Elaboración: Propia, en base a datos de la fuente.

Siendo los Beneficiarios directos un total de 2300 personas.

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

3.3.1 OBSERVACIÓN

- Se realizó previamente un reconocimiento del terreno pudiéndose observar un terreno irregular con la presencia de diferentes estratos por lo cual será necesario una exploración de suelos mediante calicatas, donde podemos observar el espesor de los estratos de los diferentes tipos de suelo que conforman dicha formación geológica de Kayra.
- En las pruebas de carga para el diseño de pavimento.



- Para el diseño de la propuesta final se empleó en todo momento la observación para adecuarse al terreno y a la realidad de la zona.
- Libretas de campo.

3.2.2. INSTRUMENTOS

Para la presente tesis se considera:

- Los perfiles estratigráficos del suelo a partir del estudio de mecánica de suelos.
- Los resultados de las pruebas de laboratorio de suelos a los que se sometió dichas muestras extraíbles.
- Resultados de los estudios de tráfico realizados.
- Estudio hidrológicos - pluviométrico a partir de datos ya existentes.
- Estudios de canteras y fuentes de agua ya existentes.



CAPITULO IV

ESTUDIO TOPOGRÁFICO

4.1. GENERALIDADES

El levantamiento topográfico, es el conjunto de operaciones que tiene por objeto la determinación de la posición relativa de puntos sobre la superficie de la tierra; estas operaciones, consisten esencialmente, en medir distancias verticales y horizontales entre diversos objetos, determinar ángulos entre alineaciones, hallar la orientación de estas alineaciones, para posteriormente representar estas en forma de planos, los cuales deben reflejar en la forma más aproximada la forma real del terreno.

4.2 RECONOCIMIENTO, MÉTODO E INSTRUMENTO POR UTILIZAR

En el presente trabajo se realizó el levantamiento topográfico con una poligonal abierta utilizando para ello un Equipo de Estación Total.

4.3 LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

4.3.1 DEFINICIÓN DE LAS PRECISIONES PLANIMÉTRICAS Y ALTIMÉTRICAS

Los Órdenes de Control Topográfico, así como los equipos y procedimientos a utilizarse para el trazo de una vía o carretera tiene su rango de aplicación de acuerdo a: la importancia de la obra, medio geográfico en el que se realizan, extensión del proyecto.

Red Planimétrica.- Dentro de éste acápite es importante definir la categoría del levantamiento, para poder optar por un rango de precisión y en función a éste, elegir adecuadamente el tipo de instrumento que se debe utilizar.



Primer Orden.- Precisión suficiente para levantamientos de gran exactitud, como puentes importantes, túneles largos y todas las estructuras de tamaño e importancia tal que justifiquen estudios geodésicos, preferentemente se emplea los métodos de repetición y reiteración; visuales tomadas cuidadosamente sobre tachuelas en las estacas o sobre el hilo de la plomada. El error angular permisible debe ser de $5''\sqrt{n}$, donde n es el número de lados, y el error lineal de cierre no debe exceder de 1 /10 000.

Segundo Orden.- Precisión suficiente en gran parte para trabajos de planos de población, levantamiento de líneas jurisdiccionales y comprobación de planos topográficos de gran extensión; los ángulos deben ser leídos con una precisión a los 15"; el error angular de cierre es de $15''\sqrt{n}$ y el error lineal de cierre no debe exceder de 1/5 000.

Tercer Orden.- Precisión suficiente para la mayor parte de los levantamientos topográficos y para el trazado de carreteras, vías férreas etc. casi todas las poligonales con teodolito están comprendidos en este caso. Los ángulos se leen con apreciación a los 30". Las visuales se dirigen a los jalones perfectamente verticales. Se desprecian las pendientes inferiores al 2%. El error angular de cierre no debe pasar de $30''\sqrt{n}$ y el error lineal de cierre no debe exceder de 1/3 000.

Cuarto Orden.- Precisión suficiente para redes de apoyo y levantamientos a escala corriente. Los ángulos leídos en el teodolito han de ser con apreciación al minuto. Para pendientes superiores al 3% se miden las distancias sobre el terreno y después se les aplica las correcciones correspondientes o se mide con la cinta mantenida horizontalmente y bajo tensión normal apreciada, mientras que las pendientes menores al 3% no se toman en cuenta. El error angular de



cierre no debe exceder de $1'' \sqrt{n}$ y el error lineal de cierre no debe ser mayor de $1/1000$.

Red Altimétrica.- Para el control altimétrico se tiene los siguientes grados de precisión dependiendo de categoría de la vía.

- Nivelación de alta precisión (carreteras de 1ra y 2da categoría).
Eperm. = $0.008\sqrt{K}$
- Nivelación de mediana precisión (carreteras de 3ra categoría).
Eperm. = $0.02\sqrt{K}$
- Nivelación de baja precisión (trochas carrozables)
Eperm. = $0.10\sqrt{K}$

Donde:

Eperm = error permisible en (m.)

K = Longitud nivelada en (Km.)

Para nuestro caso los órdenes de control están determinados principalmente por la clasificación de la vía que según las NPDC y NTDCV, es de tercera categoría, por lo tanto se asumieron órdenes de control de Tercer Orden coherentes con esta clasificación, a partir de ello se eligieron los equipos y procedimientos a usar para el levantamiento y replanteo de la faja de la vía en estudio.

4.3.2 CONCEPTO DE COORDENADAS UTM

(Universal Transversa de Mercator)

Son coordenadas rectangulares planas, cuya proyección es sobre un cilindro que es tangente a la tierra. Es el sistema de coordenadas que figuran en las cartas nacionales y que físicamente existen en todo nuestro territorio nacional, a través de los puntos geodésicos.



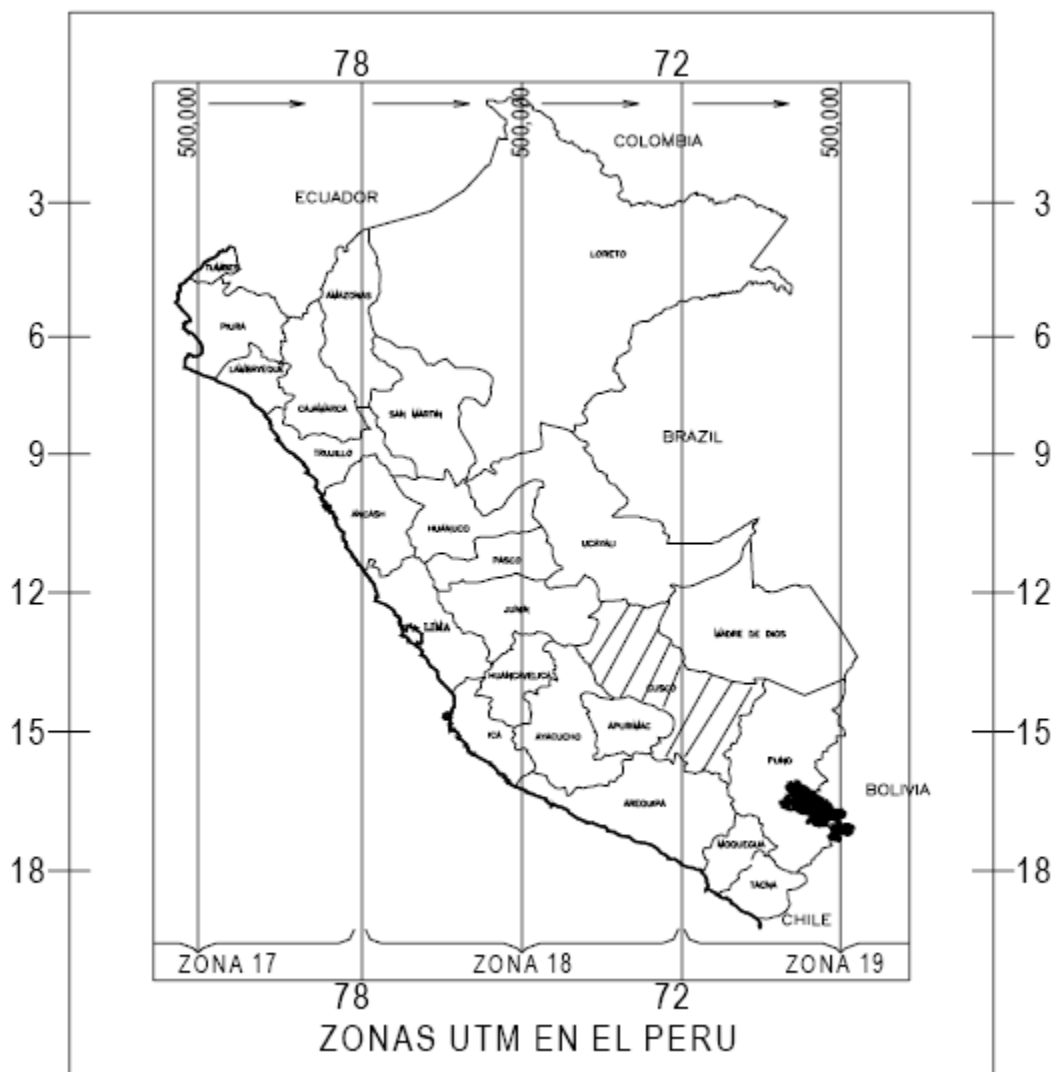
Sus especificaciones básicas son:

- a) El globo terrestre está descompuesto en 60 zonas, cada uno con un ancho de 6. La zona en estudio se encuentra en la zona 19. Figura. 4.1.
- b) El origen de longitud está en el meridiano central de cada zona.
- c) El origen de latitud está en el Ecuador.
- d) La unidad de medida es el metro.
- e) Para el hemisferio sur, se utiliza un Norte Falso de 10'000,000 m. El hemisferio norte, empieza en cero metros.
- f) Para cada meridiano central de cada zona, se utiliza un Este Falso de 500,000 m. Fig. 4.2.

Las coordenadas UTM, permiten calcular rápidamente distancias y acimutes entre dos puntos sobre la superficie terrestre.

Es un sistema aceptado por la mayoría de las países del mundo, y por conveniencia, la tierra está dividida en áreas geográficas de formas rectangulares a través de cuadrículas. Como método práctico, para evitar los números de muchas cifras y difíciles en las cuadrículas, se tiene un sistema numérico abreviado. Así, en las mapas aparecen números en tipos grandes y pequeños referentes a una cuadrícula, donde los números pequeños indican las distancias de las cuadrículas mayores, y por cuestiones prácticas se obvian.

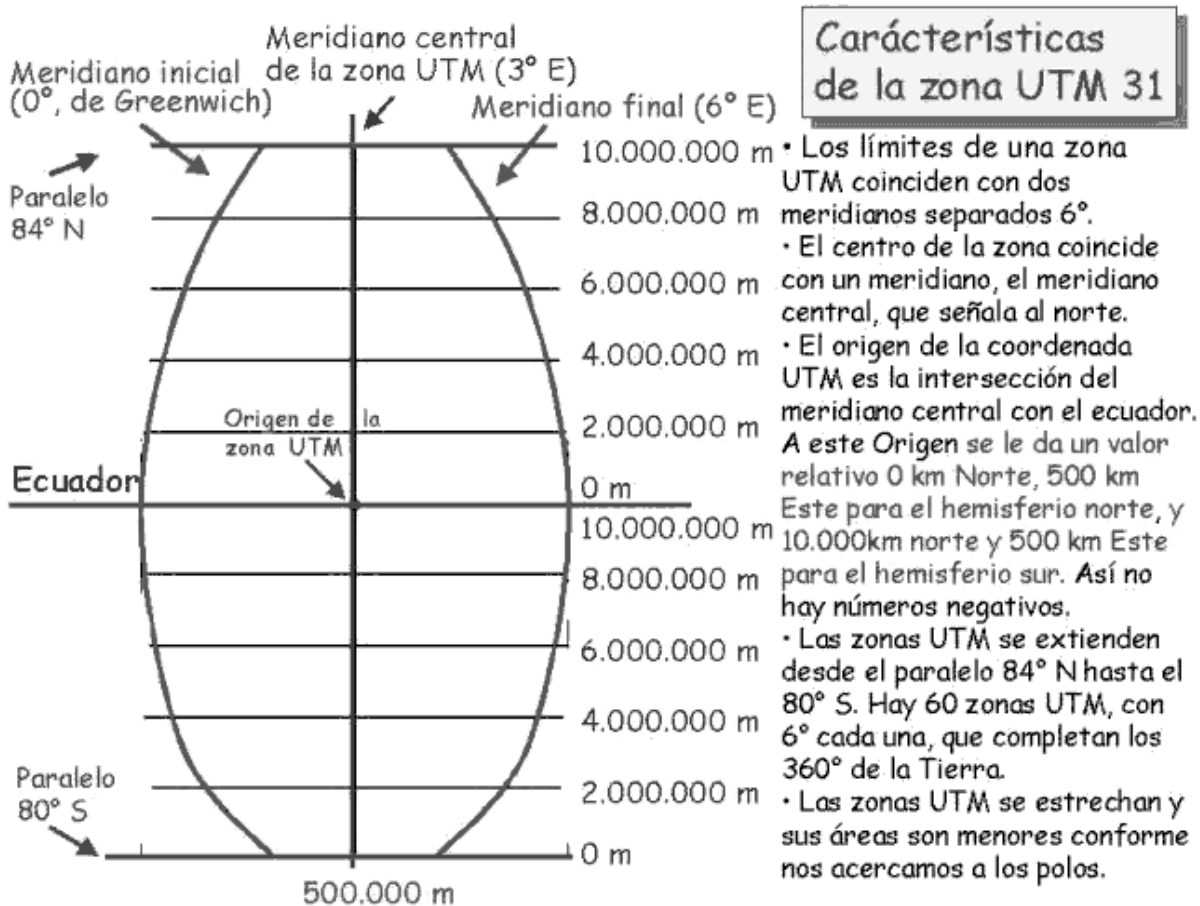
Figura N° 4.1 : ZONAS UTM EN EL PERÚ



FUENTE: SERVICIO CARTOGRAFICO DEL EJERCITO DEL PERÚ

Los números de tipo grande son los que se usan y pueden identificarse agregándoles cifras que indiquen miles de metros, cientos de metros, etc. dependiendo de la escala del mapa. Fig. 4.1. Para proyectos viales de importancia, se utilizan este sistema de coordenadas.

Figura N° 4.2 : SISTEMA DE COORDENADAS ZONA UTM 31



FUENTE: URRUTIA, J. CARTOGRAFÍA, ORIENTACIÓN Y GPS

4.3.3 ORIGEN DE LAS COORDENADAS UTM

Las coordenadas UTM del punto inicial de la vía son de suma importancia ya que se enlaza con la poligonal base permitiendo de esta manera tener todos los puntos del levantamiento en coordenadas UTM. Existen tres métodos de cálculo de coordenadas UTM de un punto en el terreno:

1.- A partir de Puntos Geodésicos Conocidos.- Estos datos de coordenadas son proporcionados por el Instituto Geográfico Nacional.



2.- Ubicando puntos notables en Cartas Nacionales.- Estos puntos pueden ser cimas de cerros conocidos, encuentro de ríos etc., los cuales son ubicados primeramente en las cartas nacionales para luego ubicarlos en el sitio, y a partir de estos poder calcular las coordenadas de otros puntos.

3.- Utilizando GPS (Sistema de Posicionamiento Global).- Este sistema se basa en observaciones de señales transmitidas desde satélites. Estas señales se recogen en estaciones terrestres por receptores en las cuales se miden los tiempos transcurridos durante el viaje de las señales del transmisor al receptor, de esta forma se pueden calcular la ubicación de las estaciones receptoras.

4.3.4 ELIPSOIDE UTILIZADO EN EL PERÚ

El elipsoide utilizado es el World Geodetic System 1984 (WGS – 84) el cual es prácticamente idéntico al sistema Geodésico de 1980 (GRS80), y que es definido por los siguientes parámetros.

Tabla N° 4.1 PARÁMETROS WORLD GEODETIC SYSTEM

Semi eje mayor	a	6378137 m
Velocidad Angular de la Tierra	W	7292115×10^{-11} rad/seg.
Constante gravitacional de la Tierra	GM	3986005×10^8 m ³ /seg ²
Coefficiente Armónico zonal de 2º grado geopotencial	J ₂	$C_2 = 484.16685 \times 10^{-6}$

FUENTE: URRUTIA, J. CARTOGRAFÍA, ORIENTACIÓN Y GPS



Para caminos de bajo volumen de tráfico se considera deseable contar con los puntos de Georeferenciación con coordenadas UTM, enlazados al sistema Nacional del IGN, distanciados entre si no más de 10 KM y los próximos al eje del camino a una distancia no mayor de 500m.

4.4 TRAZO DE EJES

El plano topográfico definitivo fue desarrollado con el Software Civil 3D que es un programa especializado en topografía. Para definir el eje definitivo, la rasante, el perfil longitudinal y las secciones transversales de la vía.

El Trazo de ejes se definirá de acuerdo a los parámetros de las normas de diseño, que corresponde a este tipo de vía ya definidas anteriormente, el eje por ser ésta una zona urbana, es simétrico con respecto al ancho de las calles y está casi definida lo que se realizo fue adecuarse al tipo de sección transversal tratando de ajustarse a la reglamentación de las normas de diseño (curvas horizontales, distancias de visibilidad).

4.5 PERFIL LONGITUDINAL

Es el método mediante el cual se determina las diferencias de nivel entre dos puntos o más del terreno. En el presente proyecto se ha realizado una nivelación directa sobre cada uno de los puntos estacados de la poligonal base ya sea esta en curva o en tangente.

Se efectuó el trabajo de gabinete, para determinar en forma precisa el perfil longitudinal del eje definitivo de la vía, su representación gráfica se efectuó con el Software Civil 3D.

Elección de la Rasante de la Vía:



Teniendo dibujado el perfil longitudinal se elegirán las rasantes teniendo en cuenta las siguientes condiciones.

- La pendiente máxima está en base a la realidad del terreno.
- No existen cambios bruscos de pendiente, en caso de existir diferencias de 1.5% o mayores, será enlazado con curvas verticales.
- La elección de las pendientes está influenciada por el nivel de cimentación de las construcciones existentes, debiendo evitarse demasiado movimiento de tierras, cortes que comprometan la estabilidad de las viviendas.
- Compensación longitudinal y transversal del movimiento de tierras.
- La longitud, las curvas verticales, las pendientes máximas y mínimas deben tratar estar dentro de los límites estipulados por las NPDC Y NTDCV.

El perfil longitudinal será dibujado en escalas 1/200 para la vertical y 1/2000 para la horizontal dichos procedimientos serán realizados en el programa.

4.6 SECCIONES TRANSVERSALES

La sección transversal de la vía en un punto de ésta, es un corte vertical normal al alineamiento horizontal, el cual permite definir la disposición y dimensiones de los elementos que forman la vía en el punto correspondiente a cada sección y su relación con el terreno natural.

Para agrupar los tipos de carreteras se acude a normalizar las secciones transversales, teniendo en cuenta la importancia de la vía, el tipo de tránsito, las condiciones del terreno, los materiales por emplear en las diferentes capas de la estructura de pavimento u otros, de tal manera



que la sección típica adoptada influye en la capacidad de la vía, en los costos de adquisición de zonas, en la construcción, mejoramiento, rehabilitación, mantenimiento y en la seguridad de la circulación.

Los elementos que integran y definen la sección transversal son: ancho de zona o derecho de vía, calzada o superficie de rodadura, bermas, carriles, cunetas, taludes y elementos complementarios de acuerdo a las zonas que atraviesa la vía.

Al realizar el levantamiento, en tramos de tangentes se obtuvieron secciones transversales cada 20m, y en curvas cada 10m y a una escala de 1:200. Los detalles de las secciones transversales se encuentran en la memoria de planos.

4.6.1. LEVANTAMIENTO POLIGONAL BASE

El levantamiento de la poligonal base se inició con la colocación de puntos que constituyen los vértices del polígono cerrado, y una serie de alineaciones que une cada dos estaciones, las que forman los lados del polígono. La medida de ángulos y lados constituirán el esqueleto del levantamiento con sus debidas compensaciones y precisiones requeridas. Los vértices, además de ser estaciones, permitirán al mismo tiempo situar los detalles.

Para el levantamiento en lo que respecta a Planimetría, se hizo uso de un taquímetro electrónico (Instrumento de Estación Total) específicamente el modelo TC605, que puede medir automáticamente ángulos horizontales y verticales, así como distancias inclinadas desde una sola estación; y con base en estos datos calcular instantáneamente los componentes horizontales.

4.7. NORMAS DE DISEÑO

4.7.1. CLASIFICACIÓN DEL TERRENO.

La clasificación de la topografía del terreno depende de su pendiente longitudinal y transversal. En nuestro caso, el terreno pertenece a una topografía ondulada ver cuadro.

Tabla Nº 4.2. CLASIFICACIÓN DE LA TOPOGRAFÍA DEL TERRENO

Tipo de Relieve	Máxima inclinación (I) %
LLANO	$< I < 5$
ONDULADO	$5 < I < 15$
ACCIDENTADO	$15 < I < 25$

FUENTE: NPDC DG-2001

4.7.2. VELOCIDAD DIRECTRIZ

Llamada también "Velocidad de Proyecto", es la escogida para el diseño. Entendiéndose que será la máxima que se podrá mantener con seguridad sobre una sección determinada de la carretera, de acuerdo a las características topográficas del terreno sobre el cual se desarrolla ésta y en concordancia con la necesidad de evitar un excesivo movimiento de tierras, preservándose las condiciones de seguridad.

La velocidad directriz será, la que norme todos los parámetros de diseño del presente proyecto, condicionando todas las características ligadas a la seguridad de tránsito; como: condiciona el alineamiento horizontal y vertical, la distancia de visibilidad, peralte, radios mínimos e indirectamente tiene influencia en otros parámetros relativos al ancho de Calzada, bermas, en condiciones normales sin neblina, lluvia etc.

4.7.3. ELECCIÓN DE LA VELOCIDAD DE DISEÑO

La selección de la velocidad directriz depende de la importancia o categoría de la futura carretera, de los volúmenes de tránsito que va a mover, de la configuración topográfica del terreno, de los usos de la



tierra, del servicio que se requiere ofrecer, de las consideraciones ambientales, de la homogeneidad a lo largo de la carretera, de las facilidades de acceso (control de accesos), de la disponibilidad de recursos económicos y de las facilidades de financiamiento. Los Criterios de Elección se efectuarán teniendo en cuenta los costos y los beneficios relativos. Cuantos mayores son las velocidades directrices, los costos se elevan considerablemente por las exigencias de diseño geométrico el cálculo de la velocidad directriz lo realizaremos en la Tabla siguiente:

Tabla Nº 4.3. CLASIFICACIÓN DE LA RED VIAL PERUANA Y SU RELACIÓN CON LA VELOCIDAD DEL DISEÑO

CLASIFICACIÓN	SUPERIOR				PRIMERA CLASE				SEGUNDA CLASE				TERCERA CLASE							
	> 4000				4000 - 2001				2000-400				< 400							
CARACTERÍSTICAS	AP (2)				MC				DC				DC				DC			
OROGRAFÍA TIPO	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
VELOCIDAD DE DISEÑO:																				
30 KPH																				
40 KPH																				
50 KPH																				
60 KPH																				
70 KPH																				
80 KPH																				
90 KPH																				
100 KPH																				
110 KPH																				
120 KPH																				
130 KPH																				
140 KPH																				
150 KPH																				

FUENTE: NPDC DG-2001



Además se toma en cuenta los establecido en el en los parámetros de diseño de Vías Urbanas.

Tabla Nº 4.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DE VÍAS URBANAS

ATRIBUTOS Y RESTRICCIONES	VÍAS EXPRESAS	VÍAS ARTERIALES	VÍAS COLECTORAS	VÍAS LOCALES
VELOCIDAD DE DISEÑO	Entre 90 y 100 km/hora se regirá por lo establecido en los artículos 160 y 168 del reglamento nacional de tránsito de	Entre 50 y 80 km/hora se regirá por lo establecido en los artículos 160 y 168 del RNT vigente	Entre 40 y 60 Km/hora se regirá por lo establecido en los artículos 160 y 168 del RNT Vigente.	Entre 30 y 40 Km/hora se regirá por lo establecido en los artículos 160 y 168 del RNT.

FUENTE: NPDC DG-2001

Según las características descritas en el cuadro anterior concluimos que el tipo de vía del proyecto en cuestión es de carácter local.

Las vías locales son aquellas cuya función principal es proveer acceso a los predios o lotes, debiendo llevar únicamente su tránsito propio, generado tanto de ingreso como de salida.

Por ellas transitan vehículos livianos, ocasionalmente semipesados; se permite estacionamiento vehicular y existe tránsito peatonal irrestricto. Las vías locales se conectan entre ellas y con las vías colectoras.

Tabla Nº 4.5. VALORES DE LA VELOCIDAD DIRECTRIZ DE LA NTDCV

Tipo de Relieve	CV-1	CV-2	CV-3	CV-4
Tramos de Topografía Plana	45-60	40-50	35-45	30-40
Tramos de Topografía Ondulada	30-45	30-40	25-35	20-30
Tramos de Topografía Accidentada	20-30	20-30	15-25	10-20
Tramos de Topografía muy Accidentada	15-20	15-20	10-15	5-10

Fuente: NTDCV Tabla del ítem 6.3
Valores recomendables



4.7.4. DERECHO DE VÍA

Es la faja de dominio dentro de la cual se encuentra la carretera y sus obras complementarias cuya propiedad corresponde al Estado.

Tabla N° 4.6. DERECHO DE VÍA DE LA NTDCV

Zona Urbana	5 m. A cada lado del eje de la carretera, franja no menor de 10 m.
Zona de Cultivo	7.5 m. A cada lado del eje de la carretera, franja de 15 m. de ancho
En Terreno Eriazo	10 m. A cada lado del eje de la carretera, una franja total no menor de 20 m
Zona de Montaña	Cuando las obras complementarias de la carretera o los taludes de corte o relleno requieren mayor espacio en cualquiera de las zonas mencionadas, el derecho de vía se extenderá 5m.mas allá de estos Bordes.

Fuente: NTDCV Item 5.

4.7.5. ANCHO DE CALZADA

El ancho de la calzada terminada resulta de la suma del ancho del pavimento, del ancho de las bermas, y su curva aumentada del sobre ancho.

Tabla N° 4.7. ANCHO DE CALZADA EN TANGENTE

Velocidad Directriz (K.p.h)	Tipo de Camino									
	CV-1			CV-2			CV-3			TROCHA
	S.R	Berma	Total	S.R	Berma	Total	S.R	Berma	Total	Total
Vd-20	6.0	-	6.0	5.50	-	5.50	4.50	-	4.50	3.60
20-30	6.0	0.30	6.6	5.50	-	5.50	4.50	-	4.50	4.00
30-45	6.0	0.30	6.6	5.50	0.30	6.10	5.00	-	5.00	4.00
45-60	6.0	0.75	7.5	3.50	0.75	7.00	5.00	-	5.00	-

Fuente: NTDCV Item 8 Tabla VIII 4.4

4.7.6. PENDIENTE

El empleo de las pendientes para los diferentes tramos de un trazado se hará analizando la topografía del terreno y se diseñara la rasante que mejor se ajuste al relieve natural y teniendo en cuenta la seguridad y ascenso y descenso de los vehículos.

Pendientes mínimas: Según la NTDCV en tramos en corte generalmente se evitará el empleo de pendientes menores de 0.5%, se deberá dotar la pendiente necesaria para garantizar el drenaje en cunetas adyacentes.

Pendientes Máximas Normales: Se tendrá en cuenta la seguridad de la circulación de los vehículos más pesados, en las condiciones más desfavorables de la vía, los límites fijados por la NTDCV es la siguiente:

Tabla Nº 4.8. PENDIENTE MÁXIMA

PENDIENTE MÁXIMA	CLASIFICACIÓN DEL CAMINO			
	CV-1	CV-2	CV-3	CV-4
Sobre los 3000 m.s.n.m	6%	7%	8.50%	11%
Debajo de los 3000 m.s.n.m	7%	8%	10%	12%

Fuente: NTDCV Item 8 Tabla VIII

Además se toma en cuenta los establecido en el en los parámetros de diseño de Vías Urbanas, que para este proyecto es aplicado.

Tabla Nº 4.9. TIPO DE VÍA.

TIPO DE VÍA	Terreno Plano	Terreno Ondulado	Terreno Montañoso
Vía Expresa	3%	4%	4%
Vía Arterial	4%	5%	7%
Vía Colectora	6%	8%	9%
Vía Local	Según Tipografía	10%	10%
Rampas de Acceso o salidas a vías libres de intersecciones	6%-7%	8%-9%	8%-9%

Fuente: NTDCV



De acuerdo al cuadro con el tipo de vía local y terreno ondulado se tiene una pendiente máxima de 8 %; pero es importante mencionar que en el presente proyecto se contempla solo una pendiente superior a dicho valor (8.28%) debido a la disposición del colegio así como la topografía de la zona.

Tabla N° 4.10. RESUMEN DE LAS NORMAS DE DISEÑO

DESCRIPCIÓN	NTDCV	
CLASIFICACIÓN DE LA VÍA	Sub. Clasificación Sistema Vecinal	CV2
VELOCIDAD DIRECTRIZ	30 Km/h	
VISIBILIDAD DE PARADA	35 m. n todo punto del camino	
PENDIENTE MAX.	8,00%	
PENDIENTE MINI.	2,01%	
ANCHO DE CALZADA	6,10m	
CARGA DE DISEÑO	C2	
BOMBEO	2%	

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



CAPITULO V

ESTUDIO HIDROLÓGICO

5.1. GENERALIDADES

El objetivo principal en este estudio es obtener caudales máximos, los que servirán para diseñar las obras previstas en el proyecto que se encuentren directamente relacionadas con la hidrología.

Primeramente se determinará el área de influencia del proyecto para poder definir dentro de qué cuenca se halla contenido. Con las características físicas y morfológicas de la cuenca, y luego del análisis y procesamiento de datos obtenidos de las estaciones meteorológicas como: precipitaciones, tormentas, temperatura, etc. Se podrá calcular la máxima intensidad de precipitación para un tiempo de concentración (T_c) y para un periodo de retorno (T_r) determinados dentro del área de interés; obtenida la intensidad podremos deducir los caudales de diseño.

5.2. ESTUDIO METEOROLÓGICO

Respecto a la Información Hidra-meteorológica se obtuvo de la estación meteorológica que se encuentra más próxima al ámbito de estudio.

La información utilizada en el presente estudio ha sido obtenida de La Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco (PERAYOC) ubicada en las siguientes coordenadas:

Tabla 5.1. COORDENADA GEODÉSICA DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PERAYOC

Ubicación geodésica	Perayoc
Latitud Sur	13° 31'
Longitud Oeste	71° 52'
Altitud (m.s.n.m)	3365

FUENTE: PERAYOC UNSAAC -CUSCO

La información meteorológica que presenta dicha estación es la siguiente:

- Registros pluviométricos de precipitación: total mensual y máxima en 24 horas (mm)
- Registros pluviográficos de precipitación.
- Registros de temperatura: media mensual, máxima, media y mínima media (°C)
- Registros de humedad: relativa media mensual (%)
- Registros de evaporación: total mensual (mm)
- Registros de presión atmosférica media (mm)
- Registros de Horas Sol: total mensual.
- Registros de vientos: dirección y velocidad de los vientos (m/seg.)

5.2.1. PRECIPITACIÓN PLUVIAL

Las precipitaciones que se producen en la zona de estudio son de origen orográfico y se caracterizan por tener fuertes intensidades. La presencia de los fenómenos meteorológicos en la zona de estudio están dentro de estaciones climatológicas marcadas, es así que en los meses de octubre a marzo se presentan en forma progresiva y continua lluvias, comprenden las estaciones de primavera y verano, mientras que en los meses de Abril a Septiembre existe casi una ausencia total de lluvias, esto entre las estaciones de otoño e invierno.



Los datos de precipitación mensuales totales que se muestran en el cuadro 5.2.1.1 han sido utilizados en innumerables estudios hidrológicos para diferentes proyectos de obras civiles y proyectos de tesis porque reúnen los requisitos básicos de cualquier información meteorológica satisfactoria, es decir que estas tienen la suficiente extensión, están completas y son consistentes.

Del registro de datos se ha hecho un hidrógrama anual para una mejor apreciación de las diferentes lluvias caídas a lo largo de estos 30 años de registro y del cual podemos notar lo siguiente:

Las máximas precipitaciones registradas se dan entre los años 1981,1982, 1993 y 1994 llegando a registrarse valores más allá de los 1000 mm de lluvia al año.



5.2.1.1 REGISTROS DE PRECIPITACIONES MENSUALES (mm)

Tabla Nº 5.2. ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PERAYOC UNSAAC - CUSCO

Nº	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
1	1965	106,35	154,27	147,10	81,95	11,60	0,00	4,25	5,20	43,75	37,10	60,53	185,35	837,45
2	1966	141,30	195,30	89,65	17,30	21,85	0,00	0,00	1,10	42,40	85,95	58,55	47,85	701,25
3	1967	65,75	114,40	128,40	15,65	3,30	0,40	12,90	31,50	26,40	72,60	72,55	135,00	678,85
4	1968	170,40	135,15	69,80	25,70	1,35	5,15	39,17	6,95	20,10	32,91	94,45	88,10	689,23
5	1969	199,85	116,10	107,00	18,85	0,30	3,40	10,20	0,30	16,75	27,90	73,90	86,60	661,15
6	1970	150,05	97,35	94,90	95,55	5,30	6,00	6,60	2,40	43,35	37,40	34,40	213,60	786,90
7	1971	130,00	128,30	92,70	38,10	1,70	1,50	0,30	8,10	0,00	53,20	44,40	147,60	645,90
8	1972	169,95	74,70	58,40	40,70	0,80	0,00	9,29	20,50	37,35	5,50	67,60	102,95	587,74
9	1973	228,55	137,75	141,85	96,95	18,10	0,00	10,70	15,90	6,60	29,90	101,75	91,65	879,70
10	1974	130,35	228,80	130,00	61,60	15,80	14,30	3,10	37,00	21,90	45,60	42,25	121,40	852,10
11	1975	119,70	159,70	107,50	71,00	30,30	1,40	0,00	0,10	40,50	48,20	42,10	152,20	772,70
12	1976	158,10	73,70	155,70	48,20	22,90	7,10	0,90	9,00	59,00	15,50	56,20	103,00	709,30
13	1977	114,30	241,50	80,80	60,90	3,90	0,20	0,20	2,70	39,10	65,10	170,80	66,70	846,20
14	1978	249,40	63,60	83,50	37,50	6,70	0,00	1,00	0,00	12,70	9,70	161,20	124,30	749,60
15	1979	165,00	128,80	170,10	36,90	21,50	0,00	5,90	17,30	12,40	22,60	131,70	137,30	849,50
16	1980	97,90	141,70	96,90	34,10	7,40	2,10	2,40	0,40	7,70	96,20	66,60	67,50	620,90
17	1981	218,10	73,00	119,20	69,20	0,60	4,20	0,00	12,40	46,70	105,00	112,10	133,90	894,40
18	1982	205,90	118,70	159,50	67,90	0,00	1,40	3,80	9,80	58,00	68,00	171,90	150,40	1015,30
19	1983	154,30	96,40	60,80	23,80	8,60	36,05	0,70	0,00	2,30	37,50	60,35	172,40	653,20
20	1984	219,85	172,80	88,60	82,10	0,20	6,80	0,20	19,30	21,80	126,05	82,60	110,20	930,50



MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO

PRESENTA: Br. ING. HENRY SANCHEZ VILLALBA

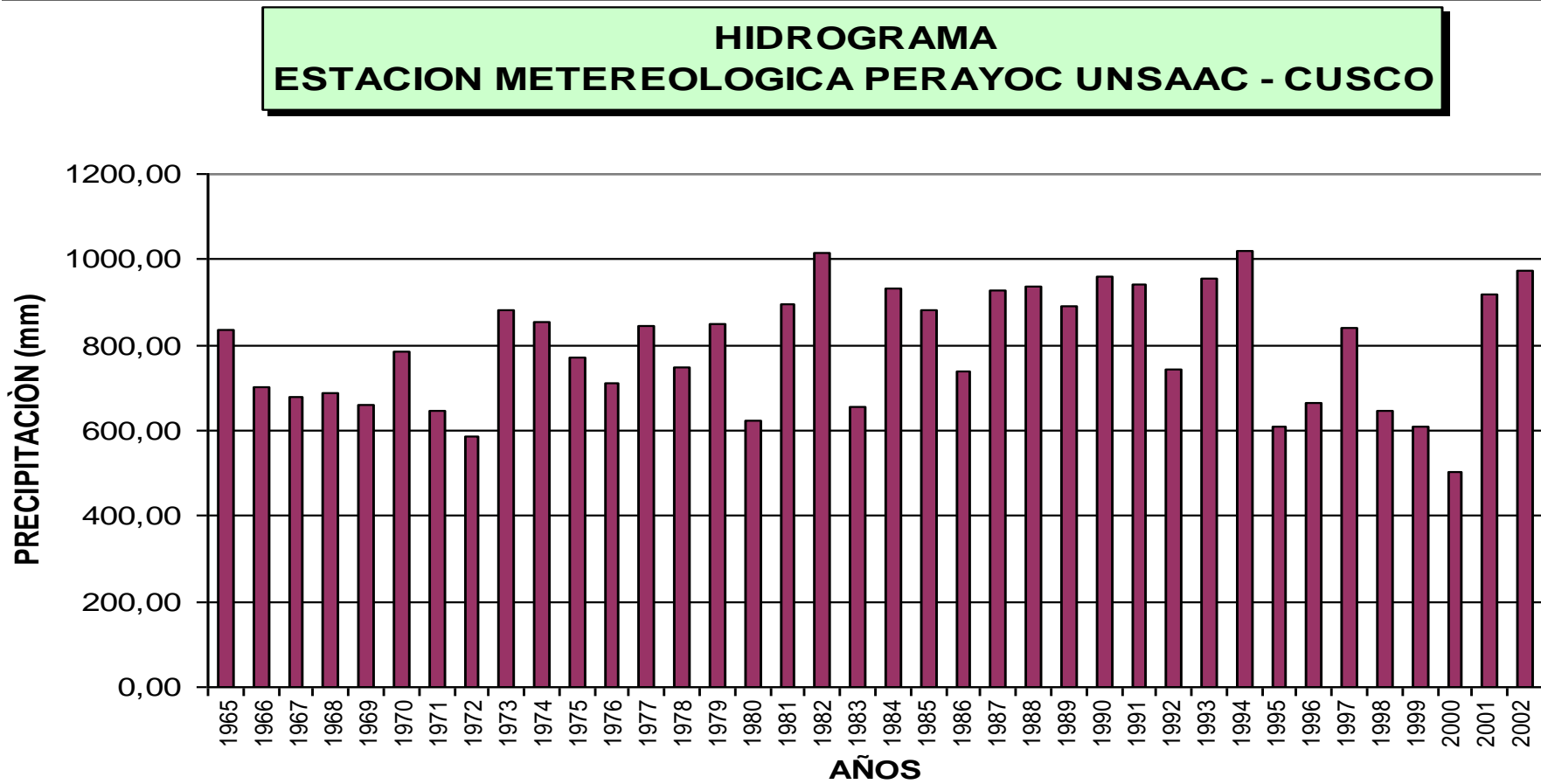
21	1985	121,90	143,00	123,50	64,20	19,10	17,90	3,10	6,10	39,10	70,30	128,10	146,40	882,70
22	1986	103,20	114,10	154,80	95,40	6,80	0,00	3,30	10,60	10,80	35,60	115,10	87,50	737,20
23	1987	311,60	106,00	81,20	35,10	5,90	13,60	14,20	0,00	13,00	60,50	121,20	164,90	927,20
24	1988	228,80	144,50	250,50	40,90	4,00	0,00	0,00	0,00	19,40	37,90	57,70	154,50	938,20
25	1989	213,40	147,40	198,50	54,70	4,10	14,90	0,00	6,30	15,50	92,80	72,40	72,50	892,50
26	1990	309,40	89,40	62,50	105,90	11,80	33,70	0,00	6,80	18,30	105,90	109,10	105,70	958,50
27	1991	117,10	236,40	152,00	44,80	14,10	7,90	1,00	0,00	31,60	116,60	104,80	116,20	942,50
28	1992	154,80	142,10	95,60	18,50	1,00	6,50	21,50	33,50	9,10	68,70	124,90	66,60	742,80
29	1993	251,90	123,20	93,20	34,50	3,40	0,00	1,80	22,70	6,90	97,40	100,90	220,00	955,90
30	1994	196,40	220,90	232,60	60,50	15,20	0,00	0,00	0,00	21,00	44,50	64,20	165,00	1020,30
31	1995	127,00	90,60	137,80	26,10	1,70	0,30	3,10	0,00	52,00	20,10	27,50	124,00	610,20
32	1996	169,00	87,40	48,60	28,90	9,70	0,00	0,00	9,80	16,00	61,20	66,00	168,00	664,60
33	1997	137,20	104,70	145,70	70,90	3,20	0,00	0,00	11,10	13,40	35,50	138,40	178,70	838,80
34	1998	155,30	163,20	54,30	34,80	3,80	3,40	0,00	6,20	2,20	84,90	70,60	69,40	648,10
35	1999	153,80	69,30	90,10	42,50	10,30	6,00	0,00	11,30	50,60	24,60	48,50	101,10	608,10
36	2000	163,80	68,50	66,20	9,60	3,10	2,70	1,80	5,90	6,50	49,00	50,20	76,10	503,40
37	2001	295,00	155,40	136,20	25,70	5,90	0,00	22,40	11,90	19,20	69,70	73,20	102,90	917,50
38	2002	185,00	179,80	203,70	25,40	6,90	2,20	32,50	6,00	14,40	73,80	114,70	129,00	973,40

Nº de DATOS	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
PROMEDIO	173,41	132,58	118,67	48,48	8,22	5,24	5,69	9,16	24,15	57,13	86,67	123,33	792,73	
PREC. MAX	311,60	241,50	250,50	105,90	30,30	36,05	39,17	37,00	59,00	126,05	171,90	220,00	1020,30	
PREC. MIN.	65,75	63,60	48,60	9,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,50	27,50	47,85	503,40	

FUENTE: PERAYOC UNSAAC - CUSCO



Figura N° 5.1. HISTOGRAMA ESTACIÓN METEOROLÓGICA PERAYOC



FUENTE: PERAYOC UNSAAC - CUSCO



5.2.2. TEMPERATURA

La temperatura es un factor principal del ciclo hidrológico pues interviene en todas sus etapas, es indispensable conocer las distintas temperaturas para caracterizar la zona, es decir, su distribución y/o variación, de modo tal que determinados sus efectos en relación con los agentes medio ambientales, se puede deducir el comportamiento de los demás elementos climáticos.

El registro de temperatura constituye datos numéricos similares a los de precipitación y que fueron obtenidas de las mismas estaciones meteorológicas por lo que del mismo modo podemos decir que estas tienen la suficiente extensión y son consistentes. (Ver tabla N° 5.4)

De la evaluación de los cuadros y tomando como referencia el cuadro de la estación Índice Perayoc se obtiene como Temperatura Media: como se ve en la tabla N° 5.2

Tabla N° 5.3. TEMPERATURA MEDIA ANUAL

Estación	Temperatura
PERAYOC	12.126°

FUENTE: UNSAAC



MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE
PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE
HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO

PRESENTA: Br. ING. HENRY SANCHEZ VILLALBA

Tabla N° 5.4. REGISTROS DE TEMPERATURA MEDIA (°C) - ESTACIÓN METEOROLÓGICA DE PERAYOC CUSCO													
Año	UNSAAC -												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL
1970	11.60	11.20	131.10	11.30	11.30	0.70	8.60	11.30	11.30	12.40	11.30	11.30	131.10
1971	11.40	10.60	10.50	11.40	9.80	8.90	4.10	1.90	11.40	11.40	11.40	11.40	126.20
1972	10.80	11.20	133.90	11.20	13.60	3.60	0.90	3.10	13.60	13.60	13.60	13.60	133.90
1973	11.90	12.50	12.60	11.80	11.40	2.10	2.50	11.40	135.40	11.40	11.40	11.40	135.40
1974	10.94	10.69	11.28	10.75	10.36	8.91	8.84	91	10.76	11.77	11.88	12.15	127.44
1975	11.20	11.40	11.20	11.20	9.70	8.80	1.40	126.90	11.10	11.10	11.10	11.10	126.90
1976	10.80	11.30	11.30	10.60	9.90	2.80	8.50	2.80	11.30	12.80	12.30	12.50	128.50
1977	12.70	12.40	11.80	133.30	10.50	8.90	1.60	11.90	133.30	12.40	11.60	11.90	133.30
1978	11.30	11.90	131.60	131.60	10.50	1.90	1.90	2.10	1.60	12.30	12.10	12.70	131.60
1979	11.90	12.00	11.80	135.60	12.00	2.0	1.30	135.60	12.00	135.60	12.00	12.00	135.60
1980	12.90	136.90	11.70	12.10	10.80	6.90	2.40	12.10	12.10	12.90	13.00	12.40	136.90
1981	11.40	11.70	12.40	10.90	11.70	0.60	7.30	2.90	40.30	11.90	12.90	12.40	130.60
1982	11.90	11.80	11.60	10.90	1.90	1.80	1.60	135.40	13.40	13.00	13.40	13.40	135.40
1983	14.30	13.40	14.20	150.60	11.70	9.90	13.40	0 150	12.30	12.90	13.70	12.70	150.60
1984	10.70	10.90	11.30	10.60	0.90	7.0 10	0.70	1.10	11.40	11.80	11.80	11.80	125.40
1985	11.80	12.20	129.70	11.30	11.30	1.60	1.90	1.60	11.60	12.20	12.20	12.20	129.70
1986	11.80	13.50	11.20	11.50	2.40	2.90	1.50	3.50	13.50	13.50	13.50	13.50	131.90
1987	12.20	12.70	12.60	13.40	12.70	2.20	2.30	12.20	12.20	12.50	13.40	13.40	141.80
1988	12.70	12.20	12.20	11.80	143.00	2.20	2.90	143.00	143.00	14.40	143.00	143.00	143.00
1989	11.50	11.60	13.90	13.90	13.90	13.90	2.60	13.90	12.20	12.60	12.70	13.90	137.40
1990	12.50	12.30	134.50	134.50	12.50	8.60	2.20	2.10	12.50	12.30	12.30	12.30	134.50
1991	12.70	12.20	12.20	11.20	10.60	1.50	8.80	1.90	11.20	131.90	11.20	11.20	131.90
1992	131.30	11.70	11.70	11.60	1.60	8.90	8.10	3.20	12.90	12.90	12.90	12.90	131.30
1993	11.70	12.50	12.50	11.40	132.20	8.60	2.50	2.50	13.10	13.10	13.10	13.10	132.20
1994	11.83	12.17 12	11.22	10.82	10.28	8.39	2.1	8.62	10.50	11.94	12.17	12.79	128.99
1995	12.60	12.15	11.56	12.15 1	10.46	9.80	11.56	12.15 1	10.76	11.98	12.43	11.44	136.36
1996	11.50	11.60	11.80	11.90	12.70	1.60	12.70	11.80	11.50	12.10	12.70	12.70	136.70
1997	12.20	11.0	13.10	13.10	2.50	1.0	8.80	2.50	13.10	14.30	13.10	13.10	134.10
1998	13.90	14.20	13.80	13.10	0 150	150.40	10.00	11.60	13.00	12.60	13.40	12.90	150.40
1999	12.90	11.40	11.70	135.50	11.70	2.40	8.80	135.50	135.50	12.40	11.40	11.40	135.50
2000	11.60	10.20	10.20	11.20	10.80	9.30	9.0	135.00	135.00	135.00	135.00	12.50	135.00



5.3. PROCESAMIENTO DE DATOS HIDROLÓGICOS

5.3.1. ANÁLISIS DE INTENSIDADES DE PRECIPITACIÓN

La intensidad es el volumen de agua precipitada en un periodo dado. Se expresa como una tasa temporal de precipitación, es decir la profundidad de lámina de lluvia (P) por unidad de tiempo. Así:

Dónde: T_d = Tiempo de duración de la tormenta. $i = \frac{P}{T_d}$

La intensidad representa el volumen de lluvia que se deposita en el área receptora a lo largo del tiempo durante el cual ocurre la precipitación.

En el presente cuadro se muestra la distribución ponderada de intensidades anuales las que se obtuvieron de la estación de Meteorológica de Perayoc siendo estas el resultado del promedio de intensidades en un año para un determinado tiempo de concentración.

Como se observa en el cuadro se ha calculado el promedio así como la desviación estándar para cada tiempo de concentración con las siguientes formulas:

Media aritmética

$$\text{Desviación estándar: } a = \frac{\sqrt{\sum (X - \bar{X})^2}}{(n - 1)^{1/2}}$$

Donde:

X: Dato de intensidad de la estación en estudio de un determinado año y tiempo de concentración.

\bar{X} : Es la media aritmética de los datos conocidos,

n : Numero de datos.



TABLA 5.5. DISTRIBUCIÓN PONDERADA DE INTENSIDADES ANUALES											
ESTACIÓN BASE ALTURA DE LA ESTACIÓN BASE MICRO CUENCA										PERAYOC 3365 Cusco	
AÑO	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN (min)										
	5	10	15	30	45	60	90	120	180	240	360
1965	33,6	33,6	23,8	14	9,81	7,91	7,82	7,2	5,9	5,31	5,51
1966	10,32	10,32	10,32	9,16	7,23	5,83	4,93	4,96	4,5	4,39	3,81
1967	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	8,5	6,6	4,95	3,3
1968	8,4	8,4	8,4	8,16	8,16	8,06	7,88	7,8	7,75	6,7	5,22
1969	8	8	8	8	8	7,53	7,05	6,7	6,33	6,18	4,37
1970	19,27	19,27	19,27	19,27	19,27	19,27	18,2	13,65	9,1	6,82	4,55
1971	6,98	6,98	6,98	6,98	6,98	6,98	6,98	6,98	6,4	4,8	3,2
1972	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	14,77	11,1	8,72	6,17	4,63	3,08
1973	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,23	2,77	2,86	2,35	2,39	2,14
1974	25,5	25,5	25,5	25,5	22,67	17	11,33	8,5	5,67	4,25	2,83
1975	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54	3,54
1976	6	6	6	6	6	6	5,66	5,5	5,33	5,24	5,14
1977	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,68	14,88	14,68	14,68	14,68	14,68
1978	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	10,9	8,18	5,45
1979	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	14,09	10,57	7,93	5,28
1980	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91	3,91
1981	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29	5,29
1982	25,58	25,58	25,58	25,58	25,58	25,58	22,8	17,25	11,87	9,43	6,62
1983	11,33	11,33	11,33	11,33	11,33	11,33	11,33	11,33	9,94	7,48	5
1984	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	10,8	8,71	6,62	5,58	4,18
1985	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	9,09	6,57	4,92	3,28
1986	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	7,07	5,5	4,12	2,75
1987	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	7,25	8,43	5,89	4,17
1988	5,67	5,67	5,67	5,67	5,87	5,67	5,67	5,67	5,67	5,47	4,76
1989	25,07	25,07	25,07	25,07	25,07	20,86	16,16	13,06	10,8	8,66	6,4
1990	12,25	12,25	12,25	12,25	12,25	10,95	9,22	7,78	5,47	4,93	5,32
1991	21,45	21,45	21,45	21,45	19,28	14,93	10,58	9,15	6,97	5,7	5,53
1992	11,5	11,5	11,5	10,04	8,09	7,12	6,15	5,66	5,17	4,93	4,2
1993	7,48	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	7,46	5,18
1994	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67	12,67	9,37	7,31	4,9
1995	25,5	25,5	25,5	23,8	21,53	20,4	14,61	12,02	9,23	8,15	6
1996	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	9,69	7,23	5,42	3,62
1997	21,5	21,5	17,37	9,12	6,36	5,34	5,04	4,88	4,62	4,16	3,46
1998	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84
1999	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	15,8	14,04	10,53	7,02	5,27	3,51
2000	32	32	32	32	22,07	17,1	12,4	10,85	10,02	8,39	5,59
2001	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	3,79	3,37	2,68
2002	37,3	37,3	37,3	37,3	34,81	26,11	17,41	13,05	8,7	6,53	4,35
PROMEDIO	13,59	13,59	13,22	12,62	11,83	10,86	9,59	8,53	7,06	5,93	4,62
N° DATOS	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38	38
MÁX.	37,3	37,3	37,3	37,3	34,81	26,11	22,8	17,25	14,68	14,68	14,68
MÍN.	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,84	2,77	2,84	2,35	2,39	2,14
DESV. EST.	9,05	9,05	8,51	8,27	7,39	6,13	4,71	3,57	2,68	2,23	2,02
ASIMETRÍA	1,05	1,05	1,05	1,27	1,2	0,87	0,72	0,42	0,65	1,67	3,41

FUENTE: UNSAAC

5.3.2. ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía puede definirse como la relación entre la escorrentía y la precipitación sobre un período de tiempo dado.

El coeficiente de escorrentía puede definirse como:

$$C = \frac{r_d}{\sum_{m=1}^M R_m}$$

Donde:

r_d : Profundidad de Escorrentía

$\sum_{m=1}^M R_m$: Precipitación total que ocurre después del inicio de la escorrentía directa

A) CALCULO DE LA ESCORRENTÍA MÉTODO RACIONAL

A pesar de que los procesos Lluvia - Escorrentía son relativamente complejos, se ha generalizado la práctica de estimar la escorrentía como un porcentaje fijo de la precipitación para el diseño de sistemas urbanos de drenaje de aguas de lluvias.

La proporción de la lluvia total que alcanzarán los drenajes de tormenta depende del porcentaje de permeabilidad, de la pendiente y de las características de encharcamiento de la superficie.

En áreas urbanas, las superficies impermeables tales como los pavimentos de asfalto o los techos de viviendas, producirán una escorrentía casi del cien por



ciento (100%) después de que la superficie haya sido completamente mojada, independientemente de la pendiente.

Se tienen los siguientes valores de "C", aplicados para la ciudad del Cusco:

Tabla Nº 5.6. SEGÚN LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SUPERFICIE Y LA PENDIENTE.

TIPO DE SUPERFICIE	PENDIENTE							
	sin		0%	2%	2%	7%	7%	Mas
Rango de valores	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min.	Max.
Pavimento Asfáltico	0.70	0.95						
Pavimento de Concreto	0.80	0.95						
Pavimento de Adoquines	0.70	0.85						
Pavimento de Ladrillo	0.70	0.85						
Veredas y pasajes	0.75	0.85						
Tejados y azoteas	0.75	0.95						
Pisos pavimentados	0.85							
Caminos de grava (sin pavimentar)	0.30							
Jardines y parques con suelo arenoso			0.05	0.10	0.10	0.15	0.15	0.20
Jardines y parques con suelo arcilloso			0.13	0.17	0.18	0.22	0.22	0.35
Praderas	0.2							

Tabla Nº 5.7. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA SEGÚN KULHING

Tipo de Superficie	Ce
Tejados	0.70 - 0.95
Patios	0.25 - 0.35



Tabla N° 5.8. SEGÚN LA NATURALEZA DE LA SUPERFICIE Y LA TOPOGRAFÍA.

Naturaleza de la Superficie	i. Topografía	
	Ondulada 5 - 10%	Inclinada de 10 - 30%
Cultivo en General	0.60	0.72
Cultivo en Pastos	0.36	0.42
Cultivo de Bosques	0.18	0.21
Áreas Desnudas	0.80	0.90

B) PONDERACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Para la determinación del Coeficiente de Escorrentía se procedió a ponderar en función a los usos y tipos de superficie de suelo establecidos anteriormente.

Del mismo modo se determinará un coeficiente de escorrentía para una vivienda modelo.

Todos estos se utilizarán para las diferentes hipótesis de evaluación del sistema.

El detalle del procedimiento se muestra en el cuadro.

Para un periodo de retorno de 10 años se tienen los siguientes coeficientes de escorrentía:

- Pavimento de concreto 0.90
- Veredas..... 0.85
- Techos y azoteas..... 0.95
- Césped, suelo arcilloso, pronunciado (> 7% de pendiente) 0.35

Tabla N° 5.9. PONDERACIÓN DE LOS COEFICIENTES DE ESCORRENTÍA

Elemento	Área	Coeficiente	Área x coef
Pavimento	1513,75	0,90	1362,38
Veredas	172,3	0,85	146,46
Techos	3591,693	0,95	3412,11
Áreas Libres	8380,617	0,35	2933,22
Sumatoria	13658,36		7854,15

$$C = (\sum A_i C_i) / (\sum A_i)$$

$$C = 13658,36 / 7854,15 = 0.57,5 \quad C = 0,58$$

5.3.3. DETERMINACIÓN DE CAUDALES DE DISEÑO

A) CONSIDERACIONES PREVIAS

Según la norma S.110 Drenaje Pluvial Urbano, aprobada con Resolución Ministerial N°338-2001-MTC/15.04 indica

1. Los caudales para sistemas de drenaje urbano menor pueden ser calculados por el método racional para cuencas menores a 13 Km².
2. El periodo de retorno deberá considerarse de 2 a 10 años. Está en función de la importancia económica de la urbanización, correspondiendo 2 años a pueblos pequeños
3. La intensidad de la lluvia de diseño para un determinado punto del sistema de drenaje es la intensidad promedio de una lluvia cuya duración es igual al tiempo de concentración del área que se drena hasta ese punto, y cuyo periodo de retorno es igual al del diseño de la obra de drenaje.
4. En ningún caso el tiempo de concentración debe ser menor a 10 minutos.

B) La delimitación de una cuenca, se hace sobre un plano a curvas de nivel siguiendo las líneas de altas cumbres así se tiene en el siguiente gráfico:

Figura N° 5.2. DELIMITACIÓN DE LA CUENCA



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Una vez delimitado se procede a sacar el área de la Cuenca con el software de Ingeniería AutoCAD, obteniendo directamente el Área de la Cuenca.

Tabla N° 5.10. ÁREA DE LA MICROCUENCA

Microcuenca	Área (m ²)	Área (Km ²)
Pról. Av. San Isidro	13658	0.0137

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

C) PENDIENTE MEDIA DE LA CUENCA. La pendiente de la cuenca es un parámetro muy importante en el estudio de toda cuenca, ya que tiene relación con la infiltración, la escorrentía superficial, humedad del suelo,



y contribución del agua subterránea a la escorrentía. Es uno de los factores que controla el tiempo de escurrimiento y de concentración.

Existen diversos métodos para evaluar la pendiente de la cuenca, en el presente estudio se utilizó el criterio de Alvord.

Según el criterio de Alvord, se tiene:

Pendiente media de la cuenca:

Según el criterio de Alvord, se tiene:

$$S_c = \frac{D \sum_{i=1}^n l_i}{A}$$

Donde:

L = longitud entre cotas

D = desnivel entre cotas

A = área de la cuenca

Sc= pendiente promedio de la cuenca

Las cotas de referencia son:

a) el punto más bajo de la pavimentación, con una cota de (m)

b) el punto más alto de la pavimentación

c) distancia entre ambas cotas (m) =

Luego: L = 302,75 m

D = 18,25 m

A = 13658 m²

Sc = 0,4046 ~ 40,46%

Para una mejor visualización veremos la siguiente tabla N° 5.11.

Tabla 5.11. CARACTERÍSTICAS FISIOGEOGRAFICAS DE LA MICROCUENCA

PARÁMETRO	MICROCUENCA ASOC. PATA PATA
Área (m ²)	13658
Pendiente Media	0.4046

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

D) TIEMPO DE CONCENTRACIÓN, Viene a ser la duración del recorrido de concentración del agua desde el punto hidráulicamente más distante al punto de interés de la cuenca. La determinación de este parámetro está en función a las características propias de la cuenca, en cuanto a hidrogeología, topografía, clima, etc.

Formula FAD (Federal Aviación Administración)

Formula FAD (Federal Aviation Administration)

$$T_c = 0.7035 (1.1 - C) \cdot L^{0.50} / S^{0.333}$$

Donde:	T _c = tiempo de concentración (minutos)	
	L = longitud del curso de agua desde aguas arriba hasta el punto en estudio. (m) =	302,75
	S = pendiente promedio de la cuenca =	0,4046
	C = coeficiente de escorrentía (ver ítem 3.3.1.b) =	0,58

Luego: T_c = 8,69 minutos

Luego por la consideración previa el tiempo de concentración asumido es de 10 minutos.



E) CAUDALES MÁXIMOS, Para determinar el caudal de la máxima avenida en proyecto que nos ha de servir como Q para el diseño de las diferentes obras de drenaje a ser consideradas en el Proyecto se debe tener en cuenta múltiples aspectos entre los cuales se considera el equilibrio adecuado entre el costo de los daños y molestias producidas por ésta.

Si bien es cierto que el diseño de un Proyecto para el control de avenidas se debe tornar en cuenta la máxima avenida probable para lo cual es conveniente ofrecer también máxima protección. En nuestro medio en la práctica no es usual hacerlo por las limitaciones económicas, lo que tiene resultados negativos que en el futuro produce desembolsos económicos en reparaciones y mantenimientos.

En síntesis. Para la evaluación de las aguas pluviales en el presente proyecto se adoptará los caudales de diseño, tomando en cuenta la relación estrecha entre la protección de la vida humana, protección de obras aguas abajo y protección de la obra misma a ejecutarse. Lo que al mismo tiempo se relacionará con el costo económico del proyecto.

Se empleará el método racional para el cálculo de los caudales. Este método es recomendado para pequeñas áreas, nunca deberá utilizarse para áreas mayores de 500 Ha.

$$Q = 0.278 C . I . A$$

Donde:

Q = caudal pico en m ³ /seg	
I = intensidad de diseño en mm/hr.	13,59
A = área de drenaje km ²	0,0137
C = coeficiente de escorrentía	0,58

Reemplazando datos:

$$Q = 0,0297 \text{ m}^3/\text{seg}$$



Que es el caudal generado por toda la cuenca, de ese volumen, no todo llega al punto más bajo, el agua superficial circula por las calles aledañas, llegando al tramo a pavimentar aproximadamente el 70% sin embargo para efectos de diseño se asume que llegará el total del caudal calculado.



CAPITULO VI

ESTUDIO GEOTÉCNICO

6.1. GENERALIDADES

La ciudad del Cusco, se encuentra ubicada en el valle fluvial del mismo nombre, que corre en dirección oeste este, comprendiendo áreas en laderas, así como terrazas tanto de origen lacustre como fluviales, donde se emplazan las viviendas que conforman la ciudad del Cusco; encontrándose por lo tanto suelos de diferentes tipos de origen y de diferentes características tipológicas desde granulares hasta las limosas y arcillas.

Los materiales que constituyen el pleniplano andino en la zona del Cusco, constan de sedimentos continentales y marinos y en algunos sitios se notan intrusiones ígneas (lago Morkill), se caracteriza por su naturaleza sedimentaria con alto porcentaje de arcillas y limos, teniendo además afloramientos rocosos de areniscas intemperizadas tanto en la plataforma de las vías adyacentes así como en taludes laterales.

La mayor parte del valle del Cusco se encuentra enmarcada dentro de la llamada “Depresión del Cusco” que conforma el valle del Huatanay, perteneciente a la Formación San Sebastián, la cual morfológicamente conforma una superficie depresiva a manera de una cuenca cerrada alargada, delimitada por las laderas del valle del Huatanay sobre las cuales se encuentran las poblaciones del Cusco, San Sebastián, San Jerónimo.

Este capítulo del proyecto servirá para valorar los suelos cualitativa y cuantitativamente con el propósito de asegurar un comportamiento estructural adecuado.



Es una necesidad contar con el estudio de mecánica de suelos tanto en la etapa del proyecto, como durante la ejecución de la obra, para contar con datos firmes, seguros y suficientes respecto al suelo con el que se está tratando. Este conjunto de datos permitirá adquirir una concepción razonablemente exacta de las propiedades físicas del suelo. En realidad es en el laboratorio de mecánica de suelos, donde se obtendrán los datos definitivos; primero al realizar las pruebas de clasificación, se ubicará en forma correcta la naturaleza del suelo y de esta ubicación se podrá decidir como segunda fase las pruebas más adecuadas que se requieran para definir las características de deformación y resistencia a los esfuerzos en el suelo.

Pero para llegar en el laboratorio a unos resultados razonablemente confiables se cubrió en forma adecuada una etapa previa e imprescindible: la obtención de las muestras de suelo apropiadas para la realización de las correspondientes pruebas.

6.2. ESTUDIO GEOLÓGICO

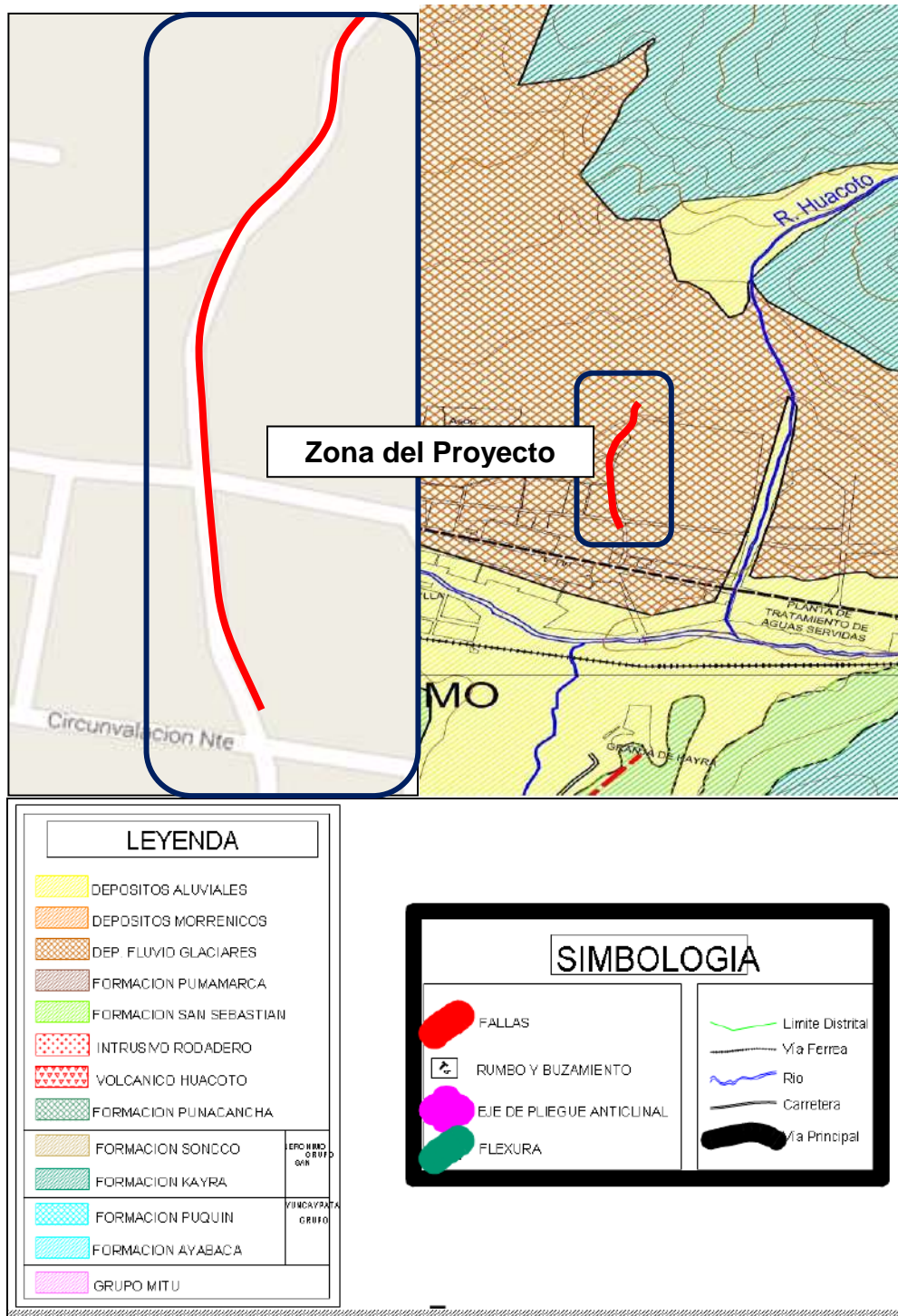
El estudio geológico permitirá conocer particularidades de la estructura y desarrollo de la corteza terrestre, relacionadas con los procesos mecánicos, movimientos y deformaciones que pueden ocurrir en la zona de estudio.

6.2.1. GEOLOGÍA LOCAL

Las unidades geológicas de la zona del proyecto vienen a constituir elementos morfológicos (talud del valle)

Son suelos residuales de intemperismo transportados en forma lenta por el hielo (glaciación e interglaciación, episodios climáticos).

Figura N° 6.1. GEOLOGÍA LOCAL



FUENTE: PNUD-INDECI



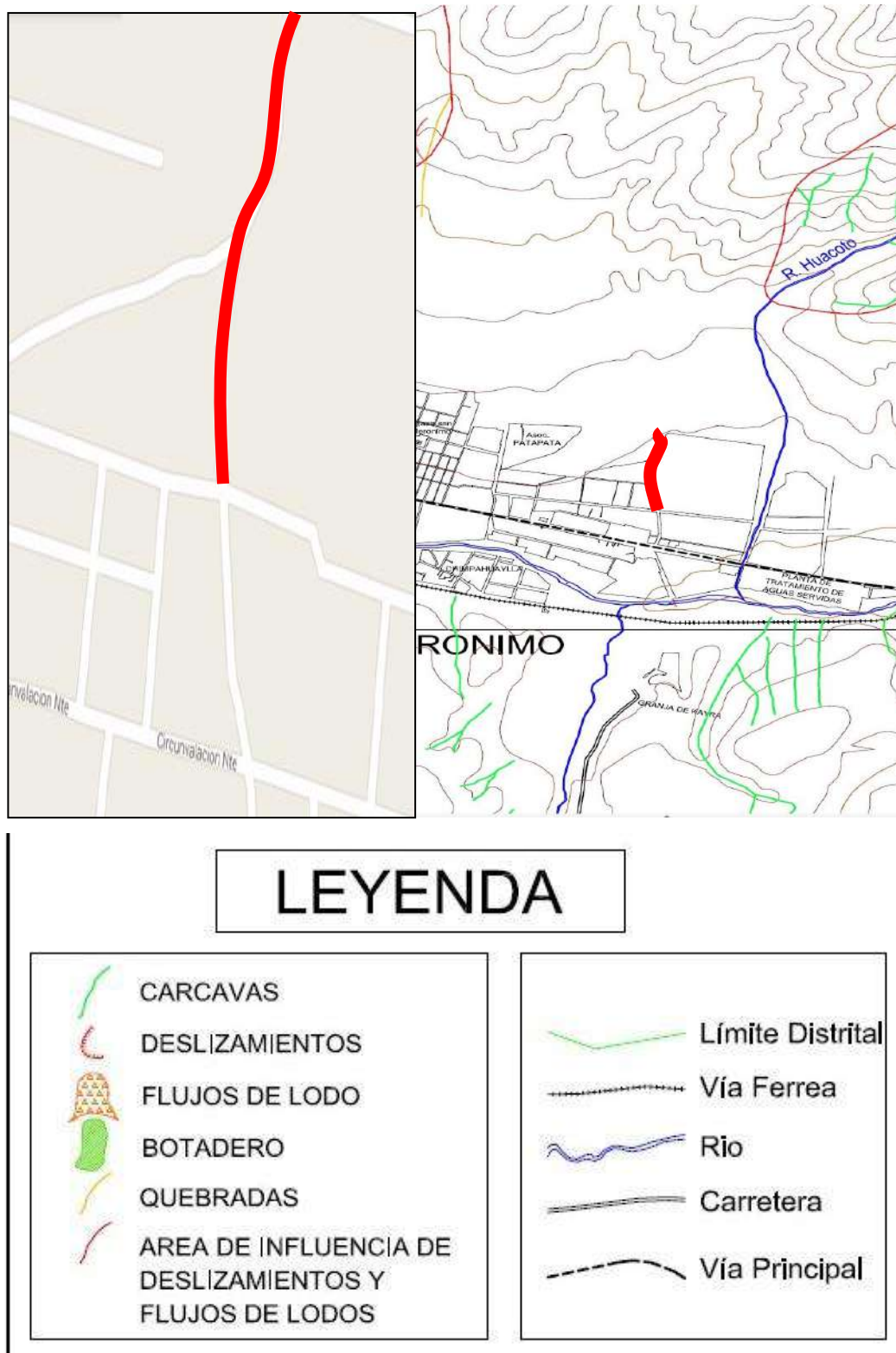
6.2.2. GEODINÁMICA

El término deslizamiento abarca diferentes fenómenos de inestabilidad de taludes entre los que se tiene: Deslizamientos rotacionales, traslacionales, flujos lentos o reptación, flujos rápidos o huaycos, derrumbes y otros.

En el lenguaje técnico así como en el presente informe se entiende como deslizamiento a los deslizamientos rotacionales y traslacionales y para identificar los demás tipos de deslizamientos se empleará el término específico.

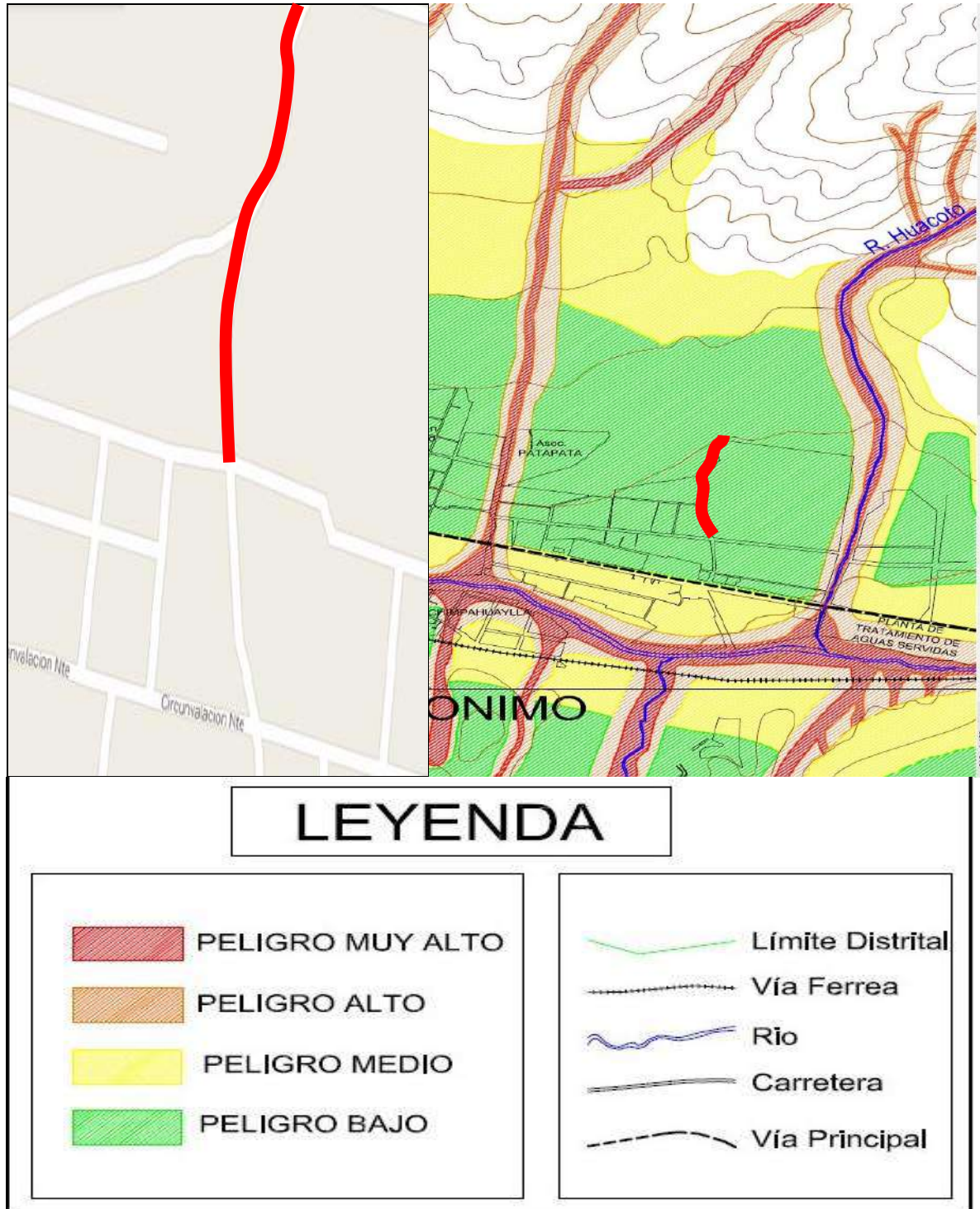
En capítulos posteriores se analizará la geodinámica a través de un estudio de estabilidad de taludes.

Figura Nº 6.2. MAPA GEODINÁMICA LOCAL DE LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO



FUENTE: PNUD-INDECI

Figura N° 6.3. MAPA DE PELIGROS LOCAL DE LA ZONA DONDE SE UBICA EL PROYECTO



FUENTE: PNUD-INDECI



6.3. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS

Este capítulo del proyecto servirá para valorar los suelos cualitativa y cuantitativamente con el propósito de asegurar un comportamiento estructural adecuado.

Es una necesidad contar con el estudio de mecánica de suelos tanto en la etapa del proyecto, como durante la ejecución de la obra, para contar con datos firmes, seguros y suficientes respecto al suelo con el que se está tratando. Este conjunto de datos permitirá adquirir una concepción razonablemente exacta de las propiedades físicas del suelo.

6.3.1 ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA SUB RASANTES

6.3.1.1. ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS OBRA VIAL Y OBRAS DE ARTE.

El estudio de mecánica de suelos permite identificar el tipo de suelo y evaluar sus propiedades físicas y mecánicas del mismo, para lo cual es necesario realizar diferentes ensayos en laboratorio. Estos estudios comprenden dos importantes actividades, los ensayos de campo y los ensayos de laboratorio. Ambos, están regidos anticipadamente por los requerimientos impuestos por el reconocimiento y programación preliminar. En primer lugar se realizó un reconocimiento serio y eficaz, desde el punto de vista geológico, que resultó imprescindible para definir los aspectos posteriores del estudio de mecánica de suelos.

Por la importancia del proyecto se realizó una programación adecuada para la cual se consideró los siguientes aspectos:

1. Determinación de la ubicación, tipo, número y profundidad de los sondeos: Estos aspectos dependieron fundamentalmente del tipo de subsuelo y la importancia del proyecto. El número y la ubicación de sondeos exploratorios fue el suficiente para dar precisamente el conocimiento de las condiciones predominantes en el subsuelo.



2. Respecto al tipo de sondeo utilizado, fueron los pozos a cielo abierto. La profundidad fue definida por la función e importancia del proyecto.
3. Toma de muestras ya sea alterada o inalterada considerando la cantidad de muestras a extraer. Para la realización de los ensayos.
4. Determinación de los tipos de ensayos de campo y laboratorio: De acuerdo a la información básica necesaria para el diseño se proyectaron ensayos de caracterización, clasificación y resistencia del suelo.

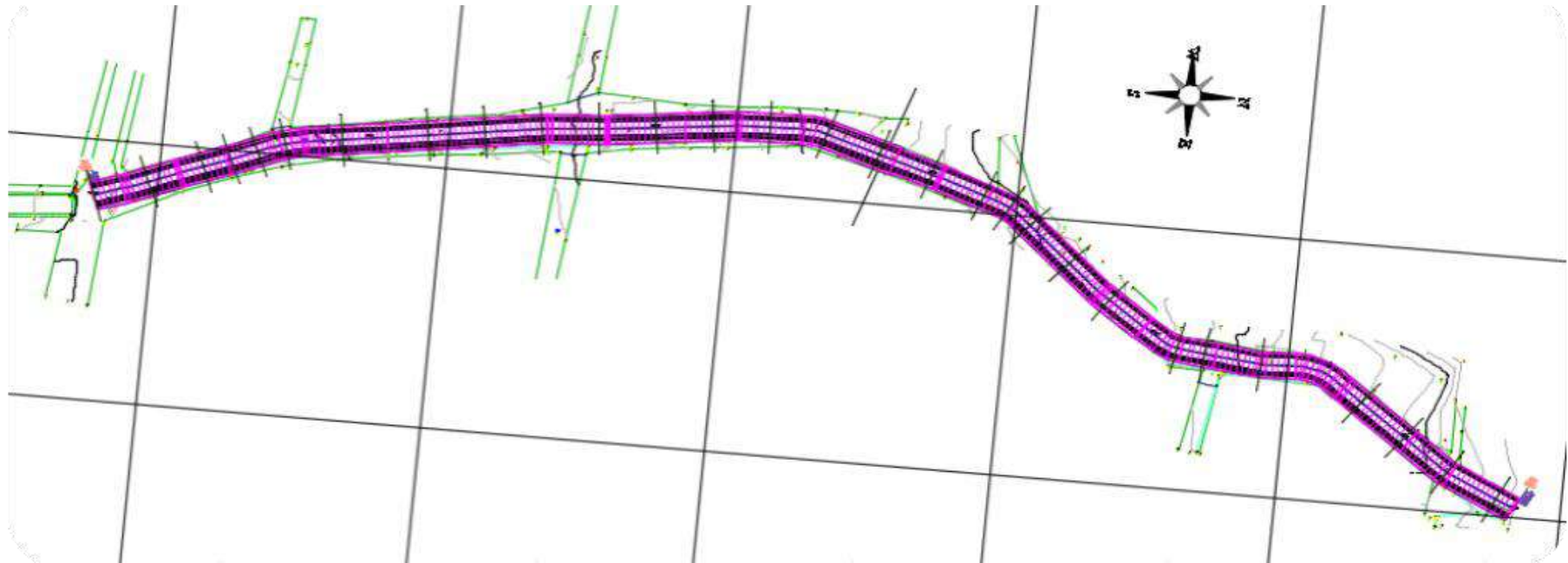
6.3.1.2. APERTURA DE CALICATAS, MUESTREO E IDENTIFICACIÓN

Se aperturaron tres pozos a cielo abierto con dimensiones adecuadas que permitan visualizar y examinar los diferentes estratos en su estado natural y evaluar el agua contenida en el suelo, así como faciliten extraer muestras alteradas representativas para los diferentes ensayos de laboratorio programados.

Las calicatas se aperturaron con dimensiones de: 0.80m x 0.80m, y con profundidades en promedio de 1.50m.

6.3.1.2.1. UBICACIÓN DE CALICATAS

Figura Nº 6.4. UBICACIÓN DE CALICATAS



UBICACIÓN DE CALICATAS

Calicata	Ubicación	Progresiva	Prof. (m)
C-1	AV. SAN ISIDRO	Km0+020	1.50
C-2	AV. SAN ISIDRO	Km0+200	1.50
C-3	AV. SAN ISIDRO	Km0+340	1.50

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



MUESTREO

De las calicatas se han obtenido muestras representativas de suelo, de cada estrato. Como el tamaño y tipo de la muestra depende del tipo de ensayo a efectuarse, teniendo esta consideración se ha tomado las cantidades en peso que se indican.

- Clasificación visual: 0,50 kg.
- Análisis granulométrico y límites de consistencia: 3 a 4 kg.
- Ensayo de compactación y C.B.R.: 50 a 60 kg.
- Producción de agregados o ensayo de propiedades: 50 a 100 kg.

IDENTIFICACIÓN

Se ha identificado cuidadosamente cada muestra tomando en cuenta el número de calicata y la profundidad a la cual fue tomada. Se colocó una identificación dentro de la bolsa, y se marcó exteriormente en la bolsa reiterando su identificación.

6.3.1.3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Ingresada las muestra de suelo al laboratorio de Mecánica de Suelos, perfectamente identificados se ha procedido a realizar los siguientes ensayos.

- Ensayo de contenido de humedad: (ASTM D2216-71)
- Ensayo de compactación. (AASHTO T180-70)
- Proctor Modificado, ASTM D1557-70)
- Análisis granulométrico. (AASHTO T87-70, ASTM D421-58)
- Límite Líquido (LL): (AASHTO T89-68, ASTM 423-66)
- Límite Plástico (LP) (AASHTO T90-70, ASTM D424-59)
- C.B.R. (AASHTO T193, ASTM D1883)

6.3.1.4. CUADRO RESUMEN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

RESULTADOS DE ENSAYO DE CONTENIDO DE HUMEDAD

Tabla Nº 6.1. ENSAYO CONTENIDO DE HUMEDAD

Contenido de humedad (%)		
C-1	C-2	C-3
9.09	5.71	7.20

RESULTADOS DE ENSAYO LIMITES DE ATTEMBERG

Tabla Nº 6.2. ENSAYO LIMITES ATTEMBERG

Estrato	Límites de Attemberg		
	LL	LP	IP
C-1	NP	NP	NP
C-2	NP	NP	NP
C-3	NP	NP	NP

RESULTADOS DE ENSAYO DE COMPACTACIÓN

Tabla Nº 6.3. ENSAYO COMPACTACIÓN

COMPACTACIÓN		
Estrato	COA (%)	gmáx sec(g/cm ³)
C-2	9.96	1.97
C-3	9.87	1.93

RESULTADOS DE ENSAYO DE CBR

Tabla Nº 6.4. ENSAYO CBR

CBR		
Estrato	CBR (95%)	CBR(100%)
C-1	15.10	15.43



La clasificación de acuerdo al sistema AASHTO Y SUCS son los siguientes:

MATERIAL GRANULAR- SUELO DE PARTÍCULAS GRUESAS CON FINOS

- Fragmentos de roca, grava y arena A -1 –b (0) (AASHTO)
- Arena arcillosa con grava SC - SM (SUCS)

6.3.2. ESTUDIO DE CANTERA PARA BASE

El estudio de las propiedades físicas y mecánicas de los suelos nos permitirá tomar ciertas decisiones:

- Aceptar el material tal y como se encuentra.
- Eliminar el material insatisfactorio y sustituir por otro de características adecuadas.
- Modificar las propiedades del material existente.

6.3.2.1. EVALUACIÓN DE CANTERAS

Es evidente que la calidad de materiales que conforman una obra vial es determinante para la selección de la estructura del pavimento más adecuada técnica y económicamente. Por una parte se considerarán los agregados disponibles en depósitos aluviales y canteras del área. Además de la calidad requerida, en la que se incluye la deseada homogeneidad, hay que atender a las cantidades disponibles, al suministro y al precio, condicionado en gran medida por la distancia de transporte. Por otro lado se considerarán los materiales básicos de mayor costo como son los ligantes y conglomerantes principalmente; finalmente se considera la calidad de las mezclas de materiales pétreos y cementantes.



A) ESTUDIOS DE CANTERA PARA BASE

La base granular es un elemento estructural del pavimento que junto con la capa de concreto tienen como propósito el de distribuir las cargas del tránsito sobre la sub-rasante o fundación. Para satisfacer este propósito, las bases deben ser construidas con propiedades de resistencia internas necesarias.

6.3.2.2. ENSAYO DE CANTERAS PARA BASE

Las Canteras próximas a la ciudad del Cusco han sido ampliamente estudiadas, sus características dependen de la zona de cada cantera en explotación, el estado de las maquinarias, empleadas en el trabajo de corte y carguío así como de la pericia de los operadores; por esta razón conviene se, en este caso, en valores promedio de numerosos estudios en lugar de hacer ensayos sobre muestras pequeñas obtenidas en campo.

Las especificaciones técnicas dadas en el presente informe deberán verificarse con el material que se traerá a obra una vez definida la zona de la cantera y equipo empleado en su explotación. Los ensayos de control de calidad deberán realizarse al inicio de la Obras.

A) ENSAYO DE LABORATORIO DE CANTERAS PARA BASE

Se ha realizado un estudio de canteras que presentan un material adecuado para ser utilizado en la ejecución de la obra, cuyo resultado establece una garantía en la calidad y durabilidad de los componentes a ser instalados.

Se muestra un cuadro de canteras con las características del material de cada una de ellas, Se utilizará aquella que cumpla como mínimo con las tolerancias indicadas en el párrafo anterior; o



combinaciones de materiales que permitan obtener por lo menos los parámetros indicados.

- En el primer cuadro se presentan los resultados de las canteras de material adecuado para la capa de sub base que en el presente proyecto no se considera, sin embargo se adjunta como referencia para un mejor manejo de la residencia de obra.
- A partir del segundo cuadro para adelante se muestra las referencias de estudios de canteras para material de base, Las canteras analizadas son las de Río Vilcanota sector Lamay (para el agregado fino), y Cantera Lucre (para el agregado grueso).

Tabla N° 6.5. CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL POR CANTERAS

CANTERA	LL	LP	IP	MDS	W(Optima)	CBR	Abrasión	Tipo de Suelo
SENCCA	25.06	14.10	10.96	2.23	5.80			GM-GC
	22.98	17.09	5.89	2.34	5.10			GM-GC
	24.80	14.10	10.70	2.23	5.80			GC
	28.57	22.84	5.73	2.17	8.04	65.80	37.44	
HUACCOTO	19.88	17.47	2.41	2.25		66.00	27.50	
	19.88	17.47	2.41	2.24	7.90	41.00		GM-GW
	21.70	19.18	2.52	2.18	7.00	41.00		GM-GW
LARAPA	18.27	14.29	3.98	2.28	6.25	51.00	32.00	
	20.15	15.35	4.80	2.19	8.30	51.00	48.00	GM-GC
	18.30		4.01	2.28	6.80	59.00	29.00	
PICOL (Sector de Larapa)	26.52	19.65	6.87	2.28	6.80	42.00		GM-GC
CONCEVIDAYOC (Cerro Picol)	22.41	17.05	5.36	2.17	7.10	43.00		GW
ORCCOPUGIO (Cerro Picol)	22.98	15.23	7.75	2.18	7.50	58.70		GC-GM
QOLLANA (Cerro Picol)	11.31	NP	NP	2.22	7.20	57.30		GP-GM
	20.55	NP	NP	2.28	6.00			GP
WAYNAPICOL (Cerro Picol)	18.40	13.52	4.88	2.21	5.70			GM-GC
PATA PATA	18.55	13.99	4.56	2.28	6.50			GC-GM
	17.50	14.13	3.37	2.25	6.60			GM
	18.50	13.99	4.51	2.28	6.50			GC-GM
SANTA MARÍA	18.64	11.62	7.02	2.19	7.82	45.10	33.52	GM
	18.75	11.22	7.53	2.23	7.24	48.60		GC
SAYLLA	16.59	11.71	4.88	2.25	5.14	58.20		GM
	21.02	16.34	4.68	2.25	5.14	59.20		GM

FUENTE: GOBIERNO REGIONAL

B) ENSAYO DE LABORATORIO DE CANTERA PARA AGREGADOS

Las características de los agregados de las canteras según datos recabados de la Región Cusco son los siguientes:

Tabla N° 6.6.CANTERA LAMAY

Mat.	Módulo de Fineza	Peso Unitario (gr/cm ³)	Peso Especif. (gr/cm ³)	Peso Esp Seco (gr/cm ³)	Peso Esp Saturado (gr/cm ³)	Absorción (%)	Durabil.	Abrasión	EA	Tipo de Suelo
Agregado Grueso	7.220	1.814	2.720	2.610	2.650	1.600				GP
		1.740	2.650			0.890				GP
		1.781	2.710			0.950				GP
		1.810	2.630			1.170				GP
			2.700			0.720		1.500		GP
		1.711	2.610			0.110				
Agregado Fino	2.850	1.846	2.760	2.610	2.670	2.000				SP
	3.300	1.878	2.690							
	2.740	1.899	1.710							
	2.790	1.640	2.670			1.780				SP
			2.720			2.660				SP
	2.900		2.910			0.940				

FUENTE: GOBIERNO REGIONAL

Tabla N° 6.7 .CARACTERÍSTICAS DEL AGREGADO DE LUCRE

Características	Arena	Grava
Peso específico (g/cm ³)	2.67	2.63
Peso unitario (g/cm ³)	1508	1810.0
Humedad Natural (%)	0.98	0.88
Absorción (%)	1.06	1.17
Módulo de Fineza (%)		

FUENTE: GOBIERNO REGIONAL

6.4. ESTUDIOS GEOTÉCNICOS PARA ESTABILIDAD DE TALUDES(LABORATORIO)

El estudio geotécnico para la estabilidad de taludes en el proyecto Mejoramiento Vial de la Prolongación AV. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata Lirkay y Punas de Huaccoto, fue elaborado mediante el ensayo con penetrometro dinámico de cono ligero, esto debido a la facilidad del equipo y el grado de precisión del mismo, utilizando además un programa de computo que

evalúa adecuadamente el suelo estudiado, brindándonos valores adecuados, que serán posteriormente usados para el diseño de muros de contención a lo largo de nuestra vía.

Figura N° 6.5. ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA



VISTA DEL ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINÚA DE CONO LIGERO EN LA VÍA DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO

A continuación daremos algunos conceptos del equipo:

Figura N° 6.6. ENSAYO CON PENETROMETRO DINÁMICO DE CONO LIGERO

SUELOS

FUNCIÓN

Consta de una varilla de acero provista de una punta cónica y dimensiones específicas, la cual se hince dentro del suelo por acción de una masa de 8 kg que cae de una altura prefijada. Incluye escala graduada y punta para indicación de lectura.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- Puntas de penetración en acero templado
- Pesa de: 8000 g
- Caída Libre 575 mm
- Escala Graduada 0 - 1000 mm
- Caja de madera para transporte



**TABLA Nº 6.8 CARACTERÍSTICAS TÉCNICO-INSTRUMENTALES SONDA:
PDC LIGERO**

Ref. Norma	DIN 4094
Peso masa de golpeo	8 kg
Altura de caída libre	0.10 m
Peso sistema de golpeo	5 kg
Diámetro puntaza cónica	22.57
Área base puntaza	4 cm ²
Largo del varillaje	1.5 m
Peso varillaje al metro	2.4 kg/m
Profundidad nicle primer varillaje	0.00
Avance puntaza	0.10
Numero golpes por puntaza	N(10)
Coeficiente de correlación	1.026
Revestimiento/lodos	No
Angulo de apertura puntaza	60

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA CONTINUA (DYNAMIC PROBING)

DPSH – DPM (... scpt ecc.)

El ensayo penetrométrico dinámico consiste en hincar en el terreno una punta cónica (en trectos consecutivos) midiendo el número de golpes N necesarios.

Los ensayos Penetrométricos Dinámicos son muy conocidos e utilizados en el campo por los geólogos y geotécnicos dada su simplicidad ejecutiva, economía y rapidez de ejecución.

Su elaboración, interpretación y visualización gráfica consiente "catalogar y crear parámetros" del suelo atravesándolo con una imagen continua, que permite también hacer una comparación de las durezas de los diferentes niveles atravesados y una correlación directa con sondeos para la determinación estratigráfica.

La sonda penetrométrica permite además reconocer bastante bien el espesor de los mantos del subsuelo, la cota de eventuales niveles freáticos y superficies de rotura sobre los taludes, así como la consistencia del terreno en general.

La utilización de los datos recabados de correlaciones indirectas y haciendo referencia a varios autores, debe de todas formas hacerse con

cautela y si es posible, después de experiencias geológicas adquiridas en la zona.

Los elementos característicos del penetrómetro dinámico son los siguientes:

- peso masa de golpeo M
- altura de caída libre H
- punta cónica: diámetro base cono D, área base A (ángulo de apertura)
- Avance (penetración)
- presencia o no del revestimiento externo (lodos bentoníticos).

Con referencia a la clasificación ISSMFE (1988) de los diferentes tipos de penetrómetros dinámicos (ver la tabla abajo) se da una primera subdivisión en cuatro clases (con base en el peso M de la masa de golpeo):

- tipo LIVIANO (DPL)
- tipo MEDIO (DPM)
- tipo PESADO (DPH)
- tipo SUPERPESADO (DPSH)
-

TABLA N° 6.9 CLASIFICACIÓN ISSMFE DE LOS PENETRÓMETROS DINÁMICOS:

Tipo	Sigla de referencia	peso de la masa M (Kg)	Prof. Máx. estudio golpeo (m)
Liviano	DPL (Light)	$M \leq 10$	8
Medio	DPM (Medium)	$10 < M < 40$	20-25
Pesado	DPH (Heavy)	$40 \leq M < 60$	25
Súper pesado (Super Heavy)	DPSH	$M \geq 60$	25

EL CONO DE PENETRACIÓN DINÁMICO PDC (DYNAMIC CONE PENETROMETER)

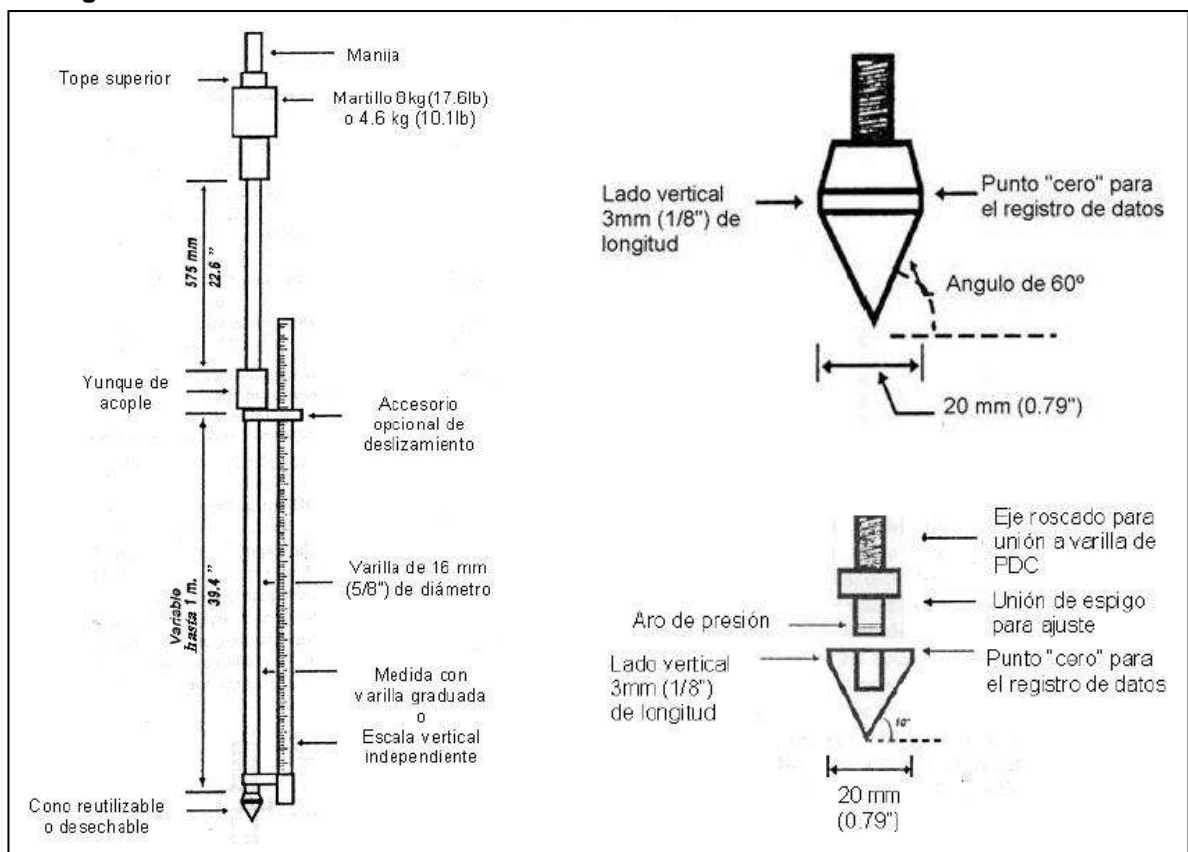
1. INTRODUCCIÓN

El instrumento DCP mide la penetración por golpe en un pavimento a través de la totalidad de sus capas bajo carga constante. Esta

penetración es función de la resistencia de corte in situ. El perfil de penetración obtenido, no sólo da una indicación de las propiedades de los materiales sino que también permite conocer el valor del CBR in situ y del Módulo Efectivo de cada una de las capas que conforman la estructura del pavimento.

Dentro de las bondades que presenta esta metodología se puede mencionar tanto la rapidez de la auscultación como también el mejor conocimiento de las capas del suelo y su capacidad estructural, con lo cual, se puede realizar un seguimiento del comportamiento estructural e influencia de las solicitaciones, y de esta manera no sólo se puede evaluar el comportamiento de los pavimentos existentes sino que además, identificar tramos homogéneos con características similares en la etapa de diseño.

Figura Nº 6.7. EL CONO DE PENETRACIÓN DINÁMICO PDC



CORRELACIÓN CON NSPT

Ya que el ensayo de penetración estándar (SPT) representa hoy en día uno de los medios más conocidos y económicos para adquirir información sobre el subsuelo, la mayor parte de las correlaciones existentes tienen que ver con los valores del número de golpes N_{spt} obtenido con dicha prueba, por lo tanto se presenta la necesidad de relacionar el número de golpes de un ensayo dinámico con N_{spt} . El pasaje se da por:

$$N_{spt} = S_t N$$

Donde:

$$\beta_i = \frac{Q}{Q_{SPT}}$$

En donde Q es la energía específica por golpe y Q_{spt} es la referida a la prueba SPT. La energía específica por golpe se calcula como sigue:

$$Q = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot \delta \cdot (M + M')}$$

Donde

- M = peso masa de golpeo;
- M' = peso varillaje;
- H = altura de caída;
- A = área base punta cónica;
- δ = intervalo de avance.

Valuación resistencia dinámica a la punta (Rpd)

Formula Olandesi

$$R_{pd} = \frac{M^2 \cdot H}{[A \cdot e \cdot (M + P)]} = \frac{M^2 \cdot H \cdot N}{[A \cdot \delta \cdot (M + P)]}$$

- R_{pd} = Resistencia dinámica punta (área A)
- e = Hinca promedio por golpe \square / N
- M = Peso masa de golpeo (altura caída H)
- P = Peso total varillaje sistema golpeo



Metodología de Elaboración

Las elaboraciones han sido efectuadas mediante un programa de cálculo automático, Dynamic Probing, de GeoStru Software.

El programa calcula el porcentaje de energías transmitidas (coeficiente de correlación con SPT) con las elaboraciones propuestas por Pasqualini 1983 - Meyerhof 1956 - Desai 1968 - Borowczyk-Frankowsky 1981.

Permite además utilizar los datos obtenidos de la realización de ensayos de penetración dinámica para extrapolar útiles informaciones geotécnicas y geológicas.

Una vasta experiencia adquirida, unida a una buena interpretación y correlación permiten a menudo obtener datos útiles para el proyecto y frecuentemente datos más verídicos que muchos de los de las bibliografías sobre litologías y datos geotécnicos determinados en las verticales litológicas de pocos ensayos de laboratorio efectuados como representación general de una vertical heterogénea no uniforme y/o compleja.

En particular obtener información sobre:

- El avance vertical y horizontal de los intervalos estratigráficos,
- la caracterización litológica de las unidades estratigráficas, los parámetros geotécnicos sugeridos por varios autores en función de los valores del número de golpes y de la resistencia en la punta.

Evaluaciones estadísticas y correlaciones

Elaboración estadística

Permite la elaboración estadística de los datos numéricos de Dynamic Probing, utilizando en el cálculo valores representativos del estrato considerado un valor inferior o mayor al promedio aritmético del estrato (de por sí el dato mayormente utilizado).



6.5. ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO (LABORATORIO)

ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO

Cliente: UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS – FILIAL CUSCO
Obra: MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO
Localidad: DIST: SAN JERÓNIMO - CUSCO- CUSCO

Características Técnico-Instrumentales Sonda: DPL (light)

Ref. Norma	DIN 4094
Peso masa de golpeo	8 Kg
Altura de caída libre	0.10 m
Peso sistema de golpeo	5 Kg
Diámetro puntaza cónica	22.57 mm
Área de base puntaza	4 cm ²
Largo del varillaje	1.5 m
Peso varillaje al metro	2.4 Kg/m
Profundidad niple primer varillaje	0.00 m
Avance puntaza	0.10 m
Número golpes por puntaza	N(10)
Coefic. correlación	1.026
Revestimiento/lodos	NO
Ángulo de apertura puntaza	60 °

Clasificación ISSMFE (1988) de las sondas Penetrométricas dinámicas

Tipo	Sigla de referencia	Peso de la masa de golpeo en Kg
Liviano	DPL (Light)	M<10
Medio	DPM (Medium)	10<M<40
Pesado	DPH (Heavy)	40<M<60
Súper pesado	DPSH (Super Heavy)	M>60

RESPONSABLE

BR. ING CIVIL : HENRY SANCHEZ VILLALBA



6.5.1. ENSAYO PENETROMÉTRICO DINÁMICO Y PARÁMETROS GEOTÉCNICOS CALICATAS (LABORATORIO)

ENSAYO Nr.1

Equipo utilizado... DPC (light)
 Ensayo realizado el 15/08/2015
 Profundidad ensayo 1.10 mt
 Nivel freático no encontrado

Profundidad (m)	Nr. Colpi	Cálculo coef. reducción del penetrómetro Chi	Res. dinámica reducida (Kg/cm ²)	Res. dinámica (Kg/cm ²)	Pres. admisible con reducción Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)	Pres. admisible Herminier - Olandesi (Kg/cm ²)
0.10	0	0.857	0.00	0.00	0.00	0.00
0.20	0	0.855	0.00	0.00	0.00	0.00
0.30	0	0.853	0.00	0.00	0.00	0.00
0.40	0	0.851	0.00	0.00	0.00	0.00
0.50	0	0.849	0.00	0.00	0.00	0.00
0.60	0	0.847	0.00	0.00	0.00	0.00
0.70	0	0.845	0.00	0.00	0.00	0.00
0.80	11	0.843	45.62	54.10	2.28	2.70
0.90	12	0.842	46.61	55.38	2.33	2.77
1.00	7	0.840	27.13	32.31	1.36	1.62
1.10	20	0.788	72.74	92.31	3.64	4.62

ESTIMA PARÁMETROS GEOTÉCNICOS ENSAYO Nr.2

SUELOS COHESIVOS

Cohesión no drenada

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Cu (Kg/cm ²)
Estrato 1	0	0.30	Terzaghi-Peck	---
Estrato 2	0	0.70	Terzaghi-Peck	---

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Qc (Kg/cm ²)
Estrato 1	0	0.30	Robertson (1983)	---
Estrato 2	0	0.70	Robertson (1983)	---

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Eed (Kg/cm ²)
Estrato 1	0	0.30	Stroud e Butler (1975)	---
Estrato 2	0	0.70	Stroud e Butler (1975)	---



Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Ey (Kg/cm ²)
Estrato 1	0	0.30	Apollonia	---
Estrato 2	0	0.70	Apollonia	---

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Clasificación
Estrato 1	0	0.30	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA
Estrato 2	0	0.70	Classificaz. A.G.I. (1977)	PRIVO DI CONSISTENZA

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico (t/m ³)
Estrato 1	0	0.30	Meyerhof ed altri	1.39
Estrato 2	0	0.70	Meyerhof ed altri	1.39

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Correlación	Peso específico saturado (t/m ³)
Estrato 1	0	0.30	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1.97
Estrato 2	0	0.70	Bowles 1982, Terzaghi-Peck 1948/1967	1.97

SUELOS SIN COHESIÓN

Densidad relativa

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Densidad relativa (%)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Gibbs & Holtz 1957	75.82

Ángulo de rozamiento interno

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ángulo de rozamiento (°)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Sowers (1961)	32

Módulo de Young

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo de Young (Kg/cm ²)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Bowles (1982) Sabbia Media	---

Módulo edométrico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Módulo edométrico (Kg/cm ²)



Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Begemann 1974 (Ghiaia con sabbia)	46.98
-----------	-----	------	-----	---	-------

Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Clasificación AGI (Assoc. It. Geolog.)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Classificazione A.G.I. 1977	POCO ADDENSATO

Peso específico

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico (t/m ³)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Meyerhof ed altri	1.71

Peso específico saturado

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Peso específico saturado (t/m ³)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Terzaghi-Peck 1948-1967	1.97

Módulo de Poisson

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Poisson
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	(A.G.I.)	0.34

Módulo de deformación al corte

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	G (Kg/cm ²)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Ohsaki (Sabbie pulite)	539.48

Velocidad ondas

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Velocità onde m/s
Estrato 3	9.5	1.10	9.5		169.52

Licuefacción

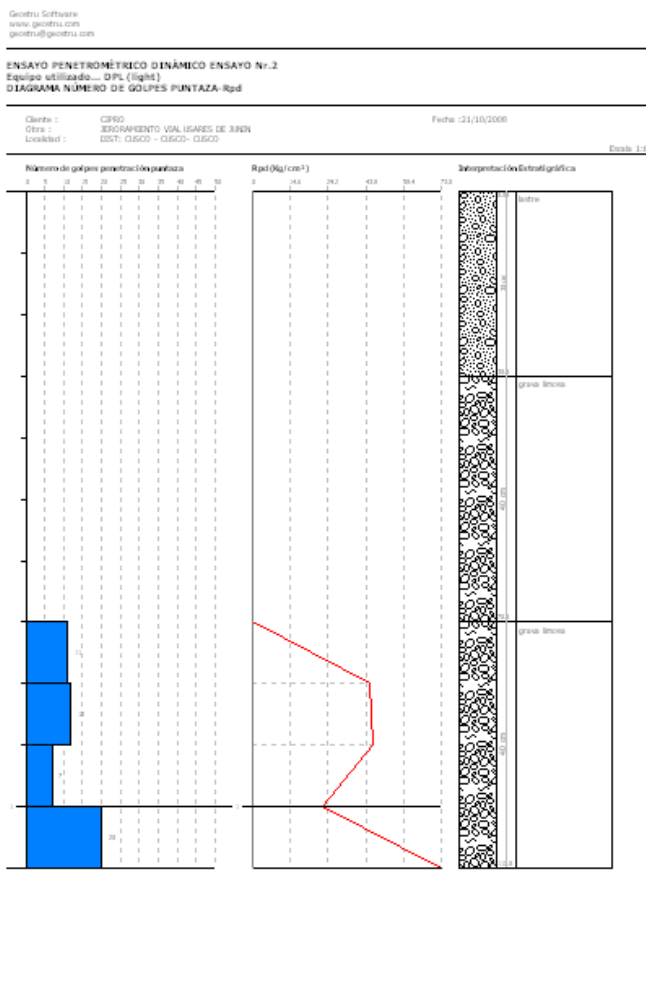
	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Potencial Licuefacción
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Seed (1979) (Sabbie e ghiaie)	< 0.04

Módulo de reacción Ko

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Ko
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Navfac 1971-1982	2.00

Qc (resistencia puntaza penetrómetro estático)

	Nspt	Prof. estrato (m)	Nspt corregido debido al Nivel Freático	Correlación	Qc (Kg/cm ²)
Estrato 3	9.5	1.10	9.5	Robertson 1983	19.00



6.6. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Es toda superficie inclinada respecto a la horizontal que hayan de adoptar permanentemente las estructuras de tierra, pueden ser: Taludes naturales (laderas) y taludes artificiales (cortes y terraplenes) la misma que es consecuencia de la intervención del hombre en una obra de ingeniería.



Los problemas relacionados con la estabilidad de laderas naturales difieren radicalmente de los que se presentan contruidos por el hombre, la diferencia está esencialmente en la naturaleza de los materiales que lo conforman, la manera en que se efectúe el corte o terraplén, las características físico-mecánicas del suelo natural, su origen geológico, las condiciones climáticas que primaron en su período de formación geológica; estas condiciones definen aspectos importantes como la configuración de los suelos y las rocas, el flujo de aguas subterráneas a través de los suelos que forman el talud que influye en la estabilidad del mismo.

En la práctica, los cálculos de estabilidad, sirven para determinar antes de iniciar la obra, los ángulos adecuados a los requerimientos de seguridad especificados de los nuevos taludes a adoptarse.

En los deslizamientos, el movimiento de la masa es el resultado de una falla de Corte, a lo largo de una o de varias superficies, se presentan en materiales con comportamiento elástico o semi elástico. Se han desarrollado varias teorías que permiten analizar cuantitativamente la estabilidad de taludes a la falla por deslizamiento, la mayor parte de ellas supone que la superficie de falla es un cilindro de sección circular, en realidad la superficie de falla es una sección compuesta, cuya forma depende principalmente del tipo de suelo, sin embargo el análisis matemático se facilita suponiendo la superficie de falla descrita.

Existe una gran cantidad de clasificaciones que se pueden adoptar en relación a los movimientos de masas que ocurren en los cortes según se considere la clase de material, tipo de movimientos, causas que lo originan, etc. Sin embargo antes debemos conocer los factores que dependen la estabilidad de taludes.



Factores Geomorfológicos

Topografía de los alrededores y geometría del talud. Distribución de las discontinuidades y estratificaciones.

Factores Internos

Propiedades internas de los suelos constituyentes. Estados de esfuerzos actuantes

Factores Climáticos

Factores climáticos y, concretamente, el agua superficial y subterránea.

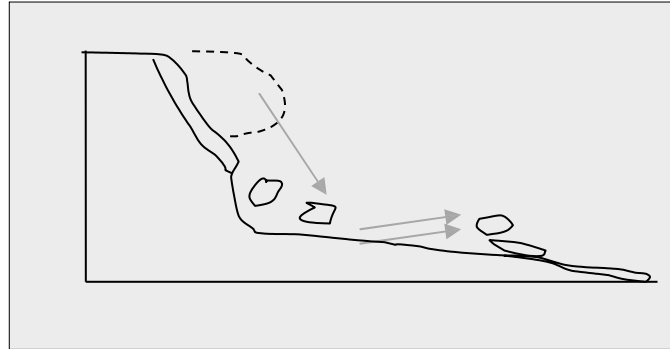
6.6.1. FENÓMENOS INESTABLES

Existe una gran cantidad de clasificaciones que se pueden adoptar en relación a los movimientos de masas que ocurren en los cortes según se consideren: la clase de material, tipo de movimientos, causas que lo originan, etc. Una de las clasificaciones más sencillas es la que da el Comité de Investigaciones de Deslizamiento de Tierras dependiente del Highway Research Board, que establece una división en tres grupos principales: Desprendimientos, Deslizamientos y flujos. Un cuarto grupo, Deslizamientos Complejos, es una combinación de los otros grupos indicados:

6.6.1.1. DESPRENDIMIENTOS

Tanto en desprendimientos de roca como de suelo, la masa se mueve rápidamente a través del aire en caída libre. No existe un movimiento lento que preceda al desprendimiento. Se presenta principalmente en las rocas afectada por desintegración y descomposición, fallando en planos o superficies más débiles.

Figura N° 6.8. DESPRENDIMIENTOS



6.6.1.2. DESLIZAMIENTOS

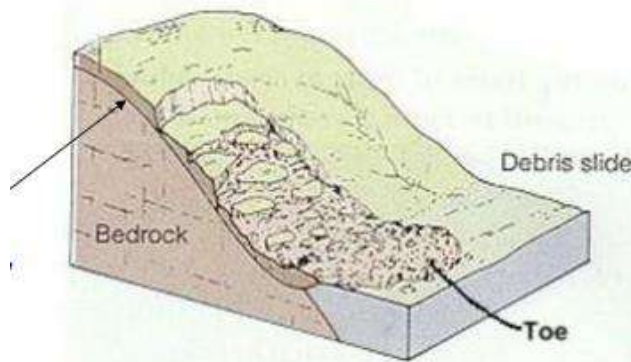
En los deslizamientos, el movimiento de la masa es el resultado de una falla de corte a lo largo de una o varias superficies. Se presenta en materiales con comportamiento elástico o semi plástico. Dentro de esta tipología se tiene una clasificación más detallada.

6.6.1.2.1. DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL

Cuando el movimiento de masa se desplaza hacia fuera o hacia abajo, a lo largo de una superficie más o menos plana o ligeramente ondulada y presenta muy poca o ninguna rotación (Ver Fig. N° 6.9). Por lo general son menos profundos que los deslizamientos rotacionales.

En muchos deslizamientos de este tipo la masa puede convertirse en flujo a medida que desciende, y el movimiento puede continuar indefinidamente a lo largo de la ladera.

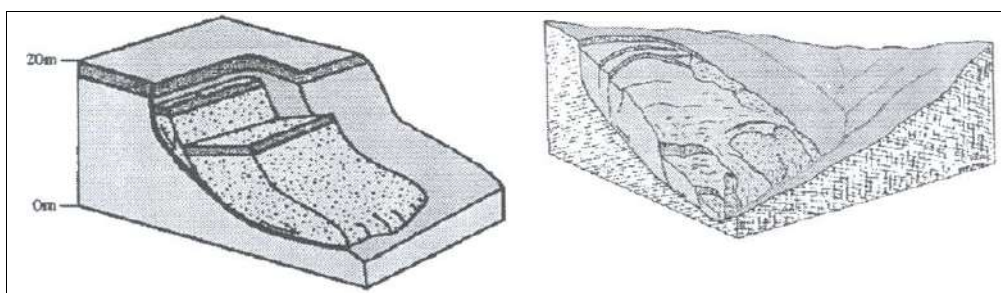
Figura N° 6.9. DESLIZAMIENTO TRASLACIONAL



6.6.1.2.2. DESLIZAMIENTO ROTACIONAL

A diferencia de los deslizamientos trasnacional es, en un movimiento rotacional el deslizamiento tiene a auto estabilizarse en un momento dado. En la Fig. N° 6.10, se esquematiza el movimiento de un deslizamiento rotacional.

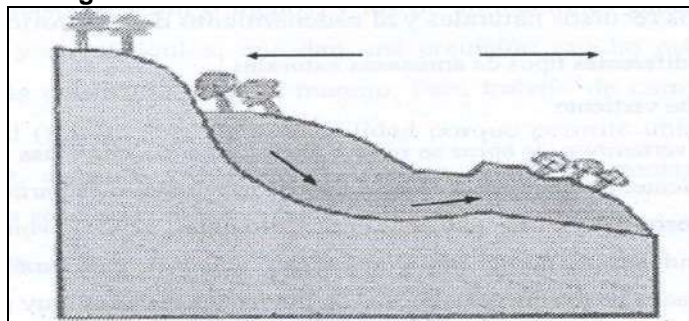
Figura N° 6.10. DESLIZAMIENTO ROTACIONAL



6.6.1.2.3. DESLIZAMIENTO SUPERFICIAL

Cualquier talud está sujeto a fuerzas naturales que tienden a hacer que las partículas y porciones del suelo próximas a su frontera se deslicen hacia abajo; el fenómeno es más intenso cerca de por un aumento en las cargas actuantes en la corona del talud, por una disminución en la resistencia del suelo al esfuerzo cortante, en el caso de laderas naturales, por la conformación geológica, Ver En la Fig. N° 6.11.

Figura N° 6.11. DESLIZAMIENTO SUPERFICIAL



6.6.1.3. FLUJOS

En el movimiento del suelo designado como flujo, la masa de éste tiene la apariencia de un líquido viscoso. El flujo puede ser de dos tipos: seco o húmedo.

Figura N° 6.12. FLUJO

Flujo



6.6.2. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE TALUDES

Donde los taludes son finitos en extensión, como en la mayoría de los terraplenes hechos por el hombre y cortes en las carreteras, la superficie de falla es curva. Varios autores han sugerido que la superficie de la curva es una parte de un arco circular o de una espiral logarítmica, las superficies tienden a ser una combinación de arco circular y espiral logarítmica.

Figura N° 6.13. FUERZAS EN UNA ROTURA CIRCULAR

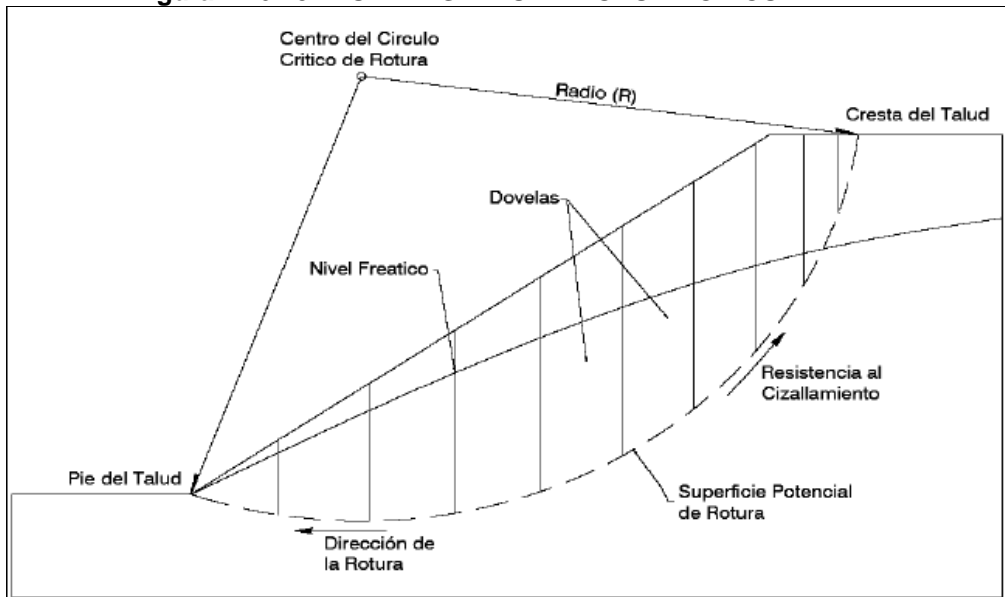
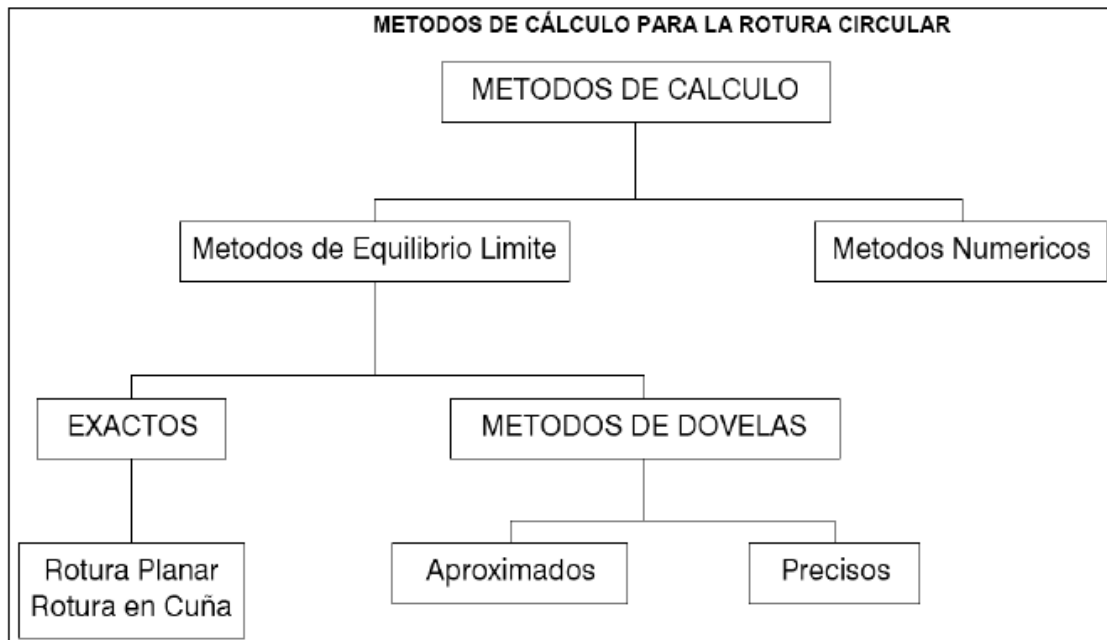


Figura N° 6.14.



DIFERENTES MÉTODOS APROXIMADOS.



PRESENTA: Br. ING CIVIL. HENRY SANCHEZ VILLALBA

RESUMEN

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y CLASIFICACIÓN

PROYECTO: MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO - CUSCO

DISTRITO: SAN JERÓNIMO

PROVINCIA: CUSCO

DEPARTAMENTO: CUSCO

FECHA: JULIO 2015

MOTIVO: ESTUDIO GEOTÉCNICO

MUESTRA	POZO	ESTRATO N°	PROFUNDIDAD	C. A. %	LP %	LL %	IP	Cu	Cc	CLASIFICACION SUCS	Descripción	Color
1	C-01	E-02	0.60 m – 1.50 m.	9,09	NP	NP	NP	3,94	0,67	ML	Limo arenosa	Marrón
2	C-02	E-02	0.40 m – 1.50 m.	5,71	NP	NP	NP	151,26	0,18	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Marrón
3	C-03	E-02	0.45 m – 1.50 m.	7,20	NP	NP	NP	254,37	6,24	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Marrón

FUENTE: LABORATORIO GEOTÉCNICO E.M.S



CAPITULO VII

ESTUDIOS DE TRÁFICO

7.1. ANÁLISIS DE TRANSITO

7.1.1. GENERALIDADES

Probablemente, la variable más importante en el diseño de una vía es el tránsito, pues, si bien el volumen y dimensiones de los vehículos influyen en su diseño geométrico, el número y peso de los ejes de estos son factores determinantes en el diseño de la estructura del pavimento.

El mejor método para el estudio de tráfico es realizar un censo o utilizar uno ya hecho, para esto se usan estaciones de conteo, donde el censo se realiza considerando el tipo de vehículo, ejes y pesos que pasan por el carril de diseño.

El estudio del tránsito es imprescindible en el diseño de un pavimento, debiendo determinarse siempre en campo. Por lo tanto dentro de la predicción del análisis del volumen de tránsito durante el periodo de diseño se tiene que evaluar muchas variables para determinar de una manera técnica y lógica con datos reales el tránsito de diseño.

Para proyecto de la vía en estudio se debe determinar el volumen de tránsito diario (IMD), proyectado al futuro; para así poder conocer la categoría y los servicios que prestara nuestra vía.

Según el Diccionario de la Lengua de la Real Academia Española, el concepto técnico como científico de Tránsito y Tráfico es:

- Tránsito: “acción de transitar. Sitio por donde se pasa de un lugar a otro”.



- Tráfico: “Tránsito de personas y circulación de vehículos por calles, carreteras, caminos, etc.

Los conceptos de la Ingeniería de Transporte y la Ingeniería de Tránsito son:

INGENIERÍA DE TRANSPORTE: “Aplicación de los principios tecnológicos y científicos a la planeación, al proyecto funcional, a la operación y a la administración de las diversas partes de cualquier modo de transporte, con el fin de proveer la movilización de personas y mercancías de una manera segura, rápida, confortable, conveniente, económica y compatible con el medio ambiente”.

INGENIERÍA DE TRÁNSITO: “aquella fase de la ingeniería de transporte que tiene que ver con la planeación, el proyecto geométrico y la operación del tránsito por calles y carreteras, sus redes, terminales, tierras adyacentes y su relación con otros modos de transporte”.

Como puede verse, la Ingeniería de Tránsito es un subconjunto de la Ingeniería de Transporte, y a su vez el Proyecto Geométrico es una etapa de la Ingeniería de Tránsito.

El Proyecto Geométrico de calles y vías, es el proceso de correlación entre sus elementos físicos y las características de operación de los vehículos, mediante el uso de las matemáticas, la física y la geometría. En este sentido, una calle o vía queda definida geométricamente por el proyecto de su eje en planta (alineamiento horizontal) y en perfil (alineamiento vertical), y por el proyecto de su sección transversal.

Al igual que muchos sistemas dinámicos, los medios físicos y estáticos del tránsito, tales como las carreteras, las calles, las intersecciones, los terminales, etc., están sujetos a ser solicitados y cargados por volúmenes de tránsito, los cuales poseen características espaciales



(ocupan un lugar) y temporales (consumen tiempo). Las distribuciones espaciales de los volúmenes de tránsito generalmente resultan del deseo de la gente de efectuar viajes entre determinados orígenes y destinos, llenando así una serie de satisfacciones y oportunidades ofrecidas por el medio ambiente circundante. Las distribuciones temporales de los volúmenes de tránsito son el producto de los estilos y formas de vida que hacen que las gentes sigan determinados patrones de viaje basados en el tiempo, realizando sus desplazamientos durante ciertas épocas del año, en determinados días de la semana o en horas específicas del día.

Al proyectar, los accesos y los servicios, dependen fundamentalmente del volumen de tránsito o demanda que circulará durante un intervalo de tiempo dado, de su variación, de su tasa de crecimiento y de su composición.

Los estudios sobre volúmenes de tránsito son realizados con el propósito de obtener información relacionada con el movimiento de vehículos y/o personas sobre puntos o secciones específicas dentro de un sistema vial. Dichos datos de volúmenes de tránsito son expresados con respecto al tiempo, y de su conocimiento se hace posible el desarrollo de estimaciones razonables de la calidad del servicio a los usuarios.

7.1.2. CAPACIDAD VIAL

En las fases de planeación, estudio, proyecto y operación de vías y calles, la demanda de tránsito, presente o futura, se considera como una cantidad conocida. Una medida de la eficiencia con la que un sistema vial presta servicio a esta demanda, es su capacidad u oferta. A parte del estudio de la capacidad de las vías y calles, el propósito que también generalmente se sigue es el de determinar la calidad del servicio que



presta cierto tramo o componente vial. La infraestructura vial, sea ésta una vía o calle, puede ser de circulación continua o discontinua. Los sistemas viales de circulación continúa no tienen elementos fijos externos al flujo de tránsito, tales como los semáforos, que produzcan interrupciones en el mismo. Los sistemas viales de circulación discontinua tienen elementos fijos que producen interrupciones periódicas del flujo de tránsito, tales como los semáforos, las señales de alto y otros tipos de regulación.

7.1.2.1. CONDICIONES PREVALECIENTES

Es necesario tener en cuenta el carácter probabilística de la capacidad, por lo que puede ser mayor o menor en un instante dado. A su vez, como la definición misma lo expresa, la capacidad se define para condiciones prevalecientes, que son factores que al variar la modifican. Estos se agrupan en tres tipos generales.

1. CONDICIONES DE LA INFRAESTRUCTURA VIAL

Son las características físicas de la vía o calle (de tránsito continuo o discontinuo, con o sin control de accesos, dividida o no, de dos o más carriles, etc.); el desarrollo de su entorno; las características geométricas (ancho de carriles y acotamientos, obstrucciones laterales, velocidad de proyecto, restricciones para el rebase y características de los alineamientos); y, el tipo de terreno donde se aloja la obra.

2. CONDICIONES DEL TRÁNSITO

Se refiere a la distribución del tránsito en el tiempo y en el espacio, y a su composición en tipos de Vehículos como livianos, camiones, autobuses y vehículos recreativos, según el sistema de clasificación vehicular adoptado.



3. CONDICIONES DE CONTROL

Hace referencia a los dispositivos para el control del tránsito, tales como semáforos y señales restrictivas (alto, ceda, el paso, no estacionarse, sólo vueltas a la izquierda, etc.)

7.1.3. NIVELES DE SERVICIO

Para medir la calidad del flujo vehicular se usa el concepto de nivel de servicio. Es una medida cualitativa que describe las condiciones de operación de un flujo vehicular, y de su percepción por los motoristas y/o pasajeros. Estas condiciones se describen en términos de factores tales como la velocidad y el tiempo de recorrido, la libertad de maniobras, la comodidad, la conveniencia y la seguridad vial.

De los factores que afectan el nivel de servicio, se distinguen los internos y los externos. Los internos son aquellos que corresponden a variaciones en la velocidad, en el volumen, en la composición del tránsito, en el porcentaje de movimientos de entrecruzamientos o direccionales, etc. Entre los externos están las características físicas, tales como la anchura de los carriles, la distancia libre lateral, la anchura de acotamientos, las pendientes, etc.

Para el caso de nuestra vía, se pretende dar un nivel óptimo de servicio.

Figura N° 7.1. VISTA DEL INICIO DE LA VÍA EN ESTUDIO



7.2. IMPORTANCIA

La circulación en la ciudad del Cusco se caracteriza generalmente por la una cantidad en crecimiento de peatones y vehículos que estacionan y circulan, de vehículos lentos y rápidos, y de sus diferentes deseos de desplazamiento. También cabe resaltar la necesidad de sectores urbanos de contar con accesos pavimentados de vías que accedan a sus casas, así como de contar con transporte urbano que los pueda movilizar a distintos puntos de la ciudad.

La importancia de esta vía se encuentra que es en parte una vía colectora que conecta pequeñas asociaciones de productores agropecuarios con la Prolongación Avenida de la Cultura, así mismo esta vía se constituirá en un medio importante para el transporte urbano de las poblaciones adyacentes la misma que los conectaría con una vía de suma importancia como lo es la AV. La Cultura.



La importancia de la vía del proyecto ha sido estimada considerando los siguientes criterios:

- Funcionamiento de la red vial
- Tipo de tráfico que soporta
- Uso del suelo colindante (suelo para el uso agrario)
- Nivel de servicio y desempeño operacional
- Características físicas
- Compatibilidad con sistemas de clasificación vigentes

Los parámetros relevantes considerados en el diseño de dicha vía son:

- Velocidad de diseño
- Características básicas del flujo que transitara por ellas
- Control de accesos y relaciones con otras vías
- Número de carriles
- Servicio a la propiedad adyacente
- Compatibilidad con el transporte publico

7.3. ESTADO ACTUAL DE LA VÍA EXISTENTE

En la actualidad la vía a intervenir cuenta con una sección casi definitiva, debido a que por lo visto en el campo y por referencia de la Municipalidad Distrital de San Jerónimo, se realizaron anteriormente trabajos de afirmado en dicha vía.

No presenta veredas para el acceso de los peatones y seguridad de los mismos.

El ancho actual de vía disponible para el tráfico de peatones y vehículos varia 3.00 a 6.00 m, el mismo que no reúne las condiciones adecuadas de acceso vehicular y peatonal para una zona urbana como es el caso.

Los niveles de la sub rasante serán definidos mediante el movimiento de tierras que establecen los planos con las cotas indicadas en cada una de las progresivas. En base a los niveles, la base se ciñe a los parámetros de diseño establecidos en el terreno, mejorando en algunos casos las secciones en función a los requerimientos de la vía, no debiendo generar en lo posible curvas verticales que no amerite técnicamente su consideración.

La vía presenta algunas erosiones visibles por causa de las lluvias, siendo evidente la no presencia de un sistema de drenaje.

Figura N° 7.2. VISTA ACTUAL DE LA VÍA EN ESTUDIO



7.4. TIPOLOGÍA VEHICULAR

El vehículo del proyecto, es aquel tipo de vehículo hipotético, cuyo peso, dimensiones y características de operación son utilizados para establecer los lineamientos que guiarán el proyecto geométrico de la vía.

Para el presente proyecto se eligió como vehículo tipo C2, nomenclatura usada para camiones, proveniente del “Reglamento de Peso y Dimensión Vehicular para la Circulación en la Red Vial Nacional” y del “Manual de Diseño Geométrico DG-2001”, ya que este representa un porcentaje significativo del tránsito que circule o circulara por la futura vía, además que tiene las dimensiones, pesos críticos para el proyecto.

CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO

Tipo de Vehículo: C2


Descripción: Camión de dos ejes, destinado al transporte de carga de 1500-5500 kg a más.

Dimensiones:

Longitud total:	9.15 m
Ancho:	2.40 m
Altura:	4.10 m
Radio de giro mínimo:	8 m
Peso bruto:	18.00 tn
Carga:	

Tabla N° 7.1. DIMENSIONES Y CARGAS

TABLA DE DIMENSIONES Y CARGAS

SIMBOLO	DIAGRAMA	LONGITUD TOTAL (mts)	EJE DELANTERO	PESO POR EJE (Ton)				PESO BRUTO Máximo ⁽¹⁾
				PESO POR EJE O CJTO POSTERIOR ⁽³⁾				
				1 eje	2 eje	3 eje	4 eje	
C2		12.3	7	11				18

FUENTE: OSITRA

7.4.1. TRANSITO DE DISEÑO

Para determinar apropiadamente los factores de fatiga ocasionados por el tráfico para ser usados en el diseño estructural del pavimento, primero debe conocerse el número y magnitud de las cargas por eje esperadas



durante el tiempo dado. Normalmente tienen un rango desde ligeras (2000 lb) hasta pesadas (en exceso de los límites legales).

Las investigaciones han demostrado que el efecto sobre el comportamiento de un pavimento de cualquier carga de eje puede ser representado por un número equivalente de aplicaciones de carga de eje simple de 18000 lb (EAL).

7.4.2. CARRIL DE DISEÑO.

En las vías de dos carriles, el carril de diseño puede ser cualquiera de los dos, puede ocurrir que más camiones cargados transiten en una dirección que en la otra, entonces lo que se debe tener en cuenta al determinar el volumen de tránsito, es el más crítico es decir el que recibe el servicio más severo.

7.4.3. PERIODO DE DISEÑO.

Un pavimento puede ser diseñado para soportar los efectos acumulativos del tráfico para cualquier periodo de diseño. El periodo seleccionado, en años para el que se diseña el pavimento, es llamado periodo de diseño, que no debe ser confundido con el periodo de análisis, ya que un pavimento puede renovar su vida útil indefinidamente, por aplicación de sobre capas u otras medidas de rehabilitación. Se asume un periodo de diseño de 20 años.

7.4.4. CRECIMIENTO DEL TRÁFICO.

El crecimiento del tráfico, o en algunos casos su estancamiento o declinación debe preverse cuando se determinan los requerimientos estructurales del pavimento. El crecimiento del tránsito se compone de varias variables como crecimiento normal de tránsito, tránsito generado y tránsito desarrollado, como ya mencionamos anteriormente.



Para estimar este crecimiento se utilizara el factor de crecimiento (F.C.) que se calcula mediante la siguiente formula:

$$F.C. = \frac{(1 + r)^n - 1}{r}$$

Donde:

F.C. = Factor de Crecimiento

r = Tasa anual de crecimiento de tránsito (no en porcentaje)

n = Periodo de diseño del pavimento en años

7.4.5. TRANSITO DE DISEÑO EAL.

Para determinar el tránsito de diseño existen diferentes metodologías dependiendo del método del diseño del pavimento que se vaya a utilizar. El método empleado para determinar el tránsito de diseño para el proyecto es utilizando el EAL de diseño:

El Instituto del Asfalto, recomienda que los efectos del tránsito y el diseño estructural de pavimentos se exprese en términos del número de aplicaciones de carga equivalentes a 18,000 lbs que soporta un eje simple (EAL).

Para determinar el EAL de diseño, se siguen los siguientes pasos:

1. Calcular el número de vehículos de cada tipo esperados en el carril de diseño, durante el primer año de tráfico.
2. Determinar preferentemente a partir de un análisis de pesos por eje, el Factor Camión para cada tipo de vehículo considerado en el paso 1.



FACTOR CAMIÓN

Se refiere al número de aplicaciones de carga equivalente a 18000 lbs aportado por el pasaje de un vehículo pesado, es decir lo que contribuye en el gasto de deterioro del pavimento cada vez que pasa un vehículo pesado. Se determina mediante la siguiente expresión.

$$\text{Factor Camión} = \frac{\sum (\text{N}^\circ \text{ de ejes} * \text{Factor de equivalencia de carga})}{\text{N}^\circ \text{ de vehículos}}$$

El factor de equivalencia de carga, es el número de aplicaciones de eje simple equivalente a 18000 lb aportadas por el pasaje de un eje. Pueden obtenerse de la siguiente tabla:

Tabla N° 7.2. FACTORES DE EQUIVALENCIAS DE CARGA

FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA				
CARGA POR EJE		FACTORES DE EQUIVALENCIA DE CARGA		
Kg	Lb	Single	Tándem	Tridem
453.6	1000	0.00002		
907.2	2000	0.00018		
1814.4	4000	0.00209	0.0003	
2721.6	6000	0.01043	0.001	0.0003
3175.14	7000	0.0224		
3628.7	8000	0.0343	0.003	0.001
4535.9	10000	0.0877	0.007	0.002
4989.51	11000	0.8095		
5443.1	12000	0.189	0.014	0.003
6350.3	14000	0.36	0.027	0.006
7257.5	16000	0.623	0.047	0.011
8164.7	18000	1	0.077	0.017
9071.8	20000	1.51	0.121	0.027
9979	22000	2.18	0.18	0.04
10886.2	24000	3.03	0.26	0.057
11793.4	26000	4.09	0.364	0.08
12700.6	28000	5.39	0.495	0.109
13607.8	30000	6.97	0.658	0.145
14515	32000	8.88	0.857	0.191
15422.1	34000	11.18	1.095	0.246
16329.3	36000	13.93	1.38	0.313
17236.5	38000	17.2	1.7	0.393
18143.7	40000	21.08	2.08	0.487
19050.9	42000	25.64	2.51	0.597
19958.1	44000	31	3	0.723
20865.2	46000	27.34	3.55	0.868
21772.4	48000	44.5	4.17	1.033
22679.6	50000	52.88	4.86	1.22

FUENTE: OSITRA

3. Obtener el Factor de Crecimiento.
4. Multiplicar en número de vehículos de cada tipo por el factor camión y el factor de crecimiento determinados anteriormente. La suma de estos valores determina el EAL de diseño.



7.5. TRAFICO VEHICULAR ACTUAL

El tránsito existente es aquel que se presenta en la vía antes de ser pavimentada, estas pueden llevar poco tránsito o un tránsito ya pronunciado. En la zona del proyecto en el momento de estudio se ha registrado un considerable nivel de servicio de tránsito, registrándose regularmente el servicio de camiones (debido al transporte de productos agropecuarios), autos, taxis, camionetas.

El tránsito actual a lo largo de la vía en estudio es considerable debido a las condiciones actuales de la vía a nivel de terreno natural se encuentra nivelado en cierto grado y debido también a la demanda de transporte por parte de los pequeños productores agropecuarios, la calle no posee sistemas de drenaje, ni mucho menos cunetas que permitan la evacuación de aguas de lluvia, que en cierta medida protegerían la superficie natural de la tierra.

El tipo de vehículos que transitan por esta vía son livianos y pesados que se usan para el transporte de productos agropecuarios y algunos que utilizan para el transporte vehicular como son las taxis y un porcentaje de camionetas.

Figura N° 7.3. TRAFICO VEHICULAR ACTUAL



VISTA DEL TRÁFICO VEHICULAR DE LA VÍA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO

7.6. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE TRANSITO DE DISEÑO

TRANSITO ACTUAL (TA)

Es el volumen de transito que usara la vía mejorada o nueva en el momento de quedar en servicio. En el mejoramiento de una vía existente, el transito actual se compone del tránsito existente (T_e) antes de la mejora, más el transito atraído (T_d) a ella de otras vías; mientras que para el caso de vías nuevas el transito actual viene a ser el transito atraído (T_d).

$$TA = T_e + T_d$$

TRANSITO EXISTENTE (T_e)

Es el tráfico que existe en un determinado tramo de la carretera. Sirve para el mejoramiento de vías y se determina mediante aforos.



TRANSITO ATRAÍDO (Td)

Comprende viajes que tienen los mismos orígenes y destinos, tanto antes como después de la inauguración de la nueva carretera y que se desvía por la nueva obra. Para su estimación se debe tener en conocimiento completo de las condiciones locales, de los orígenes y destinos vehiculares y del grado de atracción de todas las vialidades comprendidas. A su vez este tránsito depende de la capacidad y de los volúmenes de las carreteras existentes, así por ejemplo, si están saturadas o congestionadas, la atracción será más grande.

La vía proyectada es nueva y corresponde a un tránsito actual atraído de los vehículos que circulan por las vías alternas y que debido a la construcción de esta vía cambiaran su ruta.

7.6.1. VOLUMEN DE TRANSITO PROMEDIO DIARIO (IMD)

Es el número total de vehículos que han pasado por un determinado punto o sección de una carretera, durante un periodo dado, igual o menor de un año y mayor que un día, dividido entre el número de días del periodo, cuya unidad de medida es vehículos/día.

De acuerdo al número de días del periodo, se presentan los siguientes volúmenes de Transito Promedio Diario (TPD):

$$\text{Transito Promedio Diario Anual (TPDA):} \quad \text{TPDA} = \frac{\text{TA}}{365} \text{ (veh/día)}$$

$$\text{Transito Promedio Diario Mensual (TPDM):} \quad \text{TPDM} = \frac{\text{TM}}{30} \text{ (veh/día)}$$

$$\text{Transito Promedio Diario Semanal (TPDS):} \quad \text{TPDS} = \frac{\text{TS}}{7} \text{ (veh/día)}$$



En los estudios de pavimentos es necesario considerar el volumen de tránsito que utilizaran las vías diseñadas durante su vida útil proyectada, se determinara por una parte el volumen de tránsito de cada tipo de vehículo en el proyecto de pavimento, convirtiendo a su equivalente en carga de diseño, las mediciones o aforos han sido realizadas en el colegio Isaiah Bowman Shants que nos permitiría estimar el posible tráfico que hará uso de esta vía.

El punto de conteo se ha ubicado en el medio de la vía, en este lugar de conteo se han hecho los respectivos registros, en las horas de mayor tráfico, por las actividades características del poblador de esta zona (actividades como de comerciantes ambulantes, mercader de comestibles, trabajadores de construcción civil, amas de casa, empleados públicos, etc.); los registro se realizó los siete días de la semana.

A continuación mostramos los resultados del aforo vehicular realizado en el lugar mencionado; clasificando los vehículos de esta forma

Tabla N° 7.3. DIMENSIONES Y CARGA DEL VEHICULO TIPO

DIMENSIONES Y CARGA DEL VEHICULO TIPO									
VEHICULO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO	TOTAL	TPDS
AUTO	22	20	15	17	21	20	17	132	19
CAMIONETA Y COMBIS	20	21	20	22	20	19	15	137	20
C2	6	8	7	6	7	4	3	41	6
C3	4	3	5	3	4	3	2	24	3
B2	1	0	0	0	0	0	0	1	0
B3	2	2	2	2	0	0	0	8	1
TOTAL	55	54	49	50	52	46	37	343	49
(TDi -TPDS) ²	36	25	0	1	9	9	144	224	

FUENTE: OSITRA – ELABORACIÓN PROPIA

El estudio de tránsito en el sector, fue realizado en una semana y el resultado por lo tanto es un tránsito promedio diario semanal, este



tránsito de acuerdo a las tasas de crecimiento por vehículo mostrado en los cuadros, se convertirá en el tránsito futuro para la vía Proyectada:

7.6.2. DETERMINACIÓN DEL TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL (TPDA)

Como concepto, lo ideal en vías es asumir el periodo de un año y su correspondiente Transito Promedio Diario Anual, lo cual está definido el número total de vehículos que ha pasado por una sección de carretera durante un año determinado dividido por 365 días.

La importancia de este Índice Medio Diario Anual (IMDA), que también se denomina así, está en que sirve para clasificar vías, así como para la elaboración de estadísticas, para los estudios económicos, tendencias y evolución del tráfico, etc.

Sin embargo en proyectos de vías nuevas, incluso en proyectos de carreteras existentes, sería casi imposible tomar periodos de un año, es por eso para la determinación del TPDA se ha desarrollado un método alternativo que consiste en relacionar a través de un proceso estadístico el TPDA con el Transito Promedio Diario Semanal (TPDS). Por lo tanto, la relación de ambos indicadores esta expresada por la siguiente relación:

$$\text{IMDA} = \text{TPDS} \pm A$$

El valor de “A”, sumado o restado del TPDS define el intervalo de confianza dentro del cual se encuentra el IMDA. Para un determinado nivel de confianza el valor de “A” es el siguiente:

$$A = KE$$

Donde:

A = Máxima diferencia entre el IMD y el promedio por días.

K = Número de desviaciones estándar correspondientes al nivel de confiabilidad deseado cuyos valores pueden ser asumidos entre 1.64 y 1.96 para una confiabilidad del 90% y 95% respectivamente, para nuestro caso usaremos K=1.64

E = Error estándar de la distribución de volúmenes de tránsito o estimador de la desviación estándar muestral.

$$E = \frac{S}{\sqrt{n}} \left[\sqrt{\frac{N-n}{N-1}} \right] \quad S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2}{n-1}}$$

Donde:

S = Desviación Estándar muestral

n = Tamaño de la muestra en número de días del aforo, en nuestro caso n = 7 días

N = Tamaño de la población en número de días del aforo del año. Por tratarse del IMDA, se toma 365 días del año.

TD_i = Volumen de tránsito del día, es decir la cantidad de vehículos por cada día de aforo.

ENTONCES:

1. Hallamos la desviación estándar de la muestra que tenemos:

$$S = \sqrt{\frac{224}{7-1}} \quad S = 6.11$$

2. Hallamos el error estándar de la media:

$$E = \frac{6.11}{\sqrt{7}} \sqrt{\frac{365-7}{365-1}} \quad E = 2.29$$

3. Hallamos el índice medio diario anual:

$$\text{IMDA} = \text{TPDS} \pm A$$

$$A = 1.64 * 2.29 \quad A = 3.76$$

$$\text{IMDA} = 49 \pm 3.38$$

$$\text{IMDA} = 53 \text{ veh/día}$$

7.6.3. TRANSITO FUTURO (TF)

Para determinar el transito futuro en la construcción, de una nueva carretera, se basa no solamente en los volúmenes de transito actuales, sino también en los incrementos de transito que se espera utilice la nueva vial.

Los volúmenes de transito futuro (TF), para efectos de proyecto se hallan a partir del tránsito actual (TA), anteriormente estimado, y del incremento del tránsito (IT), esperando al final del periodo o año meta seleccionado. El volumen de transito futuro de una vía puede ser estimado con razonable exactitud a partir de datos sobre el transito existente y mediante un análisis estadístico de su evolución histórica.

Por lo tanto el transito futuro será:

$$TF = TA + IT$$

Donde:

TF = Transito Futuro

TA = Transito Actual (53 veh/dia)

IT = Incremento del Transito

7.6.4. INCREMENTO DE TRANSITO (IT)

Está en función del crecimiento normal de tránsito (CNT), transito generado (TG) y el transito desarrollado (TD).

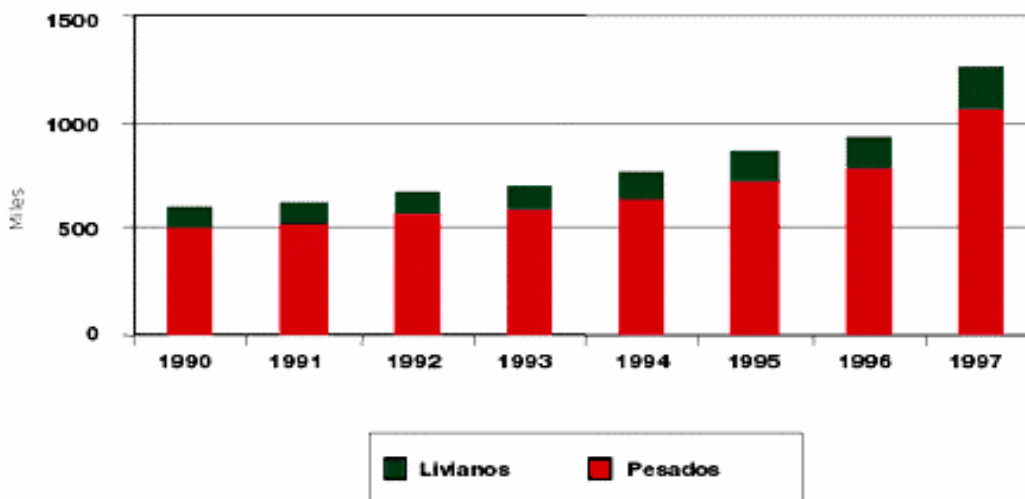
$$IT = CNT + TG + TD$$

7.6.5. CRECIMIENTO NORMAL DE TRANSITO (CNT)

Variable en función del aumento estimado del parque automotor en el país, proyectado a la zona del trabajo.

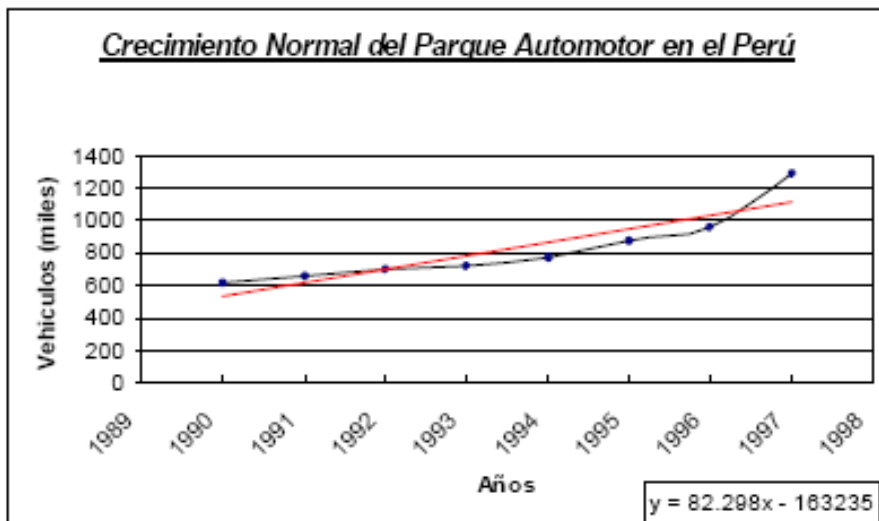
El CNT a nivel nacional se desarrolló de la siguiente manera:

Figura N° 7.4. PARQUE AUTOMOTOR 1990-1997(en miles)



FUENTE: OSITRA

Figura N° 7.5. CRECIMIENTO NORMAL DEL PARQUE AUTOMOTOR



FUENTE: OSITRA

Como se puede ver, mediante un ajuste de regresión lineal la cantidad vehículos en el año 2009 y el 2029 (tiempo para el cual se proyecta la vía), serán de:

$$Y = 82.298(2015) - 163235 \quad Y = 2595.47 \text{ Veh.}$$

$$Y = 82.298(2035) - 163235 \quad Y = 4241.43 \text{ Veh.}$$

Lo que representa un crecimiento del 163 % en 20 años. Con lo que podemos deducir que nuestro tránsito de nuestro proyecto aumentara de la siguiente manera:

$$CNT = (TA * 163\%) - TA$$

Donde:

CNT = Crecimiento neto del tránsito al 2035

TA = Transito Actual (53 veh/día)

Reemplazando tenemos:

$$CNT = 33.39 \text{ veh/día}$$



7.6.6. TRANSITO GENERADO (TG)

Considera el tránsito a realizarse diferentes al transporte público. Está en función de tres variables:

- **Transito Inducido**, son los nuevos viajes, nunca realizados por ningún medio de transporte
- **Transito Convertido**, son los viajes antes realizados por otros medios de comunicación que ahora se realizan por la carretera.
- **Transito Traslado**, es aquel que antes se realizaba por otros destinos y ahora utilizara la carretera.

El TG, viene a ser un porcentaje del TA, variable entre 5% y 25%. El Transito Generado para nuestro proyecto básicamente lo asumimos que serán los vehículos que antes se realizaba por otras vías aledañas u ahora se utilizara la nueva vía, esto sería básicamente el transito trasladado. Partiendo de este punto de vista asumimos un TG del 15% ya que es una carretera nueva.

$$TG = 0.15 * TA$$

Reemplazando tenemos:

$$TG = 0.15 * 53$$

$$TG = 7.95 \text{ veh/día}$$

7.6.7. TRANSITO DESARROLLADO (TD)

Es el que se realizara debido a las mejoras en las zonas adyacentes a la carretera, básicamente por el cambio de uso de terrenos. Es un porcentaje del TA, considerando un Desarrollo Urbanísticos asumiremos un 2%.



$$TD = 0.02 * TA$$

Reemplazando tenemos:

$$TD = 0.02 * 53$$

$$TD = 1.06 \text{ veh/día}$$

Así el cálculo total estará dado por:

$$IT = CNT + TG + TD$$

$$IT = 33.39 + 7.95 + 1.06$$

$$IT = 42.4 \text{ veh/día}$$

Reemplazando en la fórmula:

$$TF = 53 + 42.4$$

$$TF = 96 \text{ veh/día}$$

7.6.8. CALCULO DEL EAL Y EL NTD DE DISEÑO

1. Número de vehículos de cada tipo. En nuestro caso este valor corresponde al medido en los aforos.
2. Calculo del Factor camión (F.c.) para cada tipo de vehículo

Tabla Nº 7.4. FACTOR CAMIÓN

TIPO DE VEHICULO	EJE	PESO (Kg)		FACTOR DE EQUIVALENCIA		F.C. PROMEDIO
		CARGADO	DESCARGADO	CARGADO	DESCARGADO	
C2	Simple (Delantero)	7000	4535	0.57	0.087	0.33
	Simple (Posterior)	11000	5465	3.15	0.189	1.66

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

3. Factor de crecimiento

Tabla Nº 7.5. FACTOR CRECIMIENTO

FACTOR DE CRECIMIENTO			
VEHICULO	n	TASA DE CRECIMIENTO	F.C.
AUTO	20	2	20.4
CAMIONETA Y COMBIS	20	2	20.4
C2	20	2	20.4
C3	20	2	20.4
B2	20	2	20.4
B3	20	2	20.4

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4. Calculo del EAL y NTD

Tabla Nº 7.6. CALCULO EAL Y NTD

EAL Y NTD DE DISEÑO PARA LA VÍA PROYECTADA					
VEHICULO	TPDS	Nº MEDIO DE VEHÍCULOS 1º AÑO	F.c.	F.C.	EAL DE DISEÑO
C2	6	31.5	1.99	20.4	7672.644
NTD=EAL/365*n					1.05

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



CAPITULO VIII

PAVIMENTO RÍGIDO

8.1. GENERALIDADES

El pavimento es un elemento estructural horizontal, apoyado en toda su superficie, que está diseñada y construida para soportar cargas estáticas y móviles en un periodo de tiempo.

El pavimento está formado de una o varias capas de materiales de espesores y calidades diferentes, que se colocan sobre el terreno de fundación preparado para soportarlo. Tiene como función más importante proporcionar superficies resistentes al tráfico y a los agentes atmosféricos, además de proporcionar una superficie suave y de confort para el deslizamiento de los vehículos.

8.1.1. ELECCIÓN DEL PAVIMENTO ADECUADO

Luego de una evaluación de los tipos de pavimentos y analizando los factores de elección, concluimos que el tipo de pavimento más adecuado para el Mejoramiento Vial de la Prolongación AV. San Isidro de la Asociación de pequeños productores Agropecuarios de Pata Pata, Lirkay y Punas de Huaccoto es PAVIMENTO RÍGIDO, principalmente porque el costo de ejecución es más accesible, y además se cuenta a disposición en la región, con todos los materiales necesarios para su construcción.

8.1.2. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO RÍGIDO.

La losa de concreto por su rigidez y su alto módulo de elasticidad, distribuye las cargas del tránsito sobre áreas relativamente extensas sobre el suelo subyacente, por lo que la mayor parte de la capacidad estructural del pavimento es provista por la misma losa.



8.1.2.1. DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE DISEÑO.

Los pavimentos de concreto están sujetos a los siguientes esfuerzos:

- Esfuerzos abrasivos causados por las llantas de los vehículos.
- Esfuerzos directos de compresión y cortamiento causados por las cargas de las ruedas.
- Esfuerzos de compresión y tensión que resulta de la deflexión de las losas bajo las cargas de las ruedas.
- Esfuerzos de compresión y tensión causadas por la expansión y contracción del concreto.
- Esfuerzos de compresión y tensión debidos a la combadura del pavimento por efectos de los cambios de temperatura.

En virtud de estar los pavimentos rígidos sujetos a los esfuerzos anotados, es notorio que para que estos pavimentos cumplan en forma satisfactoria y económica la vida útil que de ellos se espera, es necesario que su proyecto esté basado en los factores siguientes:

- Volumen, tipo y peso del tránsito a servir en la actualidad y en un futuro previsible.
- Valor relativo de soporte y características de la sub-rasante.
- Clima de la región.
- Resistencia y calidad del concreto a emplear.

FACTORES DE DISEÑO.

- La resistencia a la flexión del concreto (módulo de rotura, Mr.).
- La resistencia de la sub-rasante (K).
- El periodo de diseño.



- Los pesos, frecuencias y tipos de cargas axiales de los camiones.

8.1.3. JUNTAS EN EL PAVIMENTO RÍGIDO.

Debido a los cambios volumétricos en el secado que por su naturaleza experimenta el concreto y los sistemas constructivos de los pavimentos, se hace necesaria la construcción de juntas entre paños o losas de un pavimento. La función de las juntas consiste en mantener las tensiones que se desarrollan en la estructura del pavimento dentro de los valores admisibles del concreto o disipar tensiones debidas a agrietamientos inducidos debajo de las mismas juntas.

Las tensiones o esfuerzos que se desarrollan en el concreto son debidos a los siguientes fenómenos:

- Contracción por secado, o debido a una disminución uniforme de la temperatura, o disminución de su humedad.
- Su expansión debido al aumento uniforme en la temperatura.
- Los efectos de alabeo en los pavimentos, debido a un diferencial en la temperatura en el sentido vertical o en la humedad de la losa.

8.1.3.1. TIPOS DE JUNTAS

Se clasifican de acuerdo a su ubicación.

- Juntas longitudinales.
- Juntas transversales.

Se clasifican según la función que cumplen.

- Juntas de Contracción.
- Juntas de Dilatación o Expansión.
- Juntas de construcción.

- Juntas de Aislamiento.
- Juntas de Articulación.

Se clasifican según su forma.

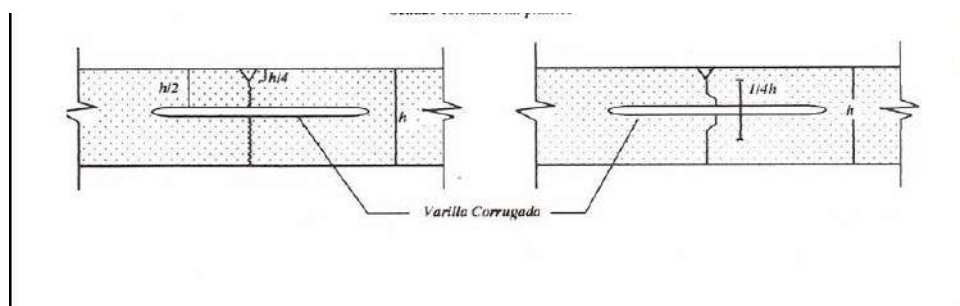
- Juntas Rectas.
- Juntas Machihembradas.
- Juntas Acanaladas.

A. JUNTAS LONGITUDINALES

Las juntas longitudinales son paralelas al borde o al eje de la vía, básicamente son juntas de construcción y se les hace coincidir con el ancho de la vía. Se emplean para evitar la formación de grietas longitudinales irregulares y para permitir la construcción de los carriles, espaciándose a intervalos de 2,5 m a 4 m, coincidiendo generalmente con las líneas divisorias de los carriles.

La profundidad de la ranura superior de estas juntas no debe ser menor de $\frac{1}{4}$ del espesor de la losa del pavimento y un ancho variable de 2 cm, que será sellado con material bituminoso. Estas juntas pueden o no llevar barras de unión de acero corrugado; en juntas rectas o de tope se aconseja el empleo de dowels.

Figura Nº 8.1. JUNTA LONGITUDINAL



B. JUNTAS TRANSVERSALES

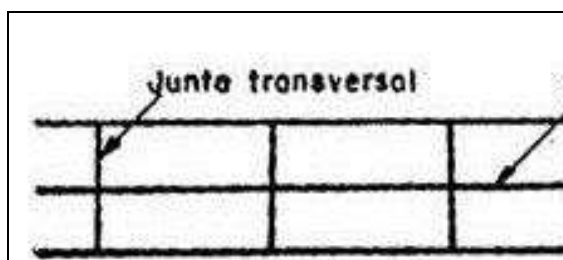
Son las que se sitúan perpendicularmente a las juntas longitudinales y sirven para los esfuerzos producidos por las contracciones y las dilataciones.

Estas juntas son:

- Juntas de contracción
- Juntas de dilatación
- Juntas de construcción.

La tendencia es convertir las juntas de construcción en juntas de contracción y dilatación.

Figura N° 8.2. JUNTA TRANSVERSAL



C. JUNTAS DE CONTRACCIÓN

Las ranuras para debilitar tienen la función de direccionar la rajadura por contracción ya que siempre el pavimento se rajará por el fenómeno de la contracción.

En las juntas transversales de contracción, no es necesario refuerzo a menos que el tránsito sea muy pesado.

La junta de contracción podrá ser de tipo acerada, sin alterar la superficie del pavimento en el lugar de la junta. La profundidad de la junta será de $\frac{1}{4}$ del espesor de la losa como mínimo, su ancho será de 6 mm a 10 mm llena de bitumen.

D. JUNTAS DE DILATACIÓN

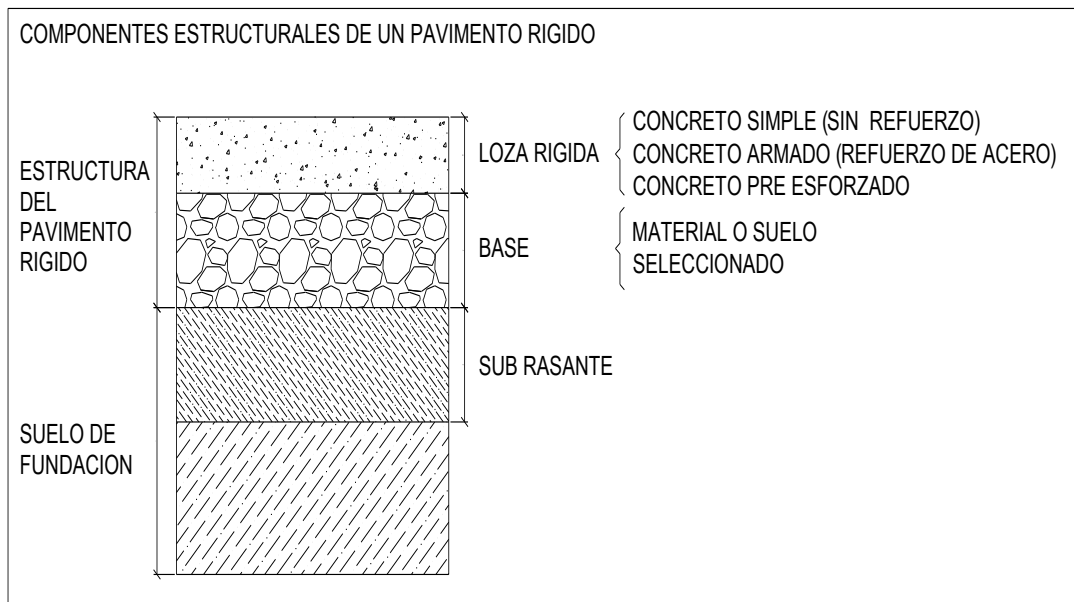
Sirven para absorber las dilataciones que sufre el concreto con los cambios de temperatura y de humedad.

Permite que el concreto se extienda por el aumento de la temperatura, esta junta trabaja a flexión y corte, a mayor abertura mayor flexión.

La separación de estas juntas son generalmente 100 m a 120 m, dependiendo del clima y la temperatura donde se encuentra el pavimento; su ancho varía de $\frac{1}{2}$ " a $\frac{3}{4}$ ". Se les hace generalmente a tope y conviene el uso en ellas de dowels.

8.2. COMPONENTES ESTRUCTURALES DEL PAVIMENTO

Figura N° 8.3. COMPONENTES ESTRUCTURALES DE UN PAVIMENTO RÍGIDO





8.3. DISEÑO ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO

8.3.1. DISEÑO DEL PAVIMENTO POR EL MÉTODO DE LA ASOCIACIÓN DE CEMENTO PORTLAND

DETERMINACIÓN DEL PERIODO DE DISEÑO

Reemplaza al concepto tradicional de vida del pavimento, porque este último no está sujeta a una definición precisa. La vida de los pavimentos de concreto puede variar de 20 a 40 años.

El término periodo de diseño es considerado algunas veces como sinónimo de periodo de análisis de tránsito debido a que el tráfico puede probablemente no ser predecido con mucha precisión para un periodo largo.

Generalmente se utiliza como mínimo un periodo de diseño de pavimentos de concreto. El periodo de diseño seleccionado afecta el espesor de diseño, ya que determina cuántos años, y por lo tanto a cuántos camiones debe servir el pavimento.

La selección de un periodo de diseño para un proyecto específico está basado en criterios ingenieriles y en el análisis económico de los costos del pavimento así como de los servicios obtenidos en todo el periodo para nuestro trabajo utilizaremos un periodo de diseño de 20 años puesto que se trata de una zona urbana completamente habitada.

n = 20 años



DETERMINACIÓN DEL NTD DE DISEÑO

Para el cálculo del número de tráfico de diseño se empleará la siguiente fórmula:

$$NTD = \frac{EAL}{365 * n}$$

Donde:

EAL = Número de camiones esperado durante el periodo de diseño

NTD = Numero de trafico de diseño (promedio por día)

n = Periodo de diseño

n = 20 años

$$NTD = 1.05 \text{ Cam/día}$$

DETERMINACIÓN DE LA CARGA DE DISEÑO (CD)

Para el diseño se considera el eje simple debido a que el eje simple causa mayor daño que el eje tándem o eje tridem, debido a que presenta menor área de contacto en el pavimento $\sigma = F/A$

Se considerará los ejes de mayor peso puesto que estos son los que más daño hacen al pavimento.

$$CD = 11 \text{ Ton}$$



DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE SEGURIDAD

El factor de seguridad antiguamente considerado como factor de impacto, es el factor por el que hay que multiplicar las cargas, para obtener las cargas de diseño y debe ser considerada las siguientes:

Para vías interestatales y otros proyectos de vías múltiples como flujo ininterrumpido de tráfico elevado y volumen de tráfico de camiones
FS=1.2

Para carreteras y calles arteriales donde haya un volumen moderado de tránsito de camiones FS=1.1

Para carreteras, calles residenciales, y otras calles que llevan un bajo volumen de tráfico de camiones FS=1.0

En resumen:

FS =	1.20	Para tráfico pesado.
FS =	1.10	Para tráfico moderado.
FS =	1.00	Para tráfico normal.

Como la vía principal del proyecto será de dos sentidos y el tráfico es normal, usaremos un factor de seguridad de FS=1.00

DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO (K, Kc)

La capacidad de soporte de un suelo se expresa en términos de la reacción de la sub rasante del suelo K este valor se modifica debido a la colocación de una base granular o de una base suelo cemento determinando un valor de reacción combinado Kc del suelo y la base donde Kc es igual:

$$Kc = K + 0.02 * \left(1.2 * e + \frac{e^2}{12} \right) \quad \text{Para base granular}$$

$$Kc = K + \frac{e^2}{18} \quad \text{Para base suelo cemento}$$

Donde:

K = Módulo de reacción de la sub rasante (Kg/cm²)

Kc = Módulo de reacción combinado de la base (Kgr/cm²)

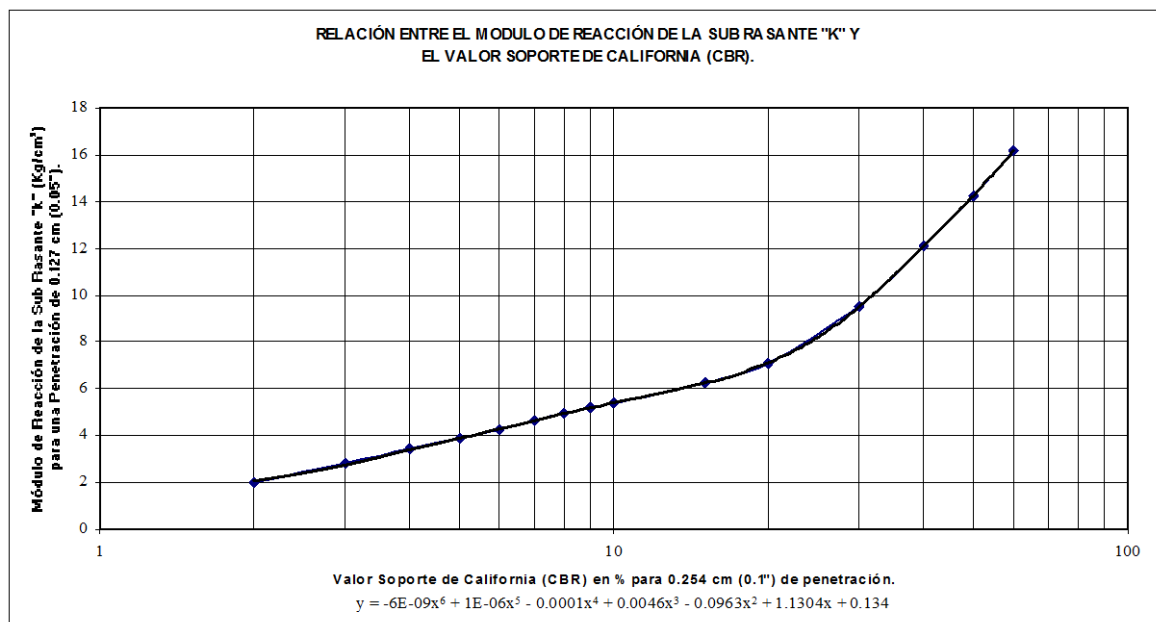
e = Espesor del base en cm

(Para el caso de pavimento rígido la base puede ser sustituida por la sub base)

Fórmula válida para e < 30 cm

El módulo de compacidad de soporte de la sub rasante K se obtiene de la prueba de carga directa (Ensayo en Placa) pero también se puede obtener en forme indirecta a partir del CBR de diseño o CBR representativo usando el ábaco siguiente:

Figura Nº 8.4. ABACO RELACIÓN MODULO DE REACCIÓN SUB RASANTE K – VALOR SOPORTE SW CALIFORNIA



También se puede determinar las ecuaciones de la curva logarítmica las cuales se obtuvieron de mismo programa de Excel.

$$K = 2.1366 * \ln(X) + 0.4791$$

Para CBR ≤ 18%

$$K = -0.0009 * X^2 + 0.2985 * X + 1.4950$$

Para CBR > 18%

De los ensayos de laboratorio se utilizara el CBR más crítico:

CBR	15.43	%
K	6.33	Kg/cm ³
base+sub base	20	cm
Kc	7.48	Kg/cm ³

NOTA: CBR de la Sub rasante, obtenido en el estudio de suelos realizado para el Proyecto



DETERMINACIÓN DEL MODULO DE DISEÑO DEL CONCRETO (MD)

Para nuestro caso emplearemos un concreto de $f'c=210 \text{ Kg/cm}^2$

$$f'c = 210 \text{ Kg} / \text{cm}^2$$

$$f'c(90 \text{ dias}) = 1.1 * f'c(28 \text{ dias})$$

$$MD = \frac{1}{2} * MR$$

$$MR = 0.2 * f'c(90 \text{ dias})$$

$$MR = 0.22 * f'c(28 \text{ dias})$$

$$MD = 0.11 * f'c(28 \text{ dias})$$

MR	46.2	Kgr/cm ²
MD	23	Kgr/cm ²

DETERMINACIÓN DEL ESPESOR DEL PAVIMENTO

CD*FS	11	Ton
Kc	7.48	Kg/cm ³
MD	23.00	Kgr/cm ²

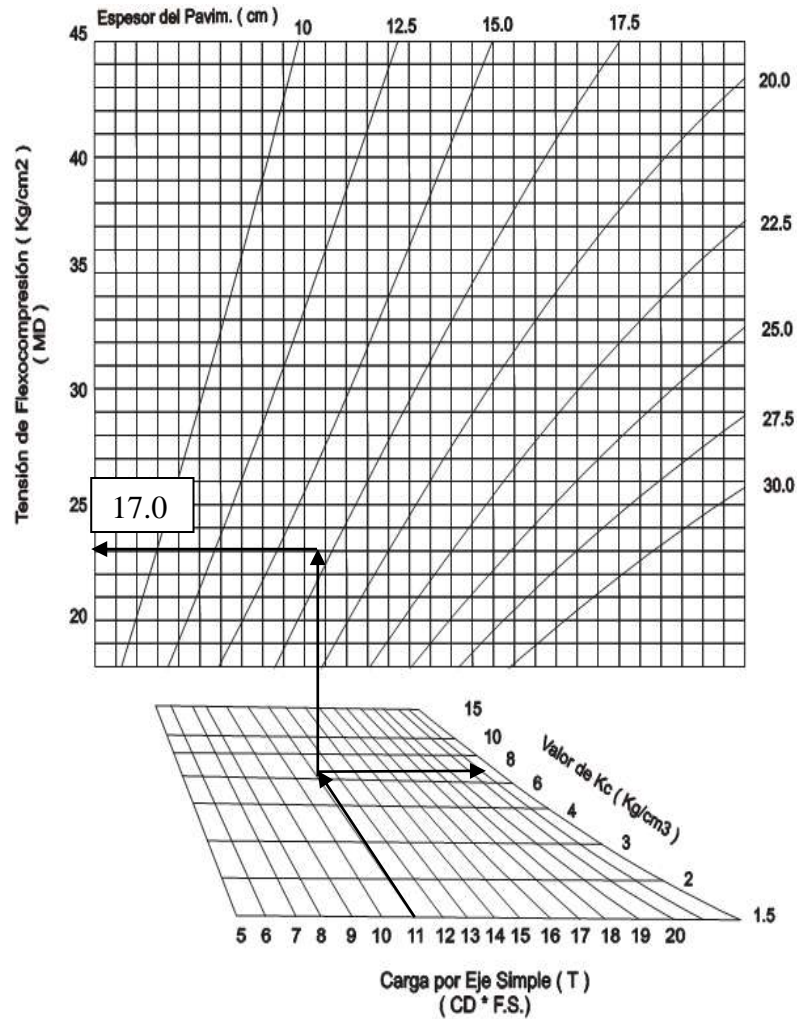
e x cm

base+sub		
base	20	cm

Espesor del Pavimento
de Concreto

Espesor de la Base

Figura N° 8.5. ABACO ESPESOR DEL PAVIMENTO



ABACO DE INFLUENCIA PARA CARGA EN JUNTURA TRANSVERSAL

Obteniéndose un valor para el espesor de pavimento de 17cm pero se asume el valor de 20cm.

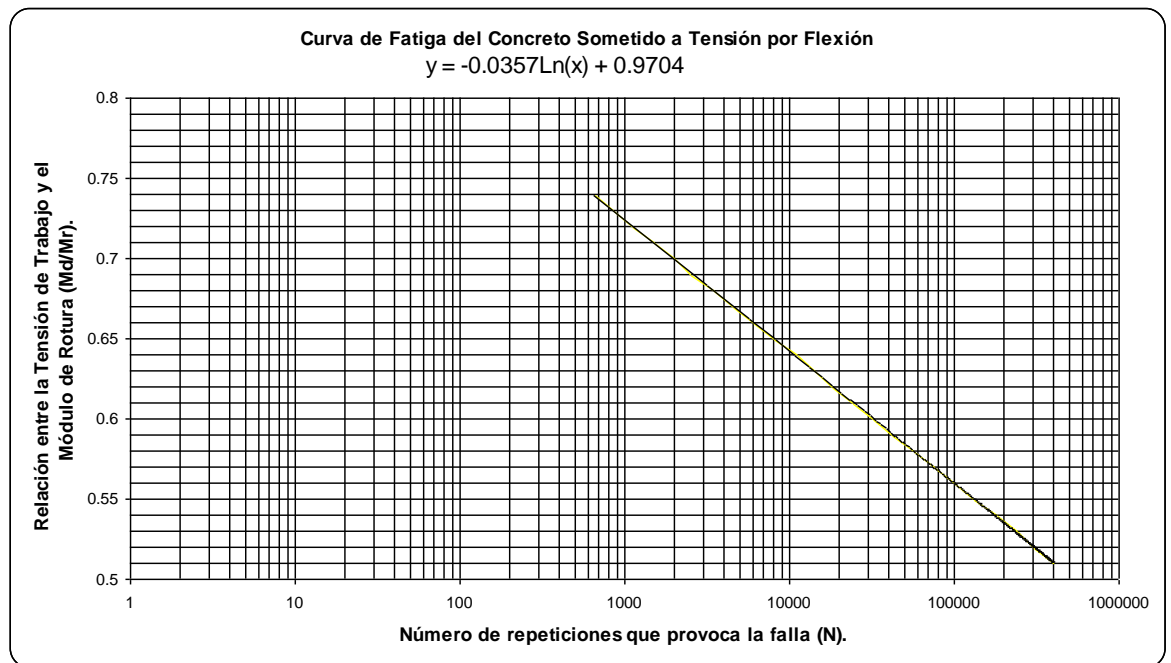
Debido a la existencia en el mercado de madera para encofrado de 20cm de ancho, generando esto una mayor facilidad durante el trabajo, generando los 3cm adicionales de espesor una mayor resistencia de la losa.



CD =	11	Ton	Md/Mr =	0.5
FS =	1.00	Para tráfico normal.	Md/Mr =	Y
Kc =	7.48	Kg/cm3	Reemplazando en la fórmula	
MR =	46.20	Kg/cm2	X =	527798.8838
MD =	23	Kg/cm2	X =	N
N =	357700			

Donde = 527798.8838 > 357700 ok

Figura Nº 8.6. CURVAS DE FATIGA DE CONCRETO SOMETIDO A TENSIÓN POR FLEXIÓN



Por consiguiente se asume un espesor de pavimento rígido de 20 cm.



8.3.2. DISEÑO DE MEZCLA DEL CONCRETO

DISEÑO DE MEZCLAS

MÉTODO - CAPECO

f'c = 210 Kg/cm²

CALIDAD DE LOS MATERIALES

CEMENTO PORTLAND TIPO IP
 PESO UNITARIO 1500.87 Kg/m³

DATOS DEL AGREGADO FINO **Cantera: Rio Vilcanota - Sector Lamay**

MODULO DE FINEZA		2.61	
CONTENIDO DE HUMEDAD		1.78	%
ABSORCIÓN		1.96	%
PESO UNITARIO		1686	Kg/m ³

DATOS DEL AGREGADO GRUESO **Cantera: Lucre**

PESO UNITARIO SECO Y COMPACTO		1508	Kg/m ³
CONTENIDO DE HUMEDAD		0.98	%
ABSORCIÓN		1.06	%
PESO UNITARIO		1508	Kg/m ³

DATOS DE DISEÑO

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN f'c = 210 Kg/cm²
 TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO ¾ "
 TIPO DE CONTROL EN OBRA

Materiales de calidad controlada, dosificación por volumen,

CALCULO

DISEÑO DE MEZCLAS - MÉTODO CAPECO

RESISTENCIA PROMEDIO REQUERIDA		K = 1.25	
	f'cr= K * f'c	f'cr= 263	Kg/m ²
SLUMP O ASENTAMIENTO		3"	
AGUA DE MEZCLADO		163	Kg/m ³

1,- RELACIÓN AGUA CEMENTO A/C

(Tabla D)

f'cr= 263 Kg/m²

sin aire incorporado

f'cr=	A/C
175	0.67
210	0.58
para
263	0.44
→ A/C	= 0.44



2.- CONTENIDO DE CEMENTO

$$\text{Cemento} = \frac{263}{0.44} \text{ Kg/m}^3 = 365.50 \text{ Kg/m}^3$$

8.60 bolsas

3.- CONTENIDO DE AGREGADO GRUESO

(Tabla E)

$$\begin{aligned} \text{VOLUMEN DE AGREGADO GRUESO SECO COMPACTO} &= 0.75 \text{ m}^3 \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 1131 \text{ Kg} \end{aligned}$$

4.- CONTENIDO DE AGREGADO FINO

(Tabla F)

$$\begin{aligned} \text{ESTIMACIÓN DEL PESO DEL CONCRETO} &= 2400 \text{ Kg/m}^3 \\ \text{sin aire incorporado} & \\ \text{AGREGADO FINO} &= 741.25 \text{ Kg} \end{aligned}$$

5.- AJUSTE POR HUMEDAD DEL PESO DE LOS AGREGADOS

$$\begin{aligned} \text{AGREGADO GRUESO} &= 1142.08 \text{ Kg} \\ \text{AGREGADO FINO} &= 754.44 \text{ Kg} \end{aligned}$$

AGUA DE MEZCLA NETA

$$\begin{aligned} \text{Agua en el agregado grueso} &= -0.90 \text{ Kg} \\ \text{Agua en el agregado fino} &= -1.33 \text{ Kg} \end{aligned}$$

$$\text{AGUA DE MEZCLA NETA} = 164.44 \text{ Litros}$$

6.- DOSIFICACIÓN EN PESO RESULTANTE POR M3

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 365.55 \text{ Kg} & 8.60 & \text{bolsas} \\ \text{AGUA DE MEZCLADO} &= 164.44 \text{ litros} & 19.1 & \text{Litros/bolsa} \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 1142.08 \text{ Kg} & & \\ \text{AGREGADO FINO} &= 754.44 \text{ Kg} & & \end{aligned}$$

7.- DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN

$$\begin{aligned} \text{CEMENTO} &= 0.244 \text{ m}^3 \\ \text{AGREGADO GRUESO} &= 0.757 \text{ m}^3 \\ \text{AGREGADO FINO} &= 0.447 \text{ m}^3 \\ \text{AGUA DE MEZCLADO} &= 0.164 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

8.- PROPORCIÓN Cemento : Grava : Arena : Agua

CEMENTO	=	1.0
AGREGADO GRUESO	=	3.1
AGREGADO FINO	=	1.8
AGUA DE MEZCLADO	=	0.7



8.3.3. DISEÑO DE JUNTAS EN EL PAVIMENTO

CÁLCULO DE JUNTAS LONGITUDINALES

B =	3.00 m.	(Espaciamiento longitudinal de paños)
@ =	3.00 m.	(Espaciamiento de juntas)
h =	20.00 cm.	(Espesor del pavimento)
fy =	4200 kg/cm ² .	(Fluencia del acero)
f'c =	210 kg/cm ² .	(Resistencia del C ^o a la compresión)
γc =	2400 kg/cm ² .	(Peso específico del concreto)
f =	2	(Coefic. de fricción entre el suelo y el C ^o)
e =	1.27 cm.	(Espesor de la junta)

Esfuerzo de trabajo del acero (fs):

$$fs = 0.45 fy \quad (0.45 fy < fs < 0.65 fy)$$

1890 kg/cm².

Ancho de medio paño (a):

$$a = B / 2$$

1.5 m.

Espaciamiento entre pasadores (Ep):

$$Ep = \frac{(Av)(fs)}{4(a)(h)(\gamma c)(f)}$$

Donde: Av : Área de la varilla
h : Área de la varilla

a) Para $\phi = 5/8$

$$Av = 3.1416 d^2 / 4$$

1.98 cm².

$$Ep = 0.77 \text{ m.}$$

b) Para $\phi = 1/2$

$$Av = 3.1416 d^2 / 4$$

1.27 cm².

$$Ep = 0.47 \text{ m.}$$



c) Para $\phi = 3/8$

$$A_v = 3.1416 d^2 / 4$$

0.71 cm².

$$E_p = 0.27 \text{ m.}$$

Recomendación de PCA:

$$E_p \leq 0.75 \text{ m.}$$

Se asume E_p :	ϕ	1/2	@	0.75 m.
------------------	--------	-----	---	---------

Longitud de pasadores (L_p):

$$L_p = 2b + e$$

$$b = \frac{(A_v)(f_s)}{(P_v)(u)}$$

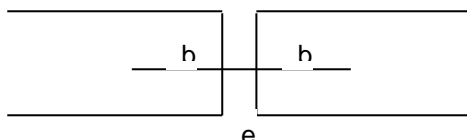
$$u = 1.6\sqrt{f'c}$$

Coefic. de adherencia entre el C^o y el acero
Esfuerzo de adherencia por flexo tracción.

$$u = 23.19 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$P_v = 3.990 \text{ cm.} \quad (\text{Perímetro de la varilla})$$

$$b = 25.88 \text{ cm.}$$



$$L_p = 2b + e$$

$$53.03 \text{ cm.}$$

Se asume:	$L_p =$	60.00 cm.
-----------	---------	-----------



CÁLCULO DE JUNTAS DE CONTRACCIÓN

B =	6.00 m.	
.@ =	3.00 m.	(Espaciamiento de juntas)
h =	20.00 cm.	(Espesor del pavimento)
fy =	4200 kg/cm ² .	(Fluencia del acero)
f'c =	210 kg/cm ² .	(Resistencia del C° a la compresión)
γc =	2400 kg/cm ² .	(Peso específico del concreto)
f =	2.5	(Coefic. de fricción entre el suelo y el C°)
e =	1.905 cm.	(Espesor de la junta)

Esfuerzo de trabajo del acero (fs):

$$fs = 0.45 fy \quad (0.45 fy < fs < 0.65 fy)$$

1890 kg/cm².

Ancho de cada dos paños (a):

$$a = 6.00$$

Espaciamiento entre pasadores (Ep):

$$Ep = \frac{(Av)(fs)}{(a)(h)(\gamma c)(f)}$$

Donde:

Av : Área de la varilla

h : Área de la varilla

a) Para $\phi = 3/4$

$$Av = 3.1416 d^2 / 4$$

2.85 cm².

$$Ep = 1.06 \text{ m.}$$

b) Para $\phi = 3/4$

$$Av = 3.1416 d^2 / 4$$

2.85 cm².

$$Ep = 1.20 \text{ m.}$$



c) Para $\phi = 3/8$

$$A_v = 3.1416 d^2 / 4$$

0.71 cm².

$$E_p = 0.30 \text{ m.}$$

Recomendación de PCA:

$$E_p \leq 0.75 \text{ m.}$$

Se asume E_p :	ϕ	3/4	@	0.50 m.
------------------	--------	-----	---	---------

Longitud de pasadores (L_p):

$$b = \frac{(A_v)(f_s)}{(P_v)(u)}$$

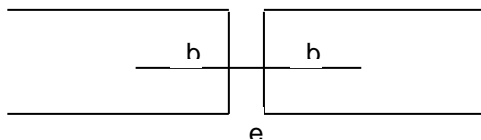
$$u = 1.6\sqrt{f'c}$$

Coefic. de adherencia entre el C^o y el acero
Esfuerzo de adherencia por flexo tracción.

$$u = 23.19 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$P_v = 5.985 \text{ cm.} \quad (\text{Perímetro de la varilla})$$

$$b = 38.82 \text{ cm.}$$



$$L_p = 3(b + e)$$

40.73 cm.

Se asume:	$L_p =$	40.00 cm.
-----------	---------	-----------



CÁLCULO DE JUNTAS DE DILATACIÓN

B =	48.00 m.	(Espaciamiento de juntas)
h =	17 cm.	(Espesor del pavimento)
fy =	4200 kg/cm ² .	(Fluencia del acero)
f'c =	210 kg/cm ² .	(Resistencia del C ^o a la compresión)
γc =	2400 kg/cm ² .	(Peso específico del concreto)
f =	2.5	(Coefic. de fricción entre el suelo y el C ^o)
e =	1.905 cm.	(Espesor de la junta)

Esfuerzo de trabajo del acero (fs):

$$fs = 0.45 fy \quad (0.45 fy < fs < 0.65 fy)$$

1890 kg/cm².

Ancho de media vía (a):

$$a = 48.00 \text{ m.}$$

Espaciamiento entre pasadores (Ep):

$$Ep = \frac{(Av)(fs)}{(B)(h)(\gamma c)(f)}$$

Donde: Av : Área de la varilla
h : Área de la varilla

a) Para $\phi = 1$

$$Av = \frac{3.1416 d^2}{4}$$

5.07 cm².

$$Ep = 0.22 \text{ m.}$$

b) Para $\phi = 3/4$

$$Av = \frac{3.1416 d^2}{4}$$

2.85 cm².

$$Ep = 0.12 \text{ m.}$$



c) Para $\phi = 1/2$

$$A_v = 3.1416 \frac{d^2}{4} = 1.27 \text{ cm}^2.$$

$$E_p = 0.06 \text{ m.}$$

Recomendación de PCA:

$$E_p \geq 25.00 \text{ m.}$$

Se asume E_p :	ϕ	1	@	0.20 m.
------------------	--------	---	---	---------

Longitud de pasadores (L_p):

$$L_p = (b + e)$$

$$b = \frac{(A_v)(f_s)}{(P_v)(u)}$$

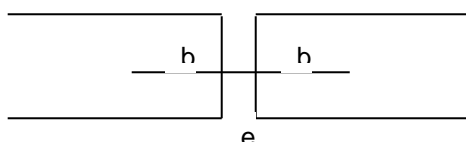
$$u = 1.6 \sqrt{f'c}$$

Coefic. de adherencia entre el C^o y el acero
Esfuerzo de adherencia por flexo tracción.

$$u = 23.19 \text{ Kg/cm}^2.$$

$$P_v = 7.980 \text{ cm.} \quad (\text{Perímetro de la varilla})$$

$$b = 51.76 \text{ cm.}$$

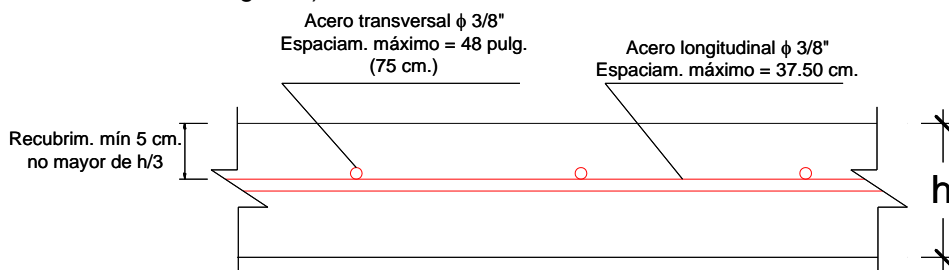


$$L_p = b + e = 53.67 \text{ cm.}$$

Se asume:	$L_p =$	60.00 cm.
-----------	---------	-----------

CÁLCULO DE ACERO DE TEMPERATURA

Los parámetros establecidos por la PCA para el diseño de pavimentos de concreto de cemento portland, establecen para el aspecto relacionado con el acero de temperatura un mínimo y un máximo de acero en función del número de capas de concreto vaciado para vías así como del tipo de barras de acero (electro soldadas o corrugadas).



NOTA: REQUISITO DE ACERO DE TEMPERATURA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO (ACI 325-58)

- * Concreto colocado en una sola capa
- * Acero corrugado de 3/8"

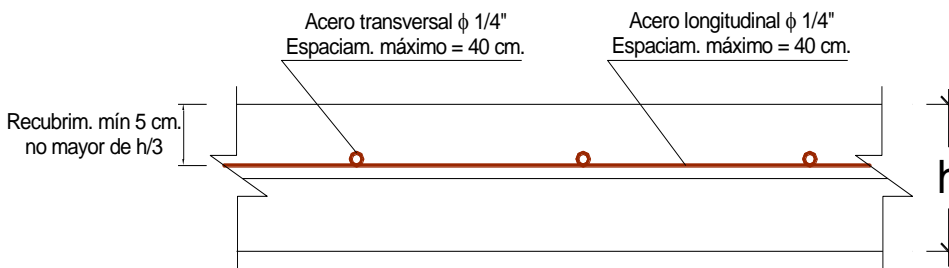
ACERO DE TEMPERATURA

Acero longitudinal :	ϕ 3/8" @ 37.50 cm.
Acero transversal :	ϕ 3/8" @ 75.00 cm.

Los espaciamientos dados por la norma son parámetros máximos de diseño para vías importantes, Sin embargo, se ha considerado para el presente caso la cantidad de acero mínimo de temperatura establecido debido a que se trata de una vía con bajo tránsito y se encuentra en la zona perimetral de la ciudad, la cual es la siguiente:

Acero longitudinal :	ϕ 1/4" @ 0.40 cm.
Acero transversal :	ϕ 1/4" @ 0.40 cm.

ARMADO DE ACERO DE TEMPERATURA EN OBRA:



NOTA: REQUISITO DE ACERO DE TEMPERATURA PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO

- * Concreto colocado en una sola capa
- * Acero corrugado de 1/4"



CAPITULO IX

OBRAS DE ARTE

9.1. GENERALIDADES

9.1.1. OBRAS DE DRENAJE

El diseño de obras de arte, como son los diferentes sistemas de drenaje en vías, requieren de una serie de estudios previos como son la Hidrología cuyo objetivo más importante es la estimación de caudales de diseño para obras como alcantarillas, canales, badenes, pontones, cunetas, etc. Otro papel importante juega la topografía del lugar donde se realizará el proyecto, ya que sobre estos planos se definirán el tipo de estructura. Finalmente la hidráulica será la encargada de proporcionarnos los diseños hidráulicos para poder adoptar tamaños y formas de las estructuras de drenaje para permitir su funcionamiento de manera eficiente.

El exceso de humedad en el lecho de la vía puede causar perjuicios de las siguientes maneras:

- Reduce mucho la resistencia a la sustentación de los suelos de toda clase, en algunos más que en otros, dando como resultado zonas blandas.
- En caso de heladas produce levantamientos.
- En caso de aumento o disminución de la cantidad de agua, se producen ensanchamientos y contracciones desiguales por desplazamientos irregulares en la vía.
- Frecuentemente se producen asentamientos y deslizamientos.

El objetivo que se busca con el sub drenaje y drenaje es que las capas del pavimento de la vía estén libres de saturación.



9.1.1.1. TIPOS DE DRENAJE

Es necesario estudiar dos clases de drenaje: el drenaje superficial que se ocupa de las aguas que corren por la superficie y el drenaje subterráneo o sub drenaje que se ocupa de las aguas subterráneas, ambos de gran importancia para la defensa de la estructura del camino o vía.

A. DRENAJE SUPERFICIAL

Se llama drenaje superficial al que tiende a eliminar el agua que escurre por encima del terreno o camino, sea que provenga directamente de lluvia, de escurrimientos naturales o de aguas almacenadas.

El drenaje superficial comprende el desalojo del agua, producto de las precipitaciones, que cae directamente sobre el lecho del camino, y la interceptación y remoción de las aguas que llegan al camino procedentes de terrenos adyacentes y de la cuneta lateral de la línea férrea.

El drenaje superficial comprende dos aspectos:

- Trata de evitar que el agua llegue al camino, por medio de obras que lo protejan.
- Trata de eliminar el agua que inevitablemente llega al camino, por medio de estructuras capaces de efectuarlas.

Entre las principales estructuras de drenaje superficial, para la protección del camino son las siguientes:



BOMBEO DE LA SUPERFICIE DE RODADURA

Se llama bombeo, a la forma que se le da al camino para evitar que el agua de lluvias se estanque y por lo tanto ocasiona trastornos al tránsito e infiltraciones en el terraplén que provocan saturaciones en los mismos, reblandecimientos del terreno y finalmente destrucción del camino; sirve también para evitar que el agua corra longitudinalmente sobre la superficie, y la erosione.

CUNETAS

Son las estructuras destinadas a recoger el agua que escurre de la superficie del camino debido al bombeo, así como la que escurre por los taludes de los cortes. Las cunetas son zanjas que se localizan a la orilla del camino en los cortes, o cuando el camino en corte transversal compensa cortes y rellenos; desaguan en alcantarillas o por medio de canales de salida.

c) Canales

Son obras de protección localizada a orillas del camino con el objetivo de impedir que el agua llegue al camino y lo dañe.

Su función es análoga al de las cunetas, solamente que estas casi siempre se localizan a los lados en los cortes para recoger el agua que escurre sobre la superficie, deben colocarse lo suficientemente lejos del camino para que no haya saturación de agua. Se utilizan tanto para el caso de cortes y rellenos.

Cruces

Cuando no puede eliminarse el agua, e inevitablemente tienen que cruzar el camino, debe encausarse en forma tal que el paso de vehículos debe ser permanente por el camino. Los principales cruces de agua lo constituyen las alcantarillas, los badenes, y los puentes.



B. DRENAJE SUBTERRÁNEO

Este estudio corresponde al tratamiento de las aguas freáticas que se encuentran donde se localizan las carreteras. El drenaje subterráneo es una parte necesaria del sistema total del drenaje en todo tipo de carreteras y funciona conjuntamente con las instalaciones del drenaje superficial para evitar los daños causados por el agua en sus diferentes formas

El agua subterránea se mueve a través de las capas permeables formando corrientes, o permanece impermeable, en una u otra forma es peligrosa para estabilidad de camino aun cuando se encuentra a cierta profundidad, ya que satura y ablanda los materiales circundantes y puede provocar deslizamientos, al actuar como lubricante en los planos de contacto entre las capas permeables y las impermeables.

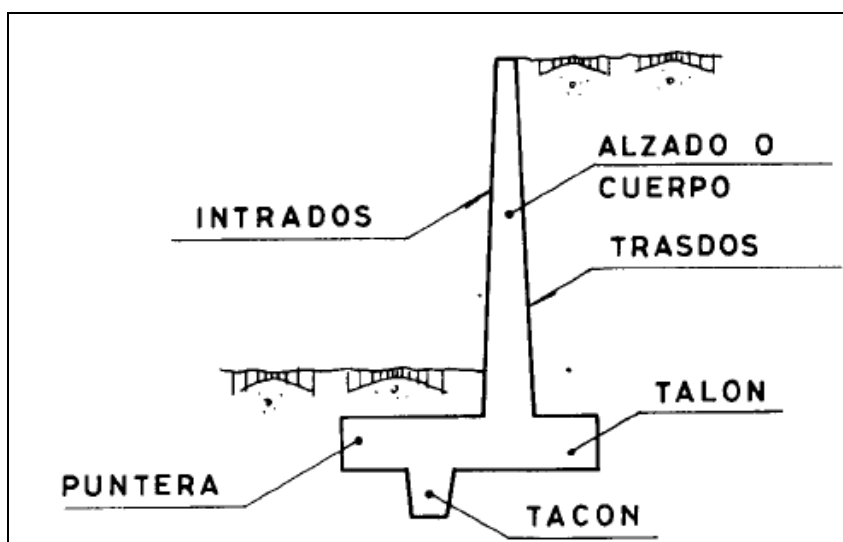
El sub-drenaje se proyecta entonces para cortar el flujo de las corrientes subterráneas o bajar el nivel freático a alturas que no constituyen peligro para la estabilidad de la plataforma de la carretera, para ello es importante estudiar la dirección y profundidad de las corrientes subterráneas y colocar drenes, interceptar la corriente antes de llegue a la plataforma de la carretera.

En muchos casos el nivel freático puede bajarse mediante la construcción de zanjas de drenaje abiertas longitudinalmente al terraplén, pero en otros casos se hace necesario usar los vertedores, sub-drenes que son tubos perforados colocados en él, fondo de la zanja, rellenas con material granular, este material debe ser arena fina y grava gruesa.

9.1.2. MUROS DE CONTENCIÓN

Los muros son obras destinadas a la contención de tierras en general. La utilización de muros es muy frecuente en todo tipo de obras, así se da el caso que estos muros, soportaran la sobrecarga estática y dinámica que el paso de automóviles y otros materiales producen sobre el empuje propio de las tierras, para el presente proyecto se plantean dos tipos de muros que irán construidos en las progresivas que se indican en los planos.

Figura 9.1. DESIGNACIONES DE UN MURO



CLASIFICACIÓN DE MUROS DE CONTENCIÓN

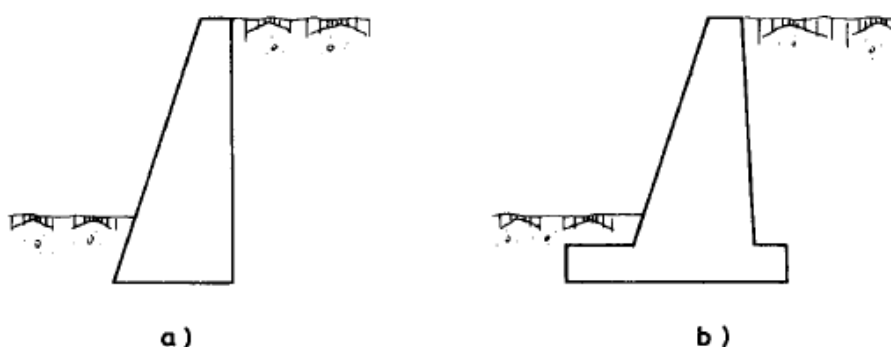
Los muros de contención son usados comúnmente en proyectos de construcción y se agrupan en cuatro clasificaciones:

- Muros de contención de gravedad
- Muros de contención de semi gravedad
- Muros de contención de voladizo
- Muros de contención con contrafuerte

MUROS DE CONTENCIÓN DE GRAVEDAD

Se construyen con concreto simple o mampostería de piedra, ellos dependen de su propio peso y del suelo que descansa sobre la mampostería para su estabilidad. Este tipo de construcción no es económico para muros altos.

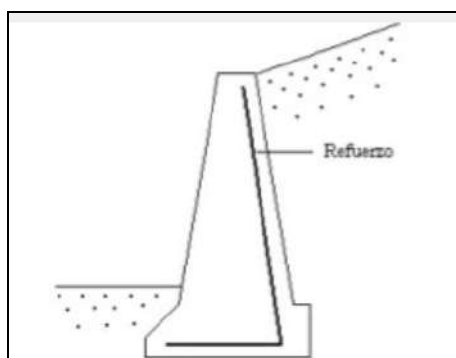
Figura 9.2. MUROS DE GRAVEDAD



MUROS DE RETENCIÓN DE SEMI GRAVEDAD

Son más esbeltos que el de gravedad este muro requiere refuerzo, consistente en varillas verticales colocadas a lo largo del paramento interior y otras continúan dentro de la zapata. También lleva acero por temperatura cerca del paramento expuesto.

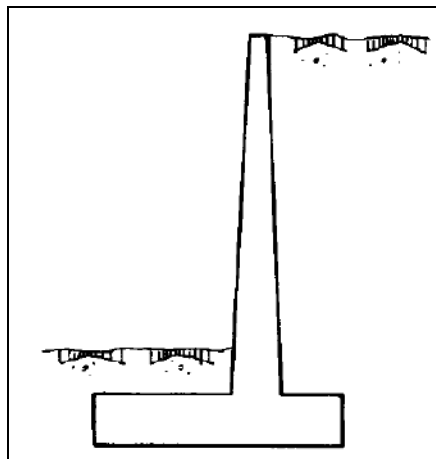
Figura 9.3. MUROS DE SEMI GRAVEDAD



MUROS DE CONTENCIÓN DE VOLADIZO

Son los muros de contención de uso más frecuente, y aunque su campo de aplicación depende de los costes de excavación, hormigón, acero, encofrado y relleno, se puede pensar que constituyen la solución más económica para muros de hasta 10 o 12 m de altura.

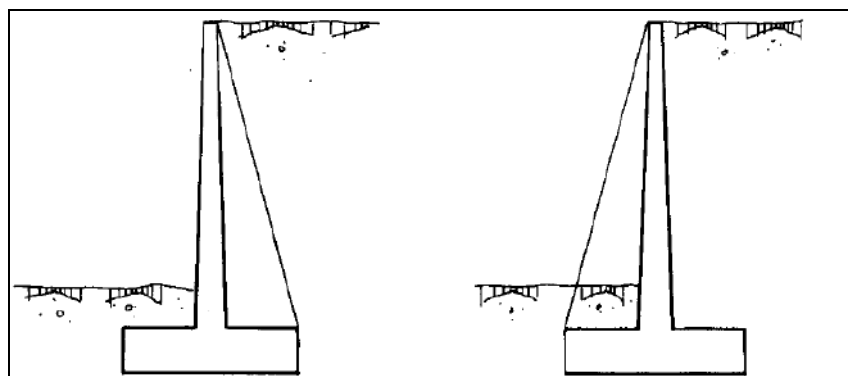
Figura 9.4. MURO DE VOLADIZO



MUROS DE CONTENCIÓN CON CONTRAFUERTE

Representan una evolución del tipo anterior. Al crecer la altura, y por ende los espesores de hormigón, compensa aligerar las piezas con la solución de los contrafuertes, aunque conlleva un tajo de ferralla y encofrado más complicados y un hormigonado más difícil.

Figura 9.5. MUROS CON CONTRAFUERTE





9.2. DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUAS PLUVIALES

El sistema de conducción es el encargado de llevar el agua captada por los sumideros, conduciendo y evacuándolos hacia la quebrada más próxima por medio del canal pre-existente.

Para el Sistema de conducción de las aguas de lluvia en los bordes de la vía, se plantea que por el diseño, la pendiente, el bombeo, etc. Los bordes de la vía actúen como un canal de forma triangular, los cuales serán totalmente independientes de la red de desagüe y que son necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por la lluvia. El sistema de evacuación conducirá el agua debido a la acción de la gravedad.

Al hacer la generación de caudales, en periodo de retorno (20 años), se toma el caudal de mayor intensidad en el periodo de aguas pluviales, creando un margen de seguridad; los cálculos se realizan en función de pendientes y rugosidades de acuerdo con el RNC, en nuestro proyecto se toma como coeficiente de rugosidad 0,013.

CAUDAL EN LOS BORDES DE LA VÍA

El agua de escorrentía circulará por encima de la calzada; específicamente por los costados (junto al sardinel) debido a la pendiente transversal proyectada para la vía. Ésta parte de la vía de comportará como una cuneta lateral; por lo que conviene hacer su evaluación.



$$Q = 315 \frac{Z}{n} S^{1/2} Y^{8/3} \left(\frac{Z}{1 + \sqrt{1 + Z^2}} \right)^{2/3}$$

DONDE

Q = caudal en lt/seg = 29.67

Para un solo carril:

Q = caudal en lt/seg = 14.84

n = coeficiente de rugosidad de maning 0.013

S = pendiente longitudinal de la vía 0.06 (Pendiente promedio de la vía)

Z = valor de la pendiente 60

Y = tirante de agua en metros

T = ancho superficial en metros

Luego:

Despejando Y: Y = 0.0227 m.

Por lo que para el caudal pico se tiene que el tirante de agua en los costados de la vía será de:

0.023 m.

DISEÑO DE TUBERÍA DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

Aplicando el método racional, se tiene que para áreas urbanas, el caudal pico proporcionado por el método racional viene expresado por la siguiente forma:

$$Q = 0.278 C. I. A$$



Donde:

Q = caudal pico en m ³ /seg	
I = intensidad de diseño en mm/hr.	13.59
A = área de drenaje km ²	0.0137
C = coeficiente de escorrentía	0.58

Reemplazando datos:

$$Q = 0.0297 \text{ m}^3/\text{seg}$$

Que es el caudal generado por toda la cuenca, de ese volumen, no todo llega al punto más bajo, el agua superficial circula por las calles aledañas, llegando al tramo a pavimentar aproximadamente el 70% sin embargo para efectos de diseño se asume que llegará el total del caudal calculado.

El sumidero que colecte las aguas de lluvia usará para la descarga al canal de reunión tubería de 10" (diámetro mínimo según la norma); verificando el caudal que puede conducir se tiene:

$$Q = V \cdot A, \quad V = R^{2/3} \cdot S^{1/2} / n$$

Donde:

R = radio medio hidráulico =	0.127 m.
S = pendiente de la tubería = 3%	0.03
n = coeficiente de rugosidad de Manning =	0.010
0.010	
V = velocidad media de desplazamiento (m/seg)	

Luego:

$$V = 4.37 \text{ m/seg}$$

$$Q = 0.22 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$\text{Luego } Q \text{ diseño} = 0.03 < Q \text{ sumidero} = 0.22$$

$$\text{Considerando tuberías de 10": } Q \text{ sumidero} = 0.22$$

$$\text{Luego } Q \text{ diseño} = 0.03 < Q \text{ sumidero} = 0.22$$



Por lo que tuberías de 10" pueden captar las aguas de las precipitaciones pluviales.

9.3. DISEÑO DE SUMIDEROS

El sistema de evacuación de aguas de lluvia está conformado por el conjunto de colectores y demás obras de arte necesarios para evacuar la escorrentía superficial producida por la lluvia, inicialmente el agua es captada a través de los sumideros en las calles, los cuales entregaran las aguas al canal preexistente, y este evacua las aguas a una quebrada cercana.

El drenaje pluvial es uno de los factores más importantes en obras de pavimentación de avenidas y calles. El agua superficial crea peligros a la estructura del pavimento, causando la erosión y altos costos de conservación, al infiltrarse el agua en la sub rasante provoca inestabilidad y asentamientos perjudiciales generando la formación de baches y reduciendo su vida útil.

En la actualidad la Vía Prolongación Av. San Isidro en la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lircay y Punas de Huaccoto - Cusco, no cuenta con sistema de evacuación de aguas pluviales, ocasionando en época de lluvias la escorrentía superficial que causa problemas de inundaciones en las viviendas e intransitabilidad de peatones.

Con las consideraciones anteriormente mencionadas, el estudio se realizó en forma integral para toda la Vía de la prolongación AV. San Isidro, se tomó en cuenta las obras pre-existentes para integrarlas al planteamiento global del tratamiento en toda la vía.



9.3.1. SUMIDEROS

La función de los sumideros es permitir la entrada en la tubería de evacuación de las aguas de lluvias que discurren sobre la calzada de las calles, entregándolas al canal preexistente.

Los sumideros se dispondrán y situarán estratégicamente con la finalidad de captar los caudales deseados y estarán ubicados estratégicamente para captar las aguas de lluvia, de tal manera se evite que el agua tenga que cruzar las calles por encima de la calzada, de esta forma los cruces peatonales queden libres de agua.

Las aberturas de los sumideros deben ser de tal forma que pueda captar el caudal de las aguas de lluvia que circulan sobre la calzada de las vías.

Las rejillas deberán hacerse de barras de fierro de sección rectangular, trapezoidal o en forma de I. La sección de las barras se escoge en función de su longitud y en base a algunas consideraciones mecánicas, es decir que pueda resistir el peso de los vehículos que transitan por la zona.

9.3.2. DISEÑO DE SUMIDEROS

Diseño hidráulico de la caja receptora

Mediante la ecuación de Manning, calcularemos el área del sumidero:

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

$$A = b \times L$$

$$R = \frac{A}{P} = \frac{(b \times L)}{(2 \times L + b)}$$

Datos:

$$Q = 0.03 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$S = 0.063 \text{ m/m}$$

$$n = 0.014$$
$$b = 0.40 \text{ m}$$

Donde:

Q: Caudal m³/s
S: Pendiente m/m
n: Coeficiente de rugosidad de concreto
b: Ancho del sumidero m
L: Longitud del sumidero

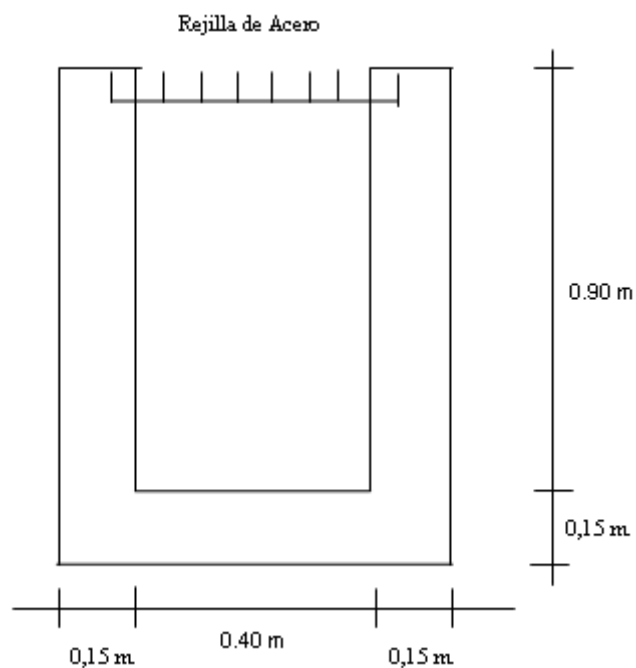
$$0.073489(0.5 + 2L)^{\frac{2}{3}} = L^{\frac{5}{3}}$$

$$L = 0.90 \text{ m}$$

9.3.3. DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño estructural de los sumideros utilizaremos el procedimiento recomendado por el Reglamento Francés para Diseño de Puentes y alcantarillas.

Figura 9.6. REJILLA DE ACERO



Sistema de carga móvil y momentos flexionantes con un camión C2 (18 Tn)

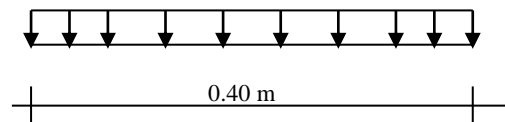
Los análisis de sobrecarga con el camión C2, cuya carga por rueda es de 3000 Kg se realizan con los siguientes sistemas de sobrecarga:

- Sistema A
- Sistema Bc
- Sistema Bt
- Sistema Br

1. SISTEMA DE CARGAS A

Considera rejilla empotrada en las paredes con una sobrecarga equivalente "A" que se determina mediante la fórmula:

$$A = 230 + 36000 / (L + 12)$$



Donde:

A = Sobrecarga equivalente en Kg/m

L = Longitud de la luz en m

a) Sobrecargas Equivalentes.

$$A = 230 + 36000 / (0.40 + 12) = 3133 \text{ Kg/m}$$

b) Momentos Flectores en los apoyos.

$$M_i = M_j = 3133 (0.5)^2 / 12 = 65.27 \text{ Kg m}$$

c) Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M_{cl} = 3133 (0.5)^2 / 24 = 32.64 \text{ Kg m}$$

2. SISTEMA DE CARGAS BC

a) Sobrecargas Puntuales.

Carga concentrada: $P = 3000 \text{ Kg}$.

$bc = 0.80$ (3ª clase, 2 vías)

$Pr(bc) = 0.80 \times 3000 = 2400 \text{ Kg}$

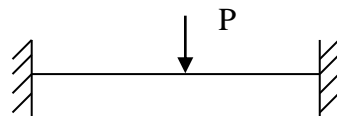
Ancho efectivo:

$E = 1.2192 + 0.06L$

$E = 1.2192 + 0.06(0.4) = 1.25 \text{ m}$

$Pr(p) = 2(2400) / (1.25 + 0.40) = 2909 \text{ Kg}$

b) Esfuerzos con un eje de ruedas en el centro de luz.



Los momentos flectores en los apoyos y el centro de luz son máximos e iguales.

$$M_i = M_j = P L / 8$$

$$M_i = M_j = 2909 (0.4) / 8 = 145.45 \text{ Kg m}$$

3. SISTEMA DE CARGAS BT

Considera sobrecargas concentradas por rueda de 2 llantas de:

$P = 16000 \text{ Kg}$

a) Esfuerzos con un eje de ruedas en el centro de luz

Los momentos flectores en los apoyos y el centro de luz son máximos e iguales.

$$M_i = M_j = M_{cl} = P L / 8$$

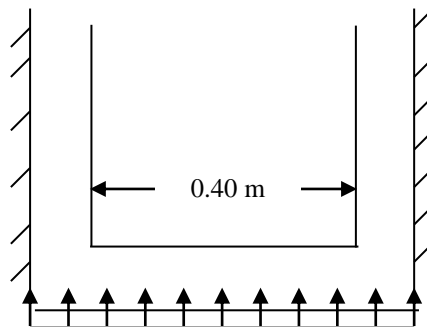
$$M_i = M_j = 16000 \times 0.40 / 8 = 800 \text{ Kg m}$$

4. SISTEMA DE CARGAS BR

Considera sobrecargas concentradas por rueda de dos llantas de $P = 10000$ Kg Que producen esfuerzos críticos cuando el eje de ruedas se encuentra en el centro de luz.

$$\begin{aligned} M_i &= M_j = M_{cl} = P L / 8 \\ M_i &= M_j = 10000 (0.40) / 8 = 500 \text{ Kg m} \end{aligned}$$

Figura 9.7. ESFUERZOS DE CARGA REACTIVA EN LA LOSA INFERIOR.



I) Cargas Reactivas.

$$W = 3133 \text{ Kg/m.}$$

II) Momentos Flectores en los Apoyos.

$$M_i = M_j = 3133 (0.5)^2 / 12 = 65.27 \text{ Kg m}$$

III) Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M_{cl} = w L^2 / 24 = 3133 (0.5)^2 / 24 = 32.64 \text{ Kg m}$$

ANÁLISIS DE ESFUERZOS DEL EMPUJE DE TIERRAS.

1. Distribución de Presiones.

$$\gamma = 2000 \text{ Kg/m}^3 \text{ (CANTERA)}$$

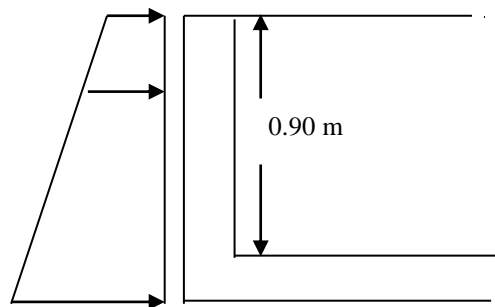
$$\phi = 30^\circ$$

$$K_a = \tan^2 (45^\circ - \phi/2) = \tan^2 (45 - 30/2) = 0.333$$

2. Espesor de la Losa.

$$h = \text{luz}/15 = 0.90/15 = 0.06 \text{ m}$$

Asumimos $h = 0.15 \text{ m}$.



a) Presión Máxima.

$$P' = K_a \left[\gamma \frac{h^2}{2} + Wh \right] = 0.333 \left[2000 \times \frac{0.65^2}{2} + 3110 \times 0.65 \right]$$

$$P' = 813.852 \text{ Kg/m}$$

b) Presión Mínima.

$$P'' = K_a [W \cdot h]$$

$$P'' = 0.333 [(3110) (0.65)]$$

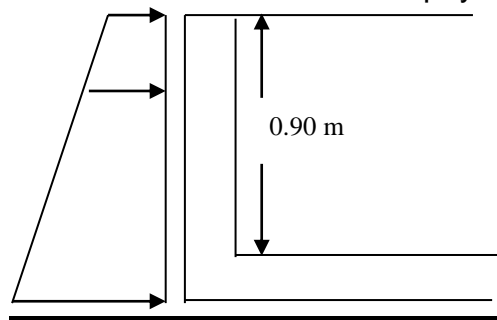
$$P'' = 673.160 \text{ Kg/m}$$

c) Cargas de Rotura.

$$\text{Carga Máxima} \quad w' = 1.3 p' = 1.3 (813.852) = 1058.008 \text{ Kg m}$$

$$\text{Carga Mínima} \quad w'' = 1.3 p'' = 1.3 (673.160) = 875.107 \text{ Kg m}$$

3. Momentos Flectores en los Apoyos.



$$M_i = \frac{W' L^2}{60} \left(3 + \frac{2W''}{W'} \right)$$

$$M_i = \frac{(1058.008) 0.90^2}{60} \left(3 + \frac{2(875.107)}{1058.008} \right)$$

$$M_i = 20.52 \text{ Kg m}$$

4. Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M = (W'' + 2W')(0.423L) \left(\frac{L}{6} \right) - (0.577W' + 0.423W'') (0.423L) \left(0.423 \frac{L}{2} \right) - 0.423(W' - W'') \left(0.423 \frac{L}{2} \right) \left(\frac{2}{3} \right) (0.423L) - M_i$$

$$M = 105.44 - 21.93 - 1.154 - 20.52$$

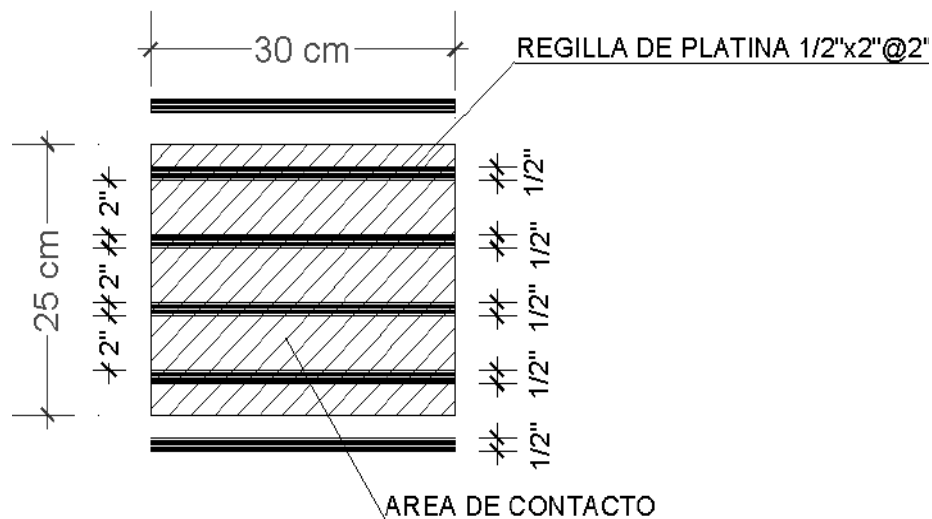
$$M = 61.83 \text{ Kg-m}$$

1.1 DISEÑO DE LA REJILLA

CONSIDERACIONES DE DISEÑO

- Considera sobrecargas concentradas por rueda de 2 llantas de: P = 16000 Kg
- Rejilla de Platina de ½" x 2" @ 2"
- Área de contacto de la Rueda del Vehículo 30 cm x 25 cm
- Propiedades Mecánicas de la Platina ½" x 2" (ASTM A-36)
 - Límite de Fluencia kg/cm² 2540 kg/cm²
 - Resistencia a la Tracción 4080 kg/cm²

Figura 9.8. DISTRIBUCIÓN DE CARGA VEHICULAR SOBRE LAS REJILLAS



$$\sigma_{regilla} = \frac{Peso(kg)}{Area(cm^2)}$$

$$Area = 4 \left(\frac{30 \times 2.54}{2} \right) = 152.40 cm^2$$

$$\sigma_{regilla} = \frac{16000kg}{152.4cm^2}$$

$$\sigma_{regilla} = 104.98kg / cm^2$$

$$\therefore \sigma_{platina} \geq \sigma_{promedio/rueda(rejilla)}$$

Por observaciones de sumideros construidos con platina 1/2" x 2", se constató su buen servicio en la Ciudad del Cusco, por consiguiente se valida la utilización de este tipo de Rejilla.

La rejilla a usarse es de platina de 1/2"x2"@2".



ANÁLISIS DE ESFUERZOS CON CARGA MUERTA PARA CAJA RECEPTORA

a) Determinación de Cargas en rejilla

$$\begin{aligned} \text{Peso de la rejilla: } D &= 0.05 \times 1 \times 1 \times 7850 \\ D &= 393 \text{ Kg/m.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Carga de Rotura: } W &= 1.3D = 1.3 (393) \\ W &= 511 \text{ Kg/m} \end{aligned}$$

b) Momentos Flectores en los Apoyos

$$M_i = M_j = WL^2/12 = 511(0.4^2)/12$$

$$M_i = M_j = 6.81 \text{ Kg m}$$

c) Momentos Flectores en el Centro de Luz

$$M_{cl} = WL^2/24 = 511(0.5^2)/24 = 3.41 \text{ Kg m}$$

d) Momentos Flectores de Cargas Reactivas en Losa Inferior

d.1) Cargas Verticales y Presiones Reactivas del Suelo

- Peso de la rejilla $0.05 \times 1 \times 0.8 \times 7850 = 314 \text{ Kg}$
- Peso de la Losa $0.15 \times 1 \times 0.8 \times 2400 = 288 \text{ Kg}$
- Peso de Muros Verticales $0.15 \times 1 \times 0.65 \times 2400 \times 2 = \underline{468} \text{ Kg}$

$$\text{Total Fuerzas Verticales (Fv)} = 1.070 \text{ Kg}$$

$$\text{Franja Activa } \text{Área} = 1.00 \times 1.00 = 1.00 \text{ m}^2 = 10000 \text{ cm}^2$$

$$\text{Presión Activa } p = F_v/A = 1.070/10.000 = 0.1070 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\text{Resistencia del Terreno} = 1.00 \text{ Kg/cm}^2 > 0.11 \text{ Kg/cm}^2$$

Por lo tanto el suelo resiste los esfuerzos de compresión.

Presión Reactiva w:

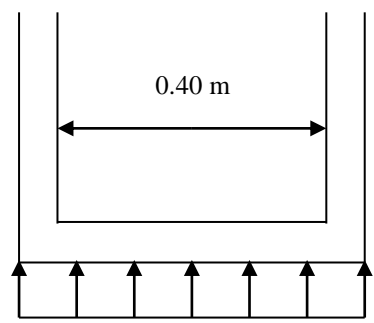
$$p = 0.1070 \text{ Kg/cm}^2 = 1070 \text{ Kg/m}^2$$

$$w = 1.3 p = 1391 \text{ Kg/m}^2$$

d.2) Momentos Flectores en los Apoyos.

$$M_i = M_j = w L^2/12 = 1391(0.5^2)/12$$

$$M_i = M_j = 18.55 \text{ Kg-m.}$$



d.3) Momentos Flectores en el Centro de Luz.

$$M_{cl} = w L^2/24 = 1391 (0.4^2)/24$$

$$M_{cl} = 9.27 \text{ Kg-m.}$$

1.2 Calculo de la armadura de refuerzo para la caja receptora

Datos:

$$M = 102154 \text{ Kg cm. (momento flector de diseño)}$$

$$f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (esfuerzo de fluencia del acero)}$$

$$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2 \text{ (resistencia a la compresión del concreto a los 28 días)}$$

$$b = 100 \text{ cm}$$

$$d = 15 - 4 = 11 \text{ cm}$$



$$E_s = 2 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2 \text{ (módulo de elasticidad del acero)}$$

$$\beta_1 = 0.85$$

Calculo de cuantía (ρ):

$$\rho_{\min} = \frac{0.7 \sqrt{f'_c}}{f_Y} \quad \text{ó} \quad \frac{14}{f_Y}$$

$$\rho_{\min} = \frac{0.7 \sqrt{210}}{4200} = 0.0024$$

$$\rho_{\min} = \frac{14}{4200} = 0.0033$$

Asumimos cuantía: $\rho = 0.0024$

Calculo de "a"

$$\left(\frac{0.85 \times f'_c}{0.003 E_s \rho} \right) a^2 + ad - \beta_1 d^2 = 0$$

$$\left(\frac{0.85 \times 210}{0.003 \times 2 \times 10^6 \times 0.0024} \right) a^2 + 11a - 0.85 \times 11^2 = 0$$

$$a = 2.48$$

Calculo del área de Acero.

$$A_s = \frac{M}{0.90 x f_y \left(d - \frac{a}{2} \right)}$$

$$A_s = \frac{102154}{0.90 \times 4200 \left(11 - \frac{2.48}{2} \right)}$$

$$A_s = 2.77 \text{ cm}^2$$



Comprobando con acero mínimo:

$$A_{s_{\min}} = \frac{0.7\sqrt{f'_c}}{f_y} b.d$$

$$A_{s_{\min}} = \frac{0.7\sqrt{210}}{4200} 100 \times 11 = 2.67 \text{ cm}^2 < 2.77 \text{ cm}^2 \quad \text{bien}$$

Usando ϕ 3/8"

$$@ = \frac{0.71}{2.77} 100 = 25.72 \text{ cm}$$

Entonces se usara ϕ 3/8" @ 0.20 m (en ambos sentidos)



CAPITULO X

SEÑALIZACIÓN

10.1. GENERALIDADES

Si queremos prever el buen funcionamiento de una vía que además pueda brindar seguridad al usuario es necesario e inevitable hoy en día hablar de señalización.

Estos elementos deben cumplir ciertos requisitos como son los materiales de los que se construye, dimensiones, colores, etc. que se encuentran en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC. Y en el Reglamento Nacional de Tránsito.

La decisión de la utilización de los dispositivos de control en cualquier ubicación, sea calle o carretera, debe estar basada en un estudio de ingeniería; el que debe abarcar no sólo las características de la señal y la geometría vial sino también su funcionalidad y el entorno.

El estudio conlleva la responsabilidad del profesional y de la autoridad respecto al riesgo que pueden causar por una señalización inadecuada. Dentro de los requerimientos que deben cumplir las señales de tránsito se encuentran:

- Que llame la atención
- Que encierre un mensaje claro y conciso
- Que su ubicación permita al conductor un tiempo adecuado de reacción
- Infundir respeto
- Uniformidad de tal manera que pueda ser reconocido por cualquier persona



10.2. TIPOS DE SEÑALIZACIÓN

Los tipos de señalización de tránsito son:

- a) Señales Preventivas
- b) Señales Reguladoras
- c) Señales Informativas

Estos tres tipos forman parte de las señales Verticales estipuladas en Normas respectivas del TC, las cuales se explicaran seguidamente:

10.2.1. SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Las señales verticales son dispositivos instalados a nivel del camino o sobre él, destinados a reglamentar el tránsito, advertir o informar a los usuarios mediante palabras o símbolos determinados.

Se utilizan para regular el tránsito y prevenir cualquier peligro que podría presentarse en la circulación vehicular. Asimismo, para informar al usuario sobre direcciones, rutas, destinos, centros de recreo, lugares turísticos y culturales, así como dificultades existentes en las carreteras.

Las señales se clasifican en:

- Señales reguladoras o de reglamentación
- Señales de prevención
- Señales de información

Las señales de reglamentación tienen por objeto notificar a los usuarios de la vía de las limitaciones, prohibiciones o restricciones que gobiernan el uso de ella y cuya violación constituye un delito.

Las señales de prevención tienen por objeto advertir al usuario de la vía de la existencia de un peligro y la naturaleza de éste.



Las señales de información tienen por objeto identificar las vías y guiar al usuario proporcionándole la información que pueda necesitar.

DISEÑO

La uniformidad en el diseño en cuanto a: forma, colores, dimensiones, leyendas, símbolos; es fundamental para que el mensaje sea fácil y claramente recibido por el conductor.

FORMA

Las señales de reglamentación deberán tener la forma circular inscrita dentro de una placa rectangular en la que también está contenida la leyenda explicativa del símbolo, con excepción de la señal de «PARE», de forma octogonal, y de la señal "CEDA EL PASO", de la forma de un triángulo equilátero con el vértice hacia abajo.

Las señales de prevención tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical, con excepción de las de delineación de curvas; CHEVRON, cuya forma será rectangular correspondiendo su mayor dimensión al lado vertical y las de «ZONA DE NO ADELANTAR» que tendrán forma triangular,

Las señales de información tendrán la forma rectangular con su mayor dimensión horizontal, a excepción de los indicadores de ruta y de las señales auxiliares.

COLORES

El color de fondo a utilizarse en las señales verticales será como sigue:

AMARILLO. Se utilizará como fondo para las señales de prevención.



NARANJA. Se utilizará como fondo para las señales en zonas de construcción y mantenimiento de calles y carreteras.

AZUL. Se utilizará como fondo en las señales para servicios auxiliares al conductor y en las señales informativas direccionales urbanas. También se empleará como fondo en las señales turísticas.

BLANCO. Se utilizará como fondo para las señales de reglamentación así como para las leyendas o símbolos de las señales informativas tanto urbanas como rurales y en la palabra «PARE». También se empleará como fondo de señales informativas en carreteras secundarias.

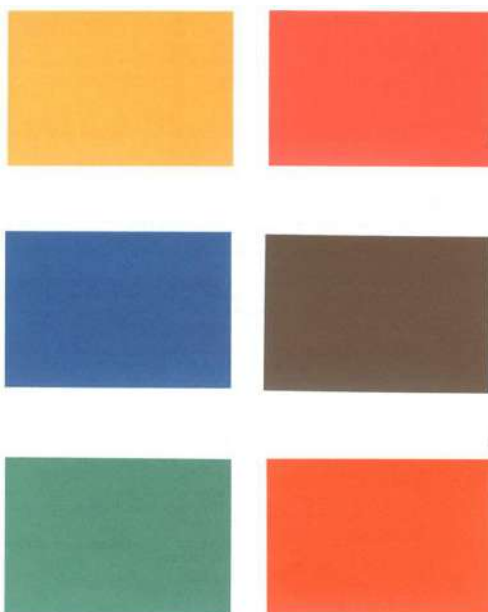
NEGRO. Se utilizará como fondo en las señales informativas de dirección de tránsito así como en los símbolos y leyendas de las señales de reglamentación, prevención, construcción y mantenimiento.

MARRÓN. Puede ser utilizado como fondo para señales guías de lugares turísticos, centros de recreo e interés cultural.

ROJO. Se utilizará como fondo en las señales de «PARE», «NO ENTRE», en el borde de la señal «CEDA EL PASO» y para las orlas y diagonales en las señales de reglamentación.

VERDE. Se utilizará como fondo en las señales de información en carreteras principales y autopistas. También puede emplearse para señales que contengan mensajes de índole ecológico.

Figura 10.1. COLORES SEÑALES VERTICALES



DIMENSIONES

Las dimensiones mostradas en el presente Manual son las mínimas recomendadas y deberán ser aplicadas en forma uniforme para todas las señales.

REFLECTORIZACIÓN

Es conveniente que las señales sean legibles tanto de día como de noche; la legibilidad nocturna en los lugares no iluminados se podrá obtener mediante el uso de material reflectorizante que cumple con las especificaciones de la norma ASTM-D4956-99.

LOCALIZACIÓN

Las señales de tránsito por lo general deben estar colocadas a la derecha en el sentido del tránsito. En algunos casos estarán colocadas en lo alto sobre la vía (señales elevadas). En casos excepcionales, como señales adicionales, se podrán colocar al lado izquierdo en el sentido del tránsito.



Las señales deberán colocarse a una distancia lateral de acuerdo a lo siguiente:

ZONA RURAL: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 1.20m. Ni mayor de 3.0m.

ZONA URBANA: La distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal no deberá ser menor de 0.60 m.

ALTURA

La altura a que deberán colocarse las señales estará de acuerdo a lo siguiente:

ZONA RURAL: La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura fuera de la berma será de 1.50m; asimismo, en el caso de colocarse varias señales en el poste, el borde inferior de la señal más baja cumplirá la altura mínima permisible.

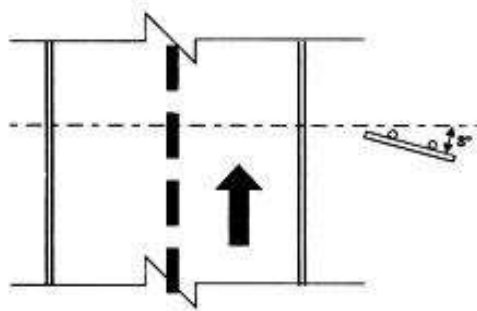
ZONA URBANA: La altura mínima permisible entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda no será menor de 2.10 m.

SEÑALES ELEVADAS: En el caso de las señales colocadas en lo alto de la vía, la altura mínima entre el borde inferior de la señal y la superficie de rodadura será de 5.30 m.

ÁNGULO DE COLOCACIÓN

Las señales deberán formar con el eje del camino un ángulo de 90°, pudiéndose variar ligeramente en el caso de las señales con material reflectorizante, la cual será de 8 a 15° en relación a la perpendicular de la vía.

Figura 10.2. ANGULO DE COLOCACIÓN DE SEÑAL REFLECTORIZANTE



10.2.1.1. SEÑALES PREVENTIVAS

Se utilizan para indicar con anticipación la aproximación de ciertas condiciones de la vía o concurrentes a ella que implican un peligro real o potencial que puede ser evitado tomando las precauciones necesarias, se incluye también en este tipo de señales las de carácter de conservación ambiental como la presencia de zonas de cruce de animales silvestres o domésticos.

Son de forma cuadrada con uno de sus vértices hacia abajo formando un rombo cuyas dimensiones se muestran en el gráfico siguiente; tanto el fondo como el borde son de color amarillo caminero, mientras que las letras, símbolos y bordes son de color negro.

Las dimensiones de las señales preventivas deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a la siguiente recomendación:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.60m
- b) Autopistas, Caminos de alta velocidad: 0.75m x 0.75m

En general las distancias recomendadas son:

- En zona urbana 60m - 75m

- En zona rural 90m - 180m
- En autopista 250m - 500m

La altura de estas señales no será menor de 2.1m ni menor de 60cm, altura que se recomienda mantener en la trayectoria de toda la carretera.

DIMENSIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS

Figura 10.3. DIMENSIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS

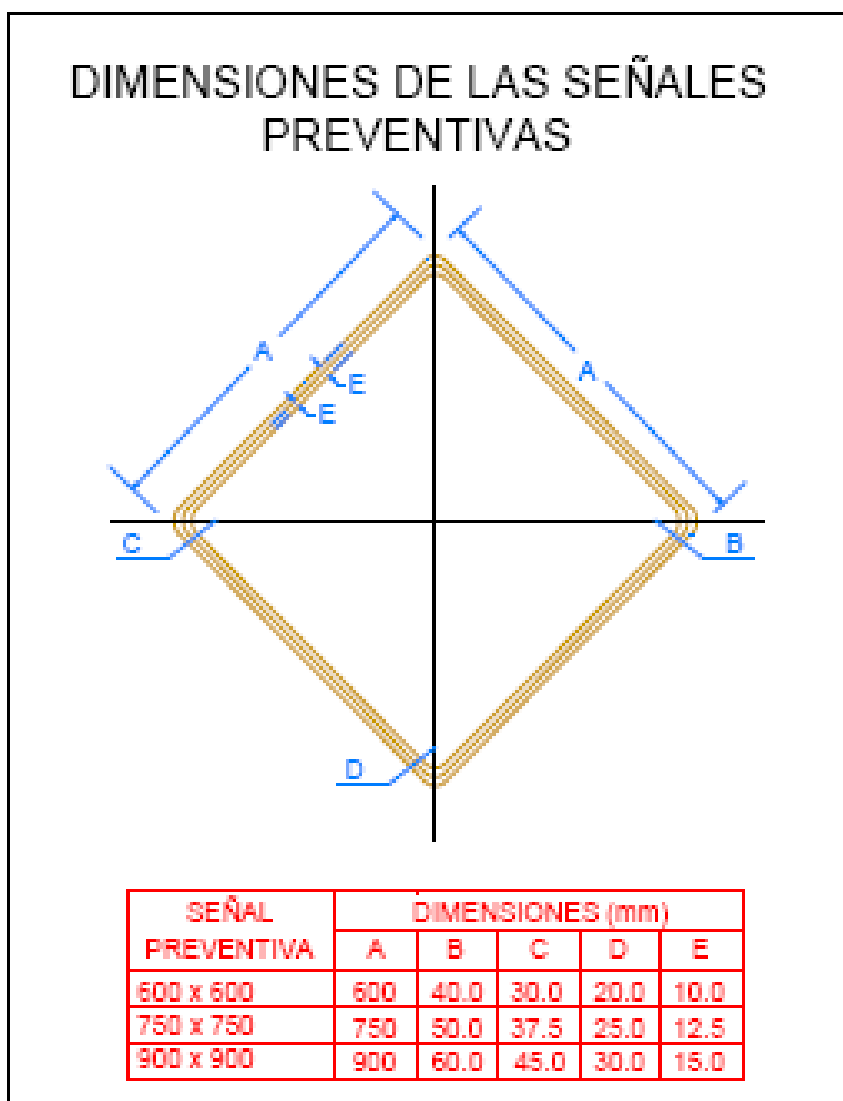


Figura 10.4. DIMENSIÓN DE LAS SEÑALES PREVENTIVAS

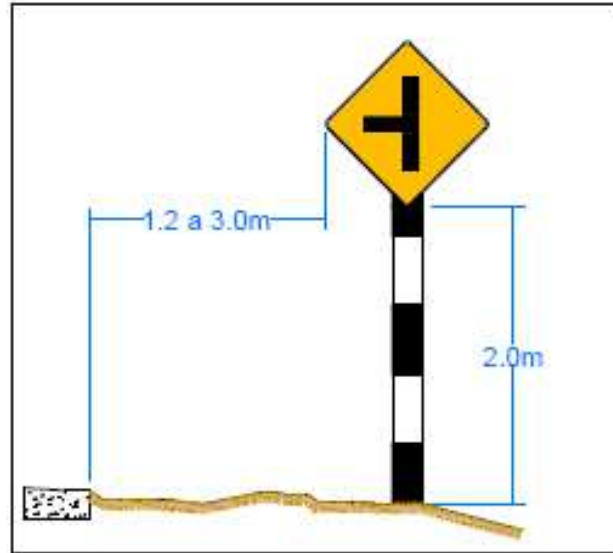
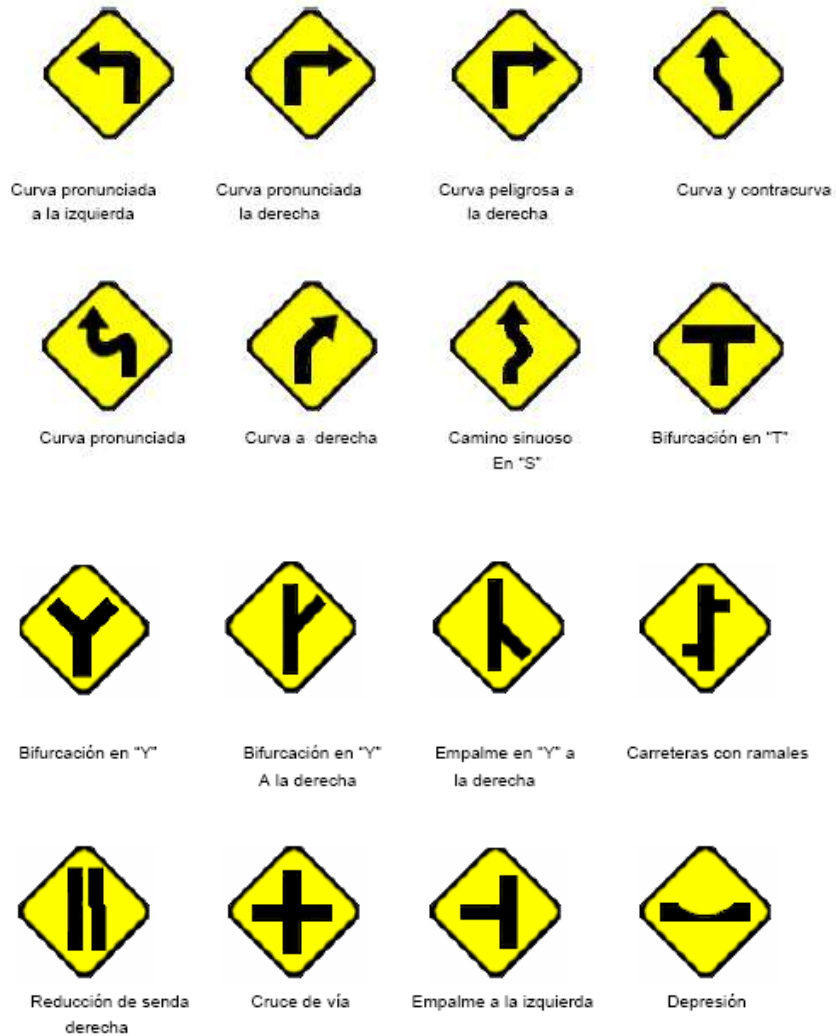


Figura 10.5. SEÑALES PREVENTIVAS





10.2.1.2. SEÑALES REGULADORAS

Son las encargadas de recordar al conductor la existencia de una prohibición o limitación reglamentada, cuyo incumplimiento está penado por el Reglamento de Circulación Vehicular. Dentro de estas señales se encuentra la siguiente clasificación:

- Señales relativas al derecho de paso
- Señales prohibitivas o restrictivas
- Señales de sentido de circulación

Son de fondo blanco con la señal restrictiva encerrada de en un círculo de color rojo y las letras de color negro, así mismo la altura a las que se deben colocar esta clase de señales dependen del tipo de carretera y si es para circulación rural o urbana variando desde 1.5m a 5.30m.

La prohibición se indicará con una diagonal que forma 45° con la vertical y su ancho será igual al ancho del círculo.

Las dimensiones de las señales de reglamentación deberán ser tales que el mensaje transmitido sea fácilmente comprendido y visible, variando su tamaño de acuerdo a lo siguiente:

- a) Carreteras, avenidas y calles: 0.60m x 0.90m
- b) Autopistas, caminos de alta velocidad: 0.80m x 1.20m

A continuación se presenta un ejemplo de señal restrictiva.

Figura 10.6. SEÑALES RESTRINGTIVAS

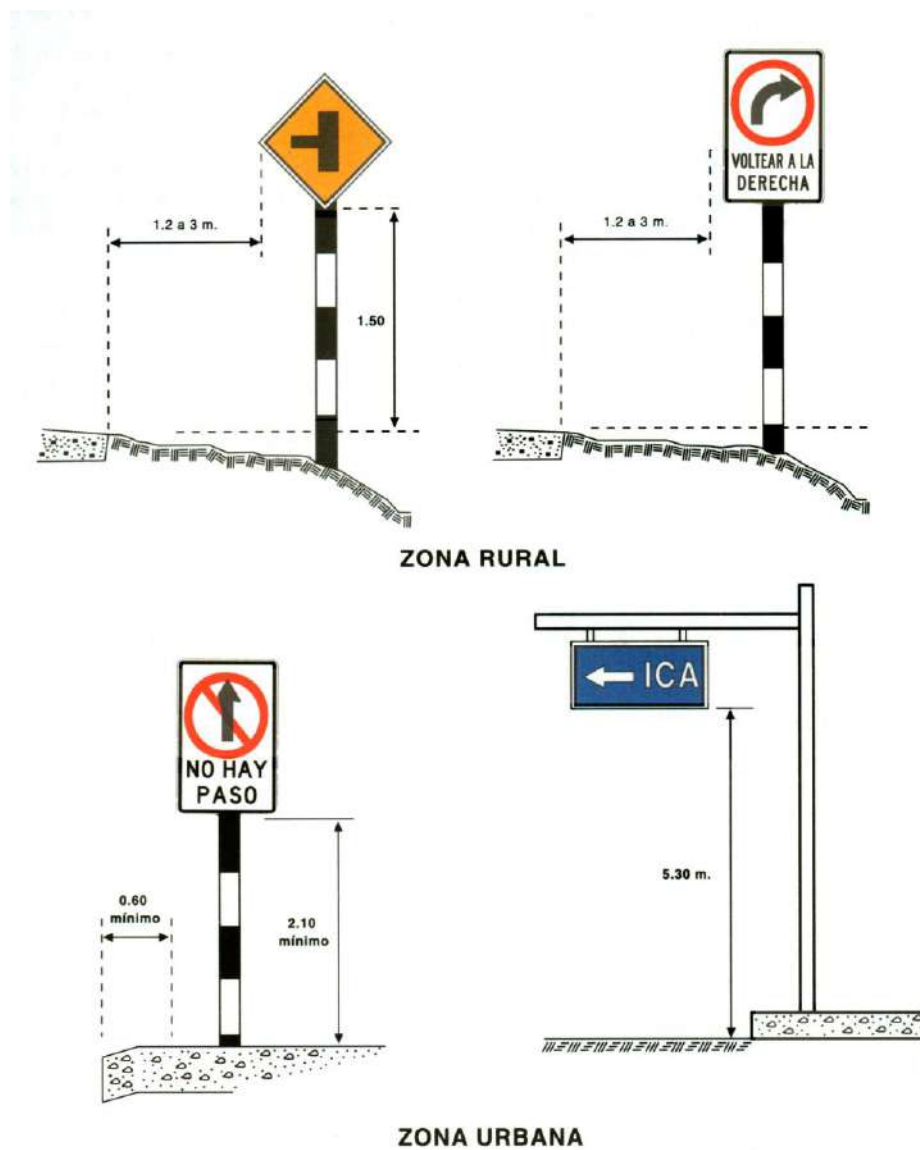


Figura 10.7. SEÑALES REGULADORAS





10.2.1.3. SEÑALES INFORMATIVAS

Las señales de información tienen como fin el de guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tienen también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. Y dar información que ayude al usuario en el uso de la vía.

Estas señales se clasifican en:

- Señales de Dirección, tienen por objeto guiar a los conductores hacia su destino o puntos intermedios
- Indicadores de Ruta, sirven para mostrar el número de ruta de las carreteras, facilitando a los conductores la identificación de ellas durante su itinerario de viaje
- Señales de Información General, se utilizan para indicar al usuario la ubicación de lugares de interés general así como los principales servicios públicos conexos con las carreteras.

A diferencia de las señales preventivas y restrictivas, estas no tienen dimensiones fijas, siendo su forma rectangular con su lado horizontal de mayor dimensión. Es aconsejable que la información contenida no tenga más de tres renglones, tal como se muestra en los siguientes gráficos.

Figura 10.8. SEÑALES INFORMATIVAS



10.2.2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Las marcas en el pavimento o en los obstáculos son utilizados con el objeto de reglamentar el movimiento de vehículos e incrementar la seguridad en su operación. Sirven, en algunos casos, como suplemento a las señales y semáforos en el control del tránsito; en otros constituye un único medio, desempeñando un factor de suma importancia en la regulación de la operación del vehículo en la vía.



Los materiales que pueden ser utilizados para demarcar superficies de rodadura, bordes de calles o carreteras y objetos son la pintura convencional de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquídico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento.

COLORES

Los colores de pintura de tráfico u otro elemento demarcador a utilizarse en las marcas en el pavimento serán blanco y amarillo.

- Las Líneas Blancas: Indican separación de las corrientes vehiculares en el mismo sentido de circulación.
- Las Líneas Amarillas: Indican separación de las corrientes vehiculares en sentidos opuestos de circulación.

TIPO Y ANCHO DE LAS LÍNEAS LONGITUDINALES

Los principios generales que regulan el marcado de las líneas longitudinales en el pavimento son:

- Líneas segmentadas o discontinuas, sirven para demarcar los carriles de circulación del tránsito automotor.
- Líneas continuas, sirven para demarcar la separación de las corrientes vehiculares, restringiendo la circulación vehicular de tal manera que no deba ser cruzada.
- El ancho normal de las líneas es de 0.10 m. a 0.15 m. para las líneas longitudinales de línea central y línea de carril, así como de las líneas de barrera.
- Las líneas continuas dobles indican máxima restricción. Para las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10 m.



REFLECTORIZACIÓN

En el caso de la pintura de tráfico tipo TTP-115-F y con el fin de que sean visibles las marcas en el pavimento en la noche, ésta deberá llevar micro esferas de vidrio integradas a la pintura o esparcidas en ella durante el momento de aplicación.

10.2.2.1 MARCAS EN EL PAVIMENTO Y BORDES DE PAVIMENTO

LÍNEA CENTRAL

En el caso de una calzada de dos carriles de circulación que soporta el tránsito en ambos sentidos, se utilizará una línea discontinua cuando es permitido cruzar y cuyos segmentos serán de 4.50 m de longitud espaciados 7.50 m en carreteras; en la ciudad será de 3 m y 5 m respectivamente.

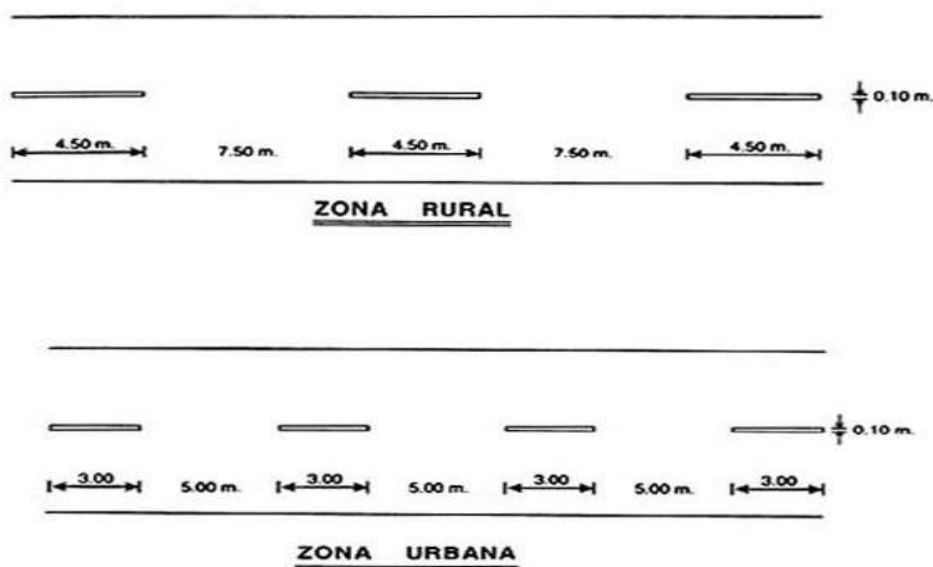
La doble línea amarilla demarcadora del eje de la calzada, significa el establecer una barrera imaginaria que separa las corrientes de tránsito en ambos sentidos; el eje de la calzada coincidirá con el eje del espaciamiento entre las dos líneas continuas y paralelas.

Se recomienda el marcado de la línea central en todas las calzadas de dos o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos sin separador central, cuyo volumen de tránsito sea significativo y cuando la incidencia de accidentes lo ameriten.

LÍNEA DE CARRIL

Las líneas de carril son líneas discontinuas o segmentadas, de ancho 0.10m - 0.15m, de color blanco y cuyos segmentos serán de 4.50m de longitud espaciadas 7.50m en el caso de carreteras; en la zona urbana será de 3m y 5m, respectivamente.

Figura 10.9. LÍNEAS DE CARRIL



ZONAS DONDE SE PROHÍBE ADELANTAR

El marcado de líneas que prohíben adelantar tiene por objeto el señalar aquellos tramos del camino cuya distancia de visibilidad es tal que no permite al conductor efectuar con seguridad la maniobra de alcance y paso a otro vehículo.

Se utilizará una línea continua paralela a la línea central, espaciada 0.10 m hacia el lado correspondiente al sentido del tránsito que se está regulando; de ancho 0.10 m y de color amarillo.

LÍNEA DE BORDE DE PAVIMENTO

Se utilizará para demarcar el borde del pavimento a fin de facilitar la conducción del vehículo, especialmente durante la noche y en zonas de condiciones climáticas severas.

Deberá ser línea continua de 0.10m de ancho de color blanco.

LÍNEA DE PASOS PEATONALES

Las líneas o marcas para pasos peatonales se usarán tanto en áreas urbanas como rurales, para guiar al peatón por donde debe cruzarla calzada.

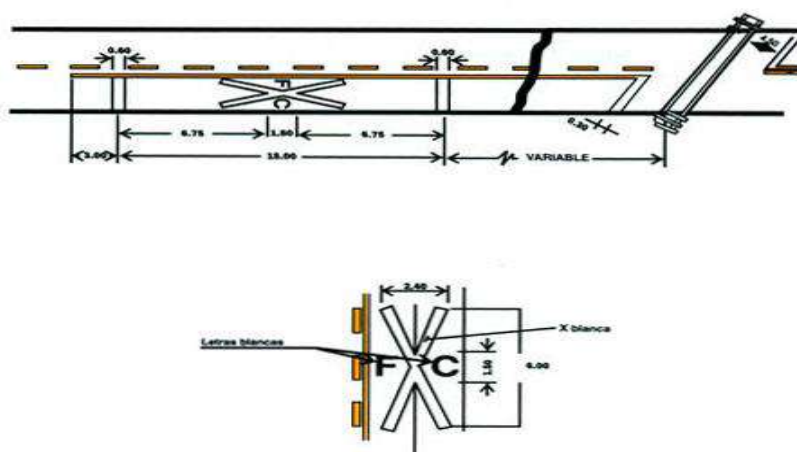
Se utilizarán franjas de 0.50m de color blanco espaciadas 0.50m y de un ancho entre 3.00m y 8.00m dependiendo de cada caso; las franjas deberán estar a una distancia no menor de 1.50m de la línea más próxima de la vía interceptante.

El ancho de la demarcación peatonal se rige generalmente por el ancho de las aceras que conecta.

APROXIMACIÓN DE CRUCE A NIVEL CON LÍNEA FÉRREA

Se deberán marcar en el pavimento, en las aproximaciones a un cruce a nivel con línea férrea, y consistirá en una X y las letras FC, línea de no adelantamiento, líneas transversales perpendiculares y aquellas paralelas a la línea férrea. Todas estas demarcaciones serán de color blanco, a excepción de la línea de no adelantamiento que será amarilla así como la línea central en el caso de una carretera de dos carriles con tránsito en ambos sentidos.

Figura 10.10. CRUCE A NIVEL CON LÍNEA FÉRREA



DEMARCACIÓN DE ESPACIOS PARA ESTACIONAMIENTO

La demarcación de los espacios destinados al estacionamiento de los vehículos en la vía pública, tiene especial importancia en vista de ordenar y distribuir el estacionamiento vehicular, permitiendo una distribución racional del espacio vial entre el destinado a la circulación y aquel correspondiente al vehículo estacionado.

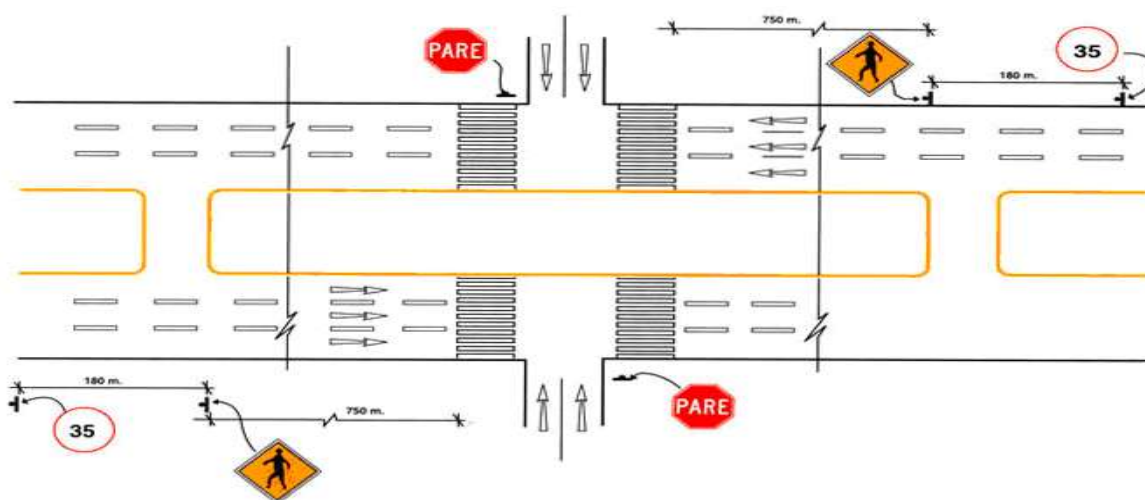
Para el marcado de los espacios destinados al estacionamiento de vehículos en la vía pública se utilizarán líneas de color blanco de 0.10m a 0.15m.

DEMARCACIÓN DE BORDES DE ACERA PARA RESTRINGIR ESTACIONAMIENTO

Las demarcaciones de los bordes de acera se utilizan para indicar la prohibición de estacionamiento a toda hora, es decir que corresponden a lo denominado zona rígida.

Se demarcará el sardinel cubriendo la cara y el borde superior, de un color sólido amarillo.

Figura 10.11. BORDES DE ACERA PARA RESTRINGIR ESTACIONAMIENTO





10.3. COLOCACIÓN DE SEÑALES EN LAS VÍAS DEL PROYECTO

Debido a que se trata de una Vía Urbana y tomando en cuenta el costo que significaría colocar señales de tránsito en cada tipo y zona de variación de la vía curva, se ha optado colocar estas señales solo en los puntos más importantes como son:

- Al inicio de la vía, se prevé la colocación de una señal del tipo R-11, tipo de doble circulación.
- En la progresivas 0+160, 0+510 una señal del tipo R-16, indicando la velocidad máxima de 35 kph.
- En la progresiva 0+340 y 0+430, una señal del tipo I-16, indicando el doble sentido de la vía.
- En la progresiva 0+530 una señal indicando pendiente, ya que en esta zona se encuentra la mayor pendiente de la vía (8.28%) proyectada.



CAPITULO XI

EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

11.1. INTRODUCCIÓN

Los estudios de impacto ambiental están orientados a prever daños futuros del ecosistema, a dar recomendaciones para evitarlos y a ofrecer alternativas de acción que no signifiquen daños al medio ambiente.

Es en este sentido general que se ha orientado el presente estudio de impacto ambiental, a nivel del proyecto de Mejoramiento Vial.

Cabe mencionar que impacto ambiental se define como las alteraciones ecológicas, socio económicas, estéticas e histórico culturales que una obra de ingeniería ocasiona sobre el entorno ambiental donde tiene lugar dicha acción.

Partiendo del concepto de que todo proyecto provoca un impacto ambiental, ocasionando cambios en el eco – sistema, cambio físico y perceptual del medio natural. El propósito del proyecto es lograr: “El Menor Impacto Ambiental”, ¿cómo?, pues la respuesta concretamente se resume en los siguientes acápites:

- Una real y verdadera preocupación por conservar y no depredar el medio natural.
- Conocer concienzudamente los conceptos básicos de cómo se comporta el medio natural ante los cambios físicos que en él se producen.

- Respetar los elementos y formas naturales que la naturaleza colocó, como retos arquitectónicos y no como obstáculos que se deben eliminar.
- Evitar la utilización de materiales y/o elementos que perjudiquen de manera abrupta a la ecología de la zona.
- Atraer al interior de los elementos constitutivos de la ciudad el medio natural, evitando que éste solamente se encuentre como un ambiente escenográfico.

11.2. MEDIDAS DE CONTROL AMBIENTAL

Las actividades a realizar proyectadas por el presente estudio, generarán algunos impactos ambientales negativos y positivos durante la fase de construcción y funcionamiento.

A continuación se tiene la siguiente lista:

Figura 11.1. LISTA GENÉRICA DE CONTROL DE IMPACTOS

LISTA GENERICA DE CONTROL DE IMPACTOS	
Grupo de Impacto	Impactos
Usuarios de la carretera	Ahorro de tiempo/retrasos Costes de funcionamiento de los vehículos Costes de los accidentes Comodidad del conductor Vistas desde la carretera
Entorno físico	Paisaje Infraestructura Calidad del aire
Entorno Social	Conservación de la naturaleza División de la comunidad Empleo Estética (intromisión) Cultura y patrimonio
Ocupantes de la propiedad	Demolición Separación (terreno) Ruido Obstaculización visual



Un error frecuente en el desarrollo de las Evaluaciones de Impacto Ambiental, es considerar que si los impactos han sido identificados y evaluados, se puede presumir que los estudios han sido realizados correctamente, lo cual es insuficiente. Ninguna EIA puede ser calificada como satisfactoria si no incorpora propuestas para eliminar, neutralizar, reducir o compensar los impactos ambientales principales del proyecto, durante las fases de ejecución (construcción y operación) principalmente. Por lo expuesto, el establecimiento de las medidas de mitigación constituye uno de los puntos más importantes de este estudio, ya que permite ir más allá de la toma de decisiones respecto al impacto, convirtiendo estas medidas en un documento importante para la planificación del proyecto, como ya se indicó en las fases de construcción y operación.

Figura 11.2. CUADRO DE BATELLIE

MEDIDAS DE CONTROL			
Componente	Elemento	Actividad	Prevención
EFECTO FÍSICO			
Aire	Gases	Operación de Maquinaria	Revisión periódica de la maquinaria para garantizar el funcionamiento adecuado
	Partículas	Excavaciones	Tratamiento de taludes, para evitar la generación de partículas. (revegetalizar, riego moderado)
		Disposición de material de corte	En todos los rellenos y botaderos se debe efectuar un riego al conformar cada capa del material.
		Explotación de fuentes de material	En lo posible humedecer las zonas de extracción para minimizar la dispersión de partículas.
		Campamentos, talleres y almacenes	Para evitar la dispersión de partículas se debe cubrir los materiales finos con cubiertas adecuadas.
Construcción de Obras Viales y de Arte	Tener un control adecuado en el proceso constructivo en la obras en general.		
Agua	Inertes	Excavaciones	Tratamiento de taludes, para evitar la generación de inertes.
		Disposición de material de corte	Construir en los rellenos filtros y cunetas perimetrales que permitan recoger las aguas y disponerlas adecuadamente
		Campamentos, talleres y almacenes	Instalación adecuada de los campamentos, talleres y almacenes; con tratamientos de drenaje.
		Construcción de Obras Viales y de Arte	Procedimientos constructivos adecuados para evitar que las partículas inertes entren en contacto con el agua.
	Dinámica fluvial	Excavaciones	Garantizar la protección de los causes y el normal funcionamiento durante el proceso constructivo.
		Construcción de Obras Viales y de Arte	Garantizar la protección de los causes y el normal funcionamiento durante el proceso constructivo.
Suelos	Prop. Físicas	Excavaciones	Tratamiento adecuado de taludes. (Arborización).
		Disposición de material de corte	La disposición de sobrantes de corte en botaderos debe ser de acuerdo a una clasificación mínima de los materiales a disponer.
	Prop. Químicas	Operación de Maquinaria	Revisión periódica de la maquinaria para garantizar el funcionamiento adecuado y evitar derrames.
		Construcción de Obras Viales y arte	Cuidado en el uso de los materiales de construcción.
Componente	Elemento	Actividad	Prevención
EFECTO BIÓTICO			
Diversidad	Diversidad de Organismos	Excavaciones	La vegetación destruida deberá ser remplazada con la siembra de nuevas especies vegetales a lo largo de la vía.
		Operación de Maquinaria	Uso moderado de maquinaria
		Explotación de fuentes de material	La vegetación destruida deberá ser remplazada con la siembra de nuevas especies vegetales en las canteras expuestas.
Estabilidad	Estatus del hábitat	Excavaciones	La vegetación destruida deberá ser remplazada con la siembra de nuevas especies vegetales.
		Disposición de material de corte	Se deberá sembrar especies vegetales en los botaderos, luego de su utilización.
		Explotación de fuentes de material	Se deberá en lo posible explotar canteras que no presenten cobertura vegetal y de no darse el caso revegetalizar la zona de explotación.
EFECTO SOCIOECONOMICO			
Recursos	Paisaje	Excavaciones	Adecuación de la obra al paisaje.
		Disposición de material de corte	Elección de lugares estratégicos para el depósito de materiales y efectuar un tratamiento adecuado en caso de efectuar rellenos.
		Construcción de Obras Viales y de Arte	Efectuar la construcción de obras con un criterio de adaptación al medio donde está proyectado.
Calidad de Vida	Construcción de la vía	Respeto de las características culturales de la zona: estilos de vida, respeto a su sistema tradicional de vida.	
Salud	Ruidos	Operación de Maquinaria	Control, seguimiento y uso racional de la maquinaria.
	Campamentos, talleres, almacenes	Ubicar las instalaciones en lugares alejados de centros poblados.	
	Riesgo	Operación de Maquinaria	Se deben tomar medidas preventivas para evitar los riesgos de posibles accidentes.
	Olores	Operación de Maquinaria	Revisión periódica de la maquinaria para garantizar el funcionamiento adecuado
Salubridad	Campamentos, talleres ,almacenes	Implantar condiciones adecuadas de salubridad.	
Tierra	Usos del suelo	Negociación de predios	La adquisición de predios, debe hacerse de acuerdo con procedimientos ajustados a la ley.
	Precio	Negociación de predios	Realizar transacciones justas con los propietarios.
Infraestructura	Vías y transporte	Excavaciones	Establecer un procedimiento constructivo adecuado.
		Operación de Maquinaria	Establecer un programa adecuado de trabajo.
	Edificaciones	Excavaciones	Establecer un programa adecuado para realizar dichos trabajos.



11.3. OBJETIVOS

El objetivo final de evaluar los impactos ambientales provocados por una obra de desarrollo en un área determinada es de asegurar que los efectos potenciales de dicha propuesta sobre el medio ambiente sean bien comprendidos y tomados en cuenta.

El estudio ambiental debe abarcar los impactos potenciales que se producirían por la construcción de un proyecto sobre un medio ambiente físico, biótico y socio económico.

Las mejoras en la Infraestructura vial urbano deben elevar el nivel de vida de la población sin contaminación del medio ambiente; por lo tanto, resultara en un impacto neto beneficioso. Sin embargo se deben considerar tanto los impactos benéficos como los adversos.

- Según la naturaleza del lugar, que corresponde a un típico ambiente andino sur peruano, en el cual domina el paisaje natural bajo un cielo generalmente abierto de color azul intenso, se ha visto por conveniente utilizar los recursos que en éste se encuentran así como la tecnología de construcción familiarizada con los habitantes.
- Para el cumplimiento de los objetivos se hace necesario el uso de la tecnología apropiada para garantizar la resistencia de las estructuras y su durabilidad. Esta tecnología es resultado de diversas experiencias constructivas mediante el uso de los materiales apropiados, de preferencia predominantes en la zona de Cusco, este hecho originará alteraciones sobre los componentes físicos, biológicos, socioeconómicos del ámbito en el cual se localizan.
- En éste contexto se ha previsto soluciones ingenieriles prácticas y sencillas que disminuyan los efectos sobre el medio ambiente; y



principalmente, a prever el deterioro de la infraestructura, ante la ocurrencia de fenómenos climáticos, sísmicos y de otra índole que caracterizan a cada zona de estudio.

11.4. TIPOS DE IMPACTO

Dentro de la clase de impactos ambientales que se dan en proyectos viales y que corresponde a los impactos más comunes, se tienen:

A. POR EL CARÁCTER:

- **Impactos positivos**, son aquellos impactos aceptados como convenientes, tanto en su magnitud (porque mejoran objetivamente la calidad ambiental) como en su importancia (de acuerdo al valor subjetivo que les da la comunidad).
- **Impactos negativos**, son aquellos impactos que se traducen en bajas de la calidad ambiental, sea por pérdidas de recursos naturales o de diversidad biológica, por degradación estética o paisajística, por procesos de contaminación, etc.

B. POR LA INTENSIDAD (GRADO DE DESTRUCCIÓN)

- **Impacto notable o muy alto**, se asocia a destrucción del medio ambiente o su característica, con repercusiones futuras de importancia. La destrucción completa se puede llamar Impacto Total.
- **Impacto medio**, ocurre cuando hay una alteración negativa del medio ambiente, pero relativamente controlable.
- **Impacto mínimo o bajo**, en caso de una destrucción o alteración mínima del factor o característica ambiental considerada.



C. POR LA EXTENSIÓN

- **Impactos puntuales**, se producen en un contexto focalizado.
- **Impactos parciales**, cuando se supone que tienen una incidencia apreciable en el medio, pero sólo en una parte de éste.
- **Impactos totales**, se manifiestan de una manera generalizada en el entorno considerado.
- **Impactos críticos**, cuando cualquiera de los casos descritos arriba, se dan en una localización o contexto considerados inaceptables.

D. POR EL MOMENTO EN QUE SE MANIFIESTA

- **Impactos inmediatos**, cuando no hay plazo de tiempo entre el inicio de la actividad y la manifestación del impacto.
- **Impactos latentes**, aquellos que se manifiestan al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad, estos cambios pueden manifestarse a corto, mediano y largo plazo.

E. POR SU PERSISTENCIA

- **Impactos temporales**, cuando la alteración del medio no permanece en el tiempo, y dura un lapso que puede establecerse con precisión.
- **Impactos permanentes**, cuando hay una alteración indefinida en el tiempo, como el caso del presente proyecto.



F. POR LA CAPACIDAD DE RECUPERACIÓN DEL AMBIENTE

- **Impactos irrecuperables**, aquellos donde la alteración es imposible de revertir.
- **Impactos irreversibles**, aquellos que suponen una dificultad extrema, sea técnica o financiera para revertir una situación de degradación.
- **Impactos reversibles**, cuando la alteración puede ser asimilada naturalmente por el medio ambiente, en el corto mediano o largo plazo.
- **Impactos mitigables**, aquellos en los que el impacto puede paliarse (recuperarse parcialmente).
- **Impactos recuperables**, aquellos donde la alteración puede eliminarse totalmente
- **Impactos fugaces**, aquellos en los que su recuperación es inmediata tras el cese de la actividad que los causa. Por ejemplo el ruido y el polvo, producidos durante la etapa constructiva de la vía.

G. POR LA RELACIÓN CAUSA-EFECTO

- **Impactos directos o primarios**, aquellos que tienen una incidencia sobre un factor ambiental específico.
- **Impactos indirectos o secundarios**, aquellos que suponen una incidencia inmediata, no sobre un factor ambiental, sino sobre una relación de un factor ambiental con otro.



H. POR LA FORMA DE INTERACCIÓN

- **Impactos simples**, cuyos efectos se manifiestan sobre un factor ambiental único y aislado.
- **Impactos acumulativos**, cuando el efecto de la acción, al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad.
- **Impactos sinérgicos**, cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales consideradas aisladamente.

I. POR SU PERIODICIDAD

- **Impactos continuos**, cuyos efectos se presentan de manera regular durante el desarrollo del proyecto.
- **Impactos discontinuos**, cuando se presentan irregularmente y sólo en ciertas fases del proyecto.
- **Impactos periódicos**, cuando se presentan de forma continua, pero de un modo intermitente.
- **Impactos irregulares**, aquellos que son imprevisibles en el tiempo, es necesario evaluar una función de probabilidad de ocurrencia.



J. POR SU NECESIDAD DE APLICACIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

- **Impacto ambiental crítico**, efecto cuya magnitud es superior al umbral aceptable.
Con el que produce una pérdida permanente de las condiciones ambientales sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras.
- **Impacto ambiental severo**, cuando la recuperación exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras, y aún con estas medidas precisa largo período de tiempo para su recuperación.
- **Impacto ambiental moderado**, efecto que no precisa medidas correctivas o protectoras intensivas y su recuperación no requiere un largo periodo de tiempo.

11.5. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL

DRENAJE SUPERFICIAL.- La zona como parte de la cuenca, presenta una intensidad bastante elevada de las precipitaciones pluviales, las cuales significan un problema en periodos de lluvias, sin embargo existen colectores generales de aguas pluviales que controlan este aspecto.

MANEJO DE BOTADEROS.- La construcción de cualquier obra civil conlleva la formación de materiales excedentes los mismos que deben ser reubicados convenientemente en los denominados “botaderos”; la ubicación de estos “botaderos” no debe ocupar áreas inestables ni de interés humano y/o biológico.



MANTENIMIENTO.- Durante el mantenimiento de las obras, se originará la acumulación de material que resulte de estas actividades. La inadecuada disposición de este material residual podría afectar las viviendas aledañas u otras áreas de interés humano y biológico. Además de ello, se indica que el mantenimiento de las redes del sistema está a cargo de la población beneficiaria.

BOTADEROS DE BASURA.- La zona tiene carácter rural, por lo que no se requiere un cuidadoso manejo de la basura y la disposición de los materiales; al encontrar materiales de construcción o elementos de desperdicio de obra, es muy frecuente que los vecinos aprovechen para acumular desechos domésticos, por lo que se manifiesta efectos de contaminación y polución, creando focos infecciosos.

SERVICIOS HIGIÉNICOS.- El uso masivo de personal en obra y en general una inadecuada disposición de los materiales, o los excedentes, se manifiesta en zonas convertidas en letrinas; y al no tomar las consideraciones debidas se convierten en focos infecciosos, y con fuertes consecuencias de contaminación ambiental, por tanto se hace necesario implementar infraestructura o señalar lugares específicos debidamente acondicionados que permitan un adecuado tratamiento de las aguas servidas.

11.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

Se denomina método de evaluación de impacto ambiental a un conjunto de procedimientos y mecanismos armónicamente estructurados con la finalidad de identificar, coleccionar, analizar, comparar y organizar información sobre los efectos de una acción, en este caso sobre los efectos de un proyecto de pavimentación, en la calidad del medio ambiente y en la productividad de los ecosistemas naturales y artificiales, incluyendo los aspectos socioeconómicos y humanos.



En el Perú la legislación ambiental no hace distinciones en cuanto a la preferencia de uno u otro método de evaluación de impacto. A continuación se describen algunos de los métodos, utilizando para la evaluación del impacto ambiental de este proyecto el método de las matrices.

• MÉTODO DE LISTAS DE CONTROL

Fueron los primeros métodos en desarrollarse y consiste en efectuar una lista ordenada de factores ambientales que serán potencialmente afectados por un proyecto.

La idea de los listados es que sean exhaustivos en la identificación de los impactos ambientales, su principal utilidad es servir de recordatorio de todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta.

• MÉTODO DE LEOPOLD

En general las matrices causa-efecto consisten en el cruce de un listado de acciones de un proyecto con otro de factores ambientales o indicadores de impacto ambiental.

La matriz de Leopold sirve fundamentalmente para identificar impactos y su origen, sin proporcionar un valor cuantitativo de ese impacto. Permite sin embargo, estimar importancia y magnitud de ese impacto con la ayuda de un grupo de expertos implicados en el proyecto.

• MÉTODO DE BATTELLE

Es uno de los métodos matriciales más conocidos y de mayor utilización en los últimos tiempos, es esencialmente cuantitativo y permite en último término llegar a determinar un indicador final que refleje las características ambientales del proyecto; de modo que pueda ser

utilizado para la toma de decisiones en relación a este proyecto y sus alternativas.

Es una especie de matriz causa – efecto que permite una cuantificación del impacto utilizando índices de calidad ambiental.

El método permite ponderar estos valores y hacer cálculos por columna o por fila que conducen a indicadores con los cuales se pueden establecer impactos cuantitativos, que luego son analizados para proponer acciones.

Figura 11.3. TÉCNICAS TÍPICAS DE EVALUACIÓN

TÉCNICAS TÍPICAS DE EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES		
Zonas de Impacto	Efectos	Unidades de Medida
Usuarios de la carretera	Ahorro de tiempo.....	Monetario
	Costos del func. de vehículos.....	Monetario
Entorno Físico	Costes de accidentes	Monetario
	Comodidad.....	Magnitud de la tensión del conductor (a escala): baja, moderada o alta
	Vistas desde la carretera	A escala (sin vista, restringida, intermitente, vista abierta o total)
	Paisaje	Descriptivo
Entorno Social	Infraestructura	Descriptiva
	Calidad del aire	Niveles límite
	Conservación de la naturaleza	Descriptiva (evaluación inicial y final)
	División de la comunidad	A escala (ninguna, ligera, moderada, seria)
Ocupantes de la propiedad	Empleo	Descriptivo
	Estética (intromisión)	A escala (ligera, moderada, seria)
	Cultura, etc.	Descriptivo.
	Ruido	A escala (aumento de 3-5, 5-10, 10-15 dBA, etc.)
	Obstaculización visual	A escala >150 estereorradianes : alto 50-150 estereorradianes: moderado 25-50 estereorradianes : ligero
	División del terreno	Número de propiedades perjudicadas, más la descripción de la calidad del terreno.
	Demolición	Número de propiedades demolidas.

Adaptado de Rogers 1 992 con autorización de ICE.RU



11.7. ALTERNATIVAS Y CONSIDERACIONES DE DISEÑO Y DE EJECUCIÓN

Dentro de las alternativas y consideraciones se tienen:

Los impactos ambientales negativos generados por la puesta en marcha del proyecto, son mínimos. La mayoría de las obras Viales producen en general un efecto benéfico en la población y el medio ambiente.

Las medidas de prevención del Impacto Ambiental, formuladas en el presente proyecto son totalmente factibles de realizar.

El Perú viene desarrollando una política medio ambiental en contra del deterioro del ecosistema, normando la necesidad de Estudios de Impacto Ambiental (E.I.A.) para proyectos de ingeniería.

La oportuna consideración del impacto de un proyecto sobre el medio ambiente permite evitar o minimizar daños que en otras circunstancias se vuelven irreparables. De otro lado la compatibilización de los aspectos técnicos con los aspectos estéticos está normalmente asociada a una más alta calidad final del proyecto.

De igual manera es necesario incentivar la toma de conciencia de todos los usuarios beneficiados con el presente proyecto a no causar desordenes en el medio ambiente en el que se desenvuelven.

Se recomienda mínimamente lo siguiente:

Sobre la ubicación de botaderos se recomienda, zonas definidas con anterioridad por la autoridad Municipal competente donde no se afecte contra la estabilidad del terreno, contra su vegetación y no afecten a terceras personas.



Sobre la acumulación de basura se recomienda la limpieza periódica y continua de la zona de trabajo a fin de evitar la acumulación de desperdicios en obra; igualmente al final de la obra se deberá contemplar una limpieza general de toda el área donde se ejecutaron los trabajos y luego derivar el material acumulado hacia los botaderos.

Al inicio de la obra se debe considerar la ubicación de un lugar específico que sirva como servicios higiénicos, estableciéndose convenios con los beneficiarios o con algún lugar que brinde servicios (restaurante, tienda) para que los trabajadores de la obra puedan usar éste lugar sin contaminar la zona de trabajo o los lugares aledaños; a fin de garantizar la salubridad del lugar y su medio ambiente, considerando los estándares de ubicación, diseño y población a servir.

Tabla 11.1. ACCIONES QUE GENERAN IMPACTO AMBIENTAL

ACCIONES QUE GENERAN IMPACTO AMBIENTAL (sistema Batelle)			
ACCIÓN	DESCRIPCIÓN	EFECTO	MITIGACIÓN
Construcción de pavimento rígido, veredas, sardineles de concreto	Se construirá pavimento rígido de concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$, veredas de concreto $f'c=175\text{kg/cm}^2$ con los respectivos confinamientos de sardineles en los extremos.	Pérdidas de áreas de terreno natural Mejoramiento de las condiciones de acceso.	Mejoramiento de la zona para el fácil acceso de los pobladores a sus viviendas.
Movimiento de tierras	Trabajos que se realizarán para alcanzar los niveles de pavimento adecuados	Provocará erosión de suelos. Provoca incremento de polvo por efecto de los vientos.	Trabajo cuya incidencia no es significativa en el medio ambiente.
Vibración y ruidos	La excavación, movimiento de tierras y otras labores generarán vibraciones, ruidos molestos para la población.	Contaminación del medio ambiente.	Se deberá prever técnicas de mitigación para no perjudicar a los pobladores.
Generación de empleos	La ejecución del proyecto permitirá la utilización de mano de obra. La presencia del personal de obra incrementará la demanda en tiendas, comedores, etc.	Satisfacción de los pobladores locales y mejores perspectivas económicas. Incremento de las actividades comerciales de la zona.	Incremento de ingresos para los pobladores de la zona. Mejoramiento e incremento del valor arancelario de sus inmuebles en esta zona.
Generación de desperdicios	Durante la realización del proyecto, y los que se generan con su uso	Contaminación del medio ambiente	Evacuación apropiada de los desperdicios
Limpieza de la zona de trabajo	Erradicación de los residuos sólidos y desperdicios contaminantes	Mejorar de la calidad medio ambiental	Se realizará la limpieza final de la zona de trabajo, como parte del proyecto planteado.



Los principales impactos ambientales que surgen durante la puesta en ejecución del presente proyecto, son los siguientes:

IMPACTO FÍSICO:

Molestias para los residentes y usuarios de los caminos (peatones, conductores) durante la construcción de las estructuras propuestas, obstaculización del tráfico, originando ruido, polvo en la atmósfera, etc.

Medida:

Buscar el aislamiento de las zonas donde se construya la infraestructura proyectada, proveyéndole de cercos perimétricos, banquetas y cintas de seguridad, buscando en lo posible trabajar en horas de menor tráfico y haciendo el menor ruido.

IMPACTO BIÓTICO:

Cambios temporales en el uso de las tierras; por lo tanto en la flora de la zona, impactos visuales de las obras; salud y seguridad.

Medida:

Establecer un programa efectivo de prevención de daños a la propiedad pública y privada.

IMPACTO SOCIO ECONÓMICO:

Riesgos para la salud de los obreros durante el proceso de construcción de la vía. Por estar expuestos a la humedad, al agua y al polvo.

Medida:

Proveer de equipo conveniente para el personal encargado del trabajo en obra: cascos, botas, guantes.



IMPACTO SOCIO ECONÓMICO:

Impacto sobre la población circundante a los accidentes debido a la existencia de Excavaciones, montículos de tierra y la presencia de maquinaria pesada, principalmente en zonas de alta concentración peatonal y de conductores.

Medida:

Resguardar las zonas de trabajo con personal de guardianía que prevenga y evite los accidentes con las obras en ejecución.

Los impactos ambientales POSITIVOS por la puesta en ejecución del presente proyecto, son los siguientes:

- Mejoras de la calidad de vida de los habitantes de la zona.
- Alivio del malestar generado en los transeúntes por la falta de un sistema vial adecuado que les permita una rápida movilización hacia el centro de la ciudad y a sus centros de trabajo.
- Descontaminación por ausencia de Vehículos en malas condiciones debido a que en la actualidad el transporte urbano cuenta con vehículos en mal estado de conservaciones lo cual se mejorara con una vía pavimentada.
- Disminución de los efectos erosivos del suelo, en zonas desprovistas de drenaje.
- Mejorar el panorama paisajístico de la zona.



11.7.1. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL POR EL MÉTODO DE LEOPOLD

De otro lado se realiza la evaluación del Impacto Ambiental pro el Método de Leopold.

<u>PARÁMETRO</u>	:	<u>MAGNITUD</u>
RANGO	:	Varía de -5 a +5
INTERPRETACIÓN	:	De -5 á -1 (Impacto Negativo)
	:	De +5 a +1 (Impacto Positivo)
	:	Valor = 0 (No genera Impacto)

<u>PARÁMETRO</u>	:	<u>IMPACTO</u>
RANGO	:	Varía de 1 a 10
INTERPRETACIÓN	:	1 equivale a la menor importancia
	:	10 equivale a la mayor importancia.

El primer paso para el análisis es determinar mediante una evaluación cualitativa del terreno en función a las necesidades y requerimientos de la población frente a la elaboración del proyecto, las actividades o acciones a desarrollar en la ejecución de la obra. Se han identificado durante este proceso las siguientes actividades:

- Trabajos de exploración de suelos y estudios para el proyecto
- Excavación de terreno para obras de concreto
- Construcción de obras de concreto
- Acciones de mitigación de impactos
- Capacitación ambiental
- Alteración de flora y fauna
- Implementación de infraestructura vial
- Generación de empleo
- Efectos negativos por ruido de equipos



De igual manera en base a la evaluación realizada en el terreno de proyecto, y tomando en consideración una serie de aspectos relacionados con el entorno y los antecedentes que se han encontrado en la evaluación, se ha podido determinar los siguientes Factores Ambientales sobre los cuales incidirá la realización de las Actividades o Acciones determinadas. Tales Factores Ambientales son los siguientes:

- Población
- Flora
- Fauna
- Suelo
- Agua
- Aire
- Clima
- Paisaje
- Patrimonio cultural
- Propiedad privada
- Propiedad publica
- Ingresos per cápita
- Ruido
- Residencia del poblador
- Calidad de vida
- Tecnología
- Desarrollo
- Erosión de suelos
- Infraestructura

Una vez identificados los Factores Ambientales y la Actividades, se procede a elaborar la Matriz de Interacción en la cual se evalúa la importancia que tiene cada una de las actividades sobre cada uno de los Factores Ambientales, asignando un valor a cada relación o interacción a manera de una matriz de doble entrada de la manera en que se muestra.

Se puede notar finalmente que el Impacto ocasionado por la ejecución de la obra sobre el medio ambiente es positivo, cuya Magnitud es de 94, para un impacto positivo de grado 400, cuyo detalle se muestra en la Matriz de Interacción siguiente.



PRESENTA: Br. ING CIVIL. HENRY SÁNCHEZ VILLALBA

Figura 11.4. MATRIZ DE INTERACCIÓN LEOPOLD

METODO DE LEOPOLD		MATRIZ DE INTERACCION																	M	I											
		FACTORES AMBIENTALES																													
		POBLACION	FLORA	FAUNA	SUELO	AGUA	AIRE	CLIMA	PAISAJE	PATRIMONIO CULTURAL	PROPIEDAD PRIVADA	PROPIEDAD PUBLICA	INGRESOS PER CAPITA	RUIDO	RESIDENCIA DEL POBLADOR	CALIDAD DE VIDA	TECNOLOGIA	DESARROLLO			EROSION DE SUELOS	INFRAESTRUCTURA									
ACTIVIDADES O ACCIONES	TRABAJOS DE EXPLORACIÓN DE SUELOS Y ESTUDIOS PARA EL PROYECTO	1	-1	0	-1	0	0	0	-4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	-3	10										
	EXCAVACION DE TERRENO PARA OBRAS DE PAVIMENTACIÓN	-2	-1	0	-2	0	0	0	-4	0	0	3	1	-2	2	2	0	0	-2	-5	41										
	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE PAVIMENTACIÓN	5	-1	0	-2	0	0	0	-3	0	0	5	3	-5	5	4	5	4	5	30	101										
	ACCIONES DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS	5	3	0	2	0	2	0	4	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	20	38										
	CAPACITACIÓN AMBIENTAL	5	3	0	3	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	17	34										
	ALTERACION DE FLORA Y FAUNA	0	-1	0	-1	0	0	0	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-3	6										
	IMPLEMENTACION DE INFRAESTRUCTURA	5	0	0	2	0	0	0	-3	0	0	4	4	-3	5	4	3	4	4	33	89										
	GENERACIÓN DE EMPLEO	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	5	5	0	3	0	23	46										
	EFFECTOS NEGATIVOS POR RUIDO DE MAQUINARIA PESADA	-4	0	-1	0	0	-3	0	0	-2	0	-2	0	-5	-1	0	0	0	0	-18	35										
MAGNITUD (M)		20	2	-1	1	1	0	0	-10	-2	0	11	13	-15	18	18	8	14	7	9	94										
IMPACTO (I)		60	20	2	23	2	12	0	34	4	2	30	26	28	40	35	16	28	20	18	400										
M :		Varía de -5 á +5										I :										Varía de 1 á 10									
		De -5 á -1: Impacto Negativo										1 : Menor Importancia																			
		De +1 á +5: Impacto Positivo										10: Mayor Importancia																			
		+5: Impacto Benéfico																													



Tabla 11.2. MEDIDAS DE MITIGACIÓN

MEDIDAS DE MITIGACIÓN			
Componente	Elemento	Actividad	Prevención
EFECTO FÍSICO			
Aire	Gases	Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
	Partículas	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Disposición de material de corte	En todos los rellenos y botaderos se debe efectuar un riego al conformar cada capa del material.
		Explotación de fuentes de material	En lo posible humedecer las zonas de extracción para minimizar la dispersión de partículas.
		Campamentos, talleres y almacenes	Para evitar la dispersión de partículas se debe cubrir los materiales finos con cubiertas adecuadas.
		Construcción de obras de concreto	Tener un control adecuado en el proceso constructivo en la obras en general.
Agua	Inertes	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Disposición de material de corte	Construir en los rellenos filtros y cunetas perimetrales que permitan recoger las aguas y disponerlas adecuadamente
		Campamentos, talleres y almacenes	Instalación adecuada de los campamentos, talleres y almacenes; con tratamientos de drenaje.
		Construcción de obras de concreto	Procedimientos constructivos adecuados para evitar que las partículas inertes entren en contacto con el agua.
	Dinámica fluvial	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Construcción de obras de concreto	Garantizar la protección de los causes y el normal funcionamiento durante el proceso constructivo.
Suelos	Prop. Físicas	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
	Prop. Químicas	Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
		Construcción de obras de concreto	Cuidado en el uso de los materiales de construcción.



Componente	Elemento	Actividad	Prevención
EFFECTO BIÓTICO			
Diversidad	Diversidad de Organismos	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
		Explotación de fuentes de material	La vegetación destruida deberá ser remplazada con la siembra de nuevas especies vegetales en las canteras expuestas.
Estabilidad	Estatus del hábitat	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Disposición de material de corte	Se deberá sembrar especies vegetales en los botaderos, luego de su utilización.
		Explotación de fuentes de material	Se deberá en lo posible explotar canteras que no presenten cobertura vegetal y de no darse el caso revegetalizar la zona de explotación.
EFFECTO SOCIOECONÓMICO			
Recursos	Paisaje	Excavaciones	Apuntalamientos en las paredes excavadas.
		Disposición de material de corte	Elección de lugares estratégicos para el depósito de materiales y efectuar un tratamiento adecuado en caso de efectuar rellenos.
		Construcción de obras de concreto	Efectuar la construcción de obras con un criterio de adaptación al medio.
	Calidad de Vida	Construcción de obras de concreto	Respeto de las características culturales de la zona: estilos de vida, respeto a su sistema tradicional de vida.
Salud	Ruidos	Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
		Campamentos, talleres y almacenes	Ubicar las instalaciones en lugares alejados de centros poblados.
	Riesgo	Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
	Olores	Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
	Salubridad	Campamentos, talleres y almacenes	Implantar condiciones adecuadas de salubridad.
Tierra	Uso de suelo	Negociación de predios	La adquisición de predios se realizará de acuerdo con lo establecido en la ley.
	Precio	Negociación de predios	Realizar transacciones justas con los propietarios.
Infraestruct.	Vías y transporte	Excavaciones	Establecer un procedimiento constructivo adecuado.
		Operación de equipos	Se deberá prever las acciones necesarias para no dañar el ecosistema
	Edificac.	Excavaciones	Establecer un programa adecuado para realizar dichos trabajos.



CAPITULO XII

COSTOS Y PRESUPUESTOS

12.1. GENERALIDADES

La elaboración del presupuesto y programación de obra es fundamental para garantizar que se cumplan con las metas establecidas, ya que un error u omisión en la ejecución de estos puede provocar incluso el fracaso del proyecto, es por ello que el presente capítulo se avoca a establecer las condiciones necesarias tanto en secuencia como empleo de Software idóneo para garantizar un correcto tratamiento de lo que se puede considerar la punta del iceberg, ya que dependerá de estos ítem el que se consuma menor tiempo garantizando una estricta participación de equipo y mano de obra durante el proceso constructivo.

El objetivo principal de este capítulo es el de obtener la cantidad exacta de insumos requeridos para la ejecución del proyecto en estudio y al mismo tiempo conocer el costo que implica la ejecución de la obra.

12.2. METRADOS

Los metrados se realizan con el objeto de calcular la cantidad de obra a ejecutar y al ser multiplicados por el respectivo costo unitario y sumados obtendremos el costo directo. Para el presente proyecto se toma en cuenta lo establecido por el Reglamento de Metrados y Presupuestos para Infraestructura Sanitaria de Poblaciones Urbanas (D.S N° 09-94-TCC) y El Reglamento de Metrados para Obras de Habilitación Urbana (D.S N° 028-79-VC). Los metrados se encuentran detallados de acuerdo a las obras y sus partidas que la conforman.



12.2.1. PARTIDA

Se denomina así a cada uno de los rubros o partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición, evaluación y pago. De acuerdo a las tareas dentro del proceso productivo de la obra las partidas se dividen en partidas de primer, segundo, tercer y cuarto orden respectivamente, que indicaran así mismo, a medida que se varié de orden mayor precisión del trabajo a efectuarse.

12.3. RELACIÓN DE INSUMOS

La elaboración de los cuadros de insumos valorizados, se refiere a los requerimientos de mano de obra, equipos, materiales y herramientas; las cantidades de estos insumos serán obtenidas luego de los metrados, y la valorización de las mismas corresponde a los costos empleados en la Municipalidad Distrital de San Jerónimo - Cusco.

12.4. ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

El análisis de costos unitarios consiste en fijar la cantidad y el valor de los materiales, mano de obra, maquinaria y equipos que intervienen en la ejecución de las diversas partidas constructivas.

Para determinar los precios unitarios de cada una de las partidas que intervienen en la pavimentación es necesario un análisis profundo y detallado, en el cual, deben considerarse los siguientes rubros:

- **Mano de Obra**, incluyendo sus respectivas leyes sociales.
- **Equipo Mecánico**, considerando el rendimiento de acuerdo a la zona de trabajo.
- **Herramientas**, que se estima como porcentaje de la mano de obra.



- **Precios de los materiales de construcción**, en el cual será preferentemente puesto en obra.

Para la preparación de los análisis de costos unitarios se ha empleado el software nacional S10. La composición de estos costos unitarios permite incluir la experiencia de obras en el Municipio Distrital de San Jerónimo - Cusco.

12.5. FORMULACIÓN DEL PRESUPUESTO

El presupuesto comprende la valorización de cada uno de los trabajos que son necesarios efectuar y cuyas obras se consignan en el pliego de metrados correspondientes, que totalizadas se afectan con porcentajes usuales por concepto de gastos generales y entre otros.

Para la preparación del presupuesto de obra se ha empleado el Software nacional S10, que permite una organización adecuada de las partidas y reportes que requiere el presente proyecto.

El presupuesto está formado por dos tipos de costos: Costo directo total y costo indirecto total.

12.6. COSTOS DIRECTOS

El costo directo es la suma de los costos de materiales, mano de obra (incluyendo leyes sociales), equipos, herramientas, y todos los elementos requeridos para la ejecución de una obra.

Estos costos directos que se analizan de cada una de las partidas conformantes de una obra pueden tener diversos grados de aproximación de acuerdo al interés propuesto. Sin embargo, el efectuar un mayor refinamiento de los mismos no siempre conduce a una mayor



exactitud porque siempre existirán diferencias entre los diversos estimados de costos de la misma partida. Ello debido a los diferentes criterios que se pueden asumir, así como a la experiencia del Ingeniero que elabore los mismos

Es la sumatoria de los productos de los metrados por los Costos Unitarios de cada una de las partidas necesarias para la ejecución de la obra.

12.7. COSTOS INDIRECTOS

Es la sumatoria de los costos que no intervienen directamente en la obra (gastos técnico-administrativos) y son necesarios para la correcta realización de un proceso constructivo. Están representados por un porcentaje de incidencia del Costo Directo Total. Los costos indirectos a considerarse en el presente proyecto están formados por: los gastos generales, costo de expediente técnico y costo de inspección.

12.8. FÓRMULA POLINÓMICA

La constante fluctuación de los precios de cada uno de los elementos que determinan el costo de una obra, hacen variar notablemente el presupuesto en el proceso de ejecución de la obra. Por tal motivo, con el fin de reconocer esta variación de costos se procede a calcular las “FÓRMULAS POLINÓMICAS”.

La fórmula se puede expresar en la siguiente forma básica contenida en el artículo 2º del D. S. N° 011-79-VC, cuyos símbolos están explicados a continuación:



$$K = a \frac{J_r}{J_o} + b \frac{M_r}{M_o} + c \frac{E_r}{E_o} + d \frac{V_r}{V_o} + e \frac{G_{Ur}}{G_{Uo}}$$

K = Coeficiente de reajuste, será expresado con aproximación al milésimo.

a, b, c, d, e = Coeficientes de incidencia de cada elemento en relación al costo total de obra. Serán expresados con aproximación al milésimo.

J, M, E, V, GU = Principales elementos que permiten el costo de obra.

J_r, M_r, E_r, V_r, G_{Ur} = Índices de precios de los mismos elementos, a la fecha de reajuste.

J_o, M_o, E_o, V_o, G_{Uo} = Índices de precio de los elementos, mano de obra, materiales, equipos de construcción, varios, GG y utilidad, respectivamente a la fecha del presupuesto, los cuales permanecen invariables durante la ejecución de la obra.

12.9. PRESUPUESTO ANALÍTICO (DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES)

La deducción de los gastos generales comprende la suma de todos aquellos gastos que por su naturaleza intrínseca son de aplicación a las obras ejecutadas en un lapso determinado así el deductivo de gastos del presente proyecto comprende:

- Gastos generales fijos.
- Gastos generales variable.

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
01.00.00	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>		
01.01.00	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN DE OBRA	MES	4.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40X3.60M	UND	1.00
01.03.00	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	MES	4.00
01.04.00	SUMINISTRO DE ENERGIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	MES	4.00
02.00.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>		
02.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	GLB	1.00
02.02.00	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	5,470.00
03.00.00	<u>SEGURIDAD Y SALUD</u>		
03.01.00	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB	1.00
03.02.00	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
03.03.00	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00
03.04.00	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	GLB	1.00
04.00.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>		
04.01.00	<u>CORTE DE TERRENO</u>		
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	3,282.00
04.01.02	CORTE EN MATERIAL NO CLASIFICADO A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	3,974.89
04.02.00	<u>RELLENO DE SUB RASANTE</u>		
04.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	1,200.00
04.02.02	RELLENO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE	M3	49.08
04.03.00	<u>PERFILADO DE SUBRASANTE</u>		
04.03.01	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	3,282.00
04.04.00	<u>ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE</u>		
04.04.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO)	M3	5,103.55
04.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (TRANSPORTE)	M3	5,103.55
05.00.00	<u>OBRAS SANITARIAS</u>		
05.01.00	<u>REPOSICIÓN DE LA RED MATRIZ DE AGUA POTABLE</u>		
05.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	440.00
05.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3	264.00
05.01.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	330.00
05.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M3	33.00
05.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 110mm C-10 UF	M	550.00
05.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC	GLB	1.00
05.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DE DN=110MM	UND	26.00
05.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES CONTRA INCENDIO	UND	6.00
05.01.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULA P/HIDRANTES	UND	6.00
05.01.10	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3	231.00
05.01.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	42.90
05.02.00	<u>REPOSICION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE AGUA</u>	0	0.00
05.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	280.80
05.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3	168.48
05.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	280.80
05.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M3	28.08

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
05.02.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 1/2" C-10 C/R	M	468.00
05.02.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 1/2" A RED MATRIZ DE AGUA PVC 110 MM	UND	78.00
05.02.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3	168.48
05.03.00	REPOSICIÓN DE LA RED MATRIZ DE DESAGUE		
05.03.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	439.36
05.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3	263.62
05.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	329.52
05.03.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M3	32.95
05.03.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 200mm C-10 UF	M	549.20
05.03.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3	230.66
05.03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	42.84
05.04.00	REPOSICION DE BUZONES DE DESAGUE.		
05.04.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	19.47
05.04.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	M3	41.60
05.04.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	19.47
05.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	54.07
05.04.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, BUZON DESAGUE	M2	84.44
05.04.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	1,039.74
05.04.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA FONDO Y MUROS	M3	18.79
05.04.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE TECHO	M3	1.87
05.04.09	CURADO DE CONCRETO	M2	100.78
05.04.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES	UND	11.00
05.05.00	REPOSICION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE		
05.05.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	327.60
05.05.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3	196.56
05.05.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	327.60
05.05.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M3	32.76
05.05.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB. PVC 160MM C-10 UF	M	546.00
05.05.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 160MM A RED MATRIZ DE DESAGUE PVC 200 MM	UND	78.00
05.05.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3	196.56
06.00.00	OBRAS DE EVACUACION DE AGUA PLUVIAL		
06.01.00	RED DE DRENAJE PLUVIAL		
06.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	408.66
06.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	M3	490.40
06.01.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	408.66
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M3	40.87
06.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB PVC SAL 250 MM S-25 UF	M	510.83
06.01.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3	449.53
06.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	53.13
06.02.00	SUMIDEROS		
06.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	25.20
06.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.70M	M3	33.18
06.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	25.20

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	43.13
06.02.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, SUMIDEROS	M2	101.12
06.02.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	462.61
06.02.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, SUMIDEROS	M3	15.68
06.02.08	CURADO DE CONCRETO	M2	107.12
06.02.09	REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" + MARCO Y BISAGRAS	M2	18.00
06.03.00	BUZON DE INSPECCION DE EVACUACIÓN DE AGUA PLUVIAL		
06.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	19.44
06.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	M3	29.16
06.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	19.44
06.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	37.91
06.03.05	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, BUZON PLUVIAL	M2	62.20
06.03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	962.15
06.03.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA FONDO Y MUROS	M3	13.53
06.03.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE TECHO	M3	1.87
06.03.09	CURADO DE CONCRETO	M2	78.53
06.03.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES	UND	11.00
07.00.00	PAVIMENTOS		
07.01.00	SUB BASE GRANULAR ESP. 0.20M		
07.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	3,282.00
07.01.02	PREPARACIÓN DE MATERIAL EN CANTERA	M3	812.30
07.01.03	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	812.30
07.01.04	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA	M3	689.22
07.01.05	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO	M2	3,282.00
07.02.00	LOSA DE RODADURA ESP. 0.20M		
07.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	3,282.00
07.02.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, LOSA	M2	547.80
07.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG	8,413.53
07.02.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, LOSA	M3	557.94
07.02.05	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	M	1,645.00
07.02.06	CURADO DE CONCRETO	M2	3,282.00
08.00.00	VEREDAS Y SARDINELES		
08.01.00	SARDINELES		
08.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	159.02
08.01.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	M3	79.51
08.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	103.36
08.01.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO, SARDINELES	M2	636.07
08.01.05	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 SARDINELES INCL. BRUÑADO	M3	79.51
08.01.06	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	M	54.30
08.01.07	CURADO DE CONCRETO, SARDINELES	M2	159.02
08.02.00	VEREDAS		
08.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	1,113.13
08.02.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	M3	222.63

RESUMEN DE METRADOS DE ESTRUCTURAS

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
08.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	1,113.13
08.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	217.06
08.02.05	EMPEDRADO ESP. 6" PARA VEREDAS	M2	1,113.13
08.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, VEREDAS	M2	212.02
08.02.07	CONCRETO F'C 175 KG/CM2, VEREDAS	M2	1,113.13
08.02.08	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	M	368.55
08.02.09	CURADO DE CONCRETO, VEREDAS	M2	1,113.13
08.03.00	RAMPAS PARA DISCAPACITADOS		
08.03.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	30.00
08.03.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2	30.00
08.03.03	EMPEDRADO ESP. 4" RAMPAS	M2	30.00
08.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, RAMPAS	M2	6.00
08.03.05	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 RAMPAS INCL. BRUÑADO	M2	30.00
08.03.06	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS	M2	30.00
09.00.00	HABILITACION DE AREAS VERDES		
09.01.00	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	M3	63.44
09.02.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	82.47
09.03.00	SEMBRADO DE GRASS	M2	422.92
09.04.00	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	UND	46.00
10.00.00	SEÑALIZACION		
10.01.00	SEÑALES INFORMATIVAS EN VIAS	UND	4.00
10.02.00	DEMARCACION DE EJE VIAL	M	547.00
10.03.00	DEMARCACION LIMITE VIAL	M	1,094.00
10.04.00	DEMARCACION DE CRUCEROS PEATONALES	M2	122.40
11.00.00	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD		
11.01.00	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	UND	2.00
11.02.00	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO IN-SITU	UND	8.00
11.03.00	ESTUDIO DE CANTERAS	UND	2.00
11.04.00	ENSAYO COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO (ROTURA BRIQUETA)	JGO	4.00
12.00.00	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL		
12.01.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	5,470.00
12.02.00	ADECUACIÓN DE CANTERAS	M2	5,000.00
12.03.00	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASUREROS	UND	28.00

HOJA DE METRADOS

PROYECTO "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEC.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
01.00.00	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>										
01.01.00	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN DE OBRA	MES	4.00							4.00	4.00
01.02.00	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40X3.60M	UND		1.00						1.00	1.00
01.03.00	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	MES	4.00							4.00	4.00
01.04.00	SUMINISTRO DE ENERGIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	MES	4.00							4.00	4.00
02.00.00	<u>TRABAJOS PRELIMINARES</u>										
02.01.00	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	GLB		1.00						1.00	1.00
02.02.00	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2			547.00	10.00				5,470.00	5,470.00
03.00.00	<u>SEGURIDAD Y SALUD</u>										
03.01.00	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	GLB		1.00						1.00	1.00
03.02.00	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB		1.00						1.00	1.00
03.03.00	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	GLB		1.00						1.00	1.00
03.04.00	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	GLB		1.00						1.00	1.00
04.00.00	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>										
04.01.00	<u>CORTE DE TERRENO</u>										
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									3,282.00
	AV. SAN ISIDRO				547.00	6.00				3,282.00	
04.01.02	CORTE EN MATERIAL NO CLASIFICADO A NIVEL DE SUBRASANTE	M3			VER METRADO DE CORTE/RELLENO					3,974.89	3,974.89
04.02.00	<u>RELLENO DE SUB RASANTE</u>										
04.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									1,200.00
	AV. SAN ISIDRO				200.00	6.00				1,200.00	
04.02.02	RELLENO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE	M3			VER METRADO DE CORTE/RELLENO					49.08	49.08
04.03.00	<u>PERFILADO DE SUBRASANTE</u>										
04.03.01	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2									3,282.00
	AV. SAN ISIDRO				547.00	6.00				3,282.00	
04.04.00	<u>ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE</u>										
04.04.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO)	M3									5,103.55
	CORTE - RELLENO		fe =	1.30					3925.81	5,103.55	
04.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (TRANSPORTE)	M3									5,103.55
	CORTE - RELLENO		fe =	1.30					3925.81	5,103.55	
05.00.00	<u>OBRAS SANITARIAS</u>										
05.01.00	<u>REPOSICIÓN DE LA RED MATRIZ DE AGUA POTABLE</u>										
05.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									440.00
	AV. SAN ISIDRO				550.00	0.80				440.00	
05.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3									264.00
	AV. SAN ISIDRO				550.00	0.60	0.80			264.00	
05.01.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2									330.00
	AV. SAN ISIDRO				550.00	0.60				330.00	

HOJA DE METRADOS

PROYECTC "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
05.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M3									33.00
	AV. SAN ISIDRO				550.00	0.60	0.10			33.00	
05.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 110mm C-10 UF	M									550.00
	AV. SAN ISIDRO				550.00					550.00	
05.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC	GLB	1.00							1.00	1.00
05.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DE DN=110MM	UND	26.00							26.00	26.00
05.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES CONTRA INCENDIO	UND	6.00							6.00	6.00
05.01.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULA P/HIDRANTES	UND	6.00							6.00	6.00
05.01.10	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3									231.00
	AV. SAN ISIDRO				550.00	0.60	0.70			231.00	
05.01.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									42.90
	EXCAVACION DE ZANJAS - RELLENO DE ZANJAS		fe =	1.30					33.00	42.90	
05.02.00	REPOSICION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE AGUA										
05.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2		78.00	6.00	0.60				280.80	280.80
05.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3		78.00	6.00	0.60	0.60			168.48	168.48
05.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2		78.00	6.00	0.60				280.80	280.80
05.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M3		78.00	6.00	0.60	0.10			28.08	28.08
05.02.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 1/2" C-10 C/R	M		78.00	6.00					468.00	468.00
05.02.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 1/2" A RED MATRIZ DE AGUA PVC 110 MM	UND		78.00						78.00	78.00
05.02.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3		78.00	6.00	0.60	0.60			168.48	168.48
05.03.00	REPOSICIÓN DE LA RED MATRIZ DE DESAGUE										
05.03.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									439.36
	AV. SAN ISIDRO				549.20	0.80				439.36	
05.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3									263.62
	AV. SAN ISIDRO				549.20	0.60	0.80			263.62	
05.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2									329.52
	AV. SAN ISIDRO				549.20	0.60				329.52	
05.03.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	M3									32.95
	AV. SAN ISIDRO				549.20	0.60	0.10			32.95	
05.03.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 200mm C-10 UF	M									549.20
	AV. SAN ISIDRO				549.20					549.20	
05.03.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3									230.66
	AV. SAN ISIDRO				549.20	0.60	0.70			230.66	
05.03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									42.84

HOJA DE METRADOS

PROYECTC "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
	EXCAVACION DE ZANJAS - RELLENO DE ZANJAS		fe =	1.30					32.95	42.84	
05.04.00	REPOSICION DE BUZONES DE DESAGUE.										
05.04.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									19.47
	BZ de 1.60m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			5.00				1.77		8.85	
	BZ de 1.70m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			3.00				1.77		5.31	
	BZ de 2.00m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			3.00				1.77		5.31	
05.04.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	M3									41.60
	BZ de 1.60m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			5.00			2.00	1.77		17.70	
	BZ de 1.70m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			3.00			2.10	1.77		11.15	
	BZ de 2.00m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			3.00			2.40	1.77		12.74	
05.04.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2									19.47
	BZ de 1.60m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			5.00				1.77		8.85	
	BZ de 1.70m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			3.00				1.77		5.31	
	BZ de 2.00m de prof. Int., D=1.20 e=0.15			3.00				1.77		5.31	
05.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									54.07
	EXCAVACION DE ZANJAS		fe =	1.30					41.60	54.07	
05.04.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, BUZON DESAGUE	M2									84.44
	<u>BZ de 1.60m de prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>										
	Caras laterales-circunferencia			5.00	3.77		1.60			30.16	
	Losa tapa			5.00				1.13		5.65	
	<u>BZ de 1.70m de prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>										
	Caras laterales-circunferencia			3.00	3.77		1.70			19.23	
	Losa tapa			3.00				1.13		3.39	
	<u>BZ de 2.00m de prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>										
	Caras laterales-circunferencia			3.00	3.77		2.00			22.62	
	Losa tapa			3.00				1.13		3.39	
05.04.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG								VER METRADO DE ACERO	1,039.74
05.04.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA FONDO Y MUROS	M3									18.79
	<u>BZ de 1.60m de prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>										
	Losa fondo de buzón			5.00			0.20	1.77		1.77	
	Pared circular			5.00	4.24	0.15	1.60			5.09	
	Concreto en pollera media caña de fondo de buzón			5.00					0.25	1.25	
	<u>BZ de 1.70m de prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>										
	Losa fondo de buzón			3.00			0.20	1.77		1.06	
	Pared circular			3.00	4.24	0.15	1.70			3.24	
	Concreto en pollera media caña de fondo de buzón			3.00					0.25	0.75	
	<u>BZ de 2.00m de prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>										
	Losa fondo de buzón			3.00			0.20	1.77		1.06	
	Pared circular			3.00	4.24	0.15	2.00			3.82	

HOJA DE METRADOS

PROYECTC "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
	Concreto en pollera media caña de fondo de buzón		3.00					0.25	0.75		
05.04.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE TECHO	M3									1.87
	LOSA DE TECHO			11.00	Rint =	0.60	0.20			2.49	
	DESCUENTO TAPA METALICA			-11.00	Rext =	0.30	0.20			-0.62	
05.04.09	CURADO DE CONCRETO	M2									100.78
	MUROS DE BUZON H=1.60M			5.00	Lint =	3.77	1.60			30.16	
	MUROS DE BUZON H=1.70M			3.00	Lint =	3.77	1.70			19.23	
	MUROS DE BUZON H=2.00M			3.00	Lint =	3.77	2.00			22.62	
	FONDO			11.00	Rint =	0.75				19.44	
	LOSA DE TECHO			11.00	Rint =	0.60				12.44	
	DESCUENTO TAPA METALICA			-11.00	Rext =	0.30				-3.11	
05.04.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES	UND		11.00						11.00	11.00
05.05.00	REPOSICION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE										
05.05.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2		78.00	7.00	0.60				327.60	327.60
05.05.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	M3		78.00	7.00	0.60	0.60			196.56	196.56
05.05.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2		78.00	7.00	0.60				327.60	327.60
05.05.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M3		78.00	7.00	0.60	0.10			32.76	32.76
05.05.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB. PVC 160MM C-10 UF	M		78.00	7.00					546.00	546.00
05.05.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 160MM A RED MATRIZ DE DESAGUE PVC 200 MM	UND		78.00						78.00	78.00
05.05.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3		78.00	7.00	0.60	0.60			196.56	196.56
06.00.00	OBRAS DE EVACUACION DE AGUA PLUVIAL										
06.01.00	RED DE DRENAJE PLUVIAL										
06.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2			510.83	0.80				408.66	408.66
06.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	M3			510.83	0.80	1.20			490.40	490.40
06.01.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2			510.83	0.80				408.66	408.66
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	M3			510.83	0.80	0.10			40.87	40.87
06.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB PVC SAL 250 MM S-25 UF	M			510.83					510.83	510.83
06.01.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	M3			510.83	0.80	1.10			449.53	449.53
06.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									53.13
	EXCAVACION DE ZANJAS - RELLENO DE ZANJAS		fe =	1.30					40.87	53.13	
06.02.00	SUMIDEROS										
06.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									25.20
	SUMIDEROS 1-6			6.00	6.00	0.70				25.20	
06.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.70M	M3									33.18
	SUMIDEROS H=1.20			4.00	6.00	0.70	1.20			20.16	
	SUMIDEROS H=1.40			1.00	6.00	0.70	1.40			5.88	

HOJA DE METRADOS

PROYECTO "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
	SUMIDEROS H=1.70			1.00	6.00	0.70	1.70			7.14	
06.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2									25.20
	SUMIDEROS H=1.20			4.00	6.00	0.70				16.80	
	SUMIDEROS H=1.40			1.00	6.00	0.70				4.20	
	SUMIDEROS H=1.70			1.00	6.00	0.70				4.20	
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									43.13
	EXCAVACION DE ZANJAS		fe =	1.30					33.18	43.13	
06.02.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SUMIDEROS	M2									101.12
	SUMIDEROS H=1.20										
	MUROS LATERALES		2.00	4.00	6.00		1.10			52.80	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	4.00	6.00		0.10			4.80	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	4.00	0.40		1.10			3.52	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	4.00	0.40		0.10			0.32	
	SUMIDEROS H=1.40										
	MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		1.30			15.60	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		0.10			1.20	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		1.30			1.04	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		0.10			0.08	
	SUMIDEROS H=1.70										
	MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		1.60			19.20	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		0.10			1.20	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		1.60			1.28	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		0.10			0.08	
06.02.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG							VER METRADO DE ACERO		462.61
06.02.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, SUMIDEROS	M3									15.68
	SUMIDEROS DE PROFUNDIDAD 1.20m										
	MUROS LATERALES		2.00	4.00	6.00	0.15	1.00			7.20	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	4.00	6.00	0.10	0.10			0.48	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	4.00	0.40	0.15	1.00			0.48	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	4.00	0.40	0.10	0.10			0.03	
	LOSA DE FONDO			4.00	5.70	0.40	0.15			1.37	
	SUMIDEROS DE PROFUNDIDAD 1.40m										
	MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00	0.15	1.20			2.16	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00	0.10	0.10			0.12	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40	0.15	1.20			0.14	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40	0.10	0.10			0.01	
	LOSA DE FONDO			1.00	5.70	0.40	0.15			0.34	
	SUMIDEROS DE PROFUNDIDAD 1.70m										
	MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00	0.15	1.50			2.70	

HOJA DE METRADOS

PROYECTO "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00	0.10	0.10			0.12	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40	0.15	1.50			0.18	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40	0.10	0.10			0.01	
	LOSA DE FONDO			1.00	5.70	0.40	0.15			0.34	
06.02.08	CURADO DE CONCRETO	M2									107.12
	SUMIDEROS DE PROFUNDIDAD 1.20m										
	MUROS LATERALES		2.00	4.00	6.00		1.00			48.00	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	4.00	6.00		0.10			4.80	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	4.00	0.40		1.00			3.20	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	4.00	0.40		0.10			0.32	
	LOSA DE FONDO			4.00	5.70	0.40				9.12	
	SUMIDEROS DE PROFUNDIDAD 1.40m										
	MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		1.20			14.40	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		0.10			1.20	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		1.20			0.96	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		0.10			0.08	
	LOSA DE FONDO			1.00	5.70	0.40				2.28	
	SUMIDEROS DE PROFUNDIDAD 1.70m										
	MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		1.50			18.00	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS LATERALES		2.00	1.00	6.00		0.10			1.20	
	MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		1.50			1.20	
	PARTE SUPERIOR DE MUROS TRANSVERSALES		2.00	1.00	0.40		0.10			0.08	
	LOSA DE FONDO			1.00	5.70	0.40				2.28	
06.02.09	REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" + MARCO Y BISAGRAS	M2		6.00	6.00	0.50				18.00	18.00
06.03.00	BUZON DE INSPECCION DE EVACUACIÓN DE AGUA PLUVIAL										
06.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2		11.00	Rext =	0.75				19.44	19.44
06.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	M3									29.16
	BUZONES 1-11			11.00	Rext =	0.75	1.50			29.16	
06.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2		11.00	Rext =	0.75				19.44	19.44
06.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									37.91
	EXCAVACION DE ZANJAS		fe =	1.30					29.16	37.91	
06.03.05	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, BUZON PLUVIAL	M2									62.20
	MUROS DE BUZON BZ-1-11			11.00	Lint =	3.77	1.20			49.76	
	LOSA DE TECHO			11.00	Rint =	0.60				12.44	
06.03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG							VER METRADO DE ACERO		962.15
06.03.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA FONDO Y MUROS	M3			Lmed						13.53
	MUROS DE BUZON BZ-1-11			11.00	4.24	0.15	1.20			8.40	
	FONDO			11.00	Rext =	0.75	0.20			3.89	
	ADICIONAL PARA FLUJO DE FONDO			11.00	Rint =	0.60	0.10			1.24	

HOJA DE METRADOS

PROYECTC "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
06.03.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE TECHO	M3									1.87
	LOSA DE TECHO			11.00	Rint =	0.60	0.20			2.49	
	DESCUENTO TAPA METALICA			-11.00	Rext =	0.30	0.20			-0.62	
06.03.09	CURADO DE CONCRETO	M2									78.53
	MUROS DE BUZON BZ 1-11			11.00	Lint =	3.77	1.20			49.76	
	FONDO			11.00	Rint =	0.75				19.44	
	LOSA DE TECHO			11.00	Rint =	0.60				12.44	
	DESCUENTO TAPA METALICA			-11.00	Rext =	0.30				-3.11	
06.03.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES	UND		11.00						11.00	11.00
07.00.00	PAVIMENTOS										
07.01.00	SUB BASE GRANULAR ESP. 0.20M										
07.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									3,282.00
	AV. SAN ISIDRO				547.00	6.00				3,282.00	
07.01.02	PREPARACIÓN DE MATERIAL EN CANTERA	M3	fe =	1.65			0.15	3282.00		812.30	812.30
07.01.03	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	M3	fe =	1.65			0.15	3282.00		812.30	812.30
07.01.04	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA	M3	fe =	1.40			0.15	3282.00		689.22	689.22
07.01.05	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO	M2									3,282.00
	AV. SAN ISIDRO				547.00	6.00				3,282.00	
07.02.00	LOSA DE RODADURA ESP. 0.20M										
07.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2			547.00	6.00				3,282.00	3,282.00
07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, LOSA	M2									547.80
	VIA PRINCIPAL			3.00	547.00		0.20			328.20	
	TRANSVERSAL AL EJE LONGITUDINAL			183.00	6.00		0.20			219.60	
07.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	KG								VER METRADO DE ACERO	8,413.53
07.02.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, LOSA	M3									557.94
	VIA PRINCIPAL				547.00	6.00	0.17			557.94	
07.02.05	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	M									1,645.00
	EJE LONGITUDINAL				547.00					547.00	
	TRANSVERSAL AL EJE LONGITUDINAL			183.00	6.00					1,098.00	
07.02.06	CURADO DE CONCRETO	M2									3,282.00
	VIA PRINCIPAL				547.00	6.00				3,282.00	
08.00.00	VEREDAS Y SARDINELES										
08.01.00	SARDINELES										
08.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									159.02
	LONGITUD SARDINELES LADO IZQUIERDO				531.47	0.15				79.72	
	LONGITUD SARDINELES LADO DERECHO				528.65	0.15				79.30	
08.01.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	M3									79.51
	LONGITUD SARDINELES LADO IZQUIERDO				531.47	0.15	0.50			39.86	
	LONGITUD SARDINELES LADO DERECHO				528.65	0.15	0.50			39.65	

HOJA DE METRADOS

PROYECTO "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
08.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									103.36
	EXCAVACION DE ZANJAS		fe =	1.30					79.51	103.36	
08.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SARDINELES	M2									636.07
	LONGITUD SARDINELES LADO IZQUIERDO		1.00		531.47		0.60			318.88	
	LONGITUD SARDINELES LADO DERECHO		1.00		528.65		0.60			317.19	
08.01.05	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 SARDINELES INCL. BRUÑADO	M3									79.51
	JR. CIRO ALEGRIA PRIMERA CUADRA										
	LONGITUD SARDINELES LADO IZQUIERDO				531.47	0.15	0.50			39.86	
	LONGITUD SARDINELES LADO DERECHO				528.65	0.15	0.50			39.65	
08.01.06	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	M									54.30
	LADO DERECHO			181.00		0.15				27.15	
	LADO IZQUIERDO			181.00		0.15				27.15	
08.01.07	CURADO DE CONCRETO, SARDINELES	M2									159.02
	LADO DERECHO				531.47	0.15				79.72	
	LADO IZQUIERDO				528.65	0.15				79.30	
08.02.00	VEREDAS										
08.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									1,113.13
	LADO DERECHO				531.47	1.05				558.04	
	LADO IZQUIERDO				528.65	1.05				555.08	
08.02.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	M3									222.63
	LADO DERECHO				531.47	1.05	0.20			111.61	
	LADO IZQUIERDO				528.65	1.05	0.20			111.02	
08.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2									1,113.13
	LADO DERECHO				531.47	1.05				558.04	
	LADO IZQUIERDO				528.65	1.05				555.08	
08.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3									217.06
	EXCAVACION DE ZANJAS		fe =	1.30			0.15	1113.13		217.06	
08.02.05	EMPEDRADO ESP. 6" PARA VEREDAS	M2									1,113.13
	LADO DERECHO				531.47	1.05				558.04	
	LADO IZQUIERDO				528.65	1.05				555.08	
08.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, VEREDAS	M2									212.02
	LADO DERECHO				531.47		0.20			106.29	
	LADO IZQUIERDO				528.65		0.20			105.73	
08.02.07	CONCRETO F'C 175 KG/CM2, VEREDAS	M2									1,113.13
	LADO DERECHO				531.47	1.05				558.04	
	LADO IZQUIERDO				528.65	1.05				555.08	
08.02.08	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	M									368.55
	LADO DERECHO			176.00		1.05				184.80	
	LADO IZQUIERDO			175.00		1.05				183.75	

HOJA DE METRADOS

PROYECTC "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
08.02.09	CURADO DE CONCRETO, VEREDAS	M2									1,113.13
	LADO DERECHO				531.47	1.05				558.04	
	LADO IZQUIERDO				528.65	1.05				555.08	
08.03.00	RAMPAS PARA DISCAPACITADOS										
08.03.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2									30.00
	AV. SAN ISIDRO		24.00		1.25	1.00				30.00	
08.03.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	M2									30.00
	AV. SAN ISIDRO		24.00		1.25	1.00				30.00	
08.03.03	EMPEDRADO ESP. 4" RAMPAS	M2									30.00
	AV. SAN ISIDRO		24.00		1.25	1.00				30.00	
08.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, RAMPAS	M2									6.00
	AV. SAN ISIDRO		24.00	2.00	1.25		0.10			6.00	
08.03.05	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 RAMPAS INCL. BRUÑADO	M2									30.00
	AV. SAN ISIDRO		24.00		1.25	1.00				30.00	
08.03.06	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS	M2									30.00
	AV. SAN ISIDRO		24.00		1.25	1.00				30.00	
09.00.00	HABILITACION DE AREAS VERDES										
09.01.00	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	M3		2.00	528.65	0.40	0.15			63.44	63.44
09.02.00	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	M3	fe =	1.30				VOL EXC.	63.44	82.47	82.47
09.03.00	SEMBRADO DE GRASS	M2						422.92		422.92	422.92
09.04.00	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	UND		46.00						46.00	46.00
10.00.00	SENALIZACION										
10.01.00	SEÑALES INFORMATIVAS EN VIAS	UND		4.00						4.00	4.00
10.02.00	DEMARCAION DE EJE VIAL	M			547.00					547.00	547.00
10.03.00	DEMARCAION LIMITE VIAL	M	2.00		547.00					1,094.00	1,094.00
10.04.00	DEMARCAION DE CRUCEROS PEATONALES	M2									122.40
	AV. SAN ISIDRO			6.00	6.00	3.40				122.40	
11.00.00	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD										
11.01.00	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	UND									2.00
	DISEÑO DE MEZCLA DE F'C = 175 KG/CM2			1.00						1.00	
	DISEÑO DE MEZCLA DE F'C = 210 KG/CM2			1.00						1.00	
11.02.00	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO IN-SITU	UND									8.00
	PARA SUB-RASANTE (C/50M)			4.00						4.00	
	PARA SUB-BASE (C/50M)			4.00						4.00	
11.03.00	ESTUDIO DE CANTERAS	UND		2.00						2.00	2.00
11.04.00	ENSAYO COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO (ROTURA BRIQUETA)	JGO									4.00
	PARA SUMIDEROS			1.00						1.00	

HOJA DE METRADOS

PROYECTC "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	UND	Nº VEG.	CANT	MEDIDAS			AREA	VOLUMEN	PARCIAL	TOTAL
					LARGO	ANCHO	ALTO				
	PARA SARDINELES			1.00						1.00	
	PARA VEREDAS			2.00						2.00	
12.00.00	<u>MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL</u>										
12.01.00	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2						5470.00		5,470.00	5,470.00
12.02.00	ADECUACIÓN DE CANTERAS	M2									5,000.00
	CANTERA MAZAPATA				50.00	50.00				2,500.00	
	CANTERA - RIO VILCANOTA				50.00	50.00				2,500.00	
12.03.00	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASUREROS	UND		28.00						28.00	28.00

HOJA DE METRADOS DE CORTE Y RELLENO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO"

PROGRESIVA (km)	VOLUMEN DE CORTE (m3)	VOLUMEN DE RELLENO (m3)	VOLUMEN DE CORTE ACUMULADO (m3)	VOLUMEN DE RELLENO ACUMULADO (m3)	VOLUMEN TOTAL (m3)
0+000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
0+020.00	138.72	0.00	138.72	0.00	
0+040.00	168.91	0.00	307.63	0.00	
0+050.00	82.27	0.00	389.90	0.00	
0+060.00	88.64	0.00	478.54	0.00	
0+070.00	89.33	0.00	567.87	0.00	
0+090.00	128.13	1.54	696.00	1.54	
0+120.00	141.08	3.71	837.08	5.25	
0+140.00	111.04	4.43	948.12	9.68	
0+160.00	113.04	4.26	1061.16	13.94	
0+180.00	152.44	0.69	1213.60	14.63	
0+200.00	200.15	0.00	1413.75	14.63	
0+220.00	201.11	0.00	1614.86	14.63	
0+240.00	196.87	0.00	1811.73	14.63	
0+260.00	217.16	0.00	2028.89	14.63	
0+280.00	227.06	0.02	2255.95	14.65	
0+300.00	170.90	2.43	2426.85	17.08	
0+320.00	101.06	10.20	2527.91	27.28	
0+330.00	43.42	5.14	2571.33	32.42	
0+340.00	46.06	2.92	2617.39	35.34	
0+360.00	91.86	8.45	2709.25	43.79	
0+380.00	120.50	5.24	2829.75	49.03	
0+410.00	207.92	0.00	3037.67	49.03	
0+420.00	72.37	0.02	3110.04	49.05	
0+440.00	168.62	0.03	3278.66	49.08	
0+480.00	290.28	0.00	3568.94	49.08	
0+500.00	93.36	0.00	3662.30	49.08	
0+520.00	140.24	0.00	3802.54	49.08	
0+540.00	172.35	0.00	3974.89	49.08	
			VOLUMEN TOTAL DE CORTE		3974.89
			VOLUMEN TOTAL DE RELLENO		49.08

HOJA DE METRADOS - ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"


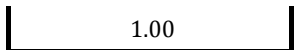
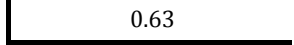
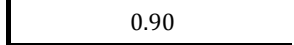
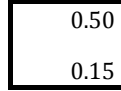
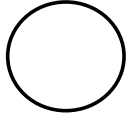
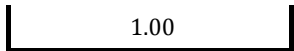
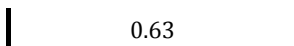
UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCION	Ø	Nº	Nº	Longitud /	Longitud /	PESO	PESO
			ELEM.	PZAS	PZAS	Total	Kg/ml	Total
05.00.00	<u>OBRAS SANITARIAS</u>							
05.04.00	REPOSICION DE BUZONES DE DESAGUE							
05.04.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2							1039.74
	<u>BE-01 de 1.60m prof. Int. D=1.20 e=0.15</u>							
	REFUERZO VERTICAL MUROS							
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1.50</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 40px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.50</div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 40px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.15</div> </div> <div style="margin-left: 10px;">BE-01</div> </div>	3/8"	05	27	2.15	290.25	0.58	168.35
	REFUERZO HORIZONTAL MUROS							
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Lmed 4.24 Traslape 0.30</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 10px;">BE-01</div> </div>	3/8"	05	09	4.54	204.30	0.58	118.49
	REFUERZO DE LOSA DE TECHO							
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">0.15</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">1.00</div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 80px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.15</div> </div> </div>	1/2"	05	04	1.30	26.00	1.00	26.00
	1.07	1/2"	05	04	1.37	27.40	1.00	27.40
	1.15	1/2"	05	04	1.45	29.00	1.00	29.00
	1.35	1/2"	05	04	1.65	33.00	1.00	33.00
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">0.15</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.63</div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 80px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> </div> </div>	1/2"	05	04	0.78	15.60	1.00	15.60
	0.60	1/2"	05	08	0.75	30.00	1.00	30.00
	REFUERZO ADICIONAL EN LOSA DE TECHO							
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">0.15</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 80px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.90</div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 80px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> </div> </div>	1/2"	05	02	1.05	10.50	1.00	10.50
	<u>BE-02 de 1.70m prof. Int. D=1.20 e=0.15</u>							
	REFUERZO VERTICAL MUROS							
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1.60</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; width: 40px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.50</div> <div style="border-left: 1px solid black; width: 40px; height: 10px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin: 2px 0;">0.15</div> </div> <div style="margin-left: 10px;">BE-02</div> </div>	3/8"	03	27	2.25	182.25	0.58	105.71
	REFUERZO HORIZONTAL MUROS							
	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="margin-right: 10px;">Lmed</div> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 60px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div> <div style="margin-left: 10px;">BE-02</div> </div>	3/8"	03	09	4.54	122.58	0.58	71.10

HOJA DE METRADOS - ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

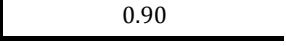
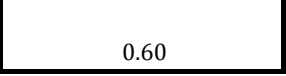
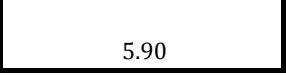
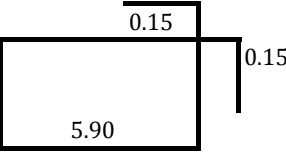
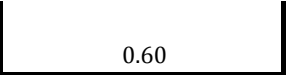
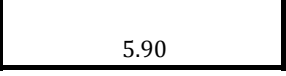
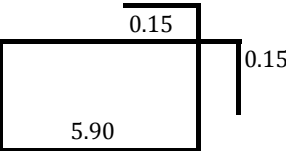
UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCION	Ø	Nº	Nº	Longitud /	Longitud /	PESO	PESO
			ELEM.	PZAS	PZAS	Total	Kg/ml	Total
	 4.24 Traslape 0.30							
	REFUERZO DE LOSA DE TECHO							
	 0.15 1.00 0.15	1/2"	03	04	1.30	15.60	1.00	15.60
	1.07	1/2"	03	04	1.37	16.44	1.00	16.44
	1.15	1/2"	03	04	1.45	17.40	1.00	17.40
	1.35	1/2"	03	04	1.65	19.80	1.00	19.80
	 0.15 0.63	1/2"	03	04	0.78	9.36	1.00	9.36
	0.60	1/2"	03	08	0.75	18.00	1.00	18.00
	REFUERZO ADICIONAL EN LOSA DE TECHO							
	 0.15 0.90	1/2"	03	02	1.05	6.30	1.00	6.30
	<u>BE-03 de 2.00m prof. Int., D=1.20 e=0.15</u>							
	REFUERZO VERTICAL MUROS							
	 1.90 0.50 BE-03 0.15	3/8"	03	27	2.55	206.55	0.58	119.80
	REFUERZO HORIZONTAL MUROS							
	 Lmed 4.24 Traslape 0.30 BE-03	3/8"	03	10	4.54	136.20	0.58	79.00
	REFUERZO DE LOSA DE TECHO							
	 0.15 1.00 0.15	1/2"	03	04	1.30	15.60	1.00	15.60
	1.07	1/2"	03	04	1.37	16.44	1.00	16.44
	1.15	1/2"	03	04	1.45	17.40	1.00	17.40
	1.35	1/2"	03	04	1.65	19.80	1.00	19.80
	 0.15 0.63	1/2"	03	04	0.78	9.36	1.00	9.36
	0.60	1/2"	03	08	0.75	18.00	1.00	18.00
	REFUERZO ADICIONAL EN LOSA DE TECHO							

HOJA DE METRADOS - ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

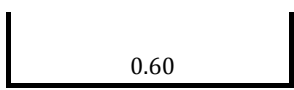
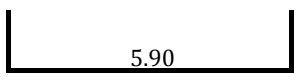
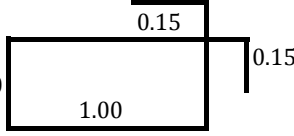
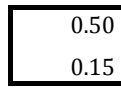
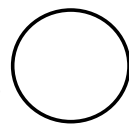
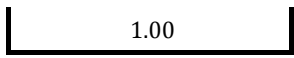



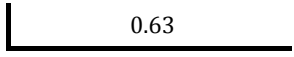

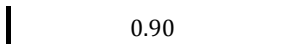
UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCION	Ø	Nº	Nº	Longitud /	Longitud /	PESO	PESO
			ELEM.	PZAS	PZAS	Total	Kg/ml	Total
06.00.00	0.15  0.90	1/2"	03	02	1.05	6.30	1.00	6.30
06.02.00	OBRAS DE EVACUACION DE AGUA PLUVIAL							
06.02.06	SUMIDEROS							
06.02.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2							462.61
	SUMIDEROS H= 1.20m							
	REFUERZO VERTICAL MUROS - TRANSVERSAL							
	1.10  1.10	3/8"	04	13	2.80	145.60	0.58	84.45
	REFUERZO VERTICAL MUROS - LONGITUDINAL							
	1.10  1.10	3/8"	04	04	8.10	129.60	0.58	75.17
	REFUERZO HORIZONTAL							
	 0.60	3/8"	04	05	13.30	266.00	0.58	154.28
	SUMIDEROS H= 1.40m							
	REFUERZO VERTICAL MUROS - TRANSVERSAL							
	1.30  1.30	3/8"	01	13	3.20	41.60	0.58	24.13
	REFUERZO VERTICAL MUROS - LONGITUDINAL							
	1.30  1.30	3/8"	01	04	8.50	34.00	0.58	19.72
	REFUERZO HORIZONTAL							
	 0.60	3/8"	01	05	13.30	66.50	0.58	38.57
	SUMIDEROS H= 1.70m							
	REFUERZO VERTICAL MUROS - TRANSVERSAL							

HOJA DE METRADOS - ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

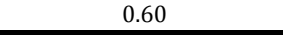
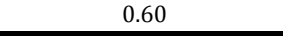
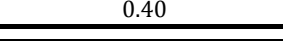
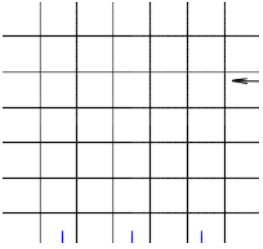
UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCION	Ø	Nº	Nº	Longitud /	Longitud /	PESO	PESO
			ELEM.	PZAS	PZAS	Total	Kg/ml	Total
		3/8"	01	13	3.80	49.40	0.58	28.65
	<p>REFUERZO VERTICAL MUROS - LONGITUDINAL</p> 	3/8"	01	04	9.10	36.40	0.58	21.11
	<p>REFUERZO HORIZONTAL</p> 	3/8"	01	05	5.70	28.50	0.58	16.53
06.03.00	BUZON DE INSPECCION DE EVACUACIÓN DE AGUA PLUVIAL							
06.03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2							962.15
	<p>REFUERZO VERTICAL MUROS</p> 	3/8"	11	27	2.05	608.85	0.58	353.13
	<p>REFUERZO HORIZONTAL MUROS</p> 	3/8"	11	08	4.54	399.52	0.58	231.72
	<p>REFUERZO DE LOSA DE TECHO</p> 	1/2"	11	04	1.30	57.20	1.00	57.20
		1/2"	11	04	1.37	60.28	1.00	60.28
		1/2"	11	04	1.45	63.80	1.00	63.80
		1/2"	11	04	1.65	72.60	1.00	72.60
		1/2"	11	04	0.78	34.32	1.00	34.32
		1/2"	11	08	0.75	66.00	1.00	66.00
	<p>REFUERZO ADICIONAL EN LOSA DE TECHO</p> 	1/2"	11	02	1.05	23.10	1.00	23.10

HOJA DE METRADOS - ACERO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ITEM	DESCRIPCION	Ø	Nº	Nº	Longitud /	Longitud /	PESO	PESO
			ELEM.	PZAS	PZAS	Total	Kg/ml	Total
07.00.00	PAVIMENTOS							
07.02.00	LOSA DE RODADURA ESP. 0.20M							
07.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2							8413.53
	ACERO CORRUGADO PARA JUNTAS LONGITUDINAL 1/2"@0.75M							
	 0.60	1/2"	03	183	0.60	329.40	0.99	326.11
	ACERO LISO PARA JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 3 PAÑOS 1"@0.20M							
	 0.60	1"	28	59	0.60	991.20	3.97	3935.06
	ACERO LISO PARA JUNTAS DE CONTRACCION 3/4"@0.50M							
	 0.40	3/4"	10	124	0.40	496.00	2.24	1111.04
	ACERO DE TEMPERATURA DE 1/4"@0.40M							
		1/4"	365	12	2.78	12165.28	0.25	3041.32

Presupuesto

Presupuesto **0902015** **MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JERONIMO**
Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO**

Costo al **04/12/2015**

Item	Descripción	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				3,558.30
01.01	ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACÉN DE OBRA	mes	4.00	450.00	1,800.00
01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 2.40X3.60M	und	1.00	718.30	718.30
01.03	SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCIÓN	mes	4.00	80.00	320.00
01.04	SUMINISTRO DE ENERGIA PARA LA CONSTRUCCIÓN	mes	4.00	180.00	720.00
02	TRABAJOS PRELIMINARES				8,110.20
02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
02.02	TRAZO NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR	m2	5,470.00	0.66	3,610.20
03	SEGURIDAD Y SALUD				11,495.00
03.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	6,085.00	6,085.00
03.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	980.00	980.00
03.03	CAPACITACION DE SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.00	3,300.00	3,300.00
03.04	RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS	glb	1.00	1,130.00	1,130.00
04	MOVIMIENTO DE TIERRAS				127,913.24
04.01	CORTE DE TERRENO				44,375.06
04.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,282.00	1.24	4,069.68
04.01.02	CORTE EN MATERIAL NO CLASIFICADO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	3,974.89	10.14	40,305.38
04.02	RELLENO DE SUB RASANTE				2,212.42
04.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1,200.00	1.24	1,488.00
04.02.02	RELLENO Y COMPACTADO A NIVEL DE SUBRASANTE	m3	49.08	14.76	724.42
04.03.00	PERFILADO DE SUBRASANTE				12,274.68
04.03.01	PERFILADO, RIEGO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	m2	3,282.00	3.74	12,274.68
04.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE				69,051.07
04.04.01	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO)	m3	5,103.55	2.83	14,443.05
04.04.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (TRANSPORTE)	m3	5,103.55	10.70	54,608.02
05	OBRAS SANITARIAS				196,238.46
05.01	REPOSICIÓN DE LA RED MATRIZ DE AGUA POTABLE				61,183.95
05.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	440.00	1.20	528.00
05.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	m3	264.00	20.46	5,401.44
05.01.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	330.00	1.70	561.00
05.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m3	33.00	81.25	2,681.25
05.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 110mm C-10 UF	m	550.00	26.31	14,470.50
05.01.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC	glb	1.00	243.87	243.87
05.01.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DE DN=110MM	und	26.00	610.65	15,876.90
05.01.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES CONTRA INCENDIO	und	6.00	2,267.87	13,607.22
05.01.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULA P/HIDRANTES	und	6.00	640.87	3,845.22
05.01.10	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	231.00	15.28	3,529.68
05.01.11	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	42.90	10.23	438.87
05.02	REPOSICION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE AGUA				27,551.82
05.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	280.80	1.20	336.96
05.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	m3	168.48	20.46	3,447.10
05.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	280.80	1.70	477.36
05.02.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	28.08	81.25	2,281.50
05.02.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 1/2" C-10 C/R	m	468.00	4.25	1,989.00
05.02.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 1/2" A RED MATRIZ DE AGUA PVC 110 MM	und	78.00	210.84	16,445.52
05.02.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	168.48	15.28	2,574.37
05.03	REPOSICIÓN DE LA RED MATRIZ DE DESAGUE				38,943.13
05.03.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	439.36	0.93	408.60
05.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	m3	263.62	24.36	6,421.69
05.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	329.52	2.11	695.29
05.03.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m3	32.95	70.49	2,322.79
05.03.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUBERIA PVC 200mm C-10 UF	m	549.20	44.79	24,598.67
05.03.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	230.66	17.23	3,974.34
05.03.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	42.84	12.18	521.76
05.04	REPOSICION DE BUZONES DE DESAGUE.				22,956.88
05.04.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	19.47	1.20	23.36
05.04.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	m3	41.60	25.58	1,064.00
05.04.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	19.47	1.70	33.10
05.04.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	54.07	10.23	553.17

Presupuesto

Presupuesto **0902015** **MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**

Ciente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JERONIMO**
Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO**

Costo al

04/12/2015

Item	Descripcion	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
05.04.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, BUZON DESAGUE	m2	84.44	37.99	3,207.76
05.04.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	1,039.74	6.40	6,654.31
05.04.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA FONDO Y MUROS	m3	18.79	469.26	8,818.15
05.04.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE TECHO	m3	1.87	503.17	938.97
05.04.09	CURADO DE CONCRETO	m2	100.78	0.36	36.28
05.04.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES	und	11.00	147.98	1,627.78
05.05	REPOSICION DE INSTALACIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE				45,602.68
05.05.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	327.60	1.20	393.12
05.05.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M	m3	196.56	20.46	4,021.62
05.05.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	327.60	1.70	556.92
05.05.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	32.76	81.25	2,661.75
05.05.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB. PVC 160MM C-10 UF	m	546.00	33.98	18,553.08
05.05.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 160MM A RED MATRIZ DE DESAGUE PVC 200 MM	und	78.00	210.42	16,412.76
05.05.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	196.56	15.28	3,003.44
06	OBRAS DE EVACUACION DE AGUA PLUVIAL				101,217.98
06.01	RED DE DRENAJE PLUVIAL				53,444.02
06.01.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	408.66	1.20	490.40
06.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	m3	490.40	25.58	12,544.35
06.01.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	408.66	1.70	694.73
06.01.04	CAMA DE APOYO PARA TUBERIA	m3	40.87	81.25	3,320.40
06.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB PVC SAL 250 MM S-25 UF	m	510.83	49.51	25,291.19
06.01.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO	m3	449.53	23.49	10,559.47
06.01.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	53.13	10.23	543.48
06.02	SUMIDEROS				29,120.32
06.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	25.20	1.20	30.24
06.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.70M	m3	33.18	20.46	678.86
06.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	25.20	1.70	42.84
06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	43.13	10.23	441.26
06.02.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, SUMIDEROS	m2	101.12	37.99	3,841.55
06.02.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	462.61	6.40	2,960.69
06.02.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, SUMIDEROS	m3	15.68	469.26	7,359.87
06.02.08	CURADO DE CONCRETO	m2	107.12	0.36	38.56
06.02.09	REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" + MARCO Y BISAGRAS	m2	18.00	762.58	13,726.44
06.03	BUZON DE INSPECCION DE EVACUACIÓN DE AGUA PLUVIAL				18,653.65
06.03.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	19.44	1.20	23.33
06.03.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M	m3	29.16	25.58	745.86
06.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	19.44	1.70	33.05
06.03.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	37.91	10.23	387.77
06.03.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, BUZON PLUVIAL	m2	62.20	37.99	2,363.16
06.03.06	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	962.15	6.40	6,157.79
06.03.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2, PARA FONDO Y MUROS	m3	13.53	469.26	6,347.68
06.03.08	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, PARA LOSA DE TECHO	m3	1.87	503.17	938.97
06.03.09	CURADO DE CONCRETO	m2	78.53	0.36	28.27
06.03.10	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES	und	11.00	147.98	1,627.78
07	PAVIMENTOS				408,945.33
07.01	SUB BASE GRANULAR ESP. 0.20M				49,837.58
07.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,282.00	1.20	3,938.40
07.01.02	PREPARACIÓN DE MATERIAL EN CANTERA	m3	812.30	14.37	11,672.68
07.01.03	ZARANDEO DE MATERIAL EN CANTERA	m3	812.30	11.10	9,016.47
07.01.04	CARGUÍO Y TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA	m3	689.22	13.53	9,325.15
07.01.05	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO	m2	3,282.00	4.84	15,884.88
07.02	LOSA DE RODADURA ESP. 0.20M				359,107.75
07.02.01	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	3,282.00	1.20	3,938.40
07.02.02	ENCOFRADO Y DESENCODRADO, LOSA	m2	547.80	44.06	24,136.07
07.02.03	ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2	kg	8,413.53	6.40	53,846.59
07.02.04	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, LOSA	m3	557.94	484.19	270,148.97
07.02.05	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	m	1,645.00	3.56	5,856.20
07.02.06	CURADO DE CONCRETO	m2	3,282.00	0.36	1,181.52

Presupuesto

Presupuesto **0902015** **MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**

Cliente **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN JERONIMO**
Lugar **CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO**

Costo al **04/12/2015**

Item	Descripcion	Und	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
08	VEREDAS Y SARDINELES				188,420.09
08.01	SARDINELES				63,789.30
08.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	159.02	1.20	190.82
08.01.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	79.51	17.05	1,355.63
08.01.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	103.36	10.23	1,057.39
08.01.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, SARDINELES	m2	636.07	37.99	24,164.38
08.01.05	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 SARDINELES INCL. BRUÑADO	m3	79.51	462.47	36,770.53
08.01.06	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	m	54.30	3.56	193.31
08.01.07	CURADO DE CONCRETO, SARDINELES	m2	159.02	0.36	57.25
08.02	VEREDAS				121,564.73
08.02.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	1,113.13	1.20	1,335.75
08.02.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	222.63	17.05	3,795.76
08.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	1,113.13	1.70	1,892.31
08.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	217.06	10.23	2,220.52
08.02.05	EMPEDRADO ESP. 6" PARA VEREDAS	m2	1,113.13	19.16	21,327.49
08.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, VEREDAS	m2	212.02	29.96	6,352.24
08.02.07	CONCRETO F'C 175 KG/CM2, VEREDAS	m2	1,113.13	74.50	82,927.89
08.02.08	SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO	m	368.55	3.56	1,312.04
08.02.09	CURADO DE CONCRETO, VEREDAS	m2	1,113.13	0.36	400.73
08.03	RAMPAS PARA DISCAPACITADOS				3,066.06
08.03.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	m2	30.00	1.20	36.00
08.03.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS	m2	30.00	1.70	51.00
08.03.03	EMPEDRADO ESP. 4" RAMPAS	m2	30.00	18.45	553.50
08.03.04	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, RAMPAS	m2	6.00	29.96	179.76
08.03.05	CONCRETO F'C 175 KG/CM2 RAMPAS INCL. BRUÑADO	m2	30.00	74.50	2,235.00
08.03.06	CURADO DE CONCRETO EN RAMPAS	m2	30.00	0.36	10.80
09	HABILITACION DE AREAS VERDES				3,617.24
09.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO	m3	63.44	17.05	1,081.62
09.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)	m3	82.47	10.23	843.66
09.03	SEMBRADO DE GRASS	m2	422.92	2.33	985.40
09.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTONES	und	46.00	15.36	706.56
10	SEÑALIZACION				9,630.70
10.01	SEÑALES INFORMATIVAS EN VIAS	und	4.00	280.30	1,121.20
10.02	DEMARCACION DE EJE VIAL	m	547.00	2.39	1,307.33
10.03	DEMARCACION LIMITE VIAL	m	1,094.00	4.65	5,087.10
10.04	DEMARCACION DE CRUCEROS PEATONALES	m2	122.40	17.28	2,115.07
11	ENSAYOS Y CONTROL DE CALIDAD				2,340.00
11.01	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	2.00	300.00	600.00
11.02	ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO IN-SITU	und	8.00	45.00	360.00
11.03	ESTUDIO DE CANTERAS	und	2.00	450.00	900.00
11.04	ENSAYO COMPRESION SIMPLE DEL CONCRETO (ROTURA BRIQUETA)	jgo	4.00	120.00	480.00
12	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				30,349.52
12.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	5,470.00	1.96	10,721.20
12.02	ADECUACIÓN DE CANTERAS	m2	5,000.00	3.24	16,200.00
12.03	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE BASUREROS	und	28.00	122.44	3,428.32
	COSTO DIRECTO				1,091,836.06
	GASTOS GENERALES (10.79%)				117,831.95
	GASTOS DE SUPERVISION (3.66%)				40,005.07
	GASTOS DE LIQUIDACION (0.70%)				7,676.73
	GASTO DE ELAB. EXP. TECNICO (1.72%)				18,771.22
	=====				=====
	TOTAL PRESUPUESTO				1,276,121.02
	SON: UN MILLON DOSCIENTOS SETENTISEIS MIL CIENTO VEINTIUNO Y 02/100 NUEVOS SOLES				

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	COSTO DIRECTO	ELAB. DE EXPEDIENTE TECNICO	GASTOS GENERALES	GASTOS DE SUPERV.	LIQUIDAC. DE OBRA	COSTO TOTAL
1	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	299,645.77	13,276.72	96,062.45	34,840.47	5,937.93	449,763.34
2	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	667,354.45	354.50	10,164.50	5,114.60	326.80	683,314.85
3	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	114,495.83	5,140.00	11,605.00	50.00	1,412.00	132,702.83
4	COSTO DE CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	10,340.00	0.00	0.00	0.00	0.00	10,340.00
TOTAL PRESUPUESTO		1,091,836.06	18,771.22	117,831.95	40,005.07	7,676.73	1,276,121.02
PORCENTAJE DE INCIDENCIA RESPECTO C.D.		100.00%	1.72%	10.79%	3.66%	0.70%	

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	C. DIRECTO
2.6.2 3.2.4	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	299,645.77
2.6.2 3.2.5	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	667,354.45
2.6.2 3.2.6	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	114,495.83
2.6.2 3.2.7	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	10,340.00
TOTAL COSTO DIRECTO		1,091,836.06

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO COSTO DIRECTO

1 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS PLAZO FIJO **S/. 299,645.77**

CARGO	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
OFICIAL	hh	3,145.87	6.82	21,454.84
OPERARIO	hh	10,003.38	8.08	80,827.35
PEON	hh	32,256.25	6.09	196,440.56
TOPOGRAFO	hh	97.37	9.48	923.02
			TOTAL	299,645.77

2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN **S/. 667,354.45**

DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
PETROLEO D-2	gal	318.26	15.50	4,933.05
KEROSENE	gal	2.15	14.00	30.12
ASFALTO RC-250	gal	76.18	15.00	1,142.74
ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	343.32	5.50	1,888.27
ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	632.53	5.50	3,478.91
ANGULAR DE ACERO 3"X3"X3/8"X6M	pza	5.82	180.00	1,047.60
ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 1/2" X 9 m	kg	833.76	4.50	3,751.94

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

ACERO LISO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/4" X 6 m	kg	3,947.20	4.50	17,762.41
ACERO LISO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 1" X 6 m	kg	101.00	4.50	454.50
ACERO CORRUGADO 1/4"	kg	5,097.09	5.50	28,034.02
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,460.72	4.50	6,573.23
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	203.51	5.50	1,119.29
CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	694.60	5.50	3,820.32
CLAVOS PARA CALAMINA	kg	2.80	5.50	15.40
PLATINA DE FIERRO 1/2"X2" x6 m	pza	20.82	125.00	2,602.50
TUBERIA PVC DE 110MMX6M C-10 UF	m	91.67	100.00	9,167.00
TUBERIA PVC SAL DE 200MMX6M UF CON ANILLO S 25	pza	91.50	120.00	10,980.00
PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	2.27	60.00	136.08
PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	1,072.90	60.00	64,374.18
PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	208.93	45.00	9,401.67
PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	497.17	45.00	22,372.74
ARENA FINA	m3	59.78	60.00	3,586.87
ARENA GRUESA	m3	737.72	60.00	44,263.09
HORMIGON	m3	250.68	60.00	15,040.51
MATERIAL DE BASE ZARANDEADO	m3	1,663.99	30.00	49,919.61
MATERIAL DE FILTRO PUESTO EN OBRA	m3	142.91	50.00	7,145.25
AGUA	m3	1,946.79	1.00	1,946.79
TECNOFOR DE e = 1" 1.2 X 2.40 m	pln	50.01	23.00	1,150.19
CALAMINA	pln	48.00	21.00	1,008.00
CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8,684.65	29.50	256,197.27
YESO	bol	581.29	4.50	2,615.79
MADERA AGUANO 2"X3"X10'	pza	480.00	3.50	1,680.00
MADERA AGUANO 1 1/2"X8"X10'	p2	7,693.82	3.50	26,928.36
MADERA AGUANO 2"X3"X10'	p2	5,234.33	3.50	18,320.15
MADERA AGUANO PARA ESTACAS	p2	290.64	3.00	871.93
REGLA DE MADERA	p2	101.50	4.00	405.99
PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal	53.77	45.00	2,419.73

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

THINNER	gal	107.54	16.00	1,720.69
IMPERMEABILIZANTE	kg	13.67	15.00	205.02
TUBERIA PVC SAL DE 250MMX6M UF CON ANILLO S 25	pza	85.14	200.00	17,028.00
SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kg	37.80	1.90	71.82
ENCIMADO DE BUZON	und	6.00	400.00	2,400.00
ROTURA DE BRIQUETAS	und	70.00	30.00	2,100.00
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
RIELES DE 60 LBS	m	16.20	50.00	810.00
TUBO PVC SAL 2"X3M	pza	35.00	25.00	875.00
HOJA DE SIERRA	und	581.80	5.00	2,909.01
RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA Y DESAGUE	glb	50.00	150.00	7,500.00
CARTEL DE OBRA	und	1.00	600.00	600.00
PISON MANUAL	und	25.32	50.00	1,265.93
PRUEBAS DE DENSIDAD DE CAMPO	und	25.00	20.00	500.00
PRUEBAS DE PROCTOR MODIFICADO	und	5.00	100.00	500.00
LEÑA	QQ	16.58	8.00	132.62
CORDEL	m	1,075.43	2.00	2,150.87
			TOTAL	667,354.45

3 BIENES DE CONSUMO (ALQUILER DE MAQUINARIA Y/O EQUIPO)

S/.

114,495.83

DESCRIPCION	UND	CANT.	P.U.	SUB TOTAL
NIVEL TOPOGRAFICO	hm	97.37	6.50	632.87
TEODOLITO	hm	97.36	9.80	954.17
MOTOBOMBA DE 4" (10 HP)	hm	15.75	8.00	126.03
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-100HP 7-9T	hm	87.26	95.00	8,289.42
COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	200.60	12.00	2,407.19
CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	102.78	165.00	16,958.70
TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	76.70	220.00	16,874.44
MOTONIVELADORA DE 125HP	hm	87.26	125.00	10,907.13
CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	412.92	80.00	33,033.86
CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1500 GLN	hm	52.38	60.00	3,142.88

PRESUPUESTO ANALÍTICO - COSTO DIRECTO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1,016.20	7.00	7,113.38
MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	hm	1,319.60	10.50	13,855.77
SOLDADURA ELECTRICA MONOF ALTERNA 225 A	hm	20.00	10.00	200.00
				114,495.83

4 OTROS SUB-CONTRATOS **S/. 10,340.00**

DESCRIPCION	UND	CANT.	P.U.	SUB TOTAL
SC ALQUILER DE LOCAL PARA RESIDENCIA Y ALMACEN	mes	4.00	450.00	1,800.00
SC CAPACITACION EN SEGURIDA Y SALUD EN OBRA	u	1.00	3,000.00	3,000.00
SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)	jgo	22.00	120.00	2,640.00
SC SERVICIO DE ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	u	8.00	45.00	360.00
SC SERVICIO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	u	2.00	300.00	600.00
SC SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA (SUB BASE Y BASE)	u	2.00	450.00	900.00
DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	P.U.	TOTAL
SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE	mes	4.00	80.00	320.00
SUMINISTRO DE SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	mes	4.00	180.00	720.00
TOTAL				10,340.00

TOTAL COSTO DIRECTO **S/. 1,091,836.06**

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. GRALES
26.23.24	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	96,062.45
26.23.25	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	10,164.50
26.23.26	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	11,605.00
26.23.27	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS GENERALES		117,831.95

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS GENERALES

2.6.2 3.2 4 REMUNERACIONES	S/.	96,062.45
-----------------------------------	------------	------------------

1.00 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO	S/.	80,210.79
--	------------	------------------

1.01 JORNAL BASICO MENSUAL	S/.	80,210.79
-----------------------------------	------------	------------------

DESCRIPCIÓN	INC.	MESES	P.U.	SUB TOTAL
RESIDENTE 3	1.00	6.00	3,770.82	22,624.92
ASISTENTE TECNICO DE OBRA 3	1.00	6.00	2,155.46	12,932.76
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	6.00	1,657.19	9,943.14
MAESTRO DE OBRA 1	1.00	6.00	2,048.97	12,293.82
ALMACENERO	1.00	6.00	1,510.97	9,065.82
GUARDIAN	1.00	6.00	1,364.74	8,188.44
CONDUCTOR	0.50	6.00	1,720.63	5,161.89
TOTAL				80,210.79

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES S/. **6,684.23**

2.01 VACACIONES TRUNCAS S/. **6,684.23**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE 3	1.00	6.00	314.24	1,885.41
ASISTENTE TECNICO DE OBRA 3	1.00	6.00	179.62	1,077.73
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	6.00	138.10	828.60
MAESTRO DE OBRA 1	1.00	6.00	170.75	1,024.49
ALMACENERO	1.00	6.00	125.91	755.49
GUARDIAN	1.00	6.00	113.73	682.37
CONDUCTOR	0.50	6.00	143.39	430.16
TOTAL				6,684.23

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR S/. **9,167.42**

3.01 ESSALUD (9%) S/. **7,820.55**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE 3	1.00	6.00	367.65	2,205.93
ASISTENTE TECNICO DE OBRA 3	1.00	6.00	210.16	1,260.94
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	6.00	161.58	969.46
MAESTRO DE OBRA 1	1.00	6.00	199.77	1,198.65
ALMACENERO	1.00	6.00	147.32	883.92
GUARDIAN	1.00	6.00	133.06	798.37
CONDUCTOR	0.50	6.00	167.76	503.28
TOTAL				7,820.55

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) S/. **1,346.87**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
RESIDENTE 3	1.00	6.00	63.32	379.91
ASISTENTE TECNICO DE OBRA 3	1.00	6.00	36.19	217.16
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	6.00	27.83	166.96

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
MAESTRO DE OBRA 1	1.00	6.00	34.41	206.43
ALMACENERO	1.00	6.00	25.37	152.23
GUARDIAN	1.00	6.00	22.92	137.50
CONDUCTOR	0.50	6.00	28.89	86.68
TOTAL				1,346.87

2.6.2 3.2 5 BIENES S/. 10,164.50

1.00 EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS S/. 3,900.00

1.01 ADQUISICION DE EQUIPO Y MAQUINARIA S/. 3,900.00

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
COMPUTADORA	UND	1.00	2,800.00	2,800.00
ESCRITORIO	UND	1.00	400.00	400.00
SILLAS	UND	2.00	50.00	100.00
CAMARA DIGITAL	UND	1.00	500.00	500.00
MEMORIA USB 4 GB	UND	2.00	50.00	100.00
TOTAL				3,900.00

2.00 BIENES DE CONSUMO S/. 6,264.50

2.01 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES S/. 4,950.00

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO DIESEL 2	GLN	330.00	15.00	4,950.00
TOTAL				4,950.00

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.02 MATERIALES DE ESCRITORIO

S/.

1,314.50

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	10.00	9.00	90.00
BORRADOR BR40	UND	5.00	1.00	5.00
CD R	UND	5.00	2.00	10.00
DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
CINTA MASKING X 1/2"	UND	10.00	3.00	30.00
CORRECTOR	UND	5.00	5.00	25.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	5.00	0.80	4.00
CUADERNO DE OBRA AUTOCOP. X 100 HOJAS	UND	3.00	46.00	138.00
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	5.00	10.00	50.00
CUTER GRANDE	UND	3.00	8.00	24.00
ENGRAMPADOR	UND	2.00	80.00	160.00
FASTENERX50 UND	CJA	2.00	6.00	12.00
FILES	UND	50.00	0.80	40.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	10.00	0.80	8.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	2.00	3.50	7.00
PARTES DIARIOS 1X3 COPIAS	BLOCK	5.00	12.00	60.00
KARDEX	MILLAR	1.00	120.00	120.00
PAPEL BOND A4	MILLAR	4.00	32.00	128.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	5.00	4.50	22.50
PERFORADOR S/C	UND	2.00	56.00	112.00
PLUMONES DELGADOS FC 45	UND	10.00	0.50	5.00
PLUMONES GRUESOS PARA PAEL FC	UND	10.00	1.70	17.00
PLUMON INDELEBLE GRUESO DIFER. COLORES	UND	10.00	5.00	50.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	4.00	15.00	60.00
PORTAMINAS	UND	4.00	12.00	48.00
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	4.00	1.50	6.00
RESALTADOR	UND	4.00	2.00	8.00
SELLO DE OBRA	UND	3.00	25.00	75.00
TOTAL				1,314.50

PRESUPUESTO ANALÍTICO - GASTOS GENERALES

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.6.2 3.5 6 SERVICIOS	S/.	11,605.00
------------------------------	------------	------------------

1.00 OTROS SERVICIOS	S/.	11,325.00
-----------------------------	------------	------------------

DESCRIPCIÓN	INC.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMION VOLQUETE DE 2M3	0.50	6.00	3,750.00	11,250.00
LEGALIZACION DE CUADERNO DE OBRAS	UND	3.00	25.00	75.00
TOTAL				11,325.00

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRAFICOS	S/.	280.00
---	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	30.00	6.00	180.00
FOTOCOPIAS	UND	500.00	0.10	50.00
ANILLADOS	UND	10.00	5.00	50.00
TOTAL				280.00

TOTAL GASTOS GENERALES	S/.	117,831.95
-------------------------------	------------	-------------------

PRESUPUESTO ANALÍTICO - SUPERVISIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. SUP
26.81.41	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	34,840.47
26.81.42	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	5,114.60
26.81.43	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	50.00
26.81.44	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE SUPERVISIÓN		40,005.07

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO GASTOS DE SUPERVISIÓN

2.6.8 1.4 1 REMUNERACIONES	S/.	34,840.47
-----------------------------------	------------	------------------

1.00 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO	S/.	29,091.30
--	------------	------------------

1.01 JORNAL BASICO MENSUAL	S/.	29,091.30
-----------------------------------	------------	------------------

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA3	1.00	6.00	3,770.82	22,624.92
ASISTENTE TECNICO3	0.50	6.00	2,155.46	6,466.38
TOTAL				29,091.30

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES	S/.	2,424.28
--	------------	-----------------

2.01 VACACIONES TRUNCAS	S/.	2,424.28
--------------------------------	------------	-----------------

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA3	1.00	6.00	314.24	1,885.41
ASISTENTE TECNICO3	0.50	6.00	179.62	538.87
TOTAL				2,424.28

PRESUPUESTO ANALÍTICO - SUPERVISIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR S/. 3,324.89

3.01 ESSALUD (9%) S/. 2,836.40

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA3	1.00	6.00	367.65	2,205.93
ASISTENTE TECNICO3	0.50	6.00	210.16	630.47
TOTAL				2,836.40

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) S/. 488.49

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
SUPERVISOR DE OBRA3	1.00	6.00	63.32	379.91
ASISTENTE TECNICO3	0.50	6.00	36.19	108.58
TOTAL				488.49

2.6.8 1.4 2 BIENES S/. 5,114.60

1.00 EQUIPAMIENTO Y BIENES DURADEROS S/. 3,850.00

1.01 ADQUISICION DE EQUIPO Y MAQUINARIA S/. 3,850.00

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
COMPUTADORA	UND	1.00	2,800.00	2,800.00
ESCRITORIO	UND	1.00	400.00	400.00
SILLAS	UND	2.00	50.00	100.00
CAMARA DIGITAL	UND	1.00	500.00	500.00
MEMORIA USB 4 GB	UND	1.00	50.00	50.00
TOTAL				3,850.00

PRESUPUESTO ANALÍTICO - SUPERVISIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"
 UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.00 BIENES DE CONSUMO **S/. 1,264.60**

2.01 COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES **S/. 900.00**

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
PETROLEO DIESEL 2	GLN	60.00	15.00	900.00
TOTAL				900.00

2.02 MATERIALES DE ESCRITORIO **S/. 364.60**

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	3.00	9.00	27.00
BORRADOR BR40	UND	1.00	1.00	1.00
CD R	UND	5.00	2.00	10.00
CINTA MASKING X 1/2"	UND	5.00	3.00	15.00
CORRECTOR	UND	1.00	5.00	5.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	1.00	0.80	0.80
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	1.00	10.00	10.00
CUTER GRANDE	UND	1.00	8.00	8.00
ENGRAMPADOR	UND	1.00	80.00	80.00
FASTENERX50 UND	CJA	1.00	6.00	6.00
FILES	UND	20.00	0.80	16.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	6.00	0.80	4.80
LIBRETA DE CAMPO	UND	1.00	3.50	3.50
PAPEL BOND A-4	MILLAR	2.00	32.00	64.00
PERFORADOR S/C	UND	1.00	56.00	56.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	1.00	15.00	15.00
PORTAMINAS	UND	1.00	12.00	12.00
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	1.00	1.50	1.50
RESALTADOR	UND	2.00	2.00	4.00
SELLO DE OBRA	UND	1.00	25.00	25.00
TOTAL				364.60

PRESUPUESTO ANALÍTICO - SUPERVISIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.6.8 1.4 3 SERVICIOS	S/.	50.00
------------------------------	------------	--------------

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRÁFICOS	S/.	50.00
---	------------	--------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	5.00	6.00	30.00
FOTOCOPIAS	UND	100.00	0.10	10.00
ANILLADOS	UND	2.00	5.00	10.00
TOTAL				50.00

TOTAL GASTOS DE SUPERVISION	S/.	40,005.07
------------------------------------	------------	------------------

PRESUPUESTO ANALÍTICO - EXPEDIENTE TÉCNICO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUID
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	13,276.72
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	354.50
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	5,140.00
26.81.31	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO		18,771.22

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO GASTOS DE EXPEDIENTE TÉCNICO

26.81.31 REMUNERACIONES	S/.	13,276.72
--------------------------------	------------	------------------

1.00 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO	S/.	11,085.88
--	------------	------------------

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INGENIERO CIVIL FORMULADOR 1	1.00	1.50	3,210.00	4,815.00
ASISTENTE TECNICO 2	1.00	1.50	2,048.98	3,073.47
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	1.50	1,657.19	2,485.79
TOPOGRAFO 1	0.50	1.00	1,423.24	711.62
TOTAL				11,085.88

PRESUPUESTO ANALÍTICO - EXPEDIENTE TÉCNICO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES **S/. 923.82**

2.01 VACACIONES TRUNCAS **S/. 923.82**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INGENIERO CIVIL FORMULADOR 1	1.00	1.50	267.50	401.25
ASISTENTE TECNICO 2	1.00	1.50	170.75	256.12
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	1.50	138.10	207.15
CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
TOPOGRAFO 1	0.50	1.00	118.60	59.30
TOTAL				923.82

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 1,267.02**

3.01 ESSALUD (9%) **S/. 1,080.87**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INGENIERO CIVIL FORMULADOR 1	1.00	1.50	312.98	469.46
ASISTENTE TECNICO 2	1.00	1.50	199.78	299.66
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	1.50	161.58	242.36
TOPOGRAFO 1	0.50	1.00	138.77	69.38
TOTAL				1,080.87

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) **S/. 186.15**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
INGENIERO CIVIL FORMULADOR 1	1.00	1.50	53.90	80.85
ASISTENTE TECNICO 2	1.00	1.50	34.41	51.61
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	1.00	1.50	27.83	41.74
TOPOGRAFO 1	0.50	1.00	23.90	11.95
TOTAL				186.15

PRESUPUESTO ANALÍTICO - EXPEDIENTE TÉCNICO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

26.81.31 BIENES	S/.	354.50
------------------------	------------	---------------

2.00 BIENES DE CONSUMO	S/.	354.50
-------------------------------	------------	---------------

2.01 MATERIALES DE ESCRITORIO	S/.	354.50
--------------------------------------	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	6.00	9.00	54.00
BORRADOR BR40	UND	1.00	1.00	1.00
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
CD R	UND	2.00	2.00	4.00
CINTA MASKING X 1/2"	UND	2.00	3.00	6.00
CORRECTOR	UND	1.00	5.00	5.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	2.00	0.80	1.60
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	1.00	10.00	10.00
CUTER GRANDE	UND	1.00	8.00	8.00
ENGRAMPADOR	UND	1.00	80.00	80.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	5.00	0.80	4.00
LIBRETA DE CAMPO	UND	1.00	3.50	3.50
PAPEL BOND A-4	MILLAR	2.00	32.00	64.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	2.00	4.50	9.00
PERFORADOR S/C	UND	1.00	56.00	56.00
PLUMONES DELGADOS FC 45	UND	2.00	0.50	1.00
PLUMONES GRUESOS PARA PAEL FC	UND	2.00	1.70	3.40
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	1.00	15.00	15.00
PORTAMINAS	UND	2.00	12.00	24.00
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	2.00	1.50	3.00
RESALTADOR	UND	1.00	2.00	2.00
TOTAL				354.50

PRESUPUESTO ANALÍTICO - EXPEDIENTE TÉCNICO

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

26.81.31 SERVICIOS	S/.	5,140.00
---------------------------	------------	-----------------

1.00 OTROS SERVICIOS	S/.	4,580.00
-----------------------------	------------	-----------------

DESCRIPCIÓN	INC.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA INC. CONDUCTOR	0.50	1.00	5,460.00	2,730.00
ESTUDIO DE SUELOS PARA SUBRASANTE	CALICAT.	3.00	500.00	1,500.00
ESTUDIO DE CAPACIDAD PORTANTE DEL SUELO	CALICAT.	1.00	350.00	350.00
TOTAL				4,580.00

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRAFÍCOS	S/.	560.00
---	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	60.00	6.00	360.00
FOTOCOPIAS	MILLAR	2.00	100.00	200.00
TOTAL				560.00

TOTAL GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO	S/.	18,771.22
---	------------	------------------

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

CÓDIGO	ESPECIFICA DE GASTOS	G. LIQUID
26.81.41	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - PERSONAL	5,937.93
26.81.42	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - BIENES	326.80
26.81.43	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - SERVICIOS	1,412.00
26.81.44	COSTO CONSTRUCCION POR ADMINISTRACION DIRECTA - OTROS	0.00
TOTAL GASTOS DE LIQUIDACIÓN		7,676.73

DESAGREGADO DEL PRESUPUESTO ANALÍTICO

GASTOS DE LIQUIDACIÓN

26.81.41 REMUNERACIONES	S/.	5,937.93
--------------------------------	------------	-----------------

1.00 RETRIBUCIONES COMPLEMENTARIAS-CONTRATOS A PLAZO FIJO	S/.	4,958.09
---	-----	----------

1.01 JORNAL	S/.	4,958.09
-------------	-----	----------

CARGO	INC	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	0.50	1.00	3,210.00	1,605.00
LIQUIDADOR FINANCIERO	0.50	1.00	3,000.00	1,500.00
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	0.50	1.00	1,657.19	828.60
ASISTENTE TECNICO 2	0.50	1.00	2,048.98	1,024.49
TOTAL				4,958.09

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

2.00 GASTOS VARIABLES Y OCASIONALES **S/. 413.17**

2.01 VACACIONES TRUNCAS **S/. 413.17**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	0.50	1.00	267.50	133.75
LIQUIDADOR FINANCIERO	0.50	1.00	250.00	125.00
CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	0.50	1.00	138.10	69.05
ASISTENTE TECNICO 2	0.50	1.00	170.75	85.37
TOTAL				413.17

3.00 OBLIGACIONES DEL EMPLEADOR **S/. 566.67**

3.01 ESSALUD (9%) **S/. 483.41**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	0.50	1.00	312.98	156.49
LIQUIDADOR FINANCIERO	0.50	1.00	292.50	146.25
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	0.50	1.00	161.58	80.79
ASISTENTE TECNICO 2	0.50	1.00	199.78	99.89
TOTAL				483.41

3.02 SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO (1.55%) **S/. 83.25**

CARGO	INC.	MESES	COSTO	SUB TOTAL
LIQUIDADOR TECNICO	0.50	1.00	53.90	26.95
LIQUIDADOR FINANCIERO	0.50	1.00	50.38	25.19
ASISTENTE ADMINISTRATIVO 2	0.50	1.00	27.83	13.91
ASISTENTE TECNICO 2	0.50	1.00	34.41	17.20
TOTAL				83.25

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

26.81.42 BIENES	S/.	326.80
------------------------	------------	---------------

1.00 BIENES DE CONSUMO	S/.	326.80
-------------------------------	------------	---------------

1.01 MATERIALES DE ESCRITORIO	S/.	326.80
--------------------------------------	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ARCHIVADOR DE LOMO ANCHO P/FORMATO A-4	UND	4.00	9.00	36.00
BORRADOR BR40	UND	1.00	1.00	1.00
CD R	UND	2.00	2.00	4.00
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
CINTA MASKING X 1/2"	UND	2.00	3.00	6.00
CORRECTOR	UND	1.00	5.00	5.00
CUADERNO 50 HOJAS	UND	2.00	0.80	1.60
CUADERNO ESPIRALADO 200 HJAS	UND	1.00	10.00	10.00
CUTER GRANDE	UND	1.00	8.00	8.00
ENGRAMPADOR	UND	1.00	80.00	80.00
LAPICERO AZUL/NEGRO 033 FABER CASTELL	UND	4.00	0.80	3.20
LIBRETA DE CAMPO	UND	1.00	3.50	3.50
PAPEL BOND A-4	MLL	2.00	32.00	64.00
PEGAMENTO EN BARRA	UND	1.00	4.50	4.50
PERFORADOR S/C	UND	1.00	56.00	56.00
POST IT CUADRADO COLORES	PZA	1.00	15.00	15.00
PORTAMINAS	UND	2.00	12.00	24.00
REPUESTOS PARA PORTAMINAS	UND	2.00	1.50	3.00
RESALTADOR	UND	1.00	2.00	2.00
TOTAL				326.80

PRESUPUESTO ANALÍTICO - LIQUIDACIÓN

PROYECTO: "MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO"

UBICACIÓN: PROLONGACION AV. SAN ISIDRO - SAN JERONIMO - CUSCO

26.81.43 SERVICIOS	S/.	1,412.00
---------------------------	------------	-----------------

1.00 OTROS SERVICIOS	S/.	1,092.00
-----------------------------	------------	-----------------

DESCRIPCIÓN	INC.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
ALQUILER DE CAMIONETA INC. CONDUCTOR	0.20	1.00	5,460.00	1,092.00
TOTAL				1,092.00

2.00 MATERIALES IMPRESIÓN Y FOTOGRAFICOS	S/.	320.00
---	------------	---------------

DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	P.U.	SUB TOTAL
IMPRESIÓN DE PLANOS	UND	20.00	6.00	120.00
SERVICIO DE FOTOCOPIAS	MILLAR	2.00	100.00	200.00
TOTAL				320.00

TOTAL GASTOS DE LIQUIDACION	S/.	7,676.73
------------------------------------	------------	-----------------

PRECIOS Y CANTIDADES DE RECURSOS REQUERIDOS POR TIPO

Obra	0902015	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
Subpresupuesto	001	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
Fecha	04/12/2015	
Lugar	080106	CUSCO - CUSCO - SAN JERONIMO

Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		MANO DE OBRA			
1470100003	OFICIAL	hh	3,145.8717	6.82	21,454.84
1470100002	OPERARIO	hh	10,003.3848	8.08	80,827.35
1470100004	PEON	hh	32,256.2490	6.09	196,440.56
1470000032	TOPOGRAFO	hh	97.3653	9.48	923.02

299,645.77

MATERIALES

0201040001	PETROLEO D-2	gal	318.2614	15.50	4,933.05
0201040003	KEROSENE	gal	2.1512	14.00	30.12
2010500010	ASFALTO RC-250	gal	76.1827	15.00	1,142.74
2040100010	ALAMBRE NEGRO N° 8	kg	343.3222	5.50	1,888.27
2040100020	ALAMBRE NEGRO N° 16	kg	632.5284	5.50	3,478.91
0204020009	ANGULAR DE ACERO 3"X3"X3/8"X6M	pza	5.8200	180.00	1,047.60
2040300010	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE	kg	833.7638	4.50	3,751.94
2040300010	ACERO LISO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 3/4" X 6 m	kg	3,947.2020	4.50	17,762.41
2040300010	ACERO LISO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60 DE 1" X 6 m	kg	100.9995	4.50	454.50
0204030005	ACERO CORRUGADO 1/4"	kg	5,097.0948	5.50	28,034.02
0204030006	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1,460.7180	4.50	6,573.23
2041200010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	203.5069	5.50	1,119.29
2041200010	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	694.6040	5.50	3,820.32
0204120004	CLAVOS PARA CALAMINA	kg	2.8000	5.50	15.40
2041600010	PLATINA DE FIERRO 1/2"X2" x6 m	pza	20.8200	125.00	2,602.50
2050700020	TUBERIA PVC DE 110MMX6M C-10 UF	m	91.6700	100.00	9,167.00
2050700020	TUBERIA PVC SAL DE 200MMX6M UF CON ANILLO S 25	pza	91.5000	120.00	10,980.00
2070100010	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	2.2680	60.00	136.08
2070100010	PIEDRA CHANCADA 3/4"	m3	1,072.9030	60.00	64,374.18
2070100050	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	208.9260	45.00	9,401.67
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3	497.1720	45.00	22,372.74
2070200010	ARENA FINA	m3	59.7811	60.00	3,586.87
2070200010	ARENA GRUESA	m3	737.7182	60.00	44,263.09
0207030001	HORMIGON	m3	250.6752	60.00	15,040.51
2070400010	MATERIAL DE BASE ZARANDEADO	m3	1,663.9870	30.00	49,919.61
2070400010	MATERIAL DE FILTRO PUESTO EN OBRA	m3	142.9050	50.00	7,145.25
0207070001	AGUA	m3	1,946.7857	1.00	1,946.79
2100400010	TECNOFOR DE e = 1" 1.2 X 2.40 m	pln	50.0083	23.00	1,150.19
0210040005	CALAMINA	pln	48.0000	21.00	1,008.00
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	8,684.6532	29.50	256,197.27
2130300010	YESO	bol	581.2869	4.50	2,615.79
2310000010	MADERA AGUANO 2"X3"X10'	pza	480.0000	3.50	1,680.00
2310000010	MADERA AGUANO 1 1/2"X8"X10'	p2	7,693.8181	3.50	26,928.36
2310000010	MADERA AGUANO 2"X3"X10'	p2	5,234.3285	3.50	18,320.15
0231000002	MADERA AGUANO PARA ESTACAS	p2	290.6448	3.00	871.93
0231000003	REGLA DE MADERA	p2	101.4974	4.00	405.99
0240020016	PINTURA ESMALTE PARA TRAFICO	gal	53.7717	45.00	2,419.73
0240080012	THINNER	gal	107.5434	16.00	1,720.69
2401500010	IMPERMEABILIZANTE	kg	13.6680	15.00	205.02
0246030002	TUBERIA PVC SAL DE 250MMX6M UF CON ANILLO S 25	pza	85.1400	200.00	17,028.00
0255080015	SOLDADURA CELLOCORD P (AWS E6010) 1/8"	kg	37.8000	1.90	71.82
0262100002	ENCIMADO DE BUZON	und	6.0000	400.00	2,400.00
0271050140	ROTURA DE BRIQUETAS	und	70.0000	30.00	2,100.00
0272010087	RIELES DE 60 LBS	m	16.2000	50.00	810.00
0272010088	TUBO PVC SAL 2"X3M	pza	35.0000	25.00	875.00
0276010011	HOJA DE SIERRA	und	581.8018	5.00	2,909.01
2901300050	RECONEXION DOMICILIARIA DE AGUA Y DESAGUE	glb	50.0000	150.00	7,500.00
0290150029	CARTEL DE OBRA	und	1.0000	600.00	600.00
2901800060	PISON MANUAL	und	25.3185	50.00	1,265.93
0290230060	PRUEBAS DE DENSIDAD DE CAMPO	und	25.0000	20.00	500.00
0290230061	PRUEBAS DE PROCTOR MODIFICADO	und	5.0000	100.00	500.00
2902400010	LEÑA	QQ	16.5777	8.00	132.62
0292010001	CORDEL	m	1,075.4340	2.00	2,150.87

301000020	NIVEL TOPOGRAFICO	hm	97.3653	6.50	632.87
030100011	TEODOLITO	hm	97.3647	9.80	954.17
301040030	MOTOBOMBA DE 4" (10 HP)	hm	15.7538	8.00	126.03
301100060	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 70-	hm	87.2570	95.00	8,289.42
030110007	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 4 HP	hm	200.5989	12.00	2,407.19
301160010	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 125-155 HP 3 yd3	hm	102.7800	165.00	16,958.70
301180020	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	76.7020	220.00	16,874.44
030120002	MOTONIVELADORA DE 125HP	hm	87.2570	125.00	10,907.13
301220040	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	412.9232	80.00	33,033.86
030122009	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 1500 GLN	hm	52.3814	60.00	3,142.88
301290010	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1,016.1975	7.00	7,113.38
301290030	MEZCLADORA DE CONCRETO 9-11 P3	hm	1,319.5969	10.50	13,855.77
301290030	SOLDADURA ELECTRICA MONOF ALTERNA 225 A	hm	19.9998	10.00	200.00

114,495.83

SUBCONTRATOS

040102005	ALQUILER DE LOCAL PARA RESIDENCIA Y ALMACEN	mes	4.0000	450.00	1,800.00
0402010011	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	u	1.0000	3,000.00	3,000.00
0401040004	SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROT. E	jgo	22.0000	120.00	2,640.00
0401040003	SERVICIO DE ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	u	8.0000	45.00	360.00
0401040002	SERVICIO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	u	2.0000	300.00	600.00
0401040005	SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA (SUB	u	2.0000	450.00	900.00
0402010003	SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE	mes	4.0000	80.00	320.00
0402010005	SUMINISTRO DE SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA	mes	4.0000	180.00	720.00

10,340.00

Total Si. 1,091,836.06
Fecha : 04/12/2015 08:13:31 a.m.

S10

FORMULA POLINOMICA

Presupuesto **0902015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**

Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**

Fecha Presupuesto **04/12/2015**

Moneda **NUEVOS SOLES**

Ubicación Geografica **CUSCO - CUSCO -SAN JERONIMO**

$$K = 0.074*(Tr / To) + 0.091*(Ar / Ao) + 0.119*(Mr / Mo) + 0.150*(Mr / Mo) + 0.156*(Ar / Ao) + 0.58*(Cr/Co) + 0.252(Ir/Io)$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.074	100.000	T	72	TUBERIA DE PVC
2	0.091	100.000	A	5	AGREGADO DRUESO
3	0.119	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
4	0.150	100.000	M	47	MANO DE OBRA
5	0.156	100.000	A	3	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
6	0.158	100.000	C	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
7	0.252	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMINDOR

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **01.01 ALQUILER DE LOCAL PARA ALMACEN DE OBRA**

Rendimiento	mes/DIA	MO.	EQ.	Costo unitario directo por : mes			450.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos						
0401020005	SC ALQUILER DE LOCAL PARA RESIDENCIA Y ALMACEN		mes		1.0000	450.00	450.00
							450.00

Partida **01.02 CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 2.40X3.60M**

Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			718.30
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	6.82	54.56
0147010004	PEON		hh	3.0000	24.0000	6.09	146.16
							200.72
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16		kg		2.0000	6.00	12.00
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"		kg		0.3500	6.00	2.10
0202100015	PERNO HEXAGONAL DE 3/4" X 6" INCLUYE TUERCA		u		4.0000	7.00	28.00
0205560001	HORMIGON		m3		0.2500	60.00	15.00
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		0.3540	29.50	10.44
0239130022	CARTEL DE OBRA C/BARNNER PANAFLEX DE 3.60 M X2.40 M		u		1.0000	256.00	256.00
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO		p2		30.0000	2.80	84.00
02436000010005	MADERA EUCALIPTO ROLLIZO 4" X 6 m		pza		2.0000	50.00	100.00
							507.54
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	200.72	10.04
							10.04

Partida **01.03 SUMINISTRO DE AGUA PARA LA CONSTRUCCION**

Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			80.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos						
0402010004	SUMINISTRO DE SERVICIO DE AGUA POTABLE		mes		1.0000	80.00	80.00
							80.00

Partida **01.04 SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION**

Rendimiento	mes/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : mes			180.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Subcontratos						
0402010003	SUMINISTRO DE SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA		mes		1.0000	180.00	180.00
							180.00

Partida **02.01 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO**

Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			4,500.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Materiales						
0232970003	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO PESADO		glb		1.0000	4,500.00	4,500.00
							4,500.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	02.02		DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			5.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.8000	6.09	4.87	4.87
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.87	0.24	0.24
Partida	02.03		DEMOLICION DE MUROS DE PIEDRA				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 18.0000	EQ. 18.0000	Costo unitario directo por : m2			8.53
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.3333	6.09	8.12	8.12
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.12	0.41	0.41
Partida	02.04		TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO PRELIMINAR				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000	Costo unitario directo por : m2			0.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0080	9.48	0.08	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	6.82	0.05	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0320	6.09	0.19	0.32
	Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0080	6.00	0.05	
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02	
0243940001	ESTACAS DE MADERA DE 2" X 3" X1'	pza		0.0020	3.00	0.01	
0254020081	PINTURAS ESMALTE	gal		0.0010	40.00	0.04	0.12
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.32	0.02	
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01	
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0160	12.00	0.19	0.22

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **03.01 EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL**

Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **6,085.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0243160005	CASCO DE SEGURIDAD DE COLOR	u		30.0000	18.00	540.00
0243160006	LENTE DE PROTECCION	u		20.0000	8.00	160.00
0243160008	MASCARILLA CON FILTRO	u		10.0000	22.00	220.00
0243160009	GUANTES DE CUERO	par		40.0000	10.00	400.00
0243160010	GUANTES DE JEBE	par		15.0000	12.00	180.00
0243160011	CHALECO C/ANARANJADO CON CINTA FEFLEXIVAS Y LOGOTIPO DE OBRA	u		30.0000	38.00	1,140.00
0243160012	BOTAS DE JEBE CAÑA ALTA N°38-40	par		30.0000	25.00	750.00
0243160014	PONCHO DE LLUVIA	u		10.0000	20.00	200.00
0243160015	OVEROL CON CINTA REFLEXIVAS	u		15.0000	85.00	1,275.00
0243160016	PROTECTOR DE OIDOS	u		15.0000	8.00	120.00
0243160024	BOTAS DE CUERO PUNTA DE ACERO	par		5.0000	220.00	1,100.00
						6,085.00

Partida **03.02 SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD**

Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **980.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0229040094	CINTA SEÑALADORA ROJA DE PELIGRO	rl		4.0000	45.00	180.00
0229040095	CINTA SEÑALADORA AMARILLA INFORMATIVA	rl		4.0000	45.00	180.00
0229040096	MALLA DE SEGURIDAD ANARANJADO	rl		4.0000	50.00	200.00
0243160019	CONO GRANDES DE COLOR ANARANJADO CON CINTA REFLEJANTE 75CM	u		6.0000	70.00	420.00
						980.00

Partida **03.03 CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD**

Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **3,300.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0230750110	MATERIAL DE ENSEÑANZA EN SEGURIDAD DURANTE LA OBRA	u		1.0000	300.00	300.00
						300.00
Subcontratos						
0402010011	SC CAPACITACION EN SEGURIDA Y SALUD EN OBRA	u		1.0000	3,000.00	3,000.00
						3,000.00

Partida **03.04 RECURSOS PARA RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS**

Rendimiento **glb/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : glb **1,130.00**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Materiales						
0243160020	BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS CON IMPLEMENTOS MEDICOS	u		1.0000	490.00	490.00
0243160021	EXTINTOR DE FUEGO MEDIANO	u		2.0000	280.00	560.00
0243160022	CAMILLA	u		1.0000	80.00	80.00
						1,130.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida 04.01.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 1.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
0.68						
Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0243940001	ESTACAS DE MADERA DE 2" X 3" X1'	pza		0.0020	3.00	0.01
0254020081	PINTURAS ESMALTE	gal		0.0010	40.00	0.04
0.12						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
0.44						

Partida 04.01.02 CORTE EN MATERIAL NO CLASIFICADO A NIVEL SUB RASANTE

Rendimiento m3/DIA MO. 280.0000 EQ. 280.0000 Costo unitario directo por : m3 10.14

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0286	6.82	0.20
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1143	6.09	0.70
0.90						
Materiales						
0253000003	PETROLEO	gal		0.1500	15.50	2.33
2.33						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.90	0.05
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0286	240.00	6.86
6.91						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida 04.02.01 TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 1.24

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
0.68						
Materiales						
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0243940001	ESTACAS DE MADERA DE 2" X 3" X1'	pza		0.0020	3.00	0.01
0254020081	PINTURAS ESMALTE	gal		0.0010	40.00	0.04
0.12						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
0.44						

Partida 04.02.02 RELLENO COMPACTADO A NIVEL DE SUB RASANTE

Rendimiento m3/DIA MO. 350.0000 EQ. 350.0000 Costo unitario directo por : m3 14.76

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	6.82	0.16
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0914	6.09	0.56
0.72						
Materiales						
0253000003	PETROLEO	gal		0.1500	15.50	2.33
2.33						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.72	0.04
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0229	90.00	2.06
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0229	140.00	3.21
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	0.5000	0.0114	200.00	2.28
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0229	180.00	4.12
11.71						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	04.03.01		PERFILADO RIEGO Y COMPACTADO DE SUB RASANTE				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,200.0000	EQ. 1,200.0000	Costo unitario directo por : m2			3.74
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.0133	6.82	0.09	
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.0333	6.09	0.20	
	0.29						
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0050	1.00	0.01	
0253000003	PETROLEO	gal		0.0440	15.50	0.68	
	0.69						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.29	0.01	
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0067	90.00	0.60	
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0067	140.00	0.94	
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0067	180.00	1.21	
	2.76						
Partida	04.04.01		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 810.0000	EQ. 810.0000	Costo unitario directo por : m3			2.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0020	6.82	0.01	
	0.01						
	Materiales						
0253000003	PETROLEO	gal		0.0540	15.50	0.84	
	0.84						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.01		
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0099	200.00	1.98	
	1.98						
Partida	04.04.02		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (TRANSPORTE)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3			10.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0080	6.82	0.05	
	0.05						
	Materiales						
0253000003	PETROLEO	gal		0.3000	15.50	4.65	
	4.65						
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.05		
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0400	150.00	6.00	
	6.00						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	05.01.01		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			1.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014700032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16	
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11	
014701004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41	
0.68							
Materiales							
020201005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05	
022906006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02	
024501008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01	
0.08							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03	
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01	
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40	
0.44							
Partida	05.01.02		EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3			20.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014701004	PEON	hh	1.0000	3.2000	6.09	19.49	
19.49							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.49	0.97	
0.97							
Partida	05.01.03		REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014701004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	
1.62							
Equipos							
033701001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	
0.08							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	05.01.04		CAMA DE APOYO P/TUBERIA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			81.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	6.82	3.64	
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.6000	6.09	9.74	
						13.38	
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		1.1200	60.00	67.20	
						67.20	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.38	0.67	
						0.67	
Partida	05.01.05		TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB. PVC 110 MM C-10 UF				
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			26.31
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	8.08	0.81	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	6.82	0.68	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.4000	6.09	2.44	
						3.93	
	Materiales						
0272000151	TUBERIA PVC 110 MMx6m C-10 UF	u		0.1670	100.00	16.70	
0272030037	UNION CORREDIZA PVC DE 110 mm UF	u		0.0040	15.00	0.06	
0272040014	TAPON MACHO PVC SAP PARA AGUA SIMPLE PRESION DE 4"	u		0.0040	30.00	0.12	
0272070083	CRUZ PVC 110 mm UF	u		0.0020	32.00	0.06	
0273130026	TEE PVC 110 mm UF	u		0.0020	38.00	0.08	
0273180020	REDUCCION PVC SAP 4" A 3"	pza		0.0040	12.00	0.05	
0277310021	LLAVE TIPO MAZZA 110 mm UF	pza		0.0146	350.00	5.11	
						22.18	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.93	0.20	
						0.20	
Partida	05.01.06		SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PVC				
Rendimiento	glb/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			243.87
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	8.08	64.64	
						64.64	
	Materiales						
0273130026	TEE PVC 110 mm UF	u		4.0000	38.00	152.00	
0273180022	REDUCCION PVC - UF DE 110mm A 63mm	u		2.0000	12.00	24.00	
						176.00	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.64	3.23	
						3.23	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **05.01.07 SUMINISTRO E INSTALACION DE VALVULA COMPUERTA HD DN = 110mm**

Rendimiento **u/DIA MO. 8.0000 EQ. 8.0000** Costo unitario directo por : u **610.65**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	8.08	8.08
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	6.82	6.82
14.90						
Materiales						
0272000151	TUBERIA PVC 110 MMx6m C-10 UF	u		0.2500	100.00	25.00
0278000078	VALVULA COMPUERTA FIERRO FUNDIDO TIPO MAZZA DE 110MM	u		1.0000	480.00	480.00
0298010180	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO	u		1.0000	90.00	90.00
595.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.90	0.75
0.75						

Partida **05.01.08 SUMINISTRO E INSTALACION DE HIDRANTES CONTRA INCENDIO**

Rendimiento **u/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : u **2,267.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	8.08	64.64
64.64						
Materiales						
0229990051	HIDRANTE CONTRA INCENDIO	u		1.0000	2,200.00	2,200.00
2,200.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.64	3.23
3.23						

Partida **05.01.09 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS Y VALVULAS P/HIDRANTE**

Rendimiento **pza/DIA MO. 1.0000 EQ. 1.0000** Costo unitario directo por : pza **640.87**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	8.0000	8.08	64.64
64.64						
Materiales						
0266060002	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE PVC	gal		0.5000	60.00	30.00
0272000151	TUBERIA PVC 110 MMx6m C-10 UF	u		0.2500	100.00	25.00
0273130026	TEE PVC 110 mm UF	u		1.0000	38.00	38.00
0278000078	VALVULA COMPUERTA FIERRO FUNDIDO TIPO MAZZA DE 110MM	u		1.0000	480.00	480.00
573.00						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	64.64	3.23
3.23						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida 05.01.10 RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO

Rendimiento m3/DIA MO. 25.0000 EQ. 25.0000 Costo unitario directo por : m3 15.28

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	6.82	2.18
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.6000	6.09	9.74
11.92						
Materiales						
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0530	15.50	0.82
0239050000	AGUA	m3		0.0150	1.00	0.02
0.84						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.92	0.60
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	0.5000	0.1600	12.00	1.92
2.52						

Partida 05.01.11 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)

Rendimiento m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m3 10.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74
9.74						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49
0.49						

Partida 05.02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 1.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
0.68						
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01
0.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
0.44						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	05.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3			20.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	6.09	19.49	19.49
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.49	0.97	0.97
Partida	05.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	1.62
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	0.08
Partida	05.02.04	CAMA DE APOYO P/TUBERIA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			81.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	6.82	3.64	
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.6000	6.09	9.74	13.38
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		1.1200	60.00	67.20	67.20
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.38	0.67	0.67
Partida	05.02.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB. PVC 1/2" C-10 C/R					
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m			4.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	8.08	0.43	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	6.82	0.36	
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.1067	6.09	0.65	1.44
	Materiales						
0230460040	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC - AGUA	gal		0.0020	110.00	0.22	
0272000152	TUBERIA PVC SAP C-10 1/2" X 5m	u		0.2100	12.00	2.52	2.74
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.44	0.07	0.07

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	05.02.06		EMPALME DE TUBERIA PVC 1/2" A RED MATRIZ DE AGUA PVC 110 MM				
Rendimiento	u/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : u			210.84
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.5333	8.08	4.31	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.5333	6.09	3.25	
						7.56	
	Materiales						
0221030002	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR 1/2" - 3/4"	u		1.0000	28.00	28.00	
0230460040	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC - AGUA	gal		0.0100	110.00	1.10	
0272000108	CODOS PVC SAP DE 1/2" X 90°	pza		4.0000	2.00	8.00	
0272000109	TEE PVC SAP DE 1/2" T/EMBONE	u		0.4000	2.00	0.80	
0272000110	TRANSICION PVC - SAP DE 1/2"	u		3.0000	2.00	6.00	
0272000111	NIPLE PVC SAP DE 1/2" X 1/2"	u		3.0000	2.00	6.00	
0272000138	ABRAZADERA DE FIERRO FUNDIDO DE 4" A 1/2"	pza		1.0000	20.00	20.00	
0272000152	TUBERIA PVC SAP C-10 1/2" X 5m	u		0.2500	12.00	3.00	
0272180010	UNION UNIVERSAL PVC SAP 1/2"	u		2.0000	4.50	9.00	
0272310006	ADAPTADOR PVC SAP 1/2"	u		2.0000	2.00	4.00	
0277020002	VALVULA DE PASO DE BRONCE DE 1/2"	u		1.0000	27.00	27.00	
0298010180	MARCO Y TAPA DE FIERRO FUNDIDO	u		1.0000	90.00	90.00	
						202.90	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.56	0.38	
						0.38	
Partida	05.02.07		RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			15.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	6.82	2.18	
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.6000	6.09	9.74	
						11.92	
	Materiales						
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0530	15.50	0.82	
0239050000	AGUA	m3		0.0150	1.00	0.02	
						0.84	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.92	0.60	
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	0.5000	0.1600	12.00	1.92	
						2.52	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **05.03.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **480.0000** EQ. **480.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.20**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
0.68						
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01
0.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
0.44						

Partida **05.03.02 EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **2.0000** EQ. **2.0000** Costo unitario directo por : m3 **25.58**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	6.09	24.36
24.36						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.36	1.22
1.22						

Partida **05.03.03 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS**

Rendimiento **m2/DIA** MO. **150.0000** EQ. **150.0000** Costo unitario directo por : m2 **1.70**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62
1.62						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08
0.08						

Partida **05.03.04 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)**

Rendimiento **m3/DIA** MO. **5.0000** EQ. **5.0000** Costo unitario directo por : m3 **10.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74
9.74						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49
0.49						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	05.03.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO DE BUZON					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			37.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.0667	8.08	8.62	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.0667	6.82	7.27	
						15.89	
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.3500	6.00	2.10	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.3500	6.00	2.10	
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		6.0000	2.80	16.80	
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31	
						21.31	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.89	0.79	
						0.79	
Partida	05.03.06	ACERO DE REFUERZO F*Y= 4200 KG/CM2					
Rendimiento	kg/DIA	MO. 180.0000	EQ. 180.0000	Costo unitario directo por : kg			6.40
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	8.08	0.36	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	6.82	0.30	
						0.66	
	Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0600	6.00	0.36	
0202000023	HOJAS DE SIERRA	u		0.0200	5.00	0.10	
0203020004	FIERRO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 (GRADO 60)	kg		1.0500	5.00	5.25	
						5.71	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.66	0.03	
						0.03	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **05.03.07 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA FONDOS Y MUROS**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **469.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	8.08	12.93
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	3.2000	6.82	21.82
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	6.09	58.46
93.21						
Materiales						
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0020	35.00	0.07
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5500	120.00	66.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	70.00	37.80
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	29.50	248.69
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1700	15.50	2.64
0239050000	AGUA	m3		0.1900	1.00	0.19
355.39						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	93.21	4.66
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
20.66						

Partida **05.03.08 CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA LOSA DE TECHO**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **503.17**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	8.08	12.93
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	3.2000	6.82	21.82
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	6.09	58.46
93.21						
Materiales						
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0013	35.00	0.05
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5300	120.00	63.60
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5200	70.00	36.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		9.7300	29.50	287.04
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1300	15.50	2.02
0239050000	AGUA	m3		0.1860	1.00	0.19
389.30						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	93.21	4.66
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
20.66						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	05.03.09		CURADO DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	6.09	0.24	0.24	
		Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1120	1.00	0.11	0.11	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01	0.01	
Partida	05.03.10		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES					
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			147.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	6.82	2.73		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.8000	6.09	4.87	7.60	
		Materiales						
0250030002	TAPA FIERRO FUNDIDO DIAMETRO 0.60 m REJILLA REMOVIBLEu			1.0000	140.00	140.00	140.00	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	7.60	0.38	0.38	
Partida	05.04.01		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			1.20	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
		Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41	0.68	
		Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05		
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02		
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01	0.08	
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03		
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01		
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40	0.44	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	05.04.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.5000	EQ. 2.5000	Costo unitario directo por : m3			20.46
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	6.09	19.49	19.49
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.49	0.97	0.97
Partida	05.04.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	1.62
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	0.08
Partida	05.04.04	CAMA DE APOYO P/TUBERIA					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3			81.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	6.82	3.64	
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.6000	6.09	9.74	13.38
	Materiales						
0204000000	ARENA FINA	m3		1.1200	60.00	67.20	67.20
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.38	0.67	0.67
Partida	05.04.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB PVC SAL 160 MM UF					
Rendimiento	m/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m			33.98
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	8.08	2.15	
0147010004	PEON	hh	4.0000	1.0667	6.09	6.50	8.65
	Materiales						
0266060002	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE PVC	gal		0.0150	60.00	0.90	
0272130017	TUBERIA PVC SAL 160 MM X 6 M UF C/ANILLO S-25	u		0.2000	120.00	24.00	24.90
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	8.65	0.43	0.43

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	05.04.06	EMPALME DE TUBERIA PVC 160MM A RED MATRIZ DE DESAGUE PVC 200 MM					
Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : u			210.42
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	8.08	6.46	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	6.82	5.46	
0147010004	PEON	hh	2.0000	1.6000	6.09	9.74	
						21.66	
	Materiales						
0203020004	FIERRO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 (GRADO 60)	kg		0.1300	5.00	0.65	
0205560001	HORMIGON	m3		0.1300	60.00	7.80	
0210140078	CACHIMBA 200mm. X 160mm. PVC	u		1.0000	38.00	38.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3500	29.50	10.33	
0230460040	PEGAMENTO PARA TUBERIA PVC - AGUA	gal		0.0300	110.00	3.30	
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		5.0000	2.80	14.00	
0265900016	ALAMBRE GALVANIZADO # 16	kg		0.2000	8.00	1.60	
0269020002	CAJA DE CONCRETO PARA DESAGUE DE 12" X 24"	u		4.0000	28.00	112.00	
						187.68	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.66	1.08	
						1.08	
Partida	05.04.07	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3			15.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	6.82	2.18	
0147010004	PEON	hh	5.0000	1.6000	6.09	9.74	
						11.92	
	Materiales						
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0530	15.50	0.82	
0239050000	AGUA	m3		0.0150	1.00	0.02	
						0.84	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	11.92	0.60	
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	0.5000	0.1600	12.00	1.92	
						2.52	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	06.01.01		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			1.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41	
0.68							
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05	
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02	
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01	
0.08							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03	
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01	
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40	
0.44							
Partida	06.01.02		EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.0000	EQ. 2.0000	Costo unitario directo por : m3			25.58
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	6.09	24.36	
24.36							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.36	1.22	
1.22							
Partida	06.01.03		REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	
1.62							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	
0.08							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	06.01.04	CAMA DE APOYO P/TUBERIA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 15.0000	EQ. 15.0000			Costo unitario directo por : m3		81.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	6.82	3.64		
0147010004	PEON	hh	3.0000	1.6000	6.09	9.74		
						13.38		
	Materiales							
0204000000	ARENA FINA	m3		1.1200	60.00	67.20		
						67.20		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.38	0.67		
						0.67		
Partida	06.01.05	TENDIDO, COLOCACION Y PRUEBA DE TUB PVC SAL 250 MM S-25 UF						
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000			Costo unitario directo por : m		49.51
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	8.08	0.81		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	6.82	0.68		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.4000	6.09	2.44		
						3.93		
	Materiales							
0266060002	LUBRICANTE PARA TUBERIA DE PVC	gal		0.0230	60.00	1.38		
0272130020	TUBERIA PVC SAL 250 MM X 6 M UF C/ANILLO S-25	u		0.2000	220.00	44.00		
						45.38		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.93	0.20		
						0.20		
Partida	06.01.06	RELLENO COMPACTADO DE ZANJAS CON MATERIAL PROPIO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 6.0000	EQ. 6.0000			Costo unitario directo por : m3		23.49
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	0.5000	0.6667	6.82	4.55		
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.3333	6.09	8.12		
						12.67		
	Materiales							
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1560	15.50	2.42		
0239050000	AGUA	m3		0.0150	1.00	0.02		
						2.44		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	12.67	0.38		
0349030003	COMPACTADOR VIBRATORIO TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	0.5000	0.6667	12.00	8.00		
						8.38		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida 06.01.07 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)

Rendimiento m3/DIA MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m3 10.23

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74
						9.74
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49
						0.49

Partida 06.02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 1.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
						0.68
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01
						0.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
						0.44

Partida 06.02.02 EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.50M

Rendimiento m3/DIA MO. 2.5000 EQ. 2.5000 Costo unitario directo por : m3 20.46

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	3.2000	6.09	19.49
						19.49
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	19.49	0.97
						0.97

Partida 06.02.03 REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS

Rendimiento m2/DIA MO. 150.0000 EQ. 150.0000 Costo unitario directo por : m2 1.70

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62
						1.62
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08
						0.08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida **06.02.04** ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)

Rendimiento **m3/DIA** MO. 5.0000 EQ. 5.0000 Costo unitario directo por : m3 **10.23**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74
						9.74
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49
						0.49

Partida **06.02.05** ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - SUMIDEROS

Rendimiento **m2/DIA** MO. 30.0000 EQ. 30.0000 Costo unitario directo por : m2 **37.99**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.0667	8.08	8.62
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.0667	6.82	7.27
						15.89
Materiales						
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.3500	6.00	2.10
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	6.00	0.90
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		6.0000	2.80	16.80
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31
						21.31
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.89	0.79
						0.79

Partida **06.02.06** ACERO DE REFUERZO F*Y= 4200 KG/CM2

Rendimiento **kg/DIA** MO. 180.0000 EQ. 180.0000 Costo unitario directo por : kg **6.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	8.08	0.36
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	6.82	0.30
						0.66
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0600	6.00	0.36
0202000023	HOJAS DE SIERRA	u		0.0200	5.00	0.10
0203020004	FIERRO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 (GRADO 60)	kg		1.0500	5.00	5.25
						5.71
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.66	0.03
						0.03

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	06.02.07	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 - SUMIDEROS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			469.26
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	8.08	12.93	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	3.2000	6.82	21.82	
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	6.09	58.46	
							93.21
Materiales							
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0020	35.00	0.07	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5500	120.00	66.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	70.00	37.80	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	29.50	248.69	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1700	15.50	2.64	
0239050000	AGUA	m3		0.1900	1.00	0.19	
							355.39
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	93.21	4.66	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
							20.66
Partida	06.02.08	CURADO DE CONCRETO					
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	6.09	0.24	
							0.24
Materiales							
0239050000	AGUA	m3		0.1120	1.00	0.11	
							0.11
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01	
							0.01

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **06.02.09 REJILLA METALICA SUMIDERO FIERRO CORRUGADO DE 1" + MARCO Y BISAGRAS**

Rendimiento **m2/DIA MO. 4.0000 EQ. 4.0000 Costo unitario directo por : m2 **762.58****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	4.0000	8.08	32.32
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	2.0000	6.82	13.64
0147010004	PEON	hh	2.0000	4.0000	6.09	24.36
70.32						
Materiales						
0202000023	HOJAS DE SIERRA	u		2.0000	5.00	10.00
0203020006	FIERRO CORRUGADO DE 1", FY = 4200 KG/CM2 (GRADO 60)	var		2.2500	160.20	360.45
0229200012	THINNER STANDAR	gal		0.1000	20.00	2.00
0230470003	SOLDADURA CELLOCORD P 3/16"	kg		1.0000	20.00	20.00
0251050005	VIGA DE ACERO LIVIANO TIPO H 4"X4"	m		2.1500	110.00	236.50
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA	gal		0.1000	42.00	4.20
633.15						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	70.32	2.11
0348070008	SOLDADORA ELECTRICA MONOFASICA ALTERNA/CONTINUA350 A	hm	1.0000	2.0000	12.00	24.00
0348210051	EQUIPO DE CORTE Y SOLDEO	hm	1.0000	2.0000	10.00	20.00
0349010091	COMPRESORA DE AIRE	hm	1.0000	2.0000	6.50	13.00
59.11						

Partida **06.03.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO**

Rendimiento **m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 **1.20****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
0.68						
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01
0.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
0.44						

Partida **06.03.02 EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=2.00M**

Rendimiento **m3/DIA MO. 2.0000 EQ. 2.0000 Costo unitario directo por : m3 **25.58****

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.0000	6.09	24.36
24.36						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	24.36	1.22
1.22						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	06.03.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	1.62	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	0.08	
Partida	06.03.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3			10.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74	9.74	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49	0.49	
Partida	06.03.05	ENCOFRADO Y DESENCODRADO DE BUZON						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			37.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.0667	8.08	8.62		
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.0667	6.82	7.27		
	Materiales							
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.3500	6.00	2.10		
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.3500	6.00	2.10		
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		6.0000	2.80	16.80		
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.89	0.79	0.79	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **06.03.06 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000** Costo unitario directo por : kg **6.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	8.08	0.36
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	6.82	0.30
0.66						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0600	6.00	0.36
0202000023	HOJAS DE SIERRA	u		0.0200	5.00	0.10
0203020004	FIERRO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 (GRADO 60)	kg		1.0500	5.00	5.25
5.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.66	0.03
0.03						

Partida **06.03.07 CONCRETO f'c=175 kg/cm2 PARA FONDOS Y MUROS**

Rendimiento **m3/DIA MO. 10.0000 EQ. 10.0000** Costo unitario directo por : m3 **469.26**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	8.08	12.93
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	3.2000	6.82	21.82
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	6.09	58.46
93.21						
Materiales						
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0020	35.00	0.07
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5500	120.00	66.00
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	70.00	37.80
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	29.50	248.69
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1700	15.50	2.64
0239050000	AGUA	m3		0.1900	1.00	0.19
355.39						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	93.21	4.66
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
20.66						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	06.03.08		CONCRETO f'c=210 kg/cm2 PARA LOSA DE TECHO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			503.17
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	8.08	12.93
0147010003	OFICIAL		hh	4.0000	3.2000	6.82	21.82
0147010004	PEON		hh	12.0000	9.6000	6.09	58.46
							93.21
	Materiales						
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30		gal		0.0013	35.00	0.05
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3		0.5300	120.00	63.60
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	70.00	36.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.7300	29.50	287.04
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.1300	15.50	2.02
0239050000	AGUA		m3		0.1860	1.00	0.19
							389.30
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	93.21	4.66
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3		hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40
							20.66
Partida	06.03.09		CURADO DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.0400	6.09	0.24
							0.24
	Materiales						
0239050000	AGUA		m3		0.1120	1.00	0.11
							0.11
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.24	0.01
							0.01
Partida	06.03.10		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TAPAS DE FIERRO FUNDIDO P/BUZONES				
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : u			147.98
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	6.82	2.73
0147010004	PEON		hh	2.0000	0.8000	6.09	4.87
							7.60
	Materiales						
0250030002	TAPA FIERRO FUNDIDO DIAMETRO 0.60 m REJILLA REMOVIBLE		u		1.0000	140.00	140.00
							140.00
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	7.60	0.38
							0.38

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	07.01	DEMOLICION DE CONCRETO CICLOPEO EN CIMIENTO DE POSTES						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			51.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	10.0000	8.0000	6.09	48.72		
						48.72		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	48.72	2.44		
						2.44		
Partida	07.02	EXCAVACION DE ZANJAS HASTA H=1.00M						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 2.8000	EQ. 2.8000	Costo unitario directo por : m3			18.27	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.8571	6.09	17.40		
						17.40		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	17.40	0.87		
						0.87		
Partida	07.03	REUBICACION DE POSTES DE ILUMINACION						
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			160.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Materiales							
0204010013	SERVICIO CONSESIONARIOS PARA REUBICACION DE POSTE	u		1.0000	160.00	160.00		
						160.00		
Partida	07.04	CONCRETO MEZCLA C-H 1:8 + 30% PM EN CIMIENTO DE POSTES						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			239.46	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	8.08	6.46		
0147010003	OFICIAL	hh	2.0000	0.8000	6.82	5.46		
0147010004	PEON	hh	10.0000	4.0000	6.09	24.36		
						36.28		
	Materiales							
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0010	35.00	0.04		
0205000009	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4500	60.00	27.00		
0205560001	HORMIGON	m3		0.8500	60.00	51.00		
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		3.8500	29.50	113.58		
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1000	15.50	1.55		
0239050000	AGUA	m3		0.2000	1.00	0.20		
						193.37		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	36.28	1.81		
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.4000	12.00	4.80		
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.4000	8.00	3.20		
						9.81		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	08.01.01		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			1.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
014700032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16	
014701003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11	
014701004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41	
0.68							
Materiales							
020201005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05	
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02	
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01	
0.08							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03	
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01	
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40	
0.44							
Partida	08.01.02		PREPARACION DE MATERIAL EN CANTERA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 310.0000	EQ. 310.0000	Costo unitario directo por : m3			14.37
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0258	6.82	0.18	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1032	6.09	0.63	
0.81							
Materiales							
0205570001	DERECHO DE EXTRACCION DE CANTERA	m3		1.0000	5.00	5.00	
0253000003	PETROLEO	gal		0.1500	15.50	2.33	
7.33							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.81	0.04	
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	1.0000	0.0258	240.00	6.19	
6.23							
Partida	08.01.03		ZARANDEO DE MATERIAL DE CANTERA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 220.0000	EQ. 220.0000	Costo unitario directo por : m3			11.10
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0073	6.82	0.05	
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0364	6.09	0.22	
0.27							
Materiales							
0253000003	PETROLEO	gal		0.2000	15.50	3.10	
3.10							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.27	0.01	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0364	200.00	7.28	
0349140092	ZARANDA DE TIRO	hm	1.0000	0.0364	12.00	0.44	
7.73							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida 08.01.04 CARGUIO Y TRANSPORTE MATERIAL DE CANTERA

Rendimiento m3/DIA MO. 615.0000 EQ. 615.0000 Costo unitario directo por : m3 13.53

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Subpartidas						
909701043152	CARGUIO CON EQUIPO, R= 810 m3/día	m3		1.0000	2.83	2.83
909701043153	TRANSPORTE CON EQUIPO D=6KM	m3		1.0000	10.70	10.70
						13.53

Partida 08.01.05 EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO

Rendimiento m2/DIA MO. 1,000.0000 EQ. 1,000.0000 Costo unitario directo por : m2 4.84

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0080	6.82	0.05
0147010004	PEON	hh	12.0000	0.0960	6.09	0.58
						0.63
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.0200	1.00	0.02
0253000003	PETROLEO	gal		0.0570	15.50	0.88
						0.90
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.63	0.03
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl	hm	1.0000	0.0080	90.00	0.72
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton	hm	1.0000	0.0080	140.00	1.12
0349090003	MOTONIVELADORA DE 130-135 HP	hm	1.0000	0.0080	180.00	1.44
						3.31

Partida 08.02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 1.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
						0.68
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01
						0.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
						0.44

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida **08.02.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO, LOSA**

Rendimiento **m2/DIA MO. 22.0000 EQ. 22.0000** Costo unitario directo por : m2 **44.06**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.4545	8.08	11.75
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.4545	6.82	9.92
21.67						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.3500	6.00	2.10
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.3500	6.00	2.10
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		6.0000	2.80	16.80
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31
21.31						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	21.67	1.08
1.08						

Partida **08.02.03 ACERO DE REFUERZO F'Y= 4200 KG/CM2**

Rendimiento **kg/DIA MO. 180.0000 EQ. 180.0000** Costo unitario directo por : kg **6.40**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0444	8.08	0.36
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0444	6.82	0.30
0.66						
Materiales						
0202000010	ALAMBRE NEGRO # 16	kg		0.0600	6.00	0.36
0202000023	HOJAS DE SIERRA	u		0.0200	5.00	0.10
0203020004	FIERRO CORRUGADO FY = 4200 KG/CM2 (GRADO 60)	kg		1.0500	5.00	5.25
5.71						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.66	0.03
0.03						

Partida **08.02.04 FIBRA METALICA DE WIRAND FF1**

Rendimiento **kg/DIA MO. 300.0000 EQ. 300.0000** Costo unitario directo por : kg **7.44**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0267	8.08	0.22
0.22						
Materiales						
0230320007	FIBRA METALICA WIRAND FF1	kg		1.0300	7.00	7.21
7.21						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.22	0.01
0.01						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	08.02.05		FIBRA CINTETICA DE FIBROMAC 12				
Rendimiento	kg/DIA	MO. 300.0000	EQ. 300.0000	Costo unitario directo por : kg			25.98
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0267	8.08	0.22
							0.22
	Materiales						
0230320008	FIBRA CINTETICA DE FIBROMAC 12		kg		1.0300	25.00	25.75
							25.75
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.0000	0.22	0.01
							0.01
Partida	08.02.06		CONCRETO f'c= 210 kg/cm2, LOSA DE RODADURA				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 12.0000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3			484.19
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	1.3333	8.08	10.77
0147010003	OFICIAL		hh	4.0000	2.6667	6.82	18.19
0147010004	PEON		hh	12.0000	8.0000	6.09	48.72
							77.68
	Materiales						
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30		gal		0.0013	35.00	0.05
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"		m3		0.5300	120.00	63.60
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.5200	70.00	36.40
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bls		9.7300	29.50	287.04
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS		gal		0.1300	15.50	2.02
0239050000	AGUA		m3		0.1860	1.00	0.19
							389.30
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	77.68	3.88
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3		hm	1.0000	0.6667	12.00	8.00
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	1.0000	0.6667	8.00	5.33
							17.21
Partida	08.02.07		SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO				
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			3.56
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0667	6.82	0.45
0147010004	PEON		hh	3.0000	0.2000	6.09	1.22
							1.67
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA		m3		0.0010	70.00	0.07
0213000006	ASFALTO RC-250		gal		0.0560	26.00	1.46
0234020001	KEROSENE		gal		0.0020	15.00	0.03
0243550003	LEÑA		QQ		0.0250	10.00	0.25
							1.81
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	1.67	0.08
							0.08

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	10.01.01		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			1.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41	
0.68							
Materiales							
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05	
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02	
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01	
0.08							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03	
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01	
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40	
0.44							
Partida	10.01.02		EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			17.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	6.09	16.24	
16.24							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	16.24	0.81	
0.81							
Partida	10.01.03		ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3			10.23
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74	
9.74							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49	
0.49							

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	10.01.04 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINELES						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 30.0000	EQ. 30.0000	Costo unitario directo por : m2			37.99
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	4.0000	1.0667	8.08	8.62	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	1.0667	6.82	7.27	
							15.89
Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.3500	6.00	2.10	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2500	6.00	1.50	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1000	6.00	0.60	
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		6.0000	2.80	16.80	
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31	
							21.31
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	15.89	0.79	
							0.79
Partida	10.01.05 CONCRETO f'c = 175 KG/CM2 EN SARDINELES						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			462.47
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	8.08	6.46	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	3.2000	6.82	21.82	
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	6.09	58.46	
							86.74
Materiales							
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0020	35.00	0.07	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.5500	120.00	66.00	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5400	70.00	37.80	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		8.4300	29.50	248.69	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.1700	15.50	2.64	
0239050000	AGUA	m3		0.1900	1.00	0.19	
							355.39
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	86.74	4.34	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.8000	12.00	9.60	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.8000	8.00	6.40	
							20.34

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida 10.01.06 SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO

Rendimiento m/DIA MO. 120.0000 EQ. 120.0000 Costo unitario directo por : m 3.56

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	6.82	0.45
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	6.09	1.22
1.67						
Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0010	70.00	0.07
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.0560	26.00	1.46
0234020001	KEROSENE	gal		0.0020	15.00	0.03
0243550003	LEÑA	QQ		0.0250	10.00	0.25
1.81						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.67	0.08
0.08						

Partida 10.01.07 CURADO DE CONCRETO

Rendimiento m2/DIA MO. 200.0000 EQ. 200.0000 Costo unitario directo por : m2 0.36

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	6.09	0.24
0.24						
Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1120	1.00	0.11
0.11						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01
0.01						

Partida 10.02.01 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO

Rendimiento m2/DIA MO. 480.0000 EQ. 480.0000 Costo unitario directo por : m2 1.20

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41
0.68						
Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01
0.08						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40
0.44						

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	10.02.02	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			17.05	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	6.09	16.24	16.24	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	16.24	0.81	0.81	
Partida	10.02.03	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	1.62	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	0.08	
Partida	10.02.04	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3			10.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74	9.74	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49	0.49	
Partida	10.02.05	EMPEDRADO ESP. 6" PARA VEREDAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 52.0000	EQ. 52.0000	Costo unitario directo por : m2			19.16	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1538	8.08	1.24		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1538	6.82	1.05		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.4615	6.09	2.81	5.10	
	Materiales							
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.2300	60.00	13.80	13.80	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	5.10	0.26	0.26	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	10.02.06 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2			29.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	8.08	8.08	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	6.82	6.82	
							14.90
Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.3500	6.00	2.10	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	6.00	0.90	
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		3.5000	2.80	9.80	
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31	
							14.31
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.90	0.75	
							0.75
Partida	10.02.07 CONCRETO f'c = 175 KG/CM2 EN VEREDAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2			74.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	8.08	2.15	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.5333	6.82	3.64	
0147010004	PEON	hh	10.0000	1.3333	6.09	8.12	
							13.91
Materiales							
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0020	35.00	0.07	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.1600	120.00	19.20	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0250	70.00	1.75	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.2000	29.50	35.40	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0500	15.50	0.78	
0239050000	AGUA	m3		0.0200	1.00	0.02	
							57.22
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.91	0.70	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.1333	8.00	1.07	
							3.37

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	10.02.08		SELLADO DE JUNTAS CON ASFALTO				
Rendimiento	m/DIA	MO. 120.0000	EQ. 120.0000	Costo unitario directo por : m			3.56
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0667	6.82	0.45	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.2000	6.09	1.22	
						1.67	
	Materiales						
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0010	70.00	0.07	
0213000006	ASFALTO RC-250	gal		0.0560	26.00	1.46	
0234020001	KEROSENE	gal		0.0020	15.00	0.03	
0243550003	LEÑA	QQ		0.0250	10.00	0.25	
						1.81	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.67	0.08	
						0.08	
Partida	10.02.09		CURADO DE CONCRETO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	6.09	0.24	
						0.24	
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1120	1.00	0.11	
						0.11	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01	
						0.01	
Partida	10.03.01		TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 480.0000	EQ. 480.0000	Costo unitario directo por : m2			1.20
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147000032	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0167	9.48	0.16	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0167	6.82	0.11	
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0667	6.09	0.41	
						0.68	
	Materiales						
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.0080	6.00	0.05	
0229060006	YESO EN BOLSAS DE 60 kg	bls		0.0010	15.00	0.02	
0245010008	ESTACAS DE MADERA	p2		0.0020	3.00	0.01	
						0.08	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.68	0.03	
0337020039	WINCHA DE 50 m	pza		0.0001	65.00	0.01	
0349450002	NIVEL	he	2.0000	0.0333	12.00	0.40	
						0.44	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO
 Subpresupuesto 001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO Fecha presupuesto 04/12/2015

Partida	10.03.02	REFINE, NIVELACION Y CONFORMACION DE FONDOS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m2			1.70	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	5.0000	0.2667	6.09	1.62	1.62	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.62	0.08	0.08	
Partida	10.03.03	EMPEDRADO ESP. 4" PARA RAMPAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2			18.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	8.08	1.08	1.08	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	6.82	0.91	0.91	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.4000	6.09	2.44	4.43	
	Materiales							
0205000032	PIEDRA MEDIANA	m3		0.2300	60.00	13.80	13.80	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	4.43	0.22	0.22	
Partida	10.03.04	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RAMPAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 8.0000	EQ. 8.0000	Costo unitario directo por : m2			29.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.0000	8.08	8.08	8.08	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	6.82	6.82	14.90	
	Materiales							
0202000015	ALAMBRE NEGRO # 8	kg		0.3500	6.00	2.10	2.10	
0202010005	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg		0.2000	6.00	1.20	1.20	
0202010007	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg		0.1500	6.00	0.90	0.90	
0243110005	MADERA CORRIENTE PARA ENCOFRADO	p2		3.5000	2.80	9.80	9.80	
0253000003	PETROLEO	gal		0.0200	15.50	0.31	14.31	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	14.90	0.75	0.75	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	10.03.05	CONCRETO f'c = 175 KG/CM2 EN RAMPAS					74.50
Rendimiento	m2/DIA	MO. 60.0000	EQ. 60.0000	Costo unitario directo por : m2			74.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.2667	8.08	2.15	
0147010003	OFICIAL	hh	4.0000	0.5333	6.82	3.64	
0147010004	PEON	hh	10.0000	1.3333	6.09	8.12	
						13.91	
	Materiales						
0201030005	ACEITE PARA MOTOR SAE 30	gal		0.0020	35.00	0.07	
0205000004	PIEDRA CHANCADA DE 3/4"	m3		0.1600	120.00	19.20	
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.0250	70.00	1.75	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		1.2000	29.50	35.40	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gal		0.0500	15.50	0.78	
0239050000	AGUA	m3		0.0200	1.00	0.02	
						57.22	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	13.91	0.70	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11p3	hm	1.0000	0.1333	12.00	1.60	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"	hm	1.0000	0.1333	8.00	1.07	
						3.37	
Partida	10.03.06	CURADO DE CONCRETO					0.36
Rendimiento	m2/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m2			0.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0400	6.09	0.24	
						0.24	
	Materiales						
0239050000	AGUA	m3		0.1120	1.00	0.11	
						0.11	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.24	0.01	
						0.01	
Partida	11.01	EXCAVACION MANUAL MATERIAL SUELTO					17.05
Rendimiento	m3/DIA	MO. 3.0000	EQ. 3.0000	Costo unitario directo por : m3			17.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010004	PEON	hh	1.0000	2.6667	6.09	16.24	
						16.24	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	16.24	0.81	
						0.81	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	11.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE EN CARRETILLA (50 m)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 5.0000	EQ. 5.0000	Costo unitario directo por : m3			10.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	1.6000	6.09	9.74		
						9.74		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.74	0.49		
						0.49		
Partida	11.03	SEMBRADO DE GRASS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 320.0000	EQ. 320.0000	Costo unitario directo por : m2			2.33	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0250	8.08	0.20		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.1000	6.09	0.61		
						0.81		
	Materiales							
0229G90001	GRASS	kg		0.1000	15.00	1.50		
						1.50		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.81	0.02		
						0.02		
Partida	11.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE PLANTONES						
Rendimiento	u/DIA	MO. 50.0000	EQ. 50.0000	Costo unitario directo por : u			15.36	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1600	8.08	1.29		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.6400	6.09	3.90		
						5.19		
	Materiales							
0239050000	AGUA	m3		0.0050	1.00	0.01		
0243160004	PLANTA NATIVA	u		1.0000	10.00	10.00		
						10.01		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	5.19	0.16		
						0.16		

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	12.01		SEÑALES INFORMATIVAS EN VIAS				
Rendimiento	u/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : u			280.30
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.8000	8.08	6.46	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.8000	6.82	5.46	
0147010004	PEON	hh	5.0000	4.0000	6.09	24.36	
							36.28
Materiales							
0205560001	HORMIGON	m3		0.1000	60.00	6.00	
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bls		0.3800	29.50	11.21	
0239900101	SEÑAL INFORMATIVA SEGUN DISEÑO	u		1.0000	225.00	225.00	
							242.21
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	36.28	1.81	
							1.81
Partida	12.02		DEMARCACION DE EJE VIAL				
Rendimiento	m/DIA	MO. 150.0000	EQ. 150.0000	Costo unitario directo por : m			2.39
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0533	8.08	0.43	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0533	6.82	0.36	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.1600	6.09	0.97	
							1.76
Materiales							
0253050013	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0014	25.00	0.04	
0254450076	PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gal		0.0055	50.00	0.28	
							0.32
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.76	0.09	
0337010025	BROCHA DE 4"	u		0.0020	25.00	0.05	
0349010091	COMPRESORA DE AIRE	hm	0.5000	0.0267	6.50	0.17	
							0.31
Partida	12.03		DEMARCACION DE LIMITE VIAL				
Rendimiento	m/DIA	MO. 80.0000	EQ. 80.0000	Costo unitario directo por : m			4.65
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.1000	8.08	0.81	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.1000	6.82	0.68	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.3000	6.09	1.83	
							3.32
Materiales							
0253050013	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0032	25.00	0.08	
0254450076	PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gal		0.0129	50.00	0.65	
							0.73
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	3.32	0.17	
0337010025	BROCHA DE 4"	u		0.0038	25.00	0.10	
0349010091	COMPRESORA DE AIRE	hm	0.5000	0.0500	6.50	0.33	
							0.60

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	12.04		DEMARCAACION DE CRUCEROS PEATONALES				
Rendimiento	m2/DIA	MO. 25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m2			17.28
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.3200	8.08	2.59	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	6.82	2.18	
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.9600	6.09	5.85	
						10.62	
	Materiales						
0253050013	DISOLVENTE PARA PINTURA DE TRAFICO	gal		0.0500	25.00	1.25	
0254450076	PINTURA DE TRAFICO TTP - 115-F	gal		0.0500	50.00	2.50	
						3.75	
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	10.62	0.53	
0337010025	BROCHA DE 4"	u		0.0120	25.00	0.30	
0349010091	COMPRESORA DE AIRE	hm	1.0000	0.3200	6.50	2.08	
						2.91	
Partida	13.01		DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO				
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			300.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401040002	SC SERVICIO DISEÑO DE MEZCLA DE CONCRETO	u		1.0000	300.00	300.00	
						300.00	
Partida	13.02		ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO IN-SITU				
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			45.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401040003	SC SERVICIO DE ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO	u		1.0000	45.00	45.00	
						45.00	
Partida	13.03		ESTUDIO DE CANTERAS				
Rendimiento	u/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : u			450.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401040005	SC SERVICIO ESTUDIO DE MATERIALES DE CANTERA (SUB BASE Y BASE)	u		1.0000	450.00	450.00	
						450.00	
Partida	13.04		ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE DE CONCRETO				
Rendimiento	jgo/DIA	MO. 1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : jgo			120.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Subcontratos						
0401040004	SC SERVICIO DE ENSAYO DE COMPRESION SIMPLE (ROTURA DE BRIQUETAS)	jgo		1.0000	120.00	120.00	
						120.00	

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida	14.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,000.0000	EQ. 2,000.0000			Costo unitario directo por : m2		1.96
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.0040	6.82		0.03
0147010004	PEON		hh	10.0000	0.0400	6.09		0.24
								0.27
		Materiales						
0230990106	ESCOBA		u		0.0010	12.00		0.01
0239050000	AGUA		m3		0.0100	1.00		0.01
0253000003	PETROLEO		gal		0.0450	15.50		0.70
								0.72
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.27		0.01
0348040003	CAMION CISTERNA 4 X 2 (AGUA) 122 HP 2,000 gl		hm	1.0000	0.0040	90.00		0.36
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3		hm	1.0000	0.0040	150.00		0.60
								0.97
Partida	14.02	ADECUACION DE CANTERAS						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,000.0000	EQ. 1,000.0000			Costo unitario directo por : m2		3.24
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	0.0080	8.08		0.06
0147010004	PEON		hh	10.0000	0.0800	6.09		0.49
								0.55
		Materiales						
0253000003	PETROLEO		gal		0.0480	15.50		0.74
								0.74
		Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	0.55		0.03
0349040033	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP		hm	1.0000	0.0080	240.00		1.92
								1.95
Partida	14.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASUDEROS						
Rendimiento	u/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000			Costo unitario directo por : u		122.44
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
		Mano de Obra						
0147010004	PEON		hh	1.0000	0.4000	6.09		2.44
								2.44
		Materiales						
0239500098	BASURERO METALICO		u		1.0000	120.00		120.00
								120.00

Análisis de precios unitarios

Presupuesto **0402015 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNASDE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO**
 Subpresupuesto **001 MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATA PATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACCOTO DEL DISTRITO DE SAN JERONIMO - CUSCO** Fecha presupuesto **04/12/2015**

Partida		14.04 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (CARGUIO)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 810.0000	EQ. 810.0000	Costo unitario directo por : m3		2.83
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0020	6.82	0.01
	Materiales					
0253000003	PETROLEO	gal		0.0540	15.50	0.84
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.01	
0349040010	CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3	hm	1.0000	0.0099	200.00	1.98
	1.98					
Partida		14.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON MAQUINARIA (TRANSPORTE)				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 200.0000	EQ. 200.0000	Costo unitario directo por : m3		10.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0080	6.82	0.05
	Materiales					
0253000003	PETROLEO	gal		0.3000	15.50	4.65
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.05	
0348040036	CAMION VOLQUETE 15 m3	hm	1.0000	0.0400	150.00	6.00
	6.00					



CAPITULO XIII

PROGRAMACIÓN DE OBRAS

13.1. GENERALIDADES

La programación de obra es aquella que está relacionada directamente con el factor tiempo, permite fijar fechas de inicio y término de las diferentes actividades de la obra.

Para determinar el tiempo de ejecución y fecha de conclusión de un proyecto se cuenta con diferentes métodos de programación y entre estos se tiene el método CPM.

La finalidad de la programación de una obra será lograr el desarrollo óptimo de los trabajos al más bajo costo, empleando el menor tiempo posible y con el requerimiento mínimo de equipo y mano de obra.

13.2. PROGRAMACIÓN GANTT

Conocido también como “Diagrama de Barras”, y es el más usado para representar un programa de un proceso constructivo.

El diagrama de barras es muy útil para observar y registrar el avance. Tiene quizás el inconveniente de planificar y programar al mismo tiempo, por lo que involucra procesos mentales y juicios de valor que convendría explicar.

DEFICIENCIAS DEL MÉTODO DE GANTT

- El método de Gantt presenta serias deficiencias debido a la dificultad para representar la secuencia de ejecución de un número de actividades, sólo es posible descomponer el proceso en actividades principales dejando la planeación y programación del detalle de las actividades menores.



- Asimismo, no permite señalar las interrelaciones entre las distintas actividades; de tal manera que no muestran en forma clara el efecto de cualquier alteración a las fechas de inicio y término de los demás y de todo el proyecto.

13.3. PROGRAMACIÓN CPM

El método en conjunto cuya unión de sus cualidades permitieron proporcionar una herramienta valiosa para la programación de actividades que tengan cierta incertidumbre en su duración, relacionándolas gráficamente mediante una red, permite tener una idea clara de la programación efectuada.

Este método es el más aceptado por las siguientes cualidades:

- Permite analizar y determinar la prioridad de trabajos y cuándo se debe efectuar el acopio de recursos y prever los posibles problemas de financiamiento.
- Permite establecer los trabajos que deben efectuarse paralelamente, además de observar la situación del proyecto en marcha con relación a la fecha programada para su culminación.
- Permite determinar cuáles son las actividades críticas que al retrasarse, retrasa la duración del proyecto, cuales son las actividades no críticas y cuanto tiempo de holgura se les permite si existe algún retraso.
- Sí el proyecto está retrasado, puede forzar la marcha en alguna actividad para contrarrestar la demora y el costo que ésta pueda representar.
- Permite obtener cual es la planificación y programación de un proyecto con costo total mínimo y duración mínima.



13.4. MICROSOFT MS PROJECT

Microsoft Project es una aplicación que nos permite planear y controlar proyectos simples y complejos. Microsoft Project administra la información del proyecto, el cual permite un fácil ingreso, manejo, organización y diferentes formas de presentar la información del proyecto, por lo cual se utilizó dicho Software.



CAPITULO XIV

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

14.1. GENERALIDADES.

Estas disposiciones son de norma y su objetivo es el de cubrir todos los tipos de obras o construcciones que se encuentren en el proyectos.

Las presentes especificaciones son de orden general pudiéndose hacer las modificaciones a juicio del profesional responsable previa una sustentación técnica-económica de los cambios a efectuarse observando las características particulares de la obra.

14.2 ALCANCE DE LAS ESPECIFICACIONES.

Las presentes Especificaciones Técnicas describen el trabajo que deberá realizarse para la ejecución de las obras enmarcadas dentro del "Mejoramiento vial de la Prolongación Av. San Isidro de la Asociación de Pequeños Productores Agropecuarios de Pata Pata, Lirkay y Punas de Huaccoto del Distrito de San Jerónimo - cusco".

14.3 MEDIDAS DE SEGURIDAD.

Las partidas programadas en el Presupuesto de Obra se ejecutarán cumpliendo estrictamente el Reglamento Nacional de Edificaciones, A.S.T.M, A.C.I., Manual de Diseño de Vías Urbanas y el Reglamento de Tránsito, lo que permitirá lograr una adecuada calidad del trabajo y secuencia de la construcción, así como el debido control de los materiales a utilizarse. Todos los trabajos se desarrollarán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución y con los materiales de mejor calidad y garantía en el mercado.



VALIDEZ DE LAS ESPECIFICACIONES.

En el caso de existir divergencia entre los documentos del proyecto:

- Los planos tienen validez sobre las especificaciones técnicas, metrados y presupuesto.
- Las especificaciones técnicas tienen validez sobre metrados y Presupuestos.
- Los metrados tienen validez sobre los presupuestos.

Los metrados son referenciales y la omisión parcial o total de una partida no dispensará al Ingeniero Residente de su ejecución, si está prevista en los planos y/o las especificaciones técnicas.

Las especificaciones se complementan con los planos y con los metrados respectivos en forma tal que las obras deben ser ejecutadas en su totalidad aunque éstos figuren en uno sólo de los documentos.

Detalles menores de trabajos y materiales no usualmente mostrados en las Especificaciones, Planos y Metrados, pero necesarios para la obra, deben ser incluidos por el Ingeniero Residente dentro de los alcances, de igual manera que si se hubiesen mostrado en los documentos mencionados.

Consultas.- Todas las consultas relativas a la construcción serán formuladas por el Residente al Inspector de la Obra, el mismo que en todo momento contribuirá a la solución de los problemas técnico – constructivos que se generen en obra, asumiendo la corresponsabilidad de sus decisiones.



Solo cuando se generen cambios sustanciales y existan discrepancias considerables de compatibilidad con el terreno y las solicitudes de uso, las consultas, así como las propuestas de solución del Residente e Inspector, serán derivadas al proyectista para dar opinión.

Similitud de Materiales o Equipo.- Cuando las especificaciones técnicas o planos indiquen “igual o semejante”, sólo la Inspección decidirá sobre la igualdad o semejanza.

CAMBIOS POR EL RESIDENTE DE OBRA.

El Residente de Obra notificará por escrito, (haciendo constar en el cuaderno de obra), la especificación de cualquier material que se indique y considere posiblemente inadecuado o inaceptable de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas de las autoridades competentes, así como ejecutará cualquier trabajo necesario que haya sido omitido; el mismo que deberá ser aprobado por la Inspección de obras.

Si no se hace esta notificación, las infracciones u omisiones, en caso de suceder, serán asumidas por el Residente de Obra sin costo alguno para la Municipalidad Distrital de San Jerónimo.

La Municipalidad a través del Inspector o la Gerencia de Infraestructuras aceptarán o denegará también por escrito dicha notificación.

MATERIALES Y MANO DE OBRA.

Todos los materiales o artículos suministrados para las obras que cubren estas especificaciones, deberán ser nuevos de primer uso, de utilización actual en el mercado nacional e internacional, de la mejor calidad dentro de su respectiva clase.

En cuanto a la mano de obra, la Municipalidad Distrital de San Jerónimo, a través de la Gerencia de Infraestructuras suministrará el personal



necesario, pudiendo si el convenio con los beneficiarios así lo establece, considerar mano de obra no calificada suministrada por los beneficiarios, en coordinación con el Residente de Obra.

INSPECCIÓN.

Todos los materiales y la mano de obra empleada estarán sujetos a la inspección y supervisión del ente Inspector de Obra, a través del órgano competente, quien tiene el derecho de rechazar el material que se encuentre dañado, defectuoso, o la mano de obra deficiente y exigir su corrección.

El Inspector de la Obra deberá velar por la correcta ejecución de los trabajos y los materiales utilizados, debiendo en todo momento establecer mecanismos de asistencia en los posibles problemas que se generen en obra, sugiriendo y determinando soluciones acorde a las necesidades de obra y los recursos existentes.

Así mismo la Inspección de la obra deberá asegurarse que los materiales a emplearse deben ser guardados en la obra en forma adecuada, sobre todo siguiendo las indicaciones dadas por el fabricante o manuales de instalaciones y almacenaje. Por lo que se deberá considerar un almacén a fin de asegurar la salvaguarda de estos materiales.

Si la Inspección encontrara que una parte del trabajo, ya ejecutado, ha sido efectuado en disconformidad con los requerimientos de la obra, podrá optar por aceptar todo, nada o parte de dicho trabajo.

Toda obra debe contar necesariamente con la Inspección correspondiente.



INTERFERENCIA CON LOS TRABAJOS DE OTROS.

Si hubiese alguna interferencia, el Residente deberá comunicarla por escrito al Inspector de Obras. Comenzar el trabajo sin hacer esta comunicación, significa que de surgir complicaciones entre los trabajos correspondientes a las diferentes partidas, éste será asumido por el Residente de obra.

INTERFERENCIA CON OBRAS PÚBLICAS.

En el caso eventual de que alguna obra pública (Instalaciones de teléfono, electricidad, agua y desagüe), interrumpa con el normal avance de la obra, el Residente deberá comunicar a la Inspección y a la Sub Gerencia de Obras a fin de que ésta comunique al Organismo pertinente para coordinar trabajos de reubicación, ampliación, reposición, etc. de dichas Obras públicas para así poder continuar con la obra.

RESPONSABILIDAD POR MATERIALES

Cuando sea requerido por el Inspector, el Residente de obra deberá retirar de la obra el equipo o materiales excedentes que no vayan a tener utilización futura en su trabajo.

Al término de los trabajos el Residente deberá disponer la limpieza de los desperdicios que existen ocasionados por materiales y equipos empleados en su ejecución.

MATERIALES: Todos los materiales que se empleen en la construcción de la obra serán nuevos y de primera calidad.

Los materiales que vinieran envasados deberán entrar en la obra en sus recipientes originales intactos y debidamente sellados.



NORMAS TÉCNICAS.

Las presentes especificaciones están basadas en diversos documentos editados por entidades responsables de la ejecución netamente de obras viales como:

- Manual para el diseño de vías urbanas 2005
- Reglamento de tránsito
- Reglamento Nacional de Edificaciones



CONCLUSIONES

1. Es de necesidad primordial al realizar estudios de diseño de vías una detallada descripción de las características geológicas de la zona de estudio para determinar los materiales sobre los cuales se va a trabajar, así como para definir si existe algún impedimento en el diseño propuesto, que obligue a tener que cambiar la zona propuesta para el desarrollo del eje.
2. El uso de programas de computación tales el caso de los Softwares: Civil 3D, AutoCAD, Microsoft Project 2013 y S10 empleado en el presente estudio son de gran ayuda en la actualidad, puesto que nos permiten reducir tiempos, lograr mayor precisión en nuestros cálculos, tener mejor presentación en nuestro trabajo; pero siempre manejando normas, reglamentos y criterios de ingeniería.
3. El diseño geométrico es la parte más importante del proyecto de una vía o carretera, estableciendo, con base en los condicionantes o factores existentes, la configuración geométrica definitiva del conjunto tridimensional que supone, para satisfacer al máximo los objetivos fundamentales, es decir, la funcionalidad, la seguridad, la comodidad, la integración en su entorno, la armonía o estética, y la economía.
4. Se ha elegido el pavimento rígido por las ventajas que ofrece en su comportamiento, frente a los otros tipos de pavimento, estas se adaptan eficientemente a la topografía de la zona y además sus elementos constitutivos son encontrados fácilmente en la ciudad del Cusco.



5. El procesamiento de datos hidrológicos se realiza empleando datos probabilísticas, porque no se tienen valores fijos de los datos meteorológicos en un punto específico del tiempo y espacio, por lo que la estadística es un complemento básico en la hidrología.
6. La ubicación de las obras de drenaje toma relevancia en el presente proyecto ya que estas garantizarán la estabilidad y conservación de la vía así como de las viviendas ubicadas a lo largo de la vía.
7. Los resultados obtenidos en el estudio geotécnico son datos básicos para el análisis y diseño de la estructura del pavimento y de las obras complementarias.
8. El análisis de estabilidad tiene por objeto corroborar numéricamente la estabilidad de los taludes encontrados a lo largo de la vía y que aparentemente podrían representar peligro.
9. La oportuna consideración del impacto de un proyecto sobre el medio ambiente permite evitar minimizar daños que en otras circunstancias se vuelven irreparables. De otro lado la compatibilización de los aspectos técnicos con los aspectos estéticos está normalmente asociado a una más alta calidad final del proyecto.
10. Es necesario contar con información adecuada a nuestro ámbito en lo referente a todos los componentes de las partidas que se ejecutaran en obra, vale decir, rendimientos de personal y equipo mecánico, por que dependerá de estos el cálculo real del costo de la obra, así como un adecuado tiempo de ejecución de la misma,



optimizando de esta manera el adecuado manejo de recursos tanto humanos como materiales.

11.La ejecución de este proyecto, permitirá el desarrollo social, comercial y el progreso de los pobladores de la zona, cubriendo necesidades urgentes que permitan que la población desarrolle de mejor manera y en mejores condiciones sus diferentes actividades.

12.La conjugación, modernidad y Patrimonio Cultural deberá ser tomado siempre en cuenta, ya que por donde caminemos encontraremos nuestro pasado histórico y será importante conservarlo teniendo en cuenta las necesidades que el crecimiento de nuestra ciudad así lo requieran.



RECOMENDACIONES

1. La sub-rasante deberá ser escarificada y nivelada cortando con motoniveladora y compactando con rodillo liso para lograr una superficie plana y libre de partículas sueltas.
2. Las características del material de base (CBR, granulometría, límites de consistencia, abrasión y compactación Proctor Modificado) deberán ser verificadas por medio de muestras del material al momento de la ejecución de la obra, puesto que el material tiende a cambiar ligeramente según la zona de donde es extraído.
3. Se recomienda la limpieza periódica de los sumideros, canales, etc. Con la intención de que estos tengan un funcionamiento óptimo, especialmente durante la época de lluvias.
4. En lo referente al aspecto social y de seguridad, se le dará bastante énfasis de manera que, antes y durante la ejecución se mantendrá un diálogo cercano con los vecinos, a cerca de las propiedades que pudieran ser afectadas y los peligros que generan el manejo de equipos y maquinarias en zonas urbanas.
5. Para hacer un proyecto económico de la vía se debe tener en cuenta el volumen y tipo de material a ser extraído y en lo posible minimizar los volúmenes de relleno, ya que estos requieren de un tratamiento más especial que encarece el proyecto.



6. Evitar en lo posible el contacto del agua con cualquier estructura susceptible a ser dañada por esta, poniendo énfasis en lo que son sistemas de drenaje.
7. Durante la ejecución se recomienda un mayor control en el manejo del concreto no sólo controlando su resistencia a la compresión final sino durante todo el procedimiento (mezclado, vaciado, colocado, vibrado y curado). Esto se reflejará en una mejor calidad y evitará problemas posteriores a la construcción como son grietas, cangrejeras, desprendimientos, etc.
8. La ejecución de las obras debe llevarse a cabo siguiendo estrictamente los diseños indicados en los respectivos planos, cualquier modificación deberá ser autorizada por el Ing. residente de obra y aprobada por el supervisor.
9. Se recomienda contar con un sistema de supervisión adecuado, del mismo modo el Supervisor deberá ser un Ingeniero Civil, habilitado y con experiencia suficiente para cumplir con las metas trazadas.



BIBLIOGRAFÍA

PAGINAS WEB

<https://es.wikipedia.org/wiki/Pavimento>

<http://www.duravia.com.pe/hello-world/>

<http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/15728520>

<http://es.slideshare.net/crynshop/pavimentos-3819962>

<http://www.camineros.com/docs/cam060.pdf>

<http://www.monografias.com/trabajos13/pavime/pavime.shtml>

http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/P_recientes/4515.pdf

TEXTOS Y NORMAS

- Topografía. _ Wolf, Paul R., Brinker.
- Normas Técnicas para el Diseño de Caminos Vecinales. _ Fac. Ingeniería Civil. Cusco
- Normas Peruanas Para el Diseño de Carreteras. _ MTC
- Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001). _ MTCVC.
- Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. _MTCVC.
- Especificaciones Técnicas Generales para Carreteras EG-2000. _ MTCVC.
- Carreteras: Conceptos Fundamentales. _ Orlando Barreto Jara. Cusco 1998.
- Caminos II. _ Ing. Juan Pablo Escobar Masías. Cusco 1996.
- Diseño y Construcción de Pavimentos. _ Vivar Romero, Germán.
- Apuntes Curso de Pavimentos Docente Ing. Américo Montañés T.
- Diseño de Mezclas. _ Enrique Riva Lopez.



- Apuntes del Curso de Tecnología del Concreto. _ Ing. José Díaz Farfán.
- Mecánica de suelos (I – II – III). _ Juarez Badillo - Rico R.
- Manual de Laboratorio de Mecánica de Suelos. _ UNI.
- Manual de laboratorio de suelos en Ing. Civil. _ José E. Bowles.
- Principios de la Ingeniería de Cimentaciones. _ Braja M. Das.
- Diseño en Concreto Armado. _ Ing. Roberto Morales, ACI Perú.
- Diseño en Concreto Armado. _ Ing. Roberto Morales Morales, ICG.
- Hidrología. _ Wendor Chereque Moran.
- Hidrología Para Ingenieros. _ Linsley, Ray K.
- Norma técnica E.060 de Diseño en Concreto Armado y Comentarios. _ ICG 2004
- Ministerio de Vivienda y Construcción.
- Manual del Usuario. _ Estación Total Leica TC(R) 303/305/307/407.
- Manual del Usuario. _ Civil 3D
- Manual del Usuario. _ S10, costos y presupuestos.
- Manual del Usuario. _ Autocad

PANEL FOTOGRAFICO



Figura N° 1- POZO N° 01
Vista de la ubicación de la calicata.



Figura N° 2- POZO N° 01

Vista de la ubicación de la calicata y características del terreno.



Figura N° 3- POZO N° 01

Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 4- POZO N° 01

Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 5- POZO N° 01
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 6- POZO N° 01
Vista de las muestras de Ensayo para su posterior Análisis.



Figura N° 7 - POZO N° 01
Vista del Ensayo de CBR In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 8 - POZO N° 01
Vista del Ensayo de CBR In Situ realizado en la calicata.



Figura Nº 9 - POZO Nº 02
Vista de la ubicación de la calicata.



Figura Nº 10 - POZO Nº 02
Vista de la ubicación de la calicata y características del terreno.



Figura N° 11 - POZO N° 02
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 12 - POZO N° 02
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 13 - POZO N° 02
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 14 - POZO N° 02
Vista de las muestras de Ensayo para su posterior Análisis.



Figura N° 15 - POZO N° 02
Vista del Ensayo de CBR In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 16 - POZO N° 02
Vista del Ensayo de CBR In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 17- POZO N° 03
Vista de la ubicación de la calicata.



Figura N° 18 - POZO N° 03
Vista de la ubicación de la calicata y características del terreno.

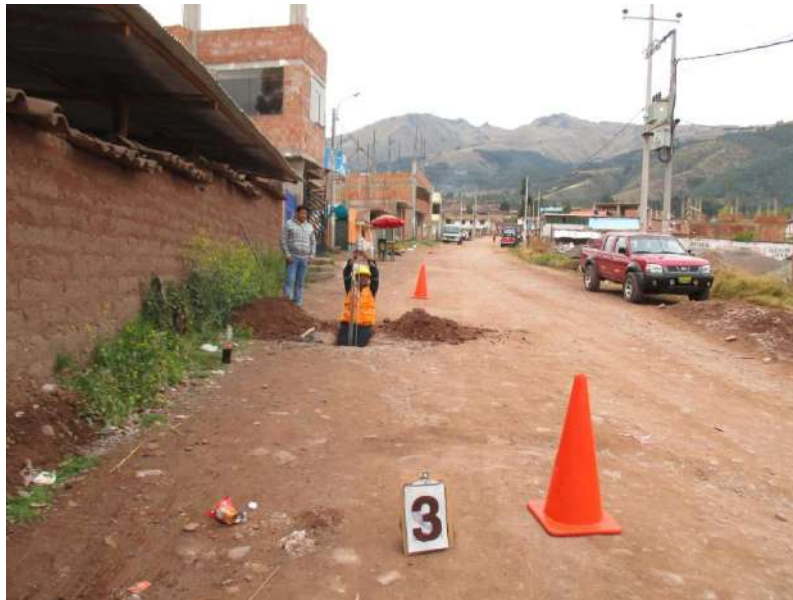


Figura N° 19 - POZO N° 03
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 20 - POZO N° 03
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 21 - POZO N° 03
Vista del Ensayo de PDL In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 22 - POZO N° 03
Vista de las muestras de Ensayo para su posterior Análisis.



Figura N° 23 - POZO N° 03
Vista del Ensayo de CBR In Situ realizado en la calicata.



Figura N° 24 - POZO N° 03
Vista del Ensayo de CBR In Situ realizado en la calicata.



Figura Nº 25 - ENSAYOS DE LABORATORIO
Vista del Ensayo de Determinación del Contenido de Humedad realizado a las muestras del Estudio.



Figura Nº 26 - ENSAYOS DE LABORATORIO
Vista del Ensayo de Análisis Granulométrico realizado a la muestra del Estudio.



Figura Nº 27 - ENSAYOS DE LABORATORIO
Vista del Ensayo de Determinación del Contenido de Humedad realizado a las muestras del Estudio.



Figura Nº 28 - ENSAYOS DE LABORATORIO
Vista del Ensayo de Análisis Granulométrico realizado a la muestra del Estudio.



Figura N° 29 - ENSAYOS DE LABORATORIO
Vista del Ensayo de Determinación del Contenido de Humedad realizado a las muestras del Estudio.



Figura N° 30 - ENSAYOS DE LABORATORIO
Vista del Ensayo de Análisis Granulométrico realizado a la muestra del Estudio.



UAP

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

INFORME TÉCNICO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS PARA PAVIMENTACIÓN



PROYECTO:

"MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO-CUSCO"

PARA OBTENER EL TITULO DE INGENIERO CIVIL

UBICACIÓN:

Localización : PROLOG. AV. SAN ISIDRO.
DISTRITO : SAN JERÓNIMO.
PROVINCIA : CUSCO.
REGION : CUSCO.

RESPONSABLE: Br. Ing. Henry Sanchez Villalba
Cod: 2010229709

AGOSTO 2015

CONTENIDO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA	3
1.1. Proyecto	3
1.2. Resumen de las Condiciones de la vía.....	4
1.3. Exploración de Campo.....	7
1.3.4 Ensayos de Laboratorio	10
1.4. Resultados Obtenidos.	11
1.5 Perfil del Suelo.....	11
1.6 Nivel de la Napa Freática.....	12
1.7 Efecto del Sismo	12
2. CALCULOS Y ANALISIS DE LAS VARIABLES GEOTECNICAS DE DISEÑO DEL AFIRMADO	14
3. PLANO DE UBICACIÓN Y PERFILES ESTRATIGRAFICOS	
3.1. Plano de Ubicación del Programa de Exploración	15
3.2. Perfil estratigráfico por punto investigado.	22
4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS «IN SITU» Y DE LABORATORIO.	16
4.1. Resultados de los Ensayos de Laboratorio.....	16
5. PANEL FOTOGRAFICO	
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
7. ANEXOS	

INFORME DEL ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS (EMS)

El presente informe del **EMS** se ha desarrollado en concordancia con la Norma de Caminos Vecinales de Bajo Volumen de Tránsito.

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Proyecto

1.1.1. Descripción

El Proyecto consiste en :

- Mejoramiento vial de la prolongación Av. San Isidro de la Asociación de pequeños productores agropecuarios de Patapata Lirkay y Punas de Huaccoto del distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco, región Cusco.

* Referencia: Información proporcionada por el solicitante.

1.1.2. Ubicación

El proyecto se ubica en la prolongación Av. San Isidro, del distrito de San Jerónimo, en la provincia de Cusco, de la Región Cusco; tal como se advierte en la imagen adjunta.



Ubicación – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

1.2. Resumen de las Condiciones de la vía

1.2.1. Tipo de estructura de vía.

La naturaleza del sub suelo en el área del proyecto es **heterogéneo** en los niveles de fundación y apoyo de las vías proyectadas. Se recomienda que el tipo de estructura de la vía sea un afirmado, apoyado en la subrasante o terreno natural.

1.2.2. Estrato de apoyo del pavimento.

Se ha realizado tres (03) pozos a cielo abierto, habiéndose hallado la estratigrafía siguiente:

Perfil de Suelos			
Pozos y/o Calicatas (C)	Caracterización de Estratos		
	Estrato (E)	Profundidad	Composición
C-01	E-01	0.00 m - 0.60 m	<i>Relleno Antrópico; de material diverso, color Marrón.</i>
	E-02	0.60 m - 1.50 m	<i>Limo Arenosa (ML); color Marrón.</i>
C-02	E-01	0.00 m - 0.40 m	<i>Relleno Antrópico; de material diverso, color Marrón.</i>
	E-02	0.40 m - 1.50 m	<i>Grava Mal Graduada con Arena (GP); color Marrón.</i>
C-03	E-01	0.00 m - 0.45 m	<i>Relleno Antrópico; de material diverso, color Marrón.</i>
	E-02	0.45 m - 1.50 m	<i>Grava Mal Graduada con Arena (GP); color Marrón.</i>

1.2.3. Parámetros de diseño geotécnicos de vía proyectada.

Los parámetros de diseño de la vía proyectada son los siguientes.

Pozos y/o Calicatas (C)	Caracterización de Estratos		
	Estrato (E)	Profundidad	CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) DE LA SUB RASANTE (%)
C-01	E-02	0.60 m – 1.50 m.	15.43
C-02	E-02	0.40 m – 1.50 m.	33.70
C-03	E-02	0.45 m – 1.50 m.	34.14

Los parámetros que se presentan corresponden a los obtenidos a partir de los Ensayos de CBR.

1.2.4. Del terreno a investigar

a) **Ubicación y accesos**

El terreno donde se desarrolla el presente Estudio de Mecánica de Suelos está ubicado en la prolongación Av. San Isidro, en el distrito de San Jerónimo, provincia de Cusco, región Cusco.



Ubicación y accesos – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

b) **Topografía del Terreno**

El sector de ubicación de la estructura proyectada se encuentra en una zona cuya topografía es llana; tal como se evidencia en las fotografías adjuntas.



Topografía – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

c) La situación legal del terreno.

El terreno es de uso público y según la información proporcionada por los interesados no se encuentra en litigio ni problemas judiciales.

"El EMS no acredita al solicitante la propiedad del terreno en estudio

1.2.5. De la obra vial

a) Movimientos de Tierra

Para el desarrollo del EMS se ha realizado movimientos de tierra consistente en la excavación de tres (03) Calicatas de sección 0.80 m. x 0.80 m. con una profundidad promedio de hasta 1.50 m.

1.2.6. Datos generales de la zona

Los datos proporcionados por el solicitante sobre el terreno nos señala lo siguiente:

a) Usos anteriores.

El terreno donde se proyecta está libre para dar paso a la vía proyectada.



Usos anteriores – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

b) Restos Anteriores

En los pozos realizados no se ha hallado, restos arqueológicos u obras semejantes que puedan afectar al EMS (fotografías adjuntas evidencian lo descrito).



Inexistencia de restos arqueológicos – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

1.2.7. EMS de los terrenos colindantes

No se ha logrado obtener datos disponibles sobre EMS efectuados sobre los terrenos colindantes.

1.2.8. De las edificaciones adyacentes

Si existen edificaciones colindantes inmediatas, (como se advierte en las fotografías adjuntas).



Colindantes – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

1.3. Exploración de Campo

- Se ha realizado Pozos a Cielo Abierto.
- Se ha realizado Ensayos de PDL In Situ.
- Se ha realizado Ensayos de CBR In Situ.



Pozos a Cielo abierto



Ensayos con PDL In Situ



Ensayos con CBR In Situ

1.3.1. Trabajos Realizados “In Situ”

Para efectos de análisis del presente Estudio de Mecánica de Suelos para Carretera, se ha realizado tres (03) puntos de investigación. Los puntos de prospección se ubican equidistantes cubriendo el área de emplazamiento de la obra proyectada. Se detalla a continuación el número de calicatas investigadas.

Calicata 01.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.50 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: **C – 01.**

Calicata 02.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.50 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: **C – 02.**

Calicata 03.- Pozo a Cielo Abierto, realizado de forma manual hasta 1.50 m. de profundidad; de sección rectangular. Denominándose: **C – 03.**

1.3.2. Ensayos Realizados “In Situ”

a) Descripción e identificación de suelos (Procedimiento visual –manual)

De acuerdo a la Norma NTP 339.150 (ASTM D 2488)

En los puntos de exploracion se realizó un perfilaje minucioso, el cual incluyó el registro cuidadoso de las **características de los suelos que conforman cada estrato del perfil del suelo**, la clasificación visual de los materiales encontrados de acuerdo con los procedimientos del Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.

b) Extracción de Muestras Representativas

De acuerdo a la Norma NTP 339.159 (DIN 4094)

Se han realizado la extraccion de las muestras de suelo de acuerdo a lo establecido en la Tabla N° 03, realizandose la siguiente codificacion:

PE – 01: Muestra inalterada/alterada en bloque: **Mib – 01/Mab-01.**

PE – 02: Muestra inalterada/alterada en bloque: **Mib – 02/Mab-02.**

PE – 03: Muestra inalterada/alterada en bloque: **Mib – 03/Mab-03.**

TABLA N° 03				
EXTRACCION Y TRANSPORTE DE MUESTRAS				
TIPO DE MUESTRA	NORMA APLICABLE	FORMAS DE OBTENER Y TRANSPORTAR	ESTADO DE LA MUESTRA	CARACTERISTICAS
Muestra inalterada en bloque (MIA)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Bloques	Inalterada	Debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (Aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).
Muestra alterada en Bolsa de plástico (Mab)	NTP 339.151 (ASTM D4220) Prácticas Normalizadas para la Preservación y Transporte de Muestras de Suelos	Con bolsas de plástico	Alterada	Debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo.

FUENTE: RNE

1.3.4 Ensayos de Laboratorio

Descripción de los ensayos efectuados, con referencia a las Normas empleadas.

1.3.4.1 Ensayo de Contenido de Humedad.

De acuerdo a la Norma NTP 339.127 (ASTM D-2216).

En mecánica de Suelos se conoce como *Contenido de Agua o Humedad del Suelo* a la relación entre el peso del agua contenida en el mismo y el peso de la fase sólida expresado en %. Se realiza el ensayo con fines de determinar la variación de la humedad en el terreno de fundación y también para ver si existe napa freática.

(Fotografía adjunta con instrumental utilizado en los Ensayos de Laboratorio).



1.3.4.2 Ensayo de Análisis Granulométrico.

De acuerdo a la Norma NTP 339.128 (ASTM D-422-63).

Su finalidad es obtener la distribución por tamaño de las partículas presentes en una muestra de suelo. Así es posible también su clasificación mediante sistemas como AASHTO o SUCS. El ensayo es importante, ya que gran parte de los criterios de aceptación de suelos para ser utilizados en bases o sub-bases de carreteras, presas de tierra o diques, drenajes, etc., depende de este análisis.

Para obtener la distribución de tamaños, se emplean tamices normalizados y numerados, dispuestos en orden decreciente. (Fotografía adjunta, Tamices utilizados en los Ensayos de Laboratorio).



1.3.4.3 Ensayo de Límite Líquido.

De acuerdo a la Norma NTP 339.129 (ASTM D-4318).

A los suelos de grano fino se les pueden dar consistencias semilíquidas mezclándolas con agua. Cuando este contenido de humedad se reduce por evaporación y volvemos a mezclar la muestra, obtenemos un material plástico. Si el contenido de agua se reduce más, el material se hace sólido y se rompe o desmigaja cuando se deforma. Se realizan los Ensayos con fines de Clasificación de Suelos. (Fotografía adjunta, equipo Cuchara de Casa Grande utilizado en los ensayos de Laboratorio).



1.3.4.4 Ensayo de Límite Plástico.

De acuerdo a la Norma NTP 339.129 (ASTM D-4318).

Con fines de medición de la plasticidad se toma el criterio desarrollado por Atterberg, quien señala en primer lugar que la plasticidad no es una propiedad permanente, sino circunstancial.



El presente Estudio se ha realizado considerando el manual para el diseño de vías no pavimentadas de bajo volumende tránsito y los ensayos de Laboratorio fueron realizados de acuerdo con las **normas ASTM** (American Society for Testing and Materials) y NTP peruanas, respectivas y con los resultados obtenidos se procedió a efectuar una comparación con las características de los suelos obtenidas en el campo y las compatibilizaciones correspondientes en los casos en que fue necesario para obtener los perfiles de suelos definitivos, que son los que se presentan.

1.4. Resultados Obtenidos.

1.4.1 Ensayos de caracterización.

Se presenta en los cuadros resumen, los resultados obtenidos a partir de los *Ensayos realizados en Laboratorio* en los niveles de fundación propuestos.

MUESTRA	POZO	ESTRATO Nº	PROFUNDIDAD	C. A. %	LP %	LL %	IP
1	C-01	E-02	0.60 m – 1.50 m.	9,09	NP	NP	NP
2	C-02	E-02	0.40 m – 1.50 m.	5,71	NP	NP	NP
3	C-03	E-02	0.45 m – 1.50 m.	7,20	NP	NP	NP

Pozo y/o Calicata (C)	Nº	Cu	Cc	CLASIFICACION SUCS	Descripción	Color
C-01	E-02	3,94	0,67	ML	Limo arenosa	Marrón
C-02	E-02	151,26	0,18	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Marrón
C-03	E-02	254,37	6,24	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Marrón

1.5. Perfil del Suelo

El perfil del suelo registrado en las calicatas hasta la profundidad de investigación, está conformado de la siguiente forma:

(VER PERFILES ESTRATIGRAFICOS)

1.6. Nivel Freático

En las Calicatas: C-01, C-02 y C-03 efectuada no se detectó Nivel Freático a la profundidad de investigación promedio de 1.50 m. Se evidencia lo descrito en las fotografías adjuntas.



Nivel Freático - EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

1.7. Efecto del Sismo

De acuerdo a la **Zonificación Sísmica del Perú**, establecido en la Norma de Diseño Sismo Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones (Tabla N° 03), **la Región Apurímac se encuentra en la Zona 2** (Sismicidad Media), con Aceleraciones Máximas que varían entre 0.18 a 0.19, del Plano de Aceleraciones Máximas Normalizadas. (Fuente: Pontificia Universidad Católica del Perú – ver ANEXO).

Mapa N° 01



Tabla N° 04	
FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
3	0.4
2	0.3
1	0.15

Fuente: RNE

De acuerdo al emplazamiento de la estructura proyectada se encuentra ubicada en la **Zona 2**, respecto al Mapa de Zonificación Sísmica (Mapa N° 01); y considerando los **Factores de Zona**, referidos en la Tabla N° 03, le corresponde una **sismicidad media y un factor de zona $Z=0.3 g.$** , tal como se detalla a continuación.

FACTORES DE ZONA	
ZONA	Z
2	0.3

Parámetros de Suelo:

Tabla N° 05			
PARAMETROS DEL SUELO			
Tipo	Descripción	T_p (s)	S
S ₁	Roca o Suelos Muy Rígidos	0.4	1.0
S ₂	Suelos Intermedios	0.6	1.2
S ₃	Suelos Flexibles o con estratos de gran espesor	0.9	1.4
S ₄	Condiciones excepcionales	*	*
(*) Los valores de T_p y S para este caso serán establecidos por el especialista, pero en ningún caso serán menores que los especificados para el perfil tipo S ₃ .			
$C = 2.5 \times \left(\frac{T_p}{T} \right) \quad ; \quad C \leq 2.5$			

FUENTE: RNE

Respecto a los **Parámetros del Suelo**, referidos en la Tabla N° 4 (normas de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones - RNE), al suelo de cimentación de la estructura proyectada en estudio le corresponde un **perfil de suelo Tipo S₂** (Suelos intermedios), con un **periodo $T_p(s) = 0.6 \text{ seg.}$** y **Factor de Suelo $S=1.2$** con un **Factor de Amplificación Sísmica $C = 1.05$** ; tal como se detalla a continuación.

PARAMETROS DEL SUELO			
Tipo	Descripción	T_p (s)	S
S ₂	Suelos Intermedios	0.6	1.2

Los estratos de suelos ubicados debajo del nivel freático son medianamente sensibles a la Licuefacción de Suelos.

2. CALCULOS Y ANALISIS DE LAS VARIABLES GEOTECNICAS DE DISEÑO DEL AFIRMADO

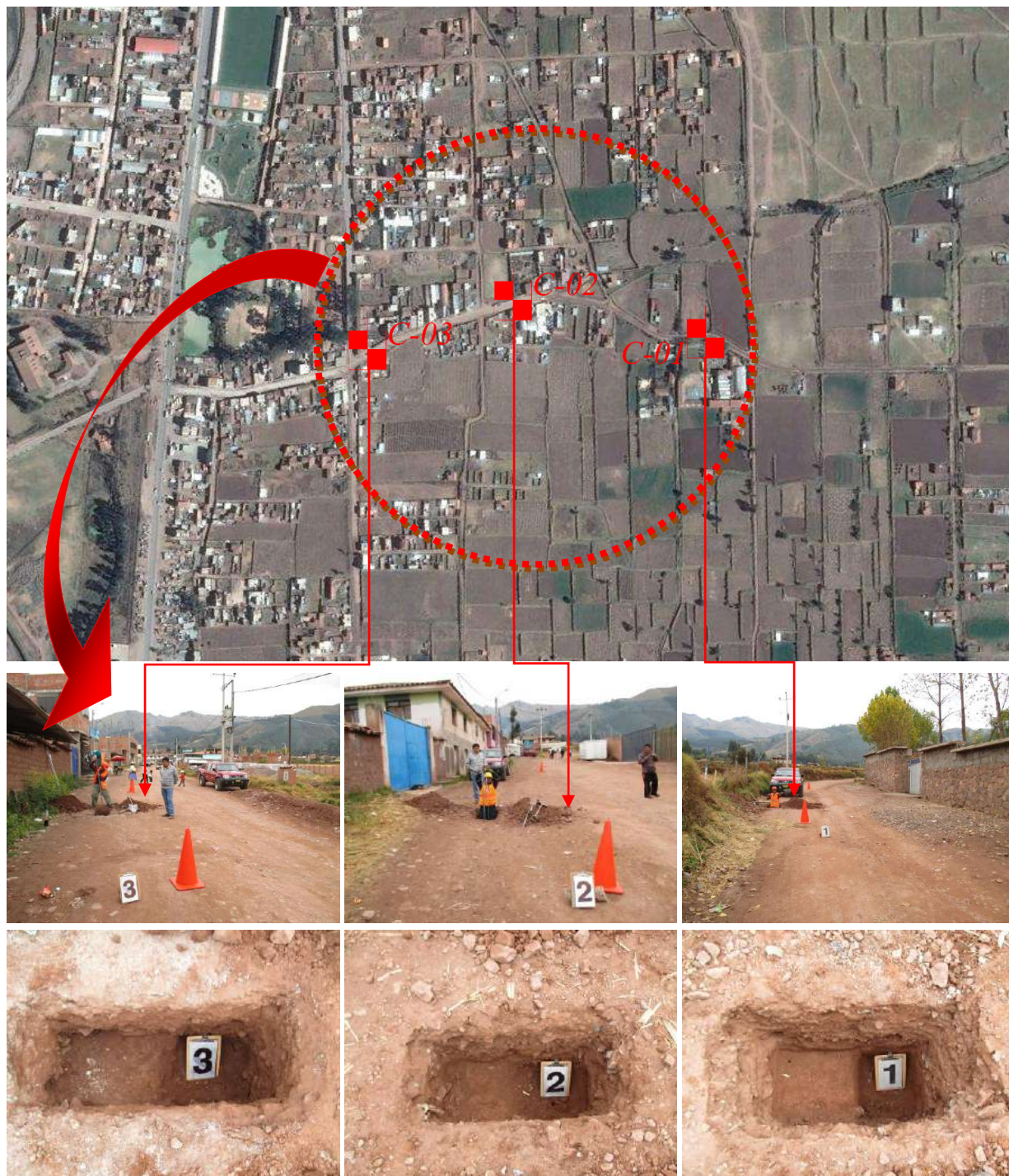
2.1 DETERMINACIÓN DEL CBR DE DISEÑO.

3. PLANO DE UBICACIÓN Y PERFILES ESTRATIGRAFICOS.

A continuación se tiene los Planos o Croquis de ubicación del Proyecto y distribución de los puntos de investigación, asimismo los perfiles estratigraficos de los suelos.

3.1. Plano de Ubicación del Programa de Exploración

Croquis de Ubicación de los puntos de investigación:



Area exploración de Calicatas – EMS Mej. Vial Prolog. Av. San Isidro - Dist. San Jerónimo

4. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS «IN SITU» Y DE LABORATORIO.

4.1. Resultados de los Ensayos in situ.

Se muestran a continuación los resultados de los ensayos In situ realizados con PDC y CBR.

ENSAYO CON PENETROMETRO DINAMICO DE CONO (PDC)



CARACTERÍSTICAS TÉCNICO - INSTRUMENTALES SONDA: PDC LIGERO

Ref. Norma	DIN 4094
Peso masa de golpeo	8 kg
Altura de caída libre	0.10 m
Peso sistema de golpeo	5 kg
Diámetro puntaza cónica	22.57
Área base puntaza	4 cm ²
Largo del varillaje	1.5 m
Peso varillaje al metro	2.4 kg/m
Profundidad nicle primer varillaje	0.00
Avance puntaza	0.10
Numero golpes por puntaza	N(10)
Coefficiente de correlación	1.026
Revestimiento/lodos	No
Angulo de apertura puntaza	60

OPERADOR RESPONSABLE

Ing. ABELARDO ABARCA ANCORI

4.2. Resultados de los Ensayos de Laboratorio.

Se muestran a continuación los gráficos y resultados obtenidos en Laboratorio.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se ha realizado tres (03) pozos a cielo abierto en el área del proyecto, habiéndose hallado en el sub suelo la **Estratigrafía** siguiente:

Perfil de Suelos			
Pozos y/o Calicatas (C)	Caracterización de Estratos		
	Estrato (E)	Profundidad	Composición
C-01	E-01	0.00 m - 0.60 m	Relleno Antrópico; de material diverso, color Marrón.
	E-02	0.60 m - 1.50 m	Limo Arenosa (ML); color Marrón.
C-02	E-01	0.00 m - 0.40 m	Relleno Antrópico; de material diverso, color Marrón.
	E-02	0.40 m - 1.50 m	Grava Mal Graduada con Arena (GP); color Marrón.
C-03	E-01	0.00 m - 0.45 m	Relleno Antrópico; de material diverso, color Marrón.
	E-02	0.45 m - 1.50 m	Grava Mal Graduada con Arena (GP); color Marrón.

- A partir del Cuadro de Estratigrafía, puede apreciarse la predominancia de **“suelos finos”** (arenas limos y arcillas); siendo la calidad de éstos de regular a baja, en resistencia relativa de soporte.
- En las Calicatas investigadas no se evidenció presencia de Nivel Freático.
- Se ha realizado Ensayos de **Clasificación de Suelos** en los estratos de apoyo de la vía, habiéndose hallado los resultados siguientes:

MUESTRA	POZO	ESTRATO Nº	PROFUNDIDAD	C. A. %	LP %	LL %	IP
1	C-01	E-02	0.60 m – 1.50 m.	9,09	NP	NP	NP
2	C-02	E-02	0.40 m – 1.50 m.	5,71	NP	NP	NP
3	C-03	E-02	0.45 m – 1.50 m.	7,20	NP	NP	NP

Pozo y/o Calicata (C)	Nº	Cu	Cc	CLASIFICACION SUCS	Descripción	Color
C-01	E-02	3,94	0,67	ML	Limo arenosa	Marrón
C-02	E-02	151,26	0,18	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Marrón
C-03	E-02	254,37	6,24	GP	Grava Mal Graduada con Arena	Marrón

- Los parámetros de **CBR** que se presentan corresponden a los obtenidos a partir de los ensayos de CBR.

Pozos y/o Calicatas (C)	Caracterización de Estratos		
	Estrato (E)	Profundidad	CBR (CALIFORNIA BEARING RATIO) DE LA SUB RASANTE (%)
C-01	E-02	0.60 m – 1.50 m.	15.43
C-02	E-02	0.40 m – 1.50 m.	33.70
C-03	E-02	0.45 m – 1.50 m.	34.14

Se recomienda emplear como valor de diseño el valor más desfavorable: 15.43%.

Recomendaciones Generales:



- Dada la ubicación de la vía proyectada en una zona cuya topografía presenta ligera pendiente, se recomienda dotar a la estructura vial de **sub drenes laterales y alcantarillas de drenaje pluvial**. En el Expediente Técnico debe considerarse partidas para el **“control de la calidad de los materiales”**, así como los controles de **“grado de compactación”** y **“calidad del concreto”**.
- Se recomienda emplear como **valor de diseño aquel que corresponda a la demanda de tránsito** de la vía proyectada.
- Los estudios realizados, corresponden a tres (03) “puntos específicos”; aún así, éstos no necesariamente son los representativos de los suelos existentes en el lugar; en consecuencia, durante la etapa constructiva se verá el suelo existente en toda su magnitud; y, si en esta etapa se **vieran alteraciones importantes de la calidad del sub suelo, se sugiere consultar con el suscrito para la realización de las sugerencias respectivas**.





LEYENDA


PLANTA

-  EJE DE VÍA
-  POSTE (EXISTENTE)
-  BORDE DE VÍA (PROYECTADO)
-  CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
-  CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
-  BUZÓN EXISTENTE RED DE DESAGÜE
-  Pl
-  EXCAVACIÓN
-  UBICACIÓN DE CALICATA

PLANO DE SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA

Escala: 1:500

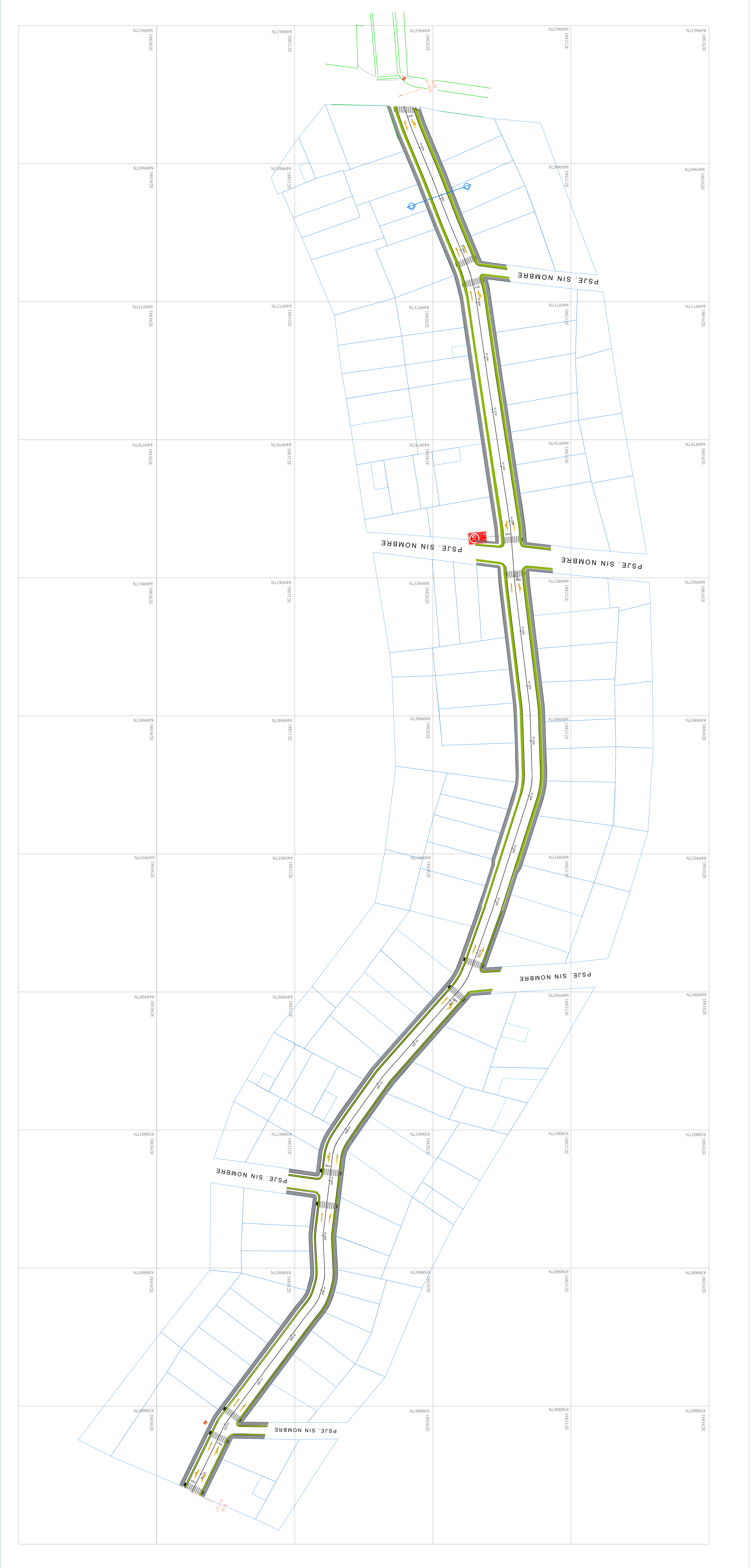
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

Asesor: Ing. German Mendoza Morales 

Proyecto: MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACIÓN AV. SAN SEBASTIÁN DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES PRODUCTORES AGRICOLAS DE MANAYLA, LUBAY Y PLANAS DE HAYATO DEL DISTRITO DE SANROMÁN - CUSCO

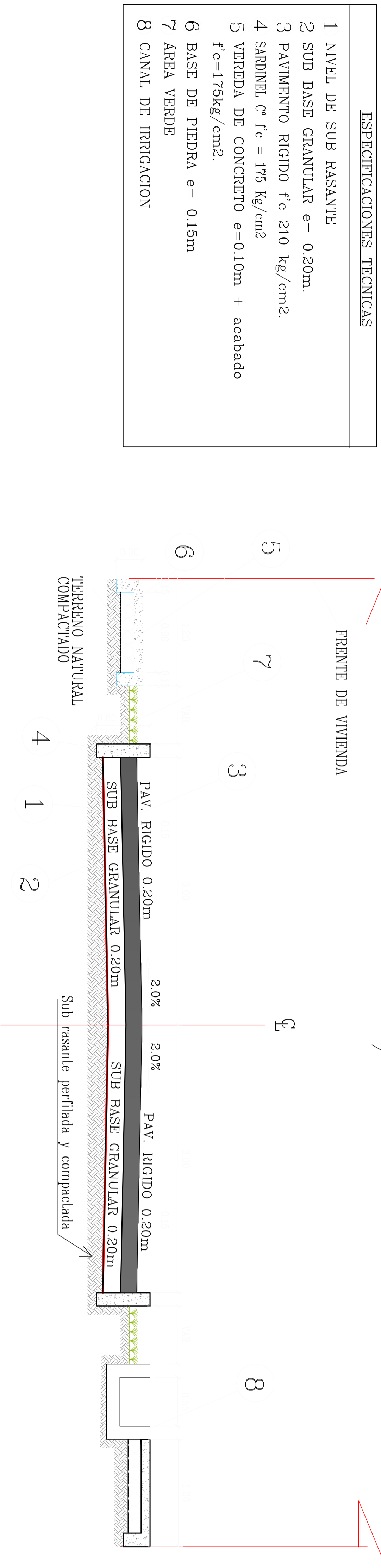
Plano: SITUACIÓN ACTUAL DE LA VÍA Fecha: 10 de Diciembre 2015

Diseño: Br. Henry Sanchez Vilhillo **P-01**



SECCION TIPICA

ESC. 1/40



- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- 1 NIVEL DE SUB RASANTE
 - 2 SUB BASE GRANULAR e= 0.20m.
 - 3 PAVIMENTO RIGIDO f'c = 210 kg/cm².
 - 4 SUBBASE GRANULAR e=0.20m
 - 5 VEREDA DE CONCRETO e=0.10m + acabado
f'c=175kg/cm².
 - 6 BASE DE PIEDRA e= 0.15m
 - 7 AREA VERDE
 - 8 CANAL DE IRRIGACION

PLANTA Y SECCION TIPO DE LA VIA

Escala: 1:500

LEYENDA	
	EJE DE VIA
	POSTE (EXISTENTE)
	BORDE DE VIA (PROYECTADO)
	CURVA DE NIVEL PRINCIPAL
	CURVA DE NIVEL SECUNDARIA
	BUZÓN EXISTENTE RED DE DESAGÜE
	PI
	EXCAVACIÓN
	UBICACIÓN DE CALCATA

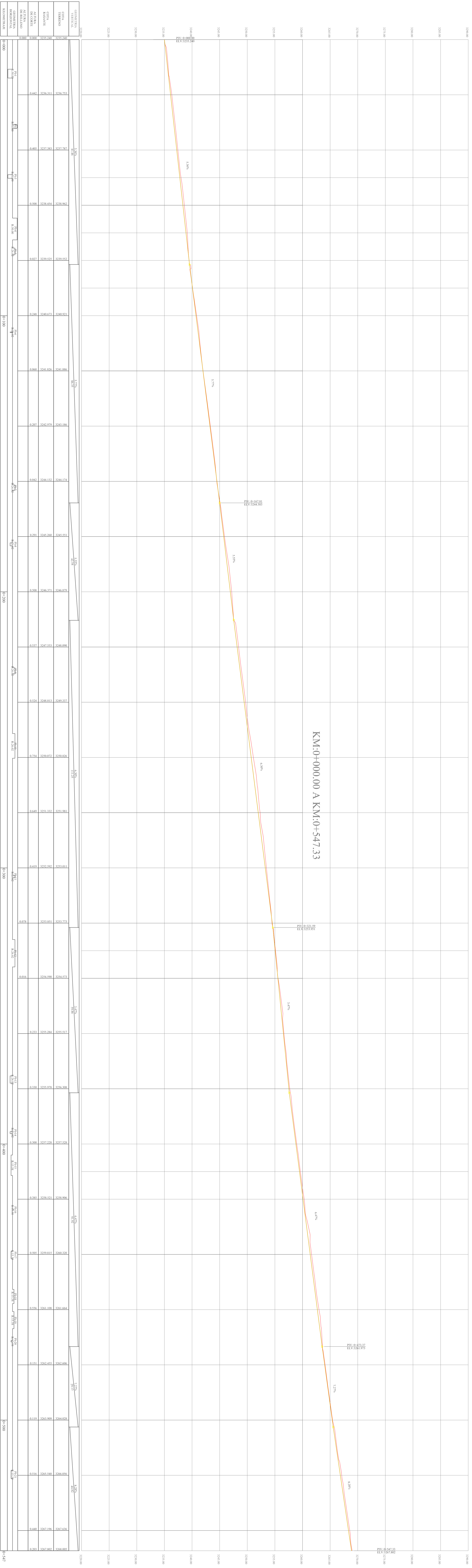
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor:	Ing. German Mendoza Morales	
Proyecto:	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION N. SUR OESTE DE LA ASOCIACION DE FAMILIARES PRODUCTORES AGRICULTORES DE PAPAYAS URBAN Y RURALES DEL MUNICIPIO DEL DISTRITO DE SALSIPUEÑO - OSOYO	Elaborado por: HSP
Plan:	PLANTA Y SECCION TIPO DE LA VIA	Escala: INDICA
Diseño:		Fecha: Diciembre-2015

Dr. Henry Sanchez Villalobos

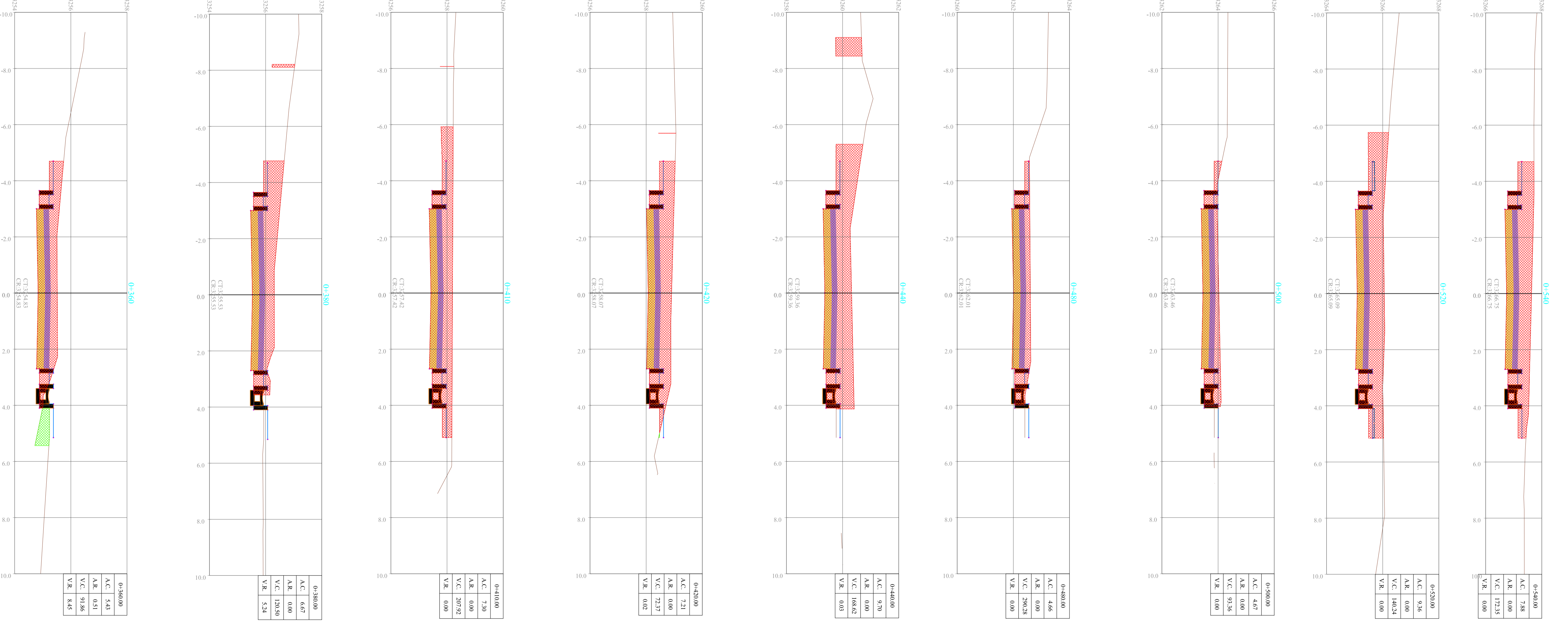
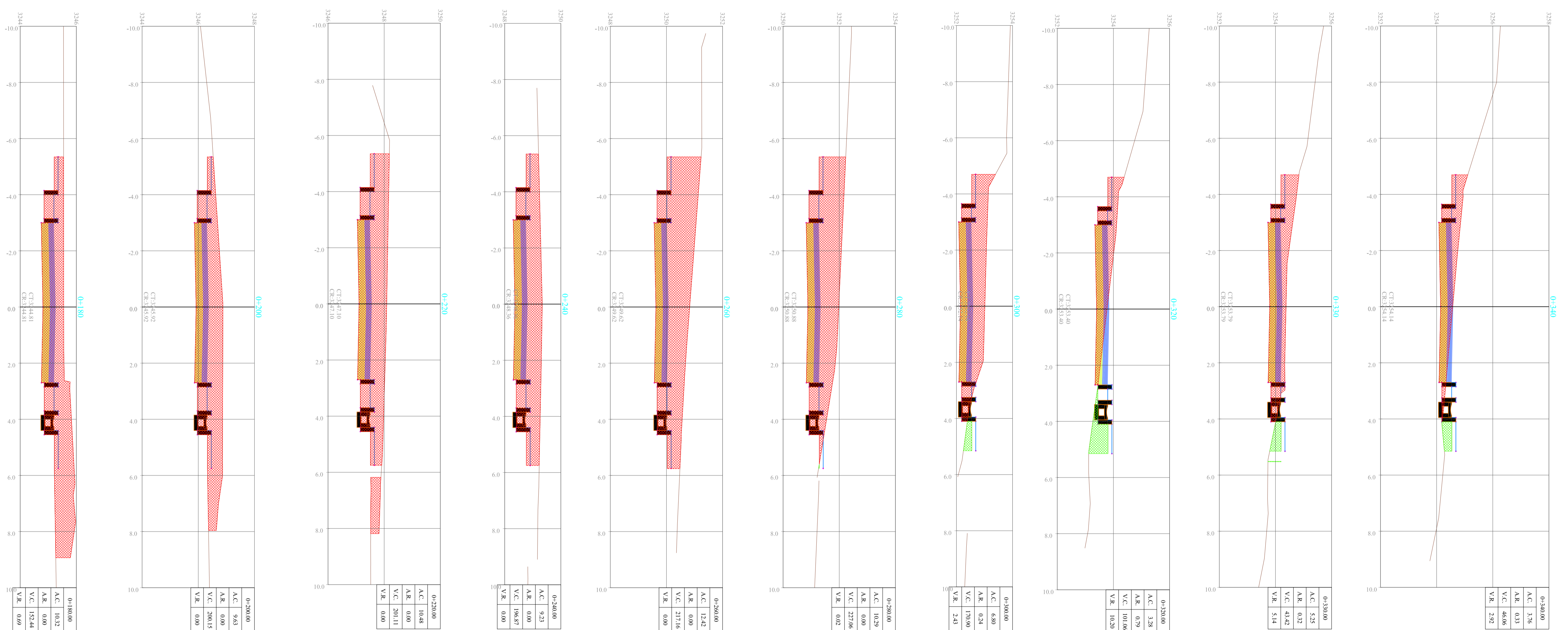
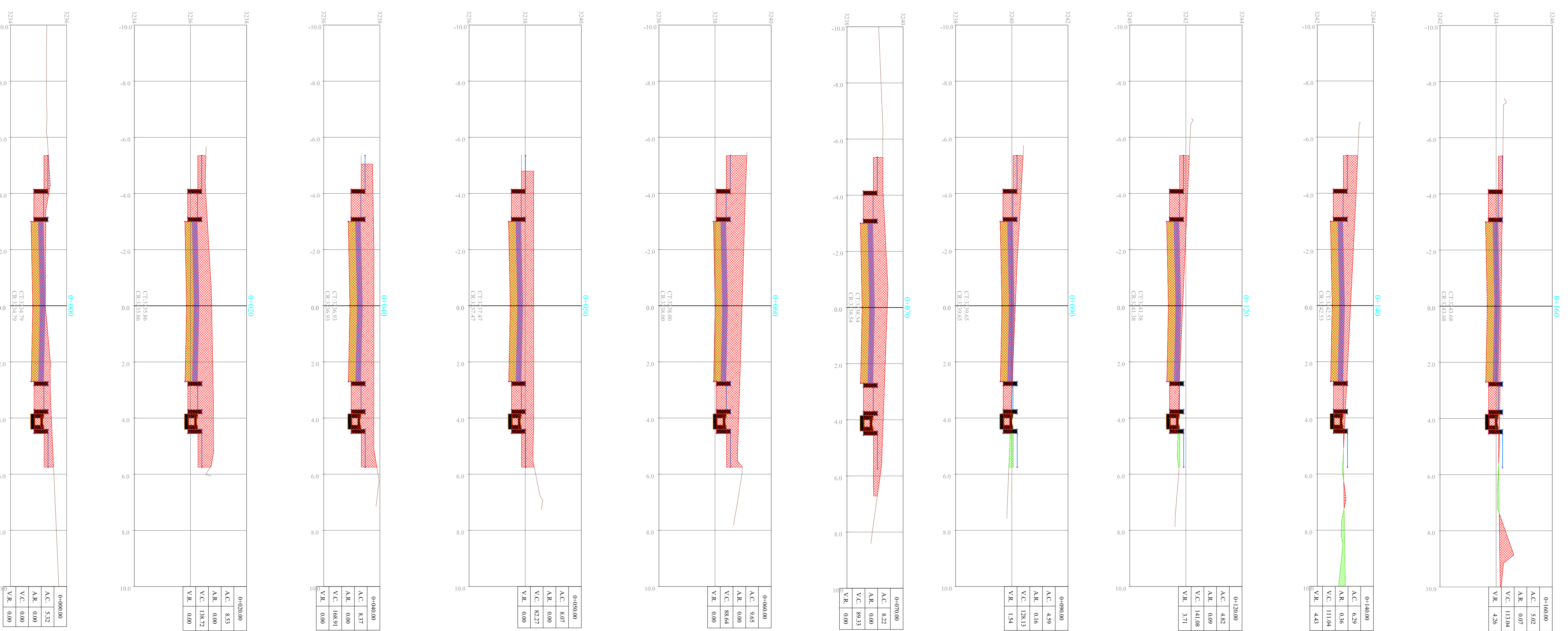
P-02

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL

Escala: H 1:500
V 1:250



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor:	Ing. Gerardo Mendoza Morales	
Proyecto:	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PRODUCTORES AGRICOLAS DE BARRANCA LERMA Y PUNAS DE HUAYO DEL DISTRITO DE SANROMAN - CUSCO	Elaborado: Escala: Fecha:
Plano:	PERFIL LONGITUDINAL	INDICA DICIEMBRE 2015
Diseñador:	Br. Henry Sanchez Vilchob	
P-03		



PLANO DE SECCIONES

Escala: 1:75

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor:	Ing. German Mendoza Morales	
Proyecto:	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PRODUCTORES AGRICOLAS DE PAVANIA LIBRA Y PUNAS DE HICAMTO DEL DISTRITO DE SANEREMANO - OUSO	Diseñador: Escala: INDICIA
Plano:	SECCION TRANSVERSAL	Fecha: 10 OCTUBRE 2015
Diseño:	Dr. Henry Sanchez Viloblo	

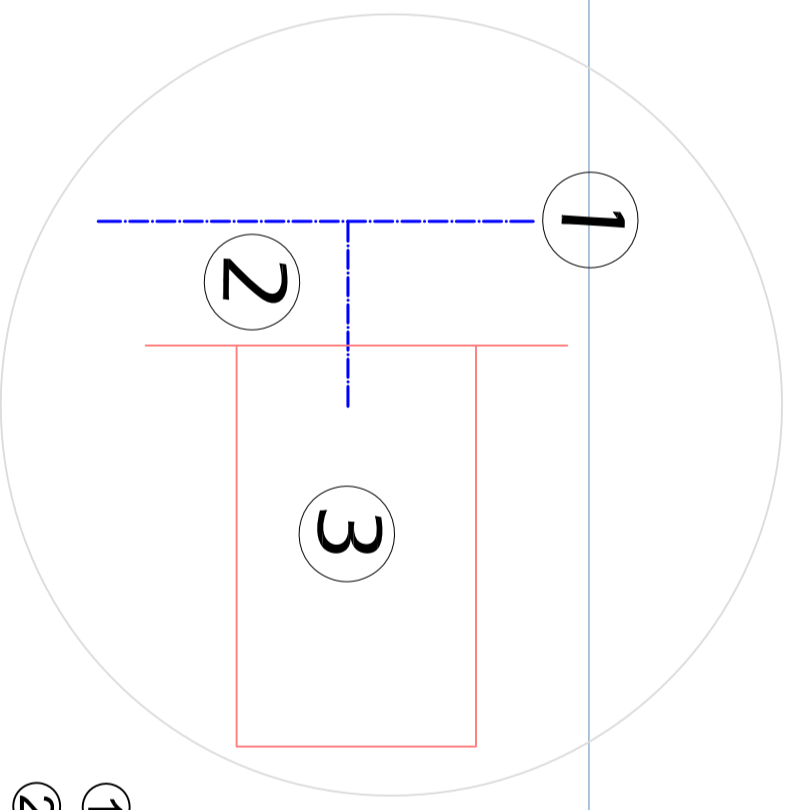


PLANO DE RED DE AGUA

Escala: 1:500

LEYENDA

	PLANTA
	EJE DE VIA
	RED DE AGUA TUB. PVC 110MM
	CONEXIÓN DOMICILIARIA TUB. PVC 1/2"
	CAJA DE CONCRETO PARA MEDIDOR



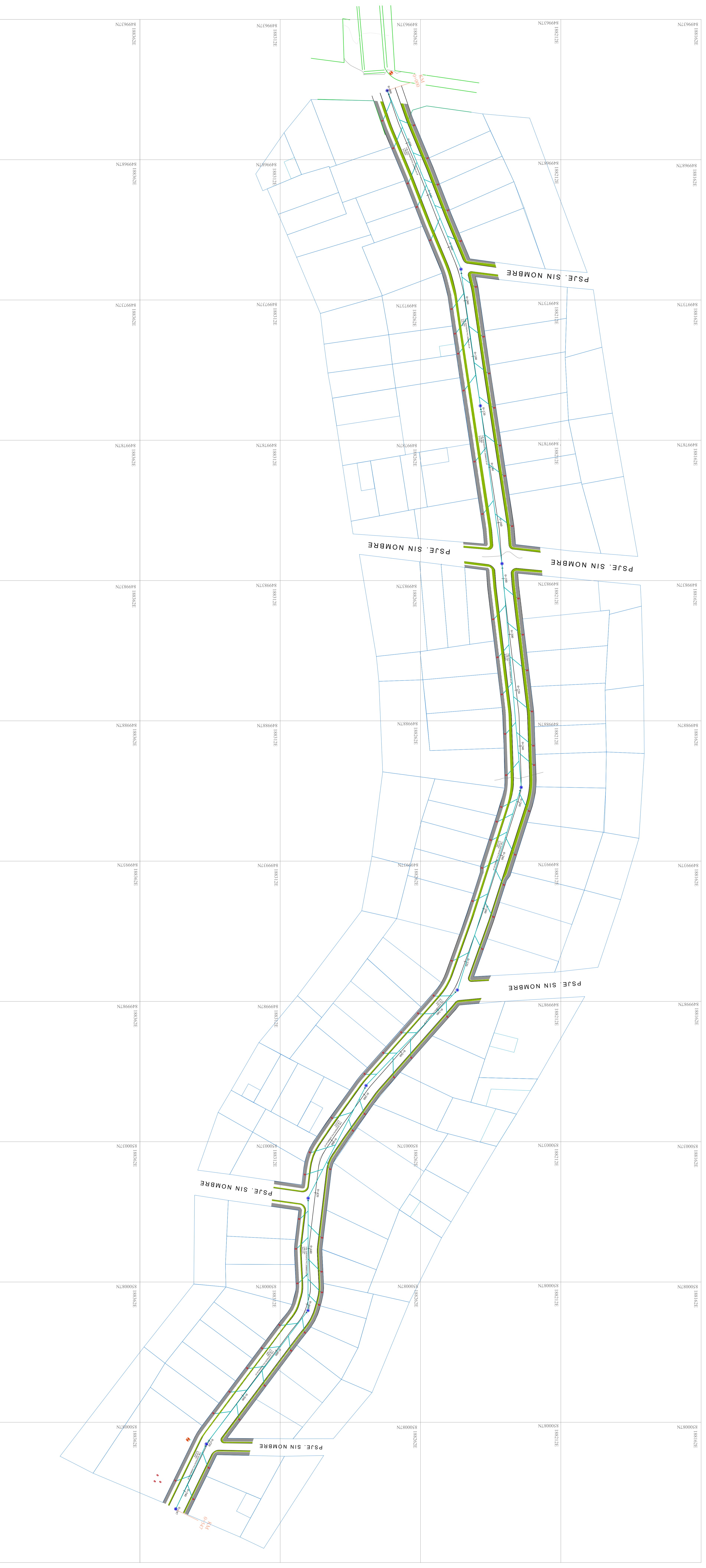
- ① : Ramal principal
- ② : Conexión Domiciliaria
- ③ : Lote

ESQUEMA DE CONEXION POR LOTE

REVISADO Y APROBADO POR EL INGENIERO

MATERIAL	
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA POTABLE DN 15 mm (1/2") PVC NTP ISO 4422 PN10	
AV. SAN ISIDRO	78

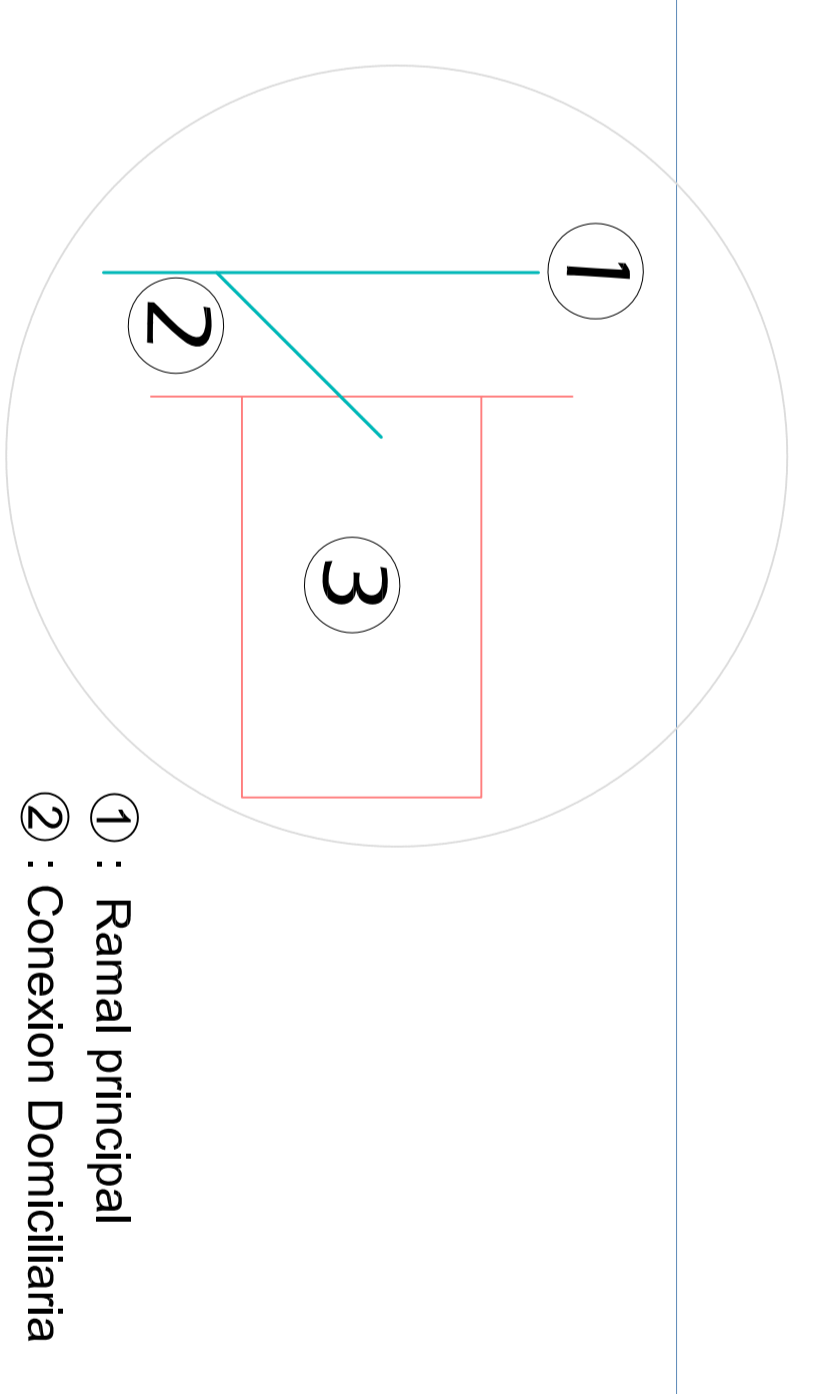
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Ing. German Mendoza Morales		
Asesor:		
Proyecto:	MEJORAMIENTO VIAL DE LA REGIÓN DE SAN ISIDRO DE LA ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES AGRICOLAS DE SAN ISIDRO LAMOTI Y PUNO DE INICIO DEL DISTRITO DE SAN ISIDRO - CUSCO	
Plano:	RED DE AGUA	
Diseño:	Bc. Henry Sanchez Vilhito	
		 Diseñado: HSN Escala: INDICA Fecha: 02/08/2015
		P-05



PLANO DE RED DE DESAGUE

Escala: 1:500

LEYENDA	
	PLANTA
	EJE DE VIA
	RED DESAGUE EXISTENTE TUB. PVC 200MM
	CONEXION DOMICILIARIA TUB. PVC 160MM
	BUZON EXISTENTE DE DESAGUE
	SENTIDO DE FLUJO DEL DESAGUE



ESQUEMA DE CONEXION POR LOTE

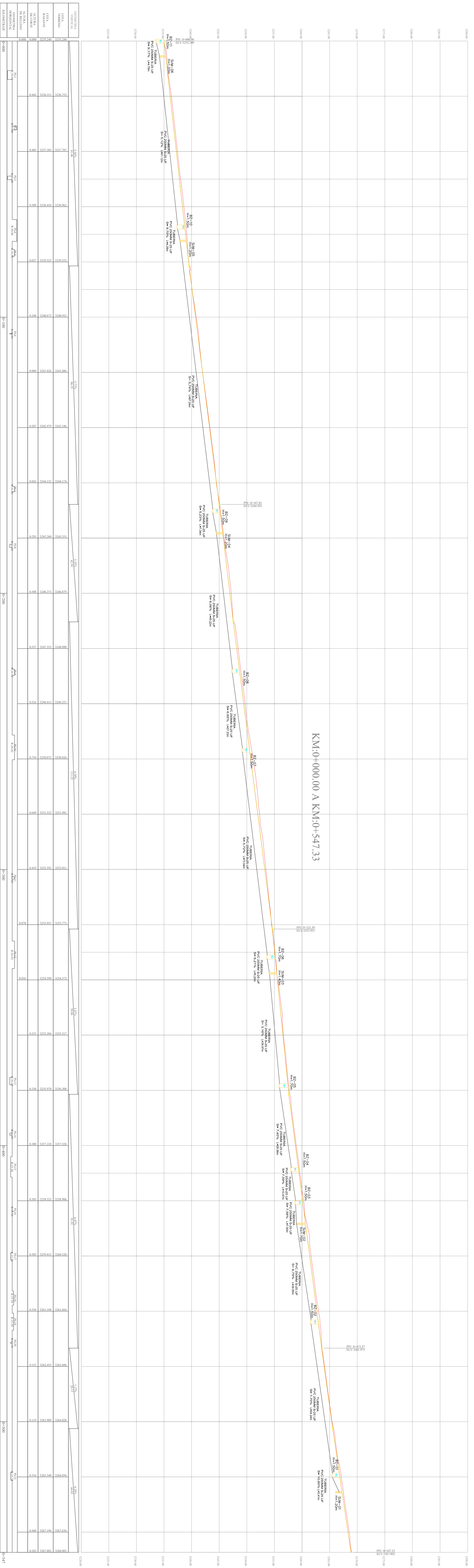
CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	
DN 160 mm (Ø) PVC/NF ISO 4435	78

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Ing. German Mendoza Morales		
Proyecto: MEJORAMIENTO VIAL DE LA PRODUCCION AL SAN ISIDRO DE LA ESCUDILLA DE PRODUCCION PRODUCTORA AGRICOLAS DE MANAIA LABOR 1 RAMA DE MANAIA DEL DISTRITO DE SAMPURUNO - CUSCO	Diseñador: HSY	Escala: 1:500 Fecha: 15/08/2015
Planos: RED DE DESAGUE	Diseñador: Br. Henry Sanchez Vilhito	

PLANO DE PERFIL LONGITUDINAL RED DE AGUAS PLUVIALES

Escala: H 1:500

V 1:250








UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS	
Asesor:	Ing. Germán Mendoza Morales
Proyecto:	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PRODUCCION W. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PRODUCTORES AGRICOLAS DE MANAYAN, LERAN Y PLANAS DE HUACAYTI ESTERIL DEL DISTRITO DE SANEROMANDE - OROSA
Plano:	PERFIL LONGITUDINAL RED DE AGUAS PLUVIALES
Diseño:	Br. Henry Sanchez Vilalbo
Fecha:	DICIEMBRE 2015



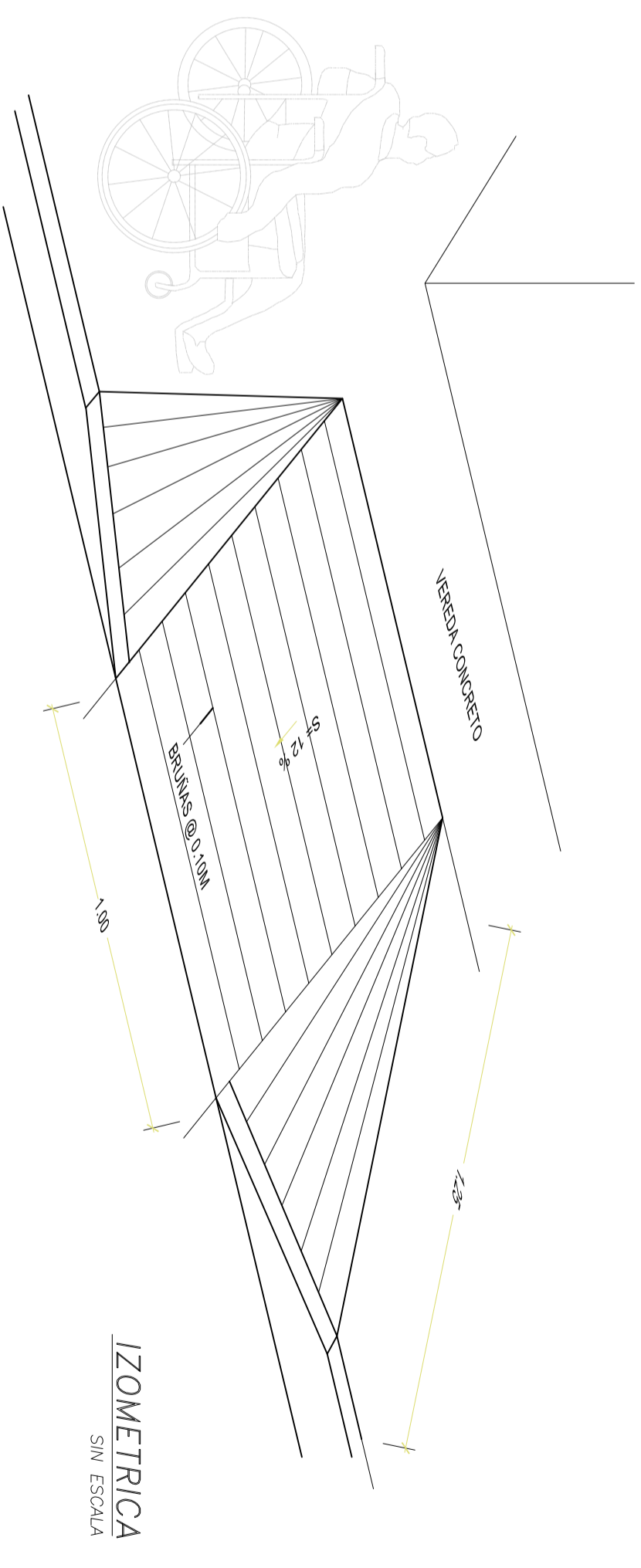
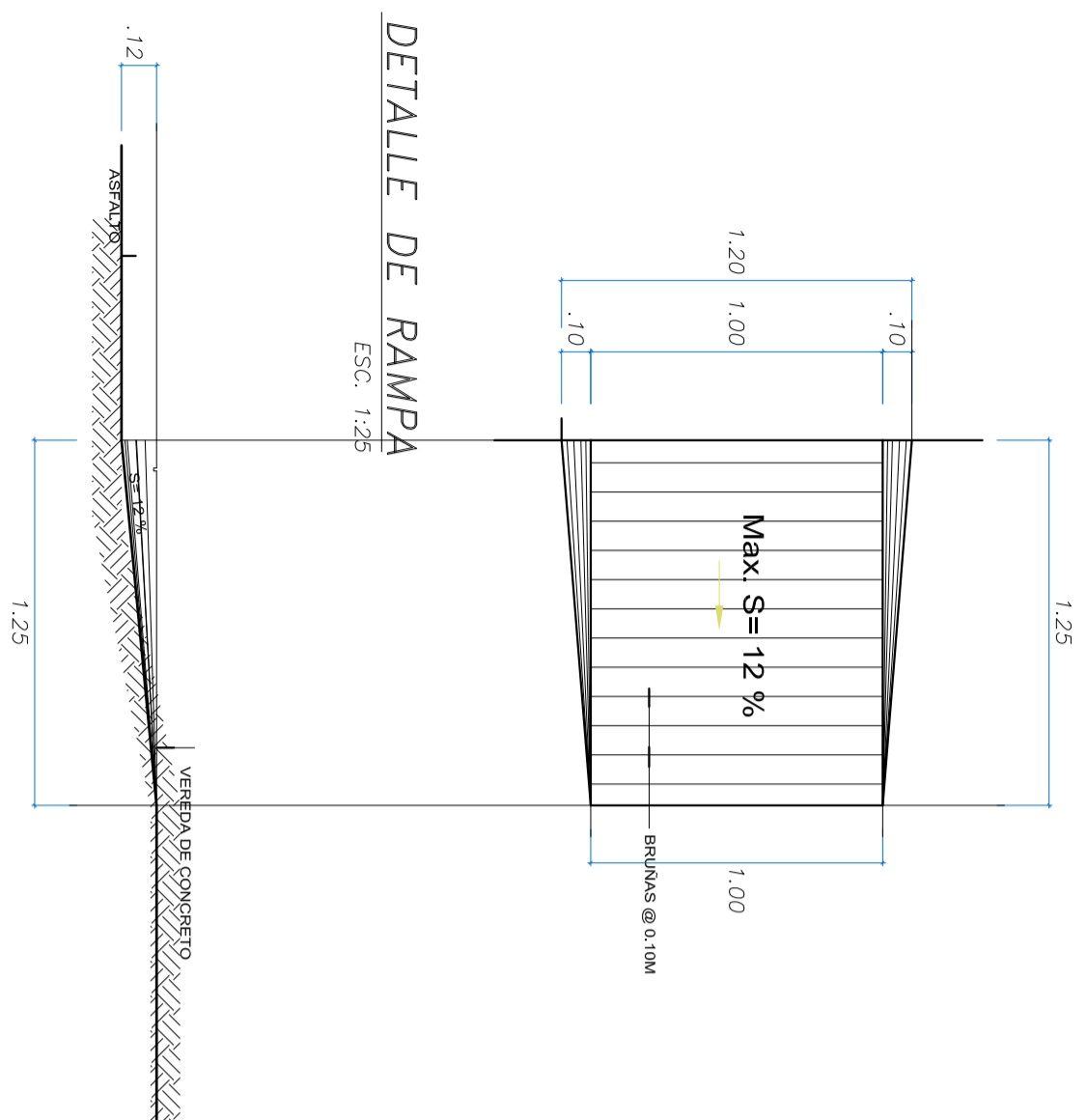
PLANO DE SEÑALIZACION

Escala: 1:500

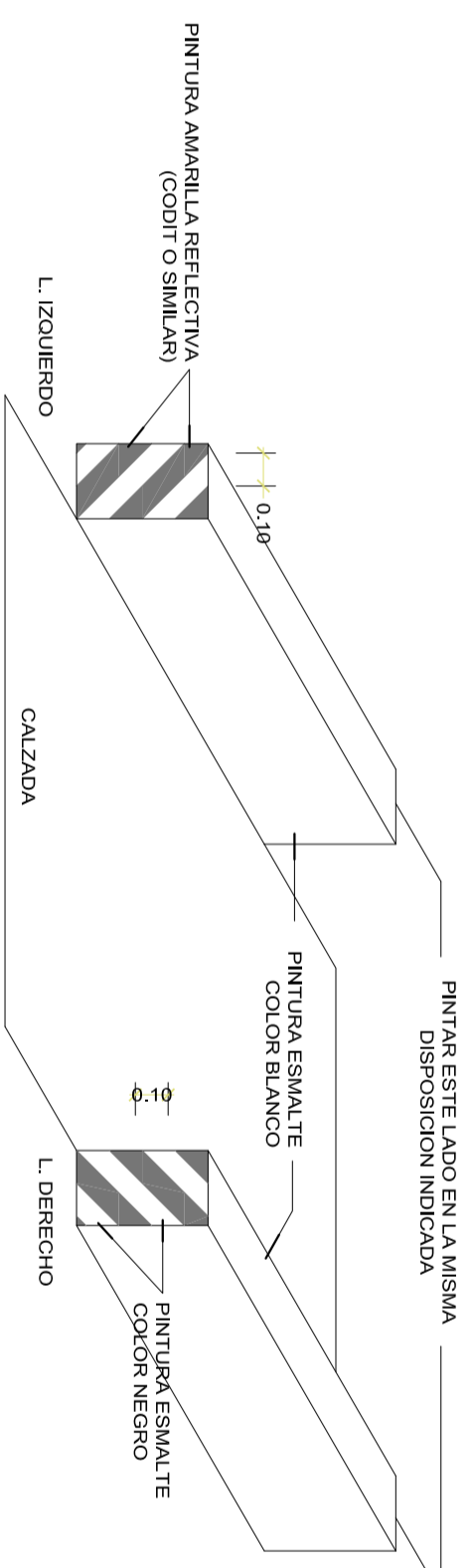
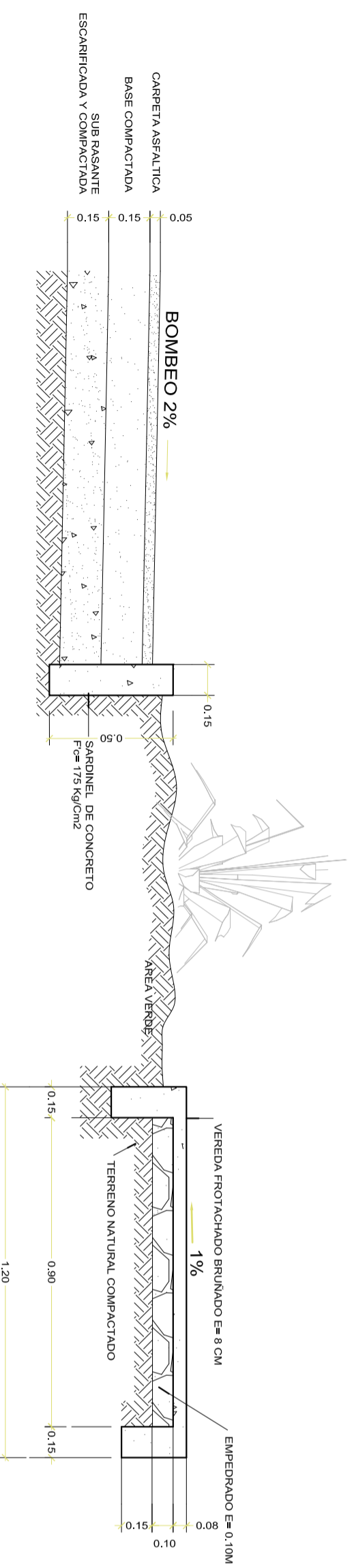
LEYENDA	
	PLANTA
	EJE DE VIA
	PENDIENTE
	VELOCIDAD MÁXIMA 35 KPH
	DOBLE VIA (DOS DIRECCIONES)
	SIGA ADELANTE
	SIGA ADELANTE O VOLTEE A LA DERECHA
	CRUCE PEATONAL

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor:	Ing. German Mendoza Morales	
Proyecto:	MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN SEBASTIÁN DE LA ASOCIACION DE PRODUCTORES PRODUCTORES AGRICOLAS DE AMAYLA, LAYAN Y PLANAS DE HUAYO DEL DISTRITO DE SÁNCHEZ BARRERA - CUSCO	
Planos:	SEÑALIZACION	
Fecha:	Diciembre 2015	
Diseño:	Br. Henry Sanchez Vilchis	
P-10		

DETALLES DE VEREDAS Y RAMPAS



DETALLE TÍPICO DE SARDINEL Y VEREDA
SIN ESCALA

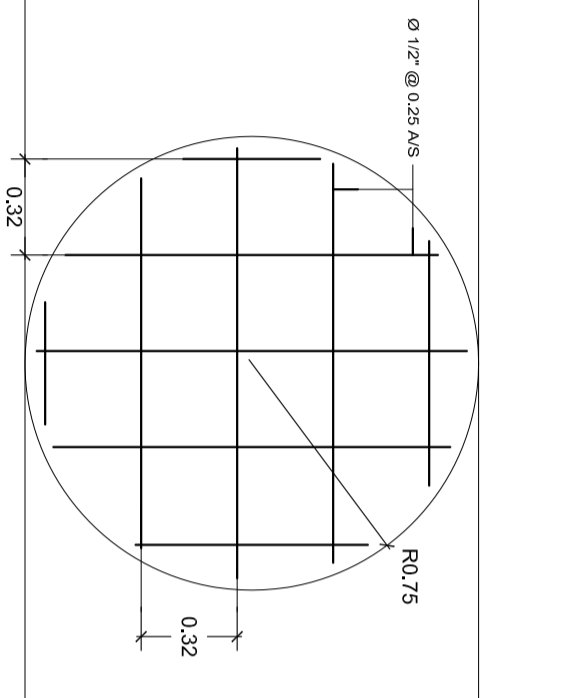
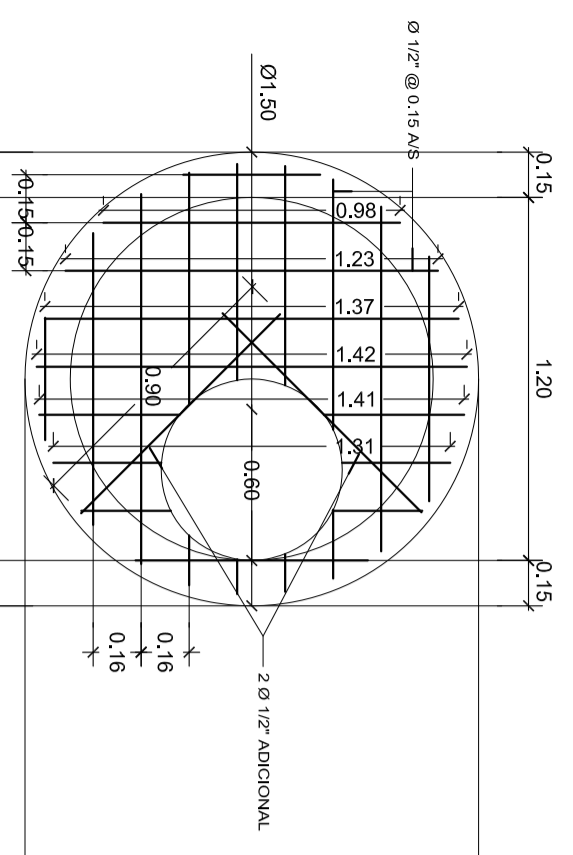


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
RESISTENCIA ESPECIFICADA DEL CONCRETO:
- VEREDAS Y RAMPAS F'c = 175 Kg/Cm² C/ACABADO C-A 1:2
- SARDINEL F'c = 175 Kg/Cm²
JUNTAS DE DILATACIÓN CADA 3.0 m, ESPESOR 1"
JUNTAS DE CONTRACCIÓN DE FRAGUA, CADA 1.0 m, (BRUNAS).
PENDIENTE DE LA VEREDA 1% ORIENTADA HACIA LOS JARDINES

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor: Ing. German Mendoza Morales		
Proyecto: MEJORAMIENTO VAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUJAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SANJERONIMO - CUSCO		Dibujado: HSV Escala: INDICADA Fecha : DICIEMBRE-2015
Plano: VEREDAS Y RAMPAS		
Diseño: Br. Henry Sanchez Villalba		D-01

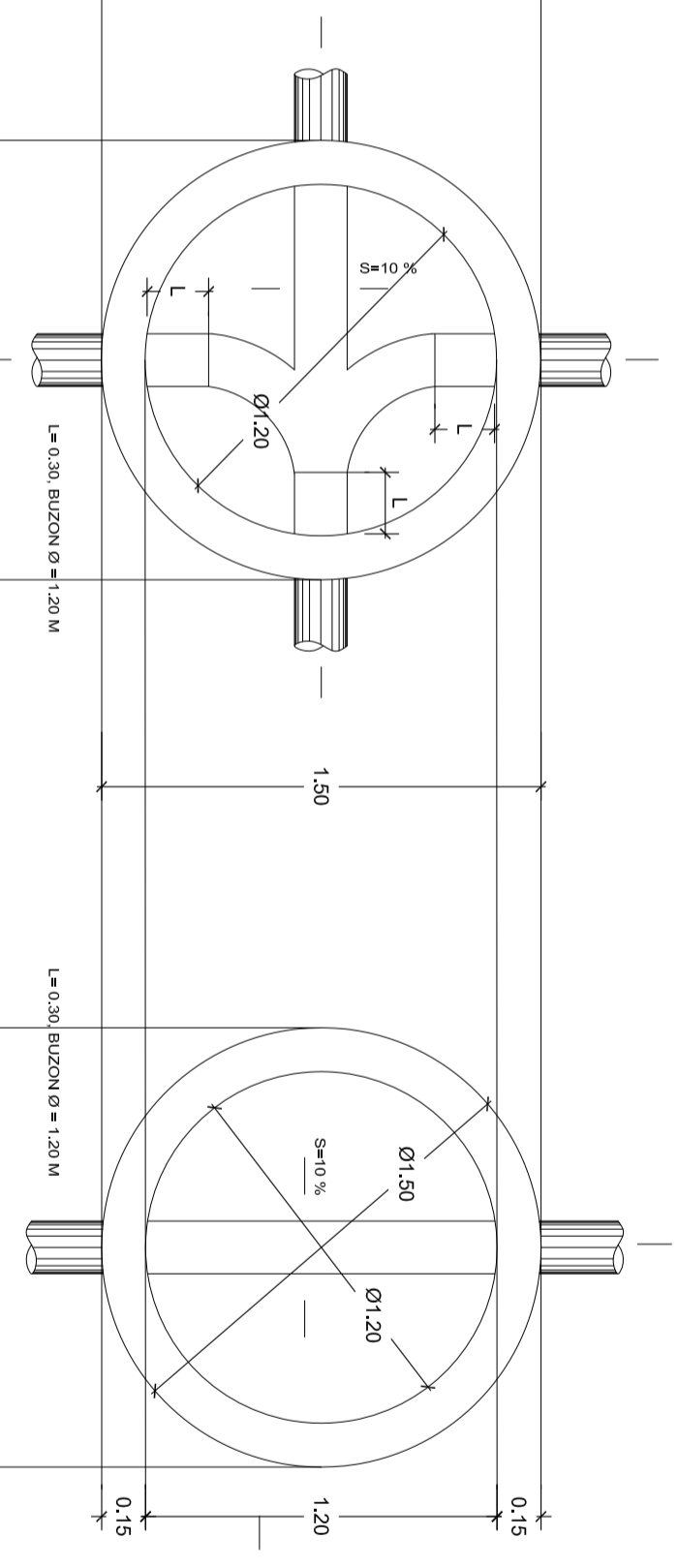
DET. PLANTA BUZON C°A°

ESCALA= 1/25



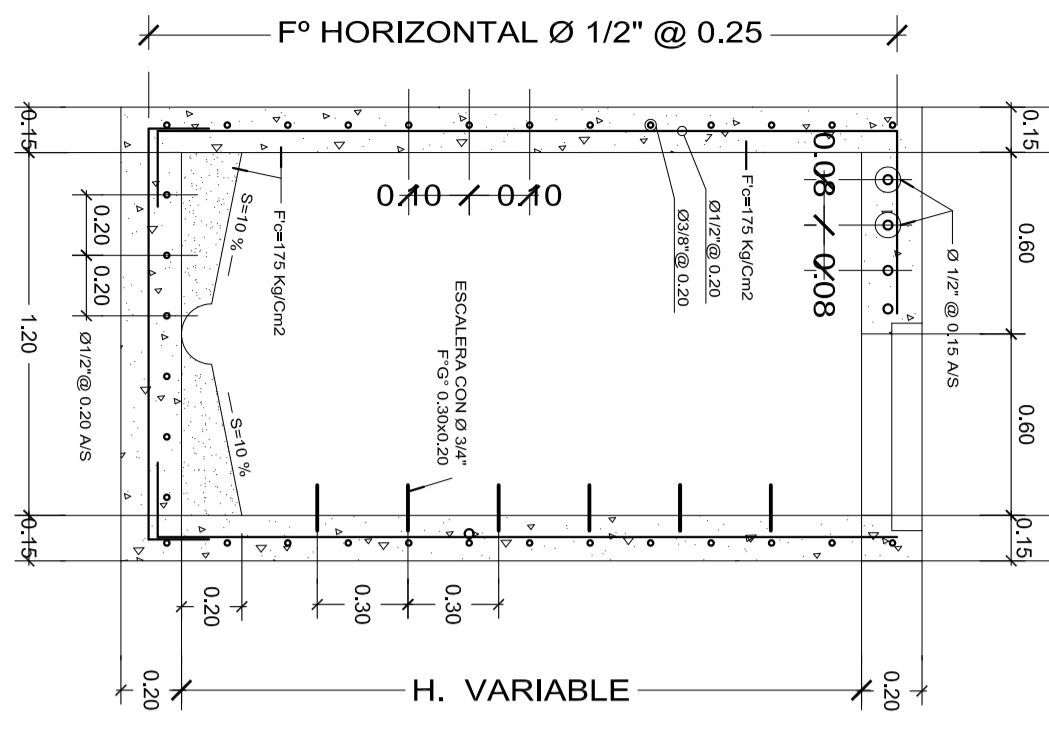
Det. Armado Acero Losa Fondo Buzon

ESCALA= 1/25



- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- BUZONES: : Fc= 175kg/cm²
 - CONCRETO FONDO Y MUROS : Fc= 210kg/cm²
 - CONCRETO LOSA TEGHO : Fc= 210kg/cm²
 - ACERO : Fy= 4200kg/cm²
 - TUBERIA : : TUB. PVC Ø 200 MM S-25 UF
 - RED MANTIZ
 - RECURBIMIENTOS : E= 0.025 A 0.05 M
 - ZANJAS: : 1.20 M TUB. Ø 200 MM.
 - PROFUNDIDAD MINIMO : 0.30 M
 - CAMA DE ARENA : ARENA, H= 0.30M SOBRE LA CLAVE DE TUBERIA RESTO CMA. GRANULAR
 - RELLENO

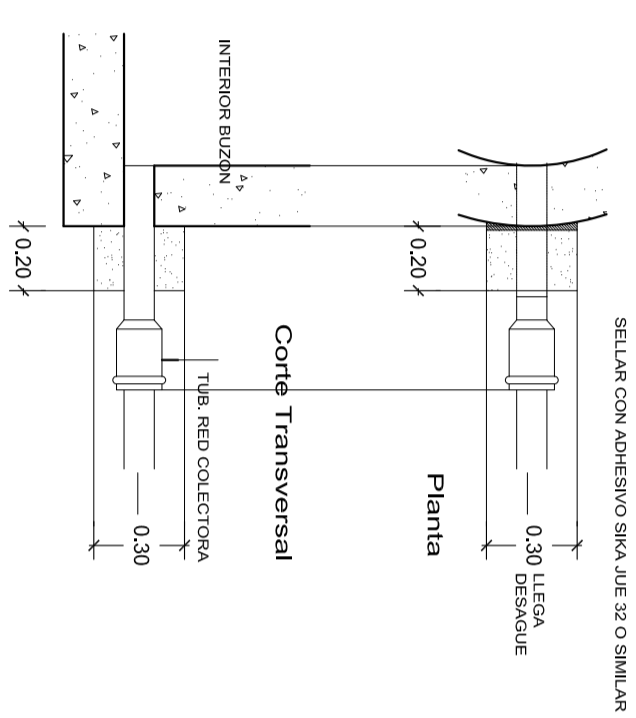
- ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- CONCRETO : Fc= 210 kg/cm² Y 175 kg/cm²
 - ACERO : Fy= 4200 Kg/cm² GRADO 60°
 - RECURBIMIENTOS : 0.025 M
 - TRASLAPES : 40 CM
 - LONGITUD DE ANCLAJE : 30 CM
 - TARRAJEO : C.A. 15
 - CURADO DEL CONCRETO : MIN 7 DIAS



DET. CORTE BUZON C°A° COLECTOR

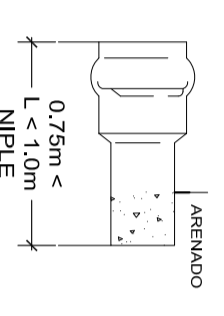
ESCALA= 1/25

BUZONES A UTILIZARSE SEGUN DIAMETRO DE TUBERIA	
DIAMETRO TUBO	DIAMETRO BUZON
200MM A 600MM	1.20
650MM A 800MM	1.50
850MM A 2750MM	1.80

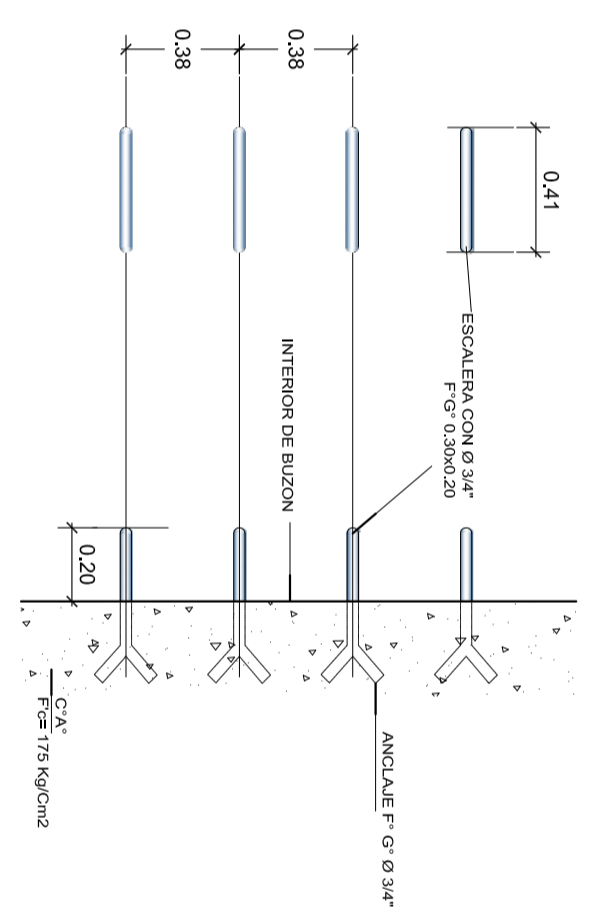


Det. Empotrado de Tub. a Buzón

ESCALA= 1/25

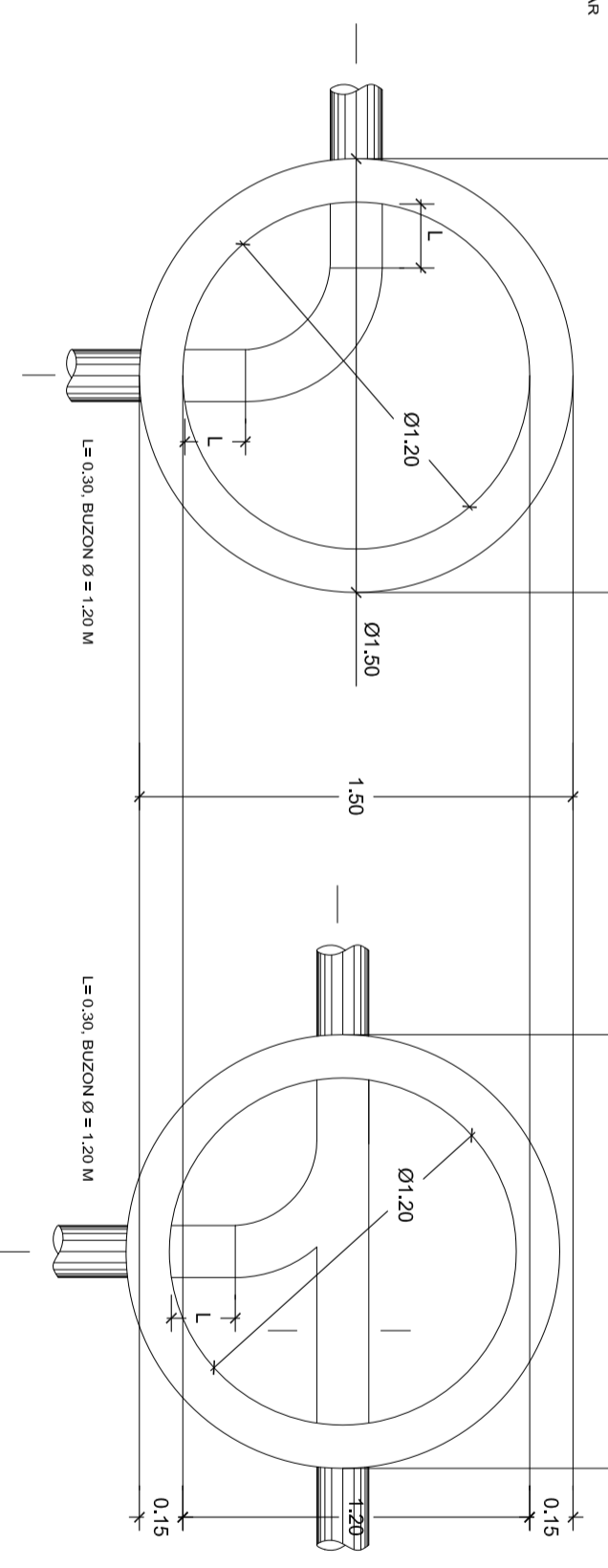


Det. Union Flexible en BUZONES SIN ESCALA



DET. CIRCULACION DE FLUJO FONDO DE BUZONES

ESCALA= 1/25



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

Asesor: Ing. German Mendoza Mordles

Proyecto: MEJORAMIENTO VAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUMAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SANMIRONIMO - CUSCO

Plano: BUZON DE DESAGUE

Diseño:

Br. Henry Sanchez Villalba



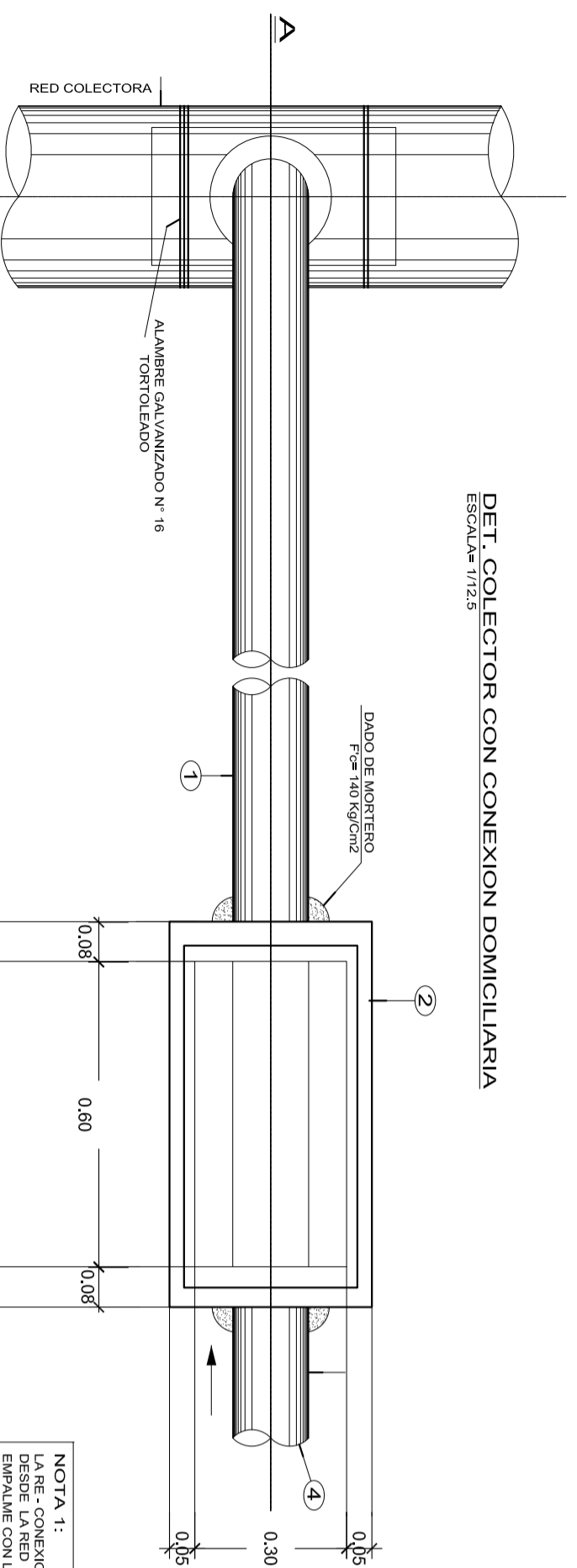
Dibujado: HSY

Escala: INDICADA

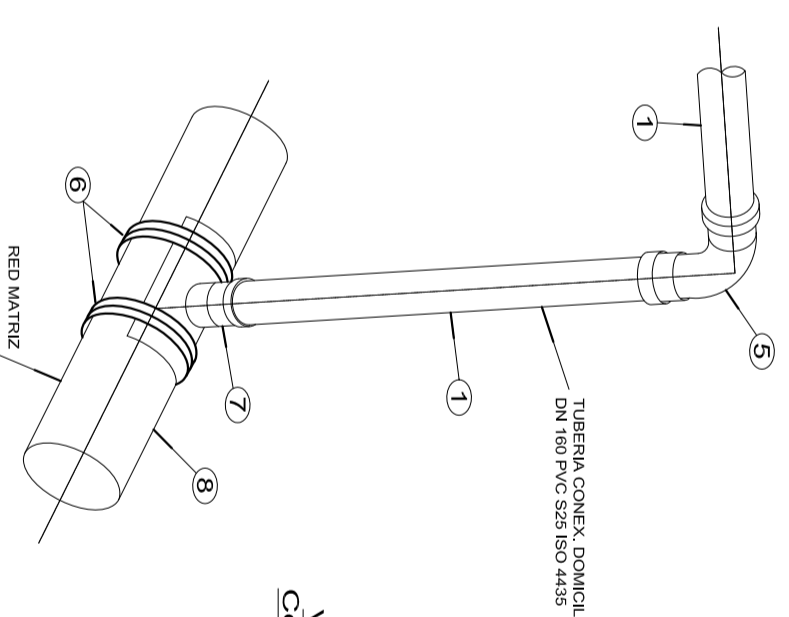
Fecha: DICIEMBRE-2015

D-02

DET. COLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA
ESCALA= 1/12,5

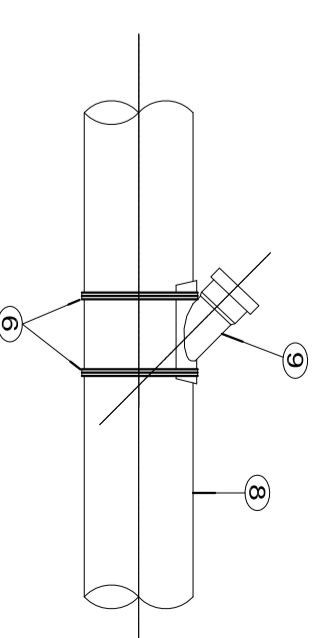


NOTA 1:
LA CONEXION DOMICILIARIA COMPRENDE
DESDE LA RED PUBLICA HASTA EL DADO DE
EMPALME CON LA CONEXION EXISTENTE

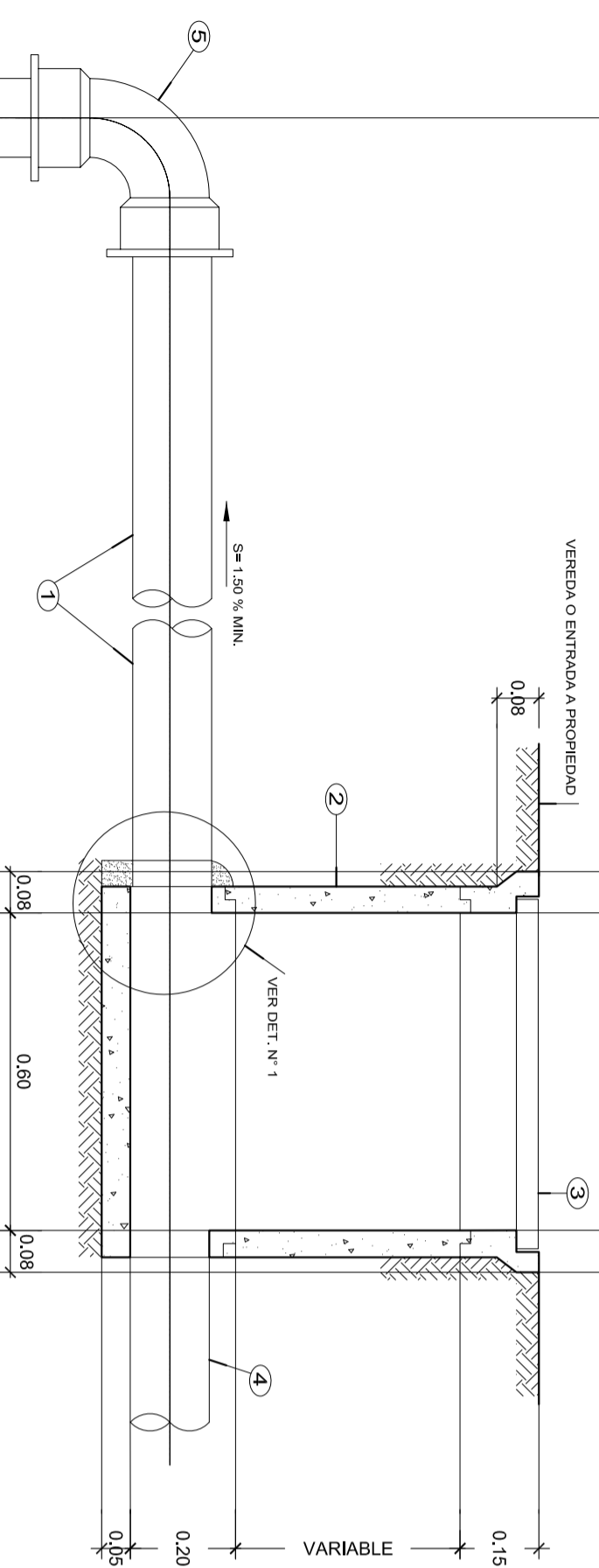


Vista Isometrica Det. Tubo
Colector Con cachimba Teje
SIN ESCALA

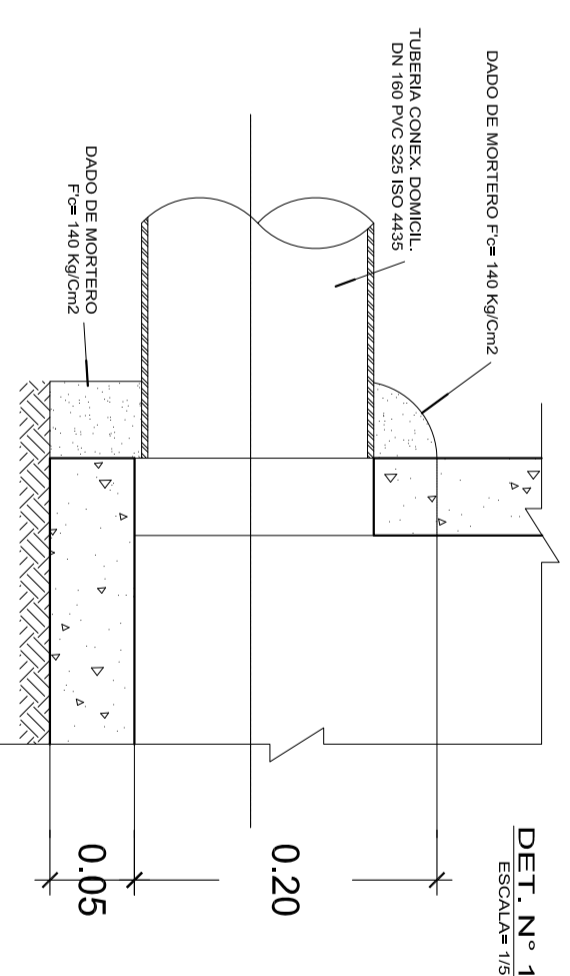
NOTA 2:
LA CONEXION DOMICILIARIA COMPLETA
COMPRENDE DESDE LA RED PUBLICA HASTA LA
CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA.



Vista Isometrica Det. Tubo Colector
Con Cachimba Teje
SIN ESCALA



CORTE LONGITUDINAL COLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA, A-A
ESCALA= 1/12,5



DET. N° 1
ESCALA= 1/5

DESCRIPCION						
ITEM	LISTA DE MATERIALES	NORMA	MATERIAL	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
1	TUBERIA DE CONEX. DOMICIL. DN 160 PVC S25 ISO 4438		PVC	UND	1	
2	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE DE 12"X24"		CONCRETO	UND	VARIABLE	
3	TAPA Y MARCO F.F.F. DE DESAGUE 12"X24"		FF	UND	1	
4	TUBERIA DESCARGA INTRA-DOMICILIARIA		PVC	UND	1	REQUERIMIENTO
5	CODO PVC SAL UF 45° 4.80" DN 160mm		PVC	UND	1	
6	ALAMBRE GALVANIZADO N° 18		PVC	UND	1	
7	CACHIMBA PVC UF ISO 4435 S-25 DN 160mm		PVC	M	VARIABLE	
8	TUBERIA RED DESAGUE		PVC	UND	1	
9	CACHIMBA PVC UF ISO 4435 S-25 DN 160mm X 45°		PVC	UND	1	Ø VARIABLE

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

Asesor:
Ing. German Mendoza Morcles



Proyecto:
MEJORAMIENTO VAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE
PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA URKAY Y PUMAS DE
HUACOTO DEL DISTRITO DE SANFERONIMO - CUSCO

Dibujado:
HSV

Plano:
CONEXION DOMICILIARIA DE DESAGUE

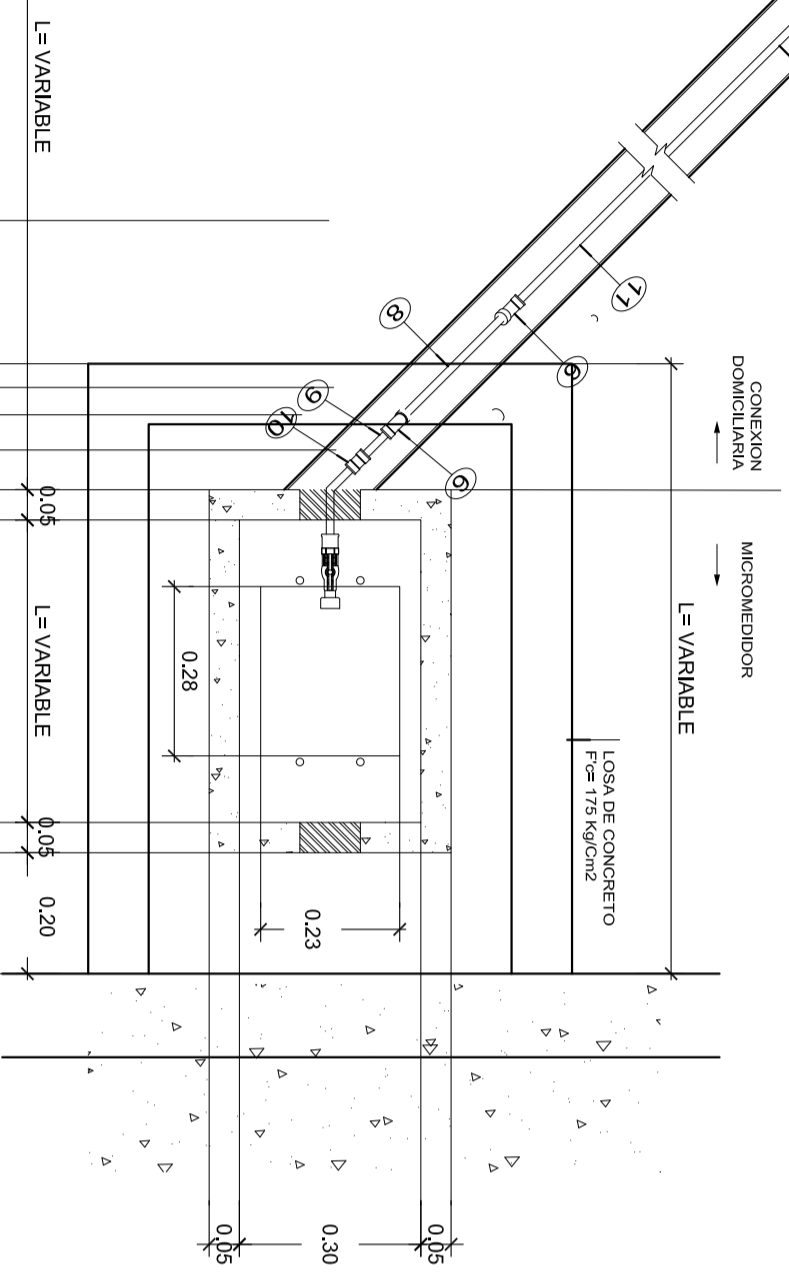
Escala:
INDICADA

Diseño:
Br. Henry Sanchez Villalba

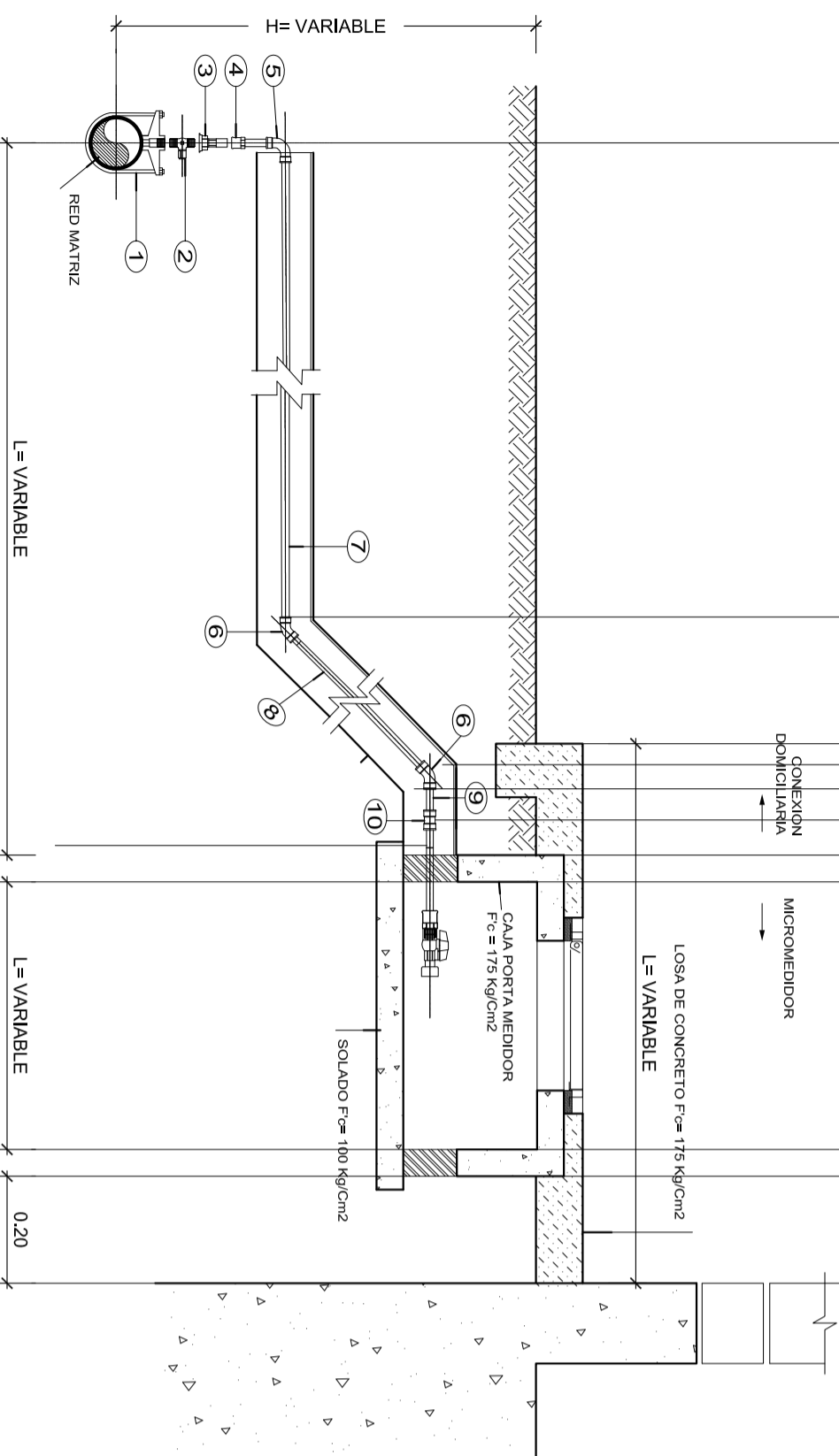
Fecha :
DICIEMBRE-2015

D-03

PLANTA INSTALACION PUNTO DE PRESION
ESCALA= 1/12,5

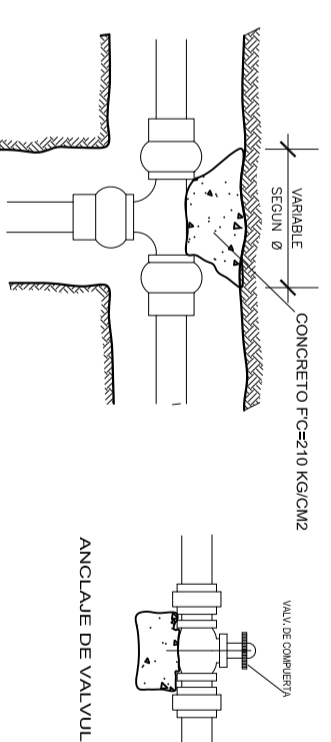
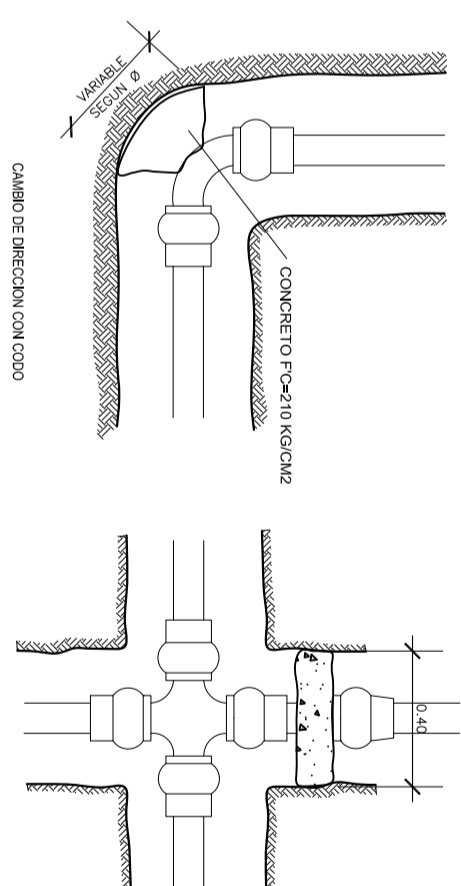


CORTE LONGITUDINAL INSTALACION PUNTO DE PRESION
ESCALA= 1/12,5



DESCRIPCION

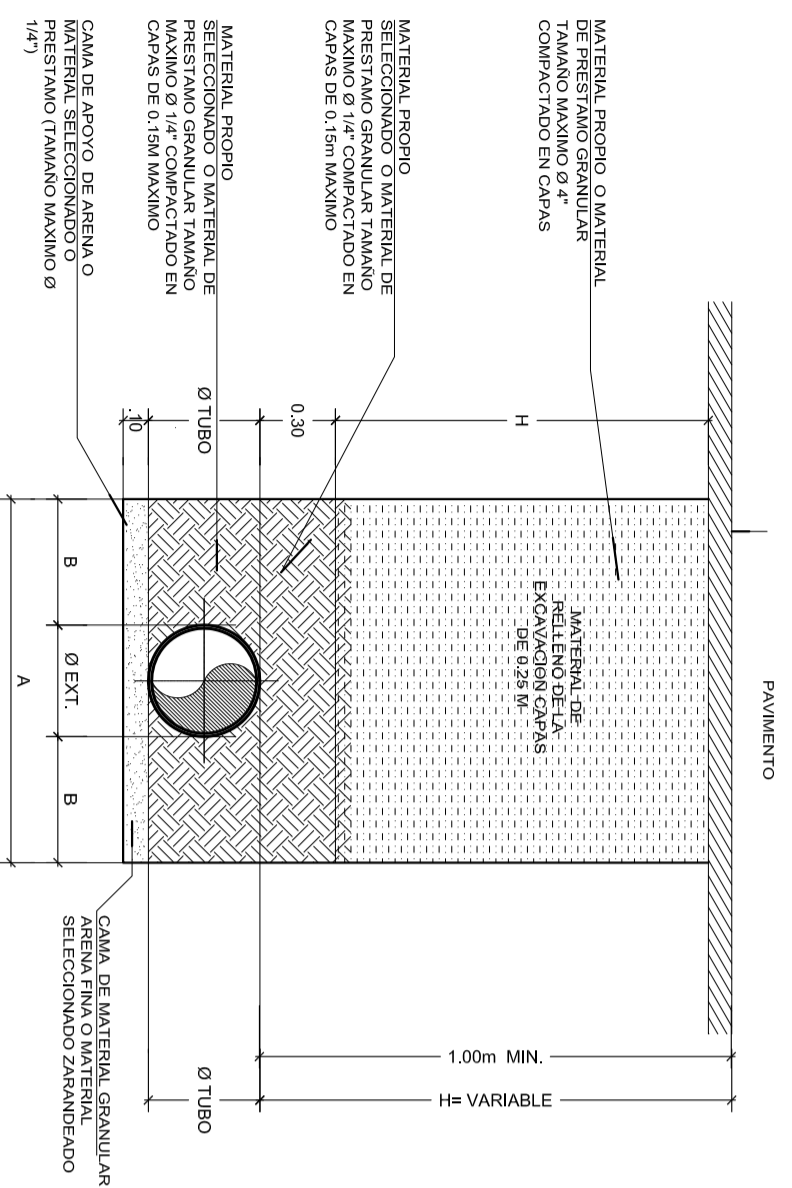
ITEM	LISTA DE MATERIALES	NORMA	MATERIAL	UND	CANTIDAD	OBSERVACION
1	ABRAZADERA, TERMOPLASTICA DE MONTAJA DE FF Y BRIDA DE ACERO INOXIDABLE: DN VARIABLE X 1/2"	NTP 350.096	FFD	UND	1	
2	LLAVE CORPORACION (CORPORATION) - DN 1/2"	NTP 399.034	PVC-U	UND	1	
3	RACOR	NTP 399.089	PVC-U	UND	1	
4	NIPLE TUBERIA L = 0.15 M, CLASE 10	NTP ISO 4422	PVC	UND	1	
5	CURVA DE 90° DN 1/2", CLASE 10	NTP ISO 4422	PVC	UND	1	
6	CURVA DE 45° DN 1/2", CLASE 10	NTP ISO 4422	PVC	UND	2	
7	TUBERIA L = VARIABLE: DN 1/2", CLASE 10	NTP ISO 4422	PVC	M	VARIABLE	
8	TUBERIA L = 0.70 M DN 1/2", CLASE 10	NTP ISO 4422	PVC	UND	1	
9	TUBERIA L = 0.15 M, CLASE 10	NTP ISO 4422	PVC	UND	1	
10	UNION SIMPLE PRESION Ø 1/2", CLASE 10	NTP 350.096	PVC	UND	1	



DETALLE DE ANCLAJE DE LAS CONEXIONES DE PVC
ESC. 1/25

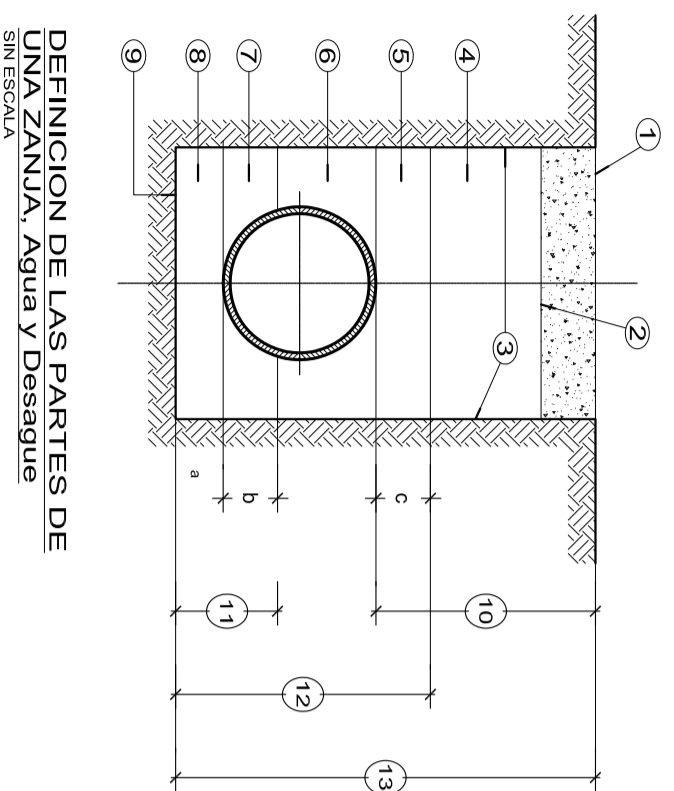
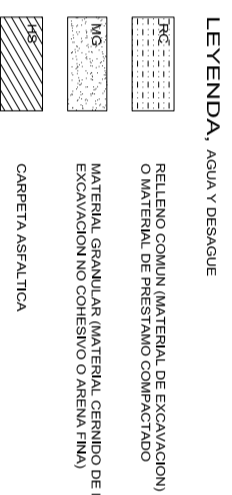
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Ing. German Mendoza Mordies		
Asesor:		
Proyecto:	MEJORAMIENTO VAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGRICOLAS DE PATAPATA LIRKAY Y PUVAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SANMIRONIMO - CUSCO	
Plano:	CONEXION DOMICILIARIA DE AGUA	
Diseño:	Br. Henry Sanchez Vilalba	
Dibujado:	HSY	
Escalad:	INDICIA	
Fecha :	DICIEMBRE-2015	
D-04		

DETALLE ZANJA PARA INSTALACION DE AGUA
ESCALA= 1/30



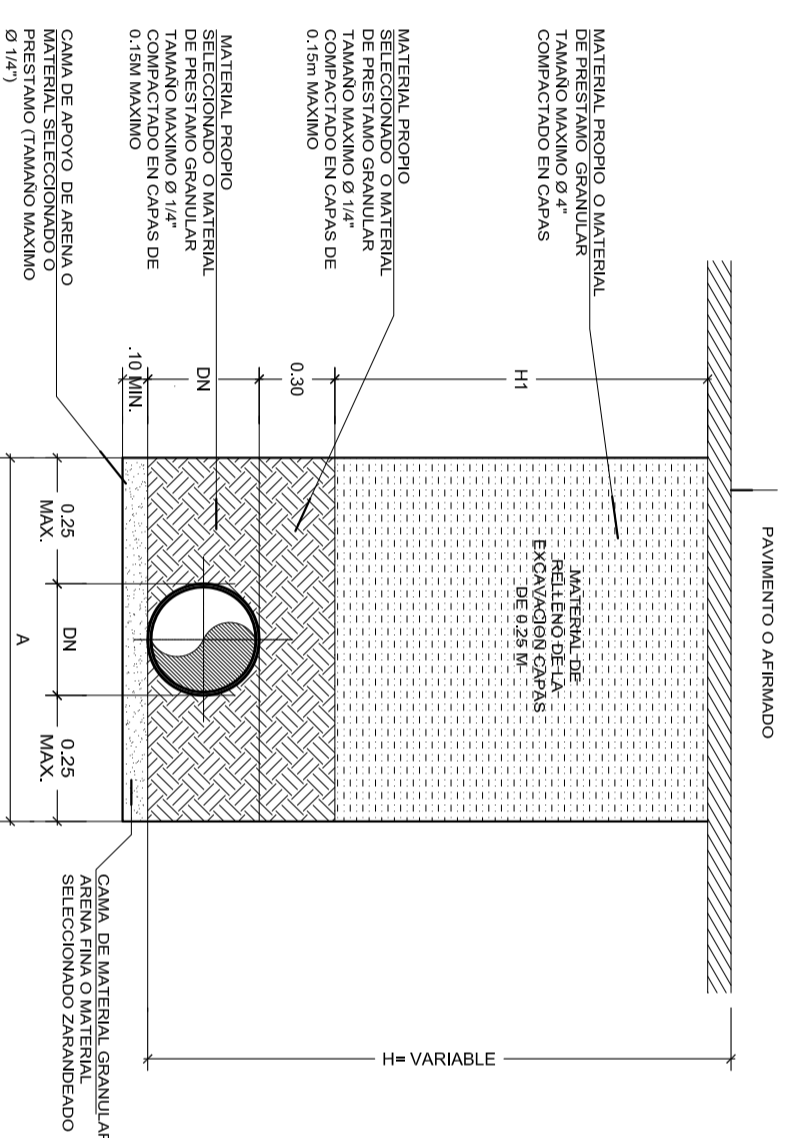
NOTA 1:
- EL MATERIAL DE PRESTAMO DEBE REUNIR CONDICIONES PARA SER UTILIZADOS COMO RELLENO DEBE SER SUELO DEL TIPO III (GM, GRAVAS, LIMOSAS, MEZCLAS DE GRASA, ARENA Y LIMO)

NOTA 2:
- EL MATERIAL DE PRESTAMO PARA MATERIAL GRANULAR SELETO DE LA EXCAVACION O DE PRESTAMO DE REFERENCIA ARENA FINA, ESPESOR MÍNIMO DE LA CAMA 10 CM.
- EN SUELOS ROCOSOS O MOCH DE GRANAL UN ESPESOR DE LA CAMA DE 15 CM



DEFINICION DE LAS PARTES DE UNA ZANJA, Agua y Desague
SIN ESCALA

- NOMENCLATURA:
1. SUPERFICIE
 2. ARISTA INFERIOR DEL PAVIMENTO O ASFALTO
 3. PAREDES DE LA ZANJA
 4. FONDO DE LA ZANJA
 5. RELLENO POR ENCIMA DE LA TUBERIA (c)
 6. RELLENO LATERAL
 7. CAMA SUPERIOR DE LA CAMA (b)
 8. CAMA DE LA ZANJA
 9. FONDO DE LA ZANJA
 10. COBERTURA
 11. ESPESOR DE LA CAMA DEL TUBO
 12. ESPESOR DE LA ZANJA
 13. PROFUNDIDAD DE LA ZANJA



DETALLE ZANJA PARA INSTALACION DE ALCANTARILLADO.
Terreno Normal
ESCALA= 1/30

CARACTERISTICAS DE EXCAVACIONES DE ZANJAS, Agua

ALTURA DE ZANJA (H)	ANCHO DE ZANJA (A)		
LINEA DE CONDUCCION	DN 110-160MM	DN 200MM	DN 315MM
EN ZONAS DE TRAFICO VEHICULAR: VARIABLE, MÍNIMO 1,00 M.	0,60	0,70	0,80
EN TERRENO NATURAL: SUJETO A DEFINICION EN CAMPO			

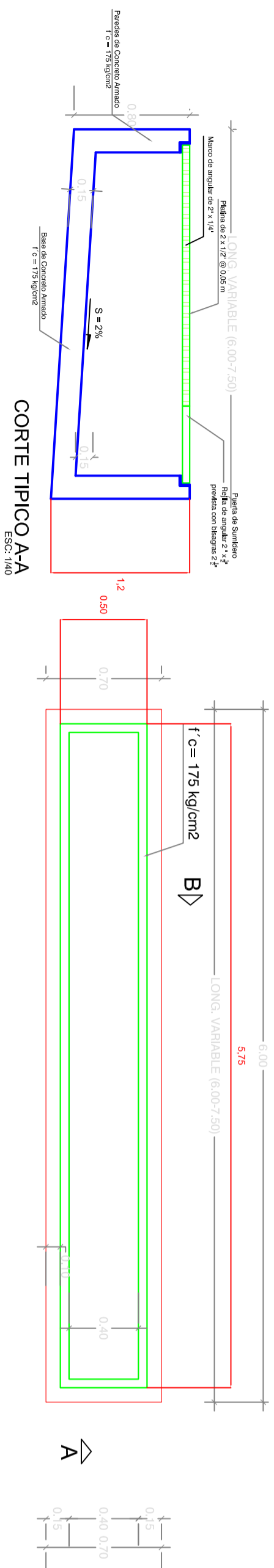
CARACTERISTICAS DE EXCAVACIONES DE ZANJAS, Alcantarillado

ALTURA DE ZANJA (H)	ANCHO DE ZANJA (A)		
LINEA DE CONDUCCION	DN 200MM	DN 250MM	DN 315MM
1,30 - 1,60	0,70	0,70	0,80

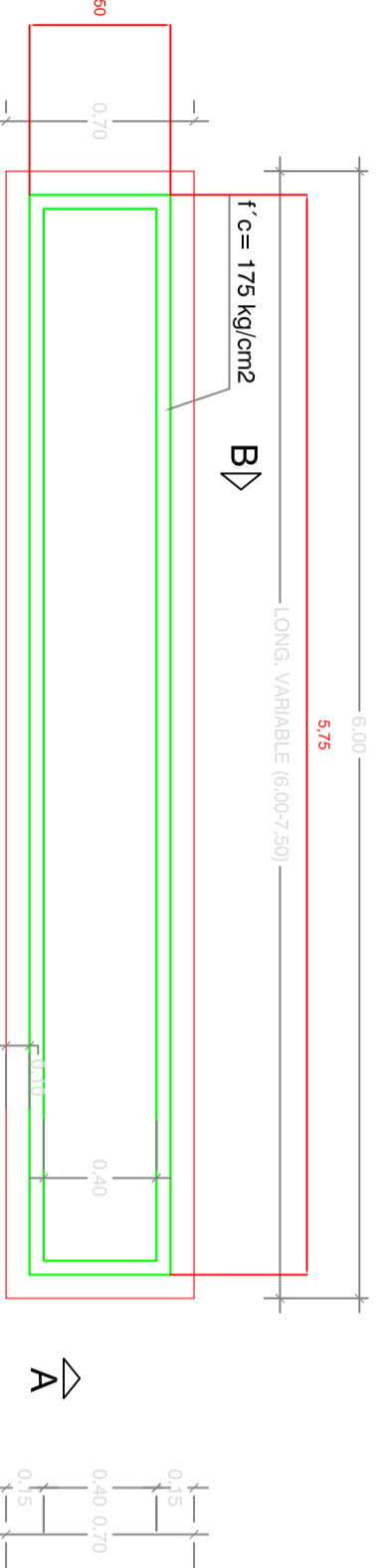
NOTA:
EL MATERIAL DE PRESTAMO DEBE REUNIR CONDICIONES PARA SER UTILIZADOS COMO RELLENO: DEBE SER SUELO DEL TIPO III (GM, GRAVAS, LIMOSAS, MEZCLAS DE GRASA, ARENA Y LIMO)
H1 = 1.00 MÍNIMO SOBRE LA CLAVE DE LA TUBERIA

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Ing. German Mendoza Moriles		
Aesor:		
Proyecto:	MEJORAMIENTO VAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA URKAY Y PUMAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SAMIERONIMO - CUSCO	
Plano:	EXCAVACION DE ZANJAS PARA INSTALACIONES AGUA Y DESAGUE	
Diseño:	Br. Henry Sanchez Villalba	
Dibujado:	HSV	
Escala:	INDICADA	
Fecha :	DICIEMBRE-2015	
D-05		

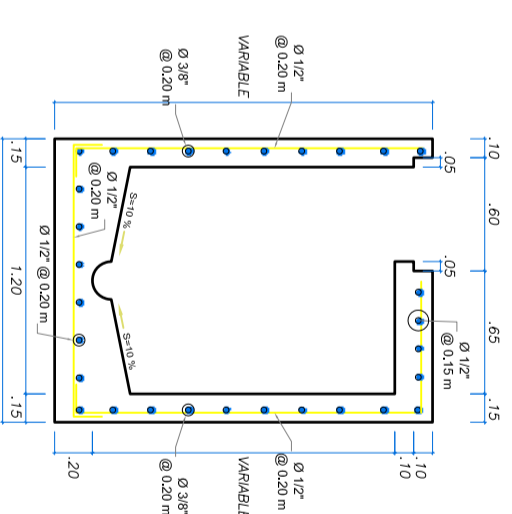
DETALLE DE SUMIDERO



CORTE TÍPICO A-A
ESC: 1/40



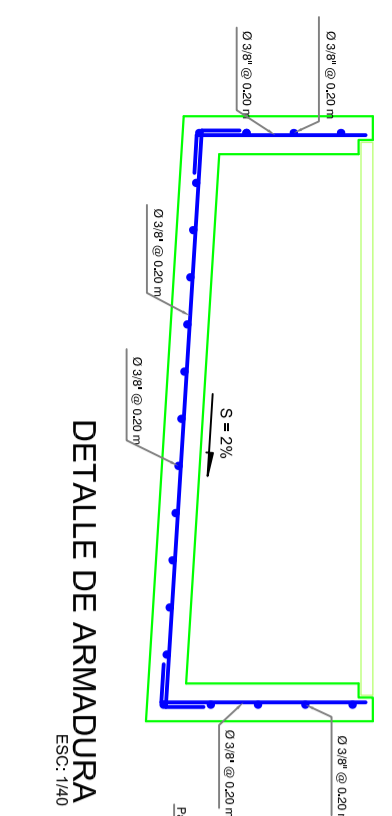
ESC: 1/40



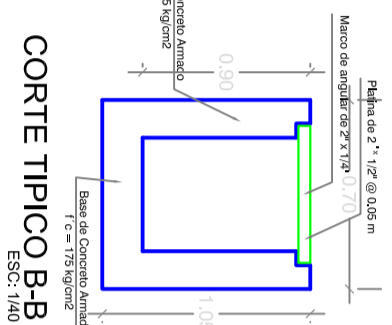
CORTE A-A

BUZONES A UTILIZARSE SEGUN DIAMETRO DE TUBERIA	
DIAMETRO TUBO	DIAMETRO BUZON
200MM A 600MM	1.20
650MM A 800MM	1.50
850MM A 2750MM	1.80

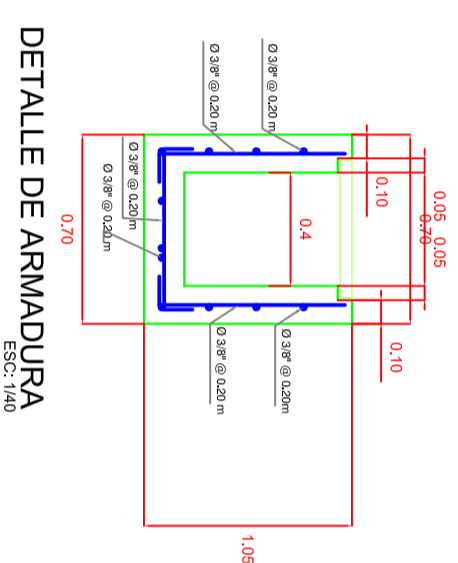
DETALLE DE BUZÓN PLUVIAL



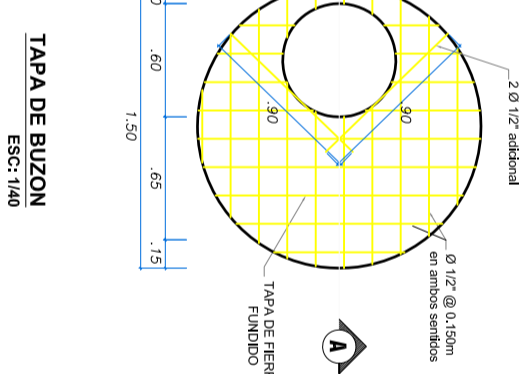
DETALLE DE ARMADURA
ESC: 1/40



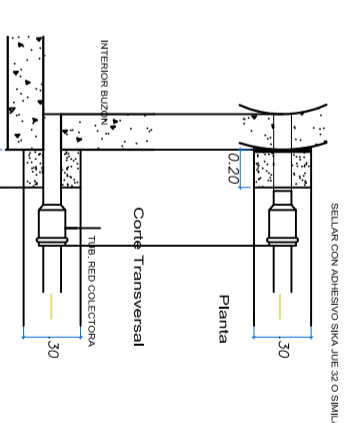
CORTE TÍPICO B-B
ESC: 1/40



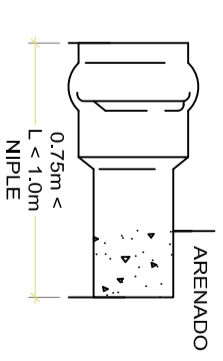
DETALLE DE ARMADURA
ESC: 1/40



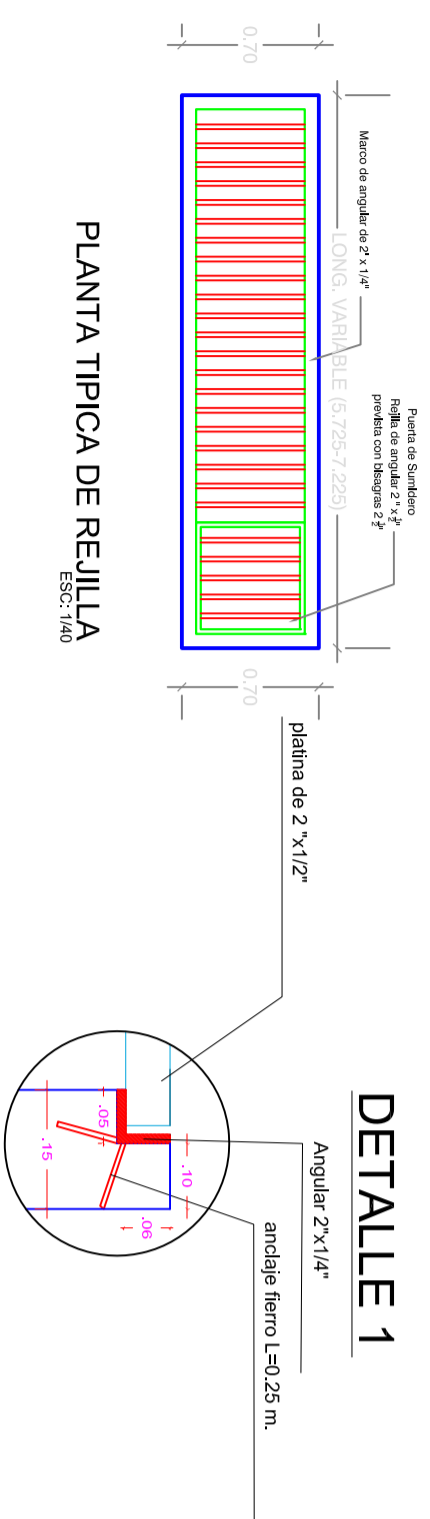
TAPA DE BUZON
ESC: 1/40



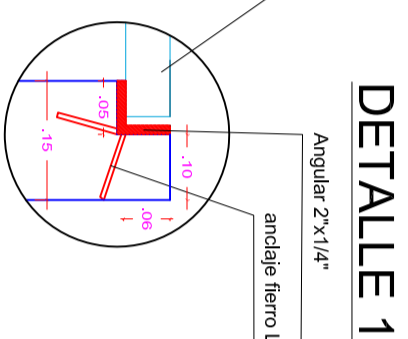
Det. Empotrado de Tub. a Buzón
ESCALA= 1/40




Det. Union Flexible en Buzones
SIN ESCALA



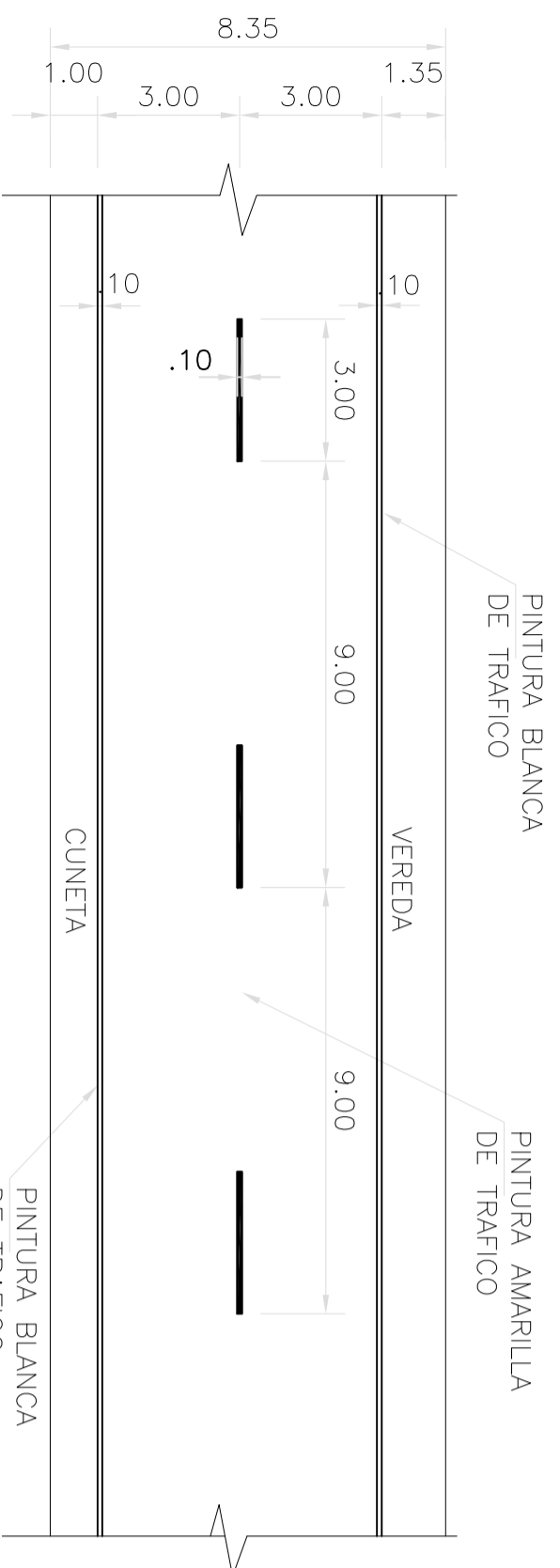
PLANTA TÍPICA DE REJILLA
ESC: 1/40



DETALLE 1

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor: Ing. German Mendoza Morales		
Proyecto: MEJORAMIENTO VIAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA, LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SANJERONIMO – CUSCO		Dibujado: HSY
Plano: SUMIDERO Y BUZON PLUVIAL		Escala: INDICADA
Diseño: Br. Henry Sanchez Villalba		Fecha : DICIEMBRE-2015
D-06		

DEMARCACIÓN DE VÍAS



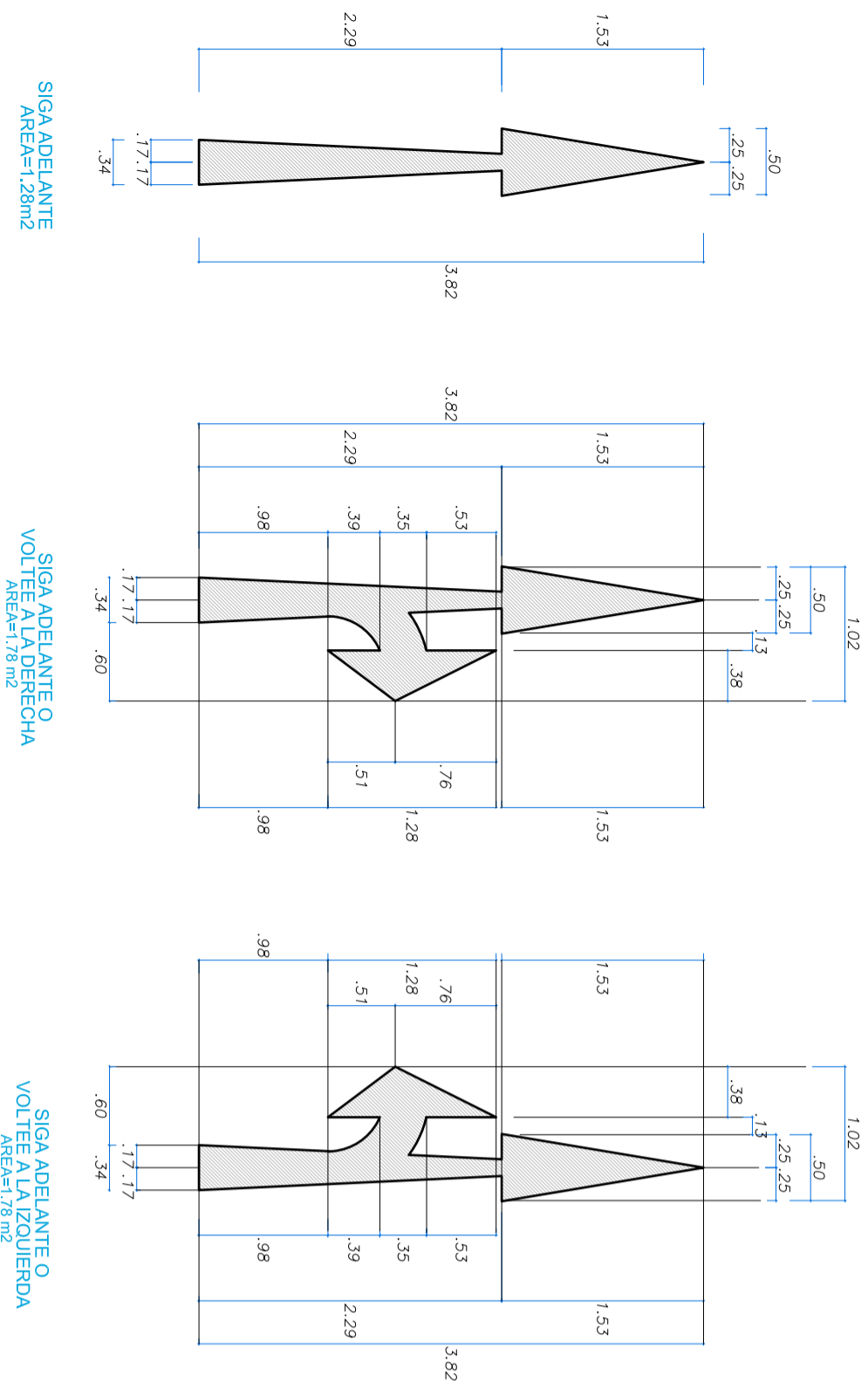
SEÑALIZACION EN PLANTA

ESC. 1:150

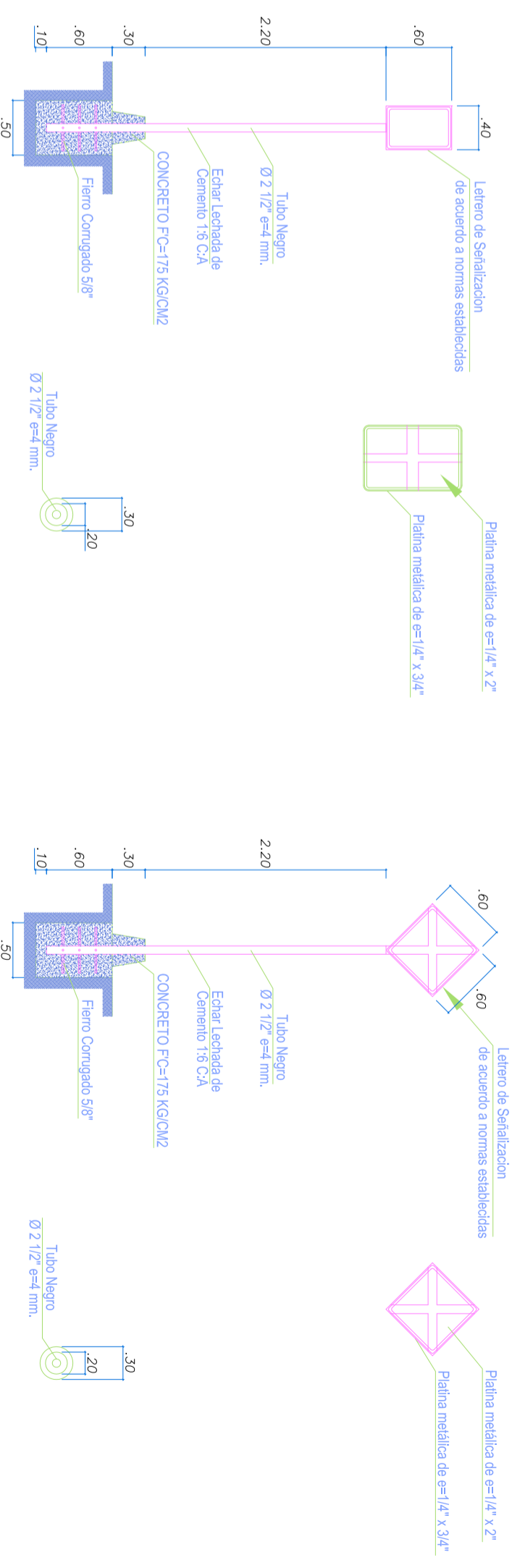
NOTAS:

- 1- LA LINEA CENTRAL TANTO EN TANGENTES COMO EN CURVAS DEBE TRAZARSE SIEMPRE EN EL EJE DE LA CALZADA, LA PINTURA A EMPLEAR SERA DE COLOR AMARILLO QUE CUMPLA CON LOS REQUISITOS DE LA NORMA PARA PINTURAS DEL PAVIMENTO Y SU COLOCACION ESTARA DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS.
- 2- SE UTILIZARA UNA LINEA CONTINUA EN LA LINEA CENTRAL PARA PROHIBIR EL ALCANCE O PASE A OTRO VEHICULO EN CURVAS HORIZONTALES Y/O VERTICALES, CUANDO LA DISTANCIA DE VISIBILIDAD SEA IGUAL O MENOR A LA DADO EN LA NORMA MTC

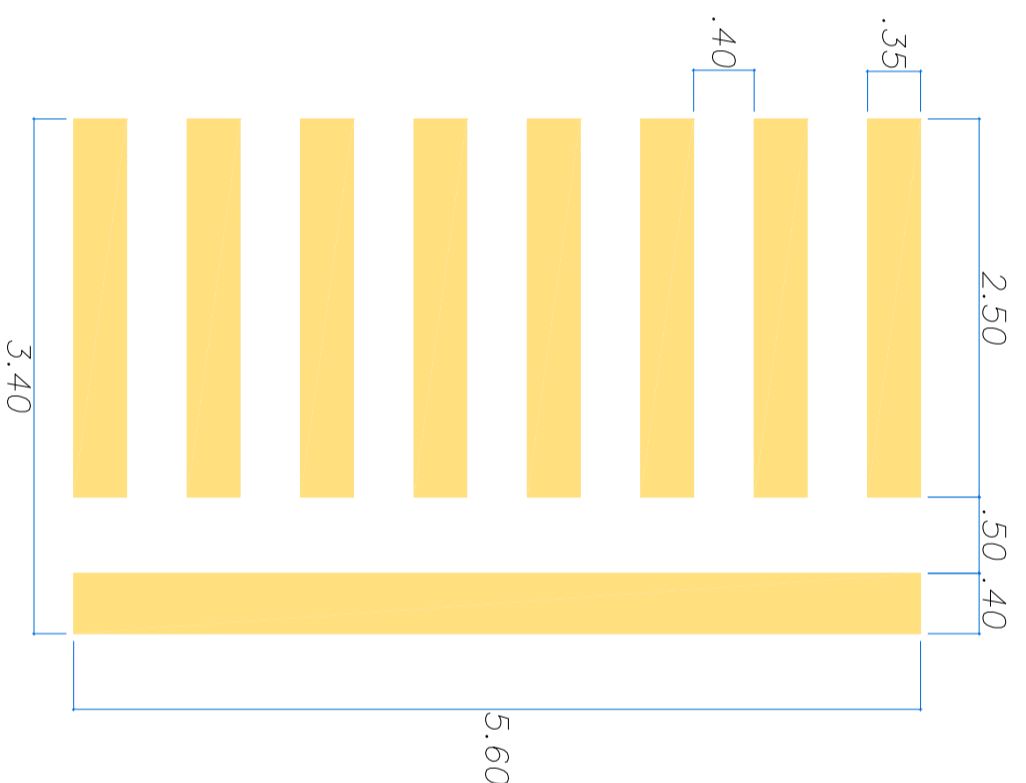
FLECHAS DIRECCIONALES



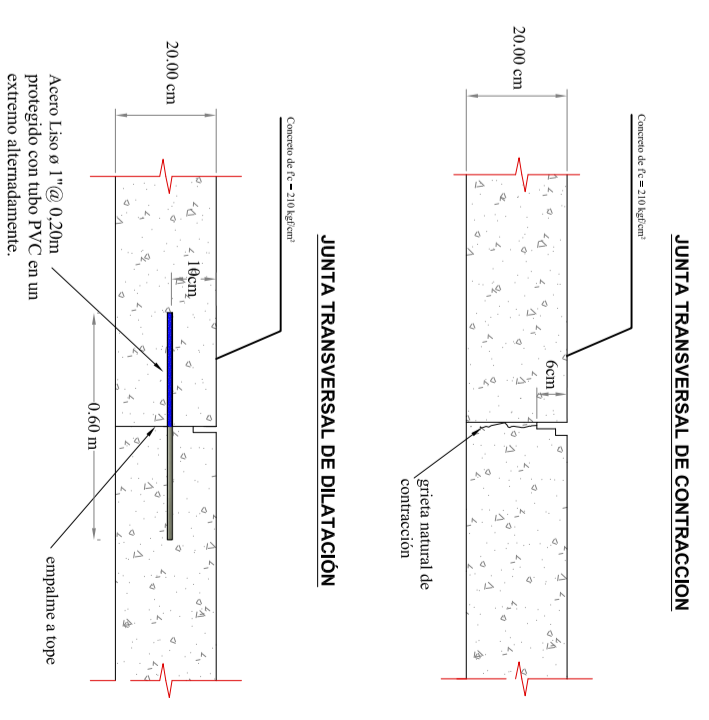
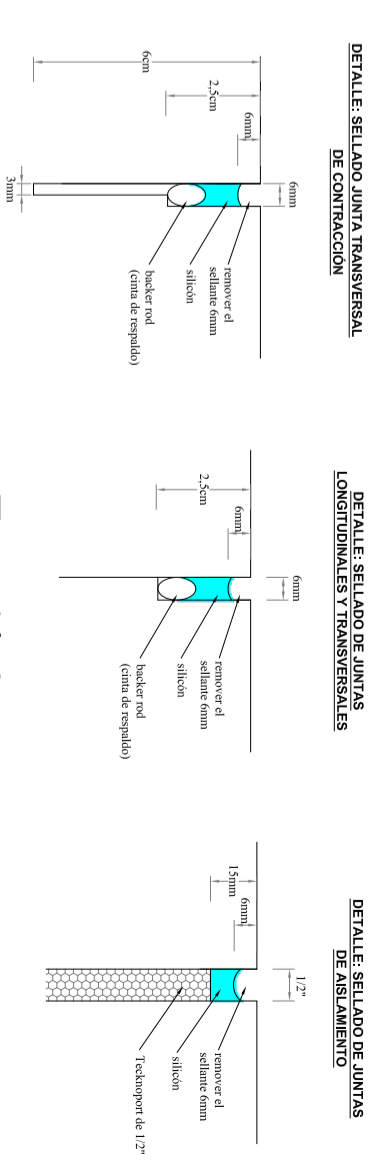
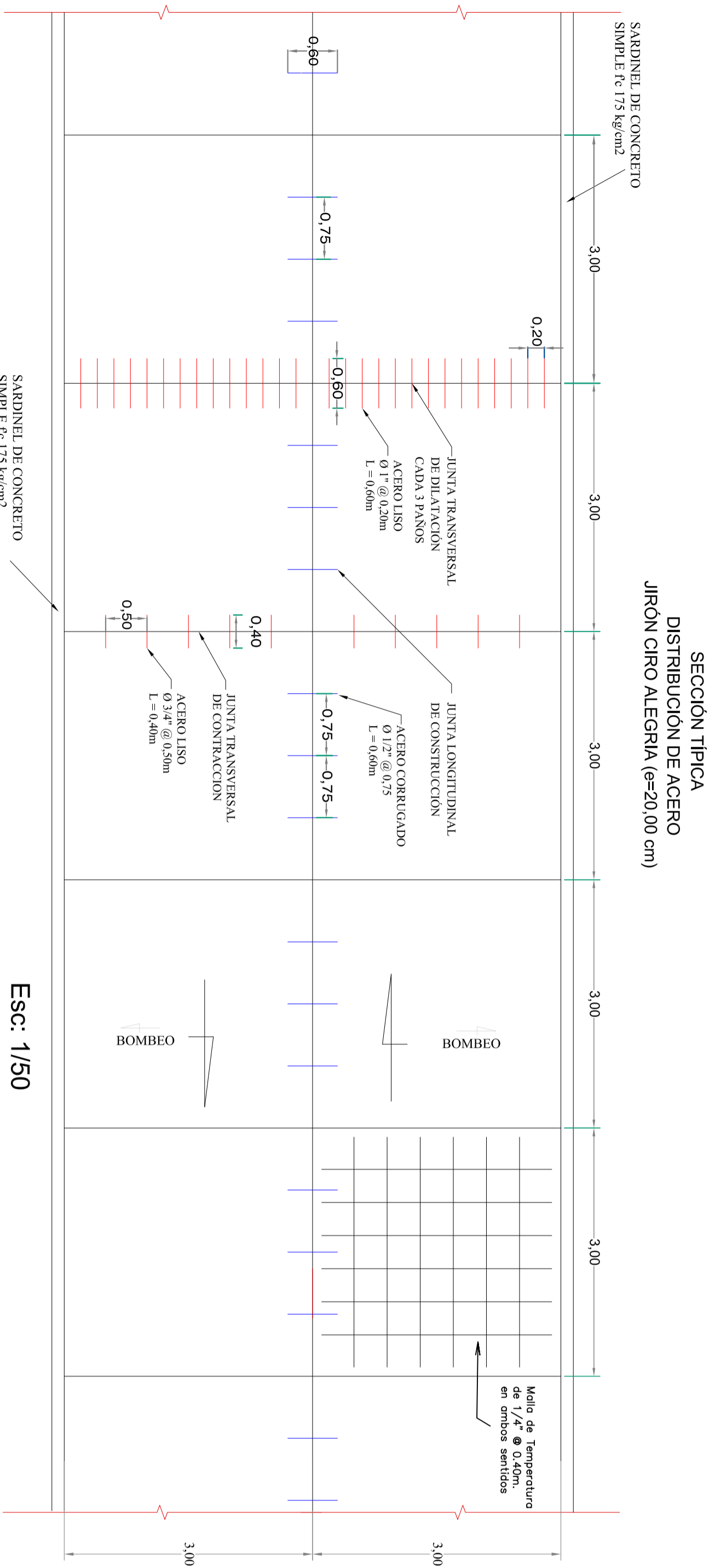
SEÑALES INFORMATIVAS



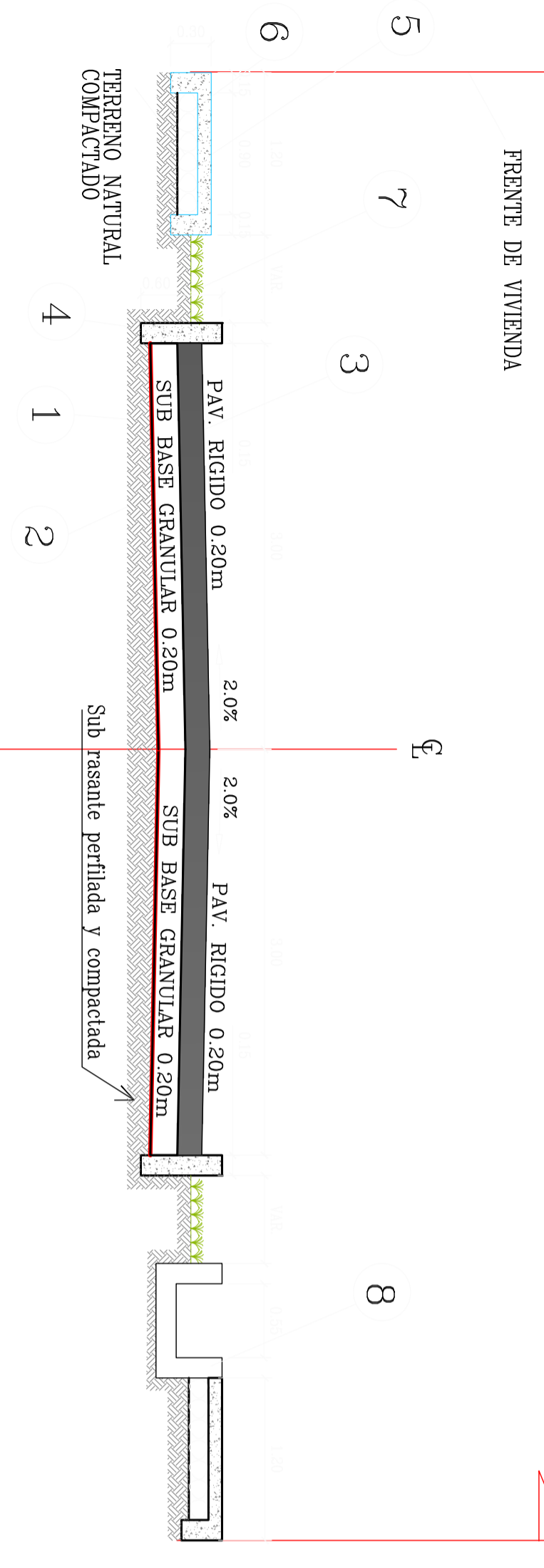
DEMARCACIÓN DE CRUCE PEATONAL



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor:	Ing. German Mendoza Mordies	
Proyecto:	MEJORAMIENTO VAL. DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPEDGARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SANLERONIMO - CUSCO	Dibujado: HSV
Plano:	SEÑALIZACION	Escala: INDICADA
Diseño:	Br. Henry Sanchez Villalba	Fecha : DICIEMBRE-2015
D-07		



SECCION TIPICA ESC. 1/40



ESPECIFICACIONES TECNICAS	
1	NIVEL DE SUB RASANTE
2	SUB BASE GRANULAR e= 0.20m.
3	PAVIMENTO RIGIDO f'c 210 kg/cm ² .
4	SARDINEL c' f'c = 175 kg/cm ²
5	VEREDA DE CONCRETO e=0.10m + acabado f'c=175kg/cm ² .
6	BASE DE PIEDRA e= 0.15m
7	AREA VERDE
8	CANAL DE IRRIGACION

UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS		
Asesor: Ing. German Mendoza Morales		
Proyecto: MEJORAMIENTO VAL DE LA PROLONGACION AV. SAN ISIDRO DE LA ASOCIACION DE PEQUEÑOS PRODUCTORES AGROPECUARIOS DE PATAPATA LIRKAY Y PUNAS DE HUACOTO DEL DISTRITO DE SANJERONIMO - CUSCO		Dibujado: HSV
Plano: PLANO DE DETALLES DE PAVIMENTO		Escala: INDICADA
Diseño: Br. Henry Sanchez Villalba		Fecha : DICIEMBRE-2015
D-8		