



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO – LA LIBERTAD”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

AUTOR

Vega Polo, Víctor Giancarlo

ASESOR

Ing. Luis Alberto, Horna Araujo

LINEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

TRUJILLO – PERU

2018

PÁGINA DEL JURADO

TESISTA:

Bachiller VEGA POLO, Víctor Giancarlo

TESIS:

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES
DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO LA ESPERANZA,
TRUJILLO –LA LIBERTAD”

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR

Ing. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas
Presidente

Ing. Jorge Luis Meza Rivas
Secretario

Ing. Luis Alberto Horna Araujo
Vocal

DEDICATORIA

Esta dedicatoria se lo dedico primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta aquí y poder lograr una de mis metas, y a la vez, seguir esforzándome día a día para conseguir el éxito a través de cada logro obtenido.

Se lo dedico también a mis padres **María y Germán**, que gracias a ellos que me dieron la vida y a la vez su apoyo incondicional, dando tropiezos, buenos momentos y esforzándose siempre para darme lo mejor de cada uno.

A mis profesores, asesores y maestros de las instituciones: **I.E.P. “Libertad”, I.E.E. “Marcial Acharan y Smith”, I.S.T.E. “Nueva Esperanza” y a la Universidad “Cesar Vallejo” – UCV**, por brindarme las mejores enseñanzas y también por guiarme por un buen camino, obteniendo metas, objetivos y propósitos en la vida, logrando así ser alguien en la sociedad.

Por ultimo y no menos importante a mis amistades de las distintas instituciones, principalmente del **I.S.T.E. “Nueva Esperanza” y de la Universidad “Cesar Vallejo**, por compartir conocimientos, buenos momentos y deseos de superación.

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento va dirigido a nuestra institución, la “**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO - UCV**”, por habernos dado la oportunidad de ser parte de ella y poder llevar a cabo nuestra carrera profesional.

También agradecer a nuestros maestros de la **FACULTAD DE INGENIERÍA, EN LA ESCUELA ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL** por la sabiduría impartida para el logro de nuestra formación profesional y que gracias a sus conocimientos y fortaleza perseveramos día a día para lograr ser profesionales de éxito.

Así mismo, expreso mi agradecimiento al Maestro y a la vez Asesor el **Ing. Luis Alberto Horna Araujo** quien con su experiencia, conocimientos y recomendaciones ayudó en la realización del presente proyecto de tesis.

A los jurados calificadores, **Ing. Leopoldo Marcos Gutiérrez Vargas, Ing. Jorge Luis Meza Rivas** y al **Ing. Luis Alberto Horna Araujo**, por el interés, motivación, apoyo y crítica necesaria para poder culminar satisfactoriamente el presente proyecto, a todos ellos mi más sincero agradecimiento.

A la **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA** de la Provincia de Trujillo, dirigido por el Sr. Alcalde, **Ing. Daniel Marcelo Jacinto**, a la Gerencia de Desarrollo Urbano y Planeamiento Territorial, a la Gerencia de Estudios y Proyectos y a la Gerencia de Recursos Humanos; por brindarme la ayuda solicitada para la elaboración del presente proyecto.

También al **COMITÉ DE PROGRESO Y DESARROLLO DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO**, por brindarme su colaboración para los trabajos de campo necesarios para la elaboración de este proyecto de investigación.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Vega Polo Víctor Giancarlo identificado con DNI N° 45897547; a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación, datos e información que se presenta en la presente tesis que acompañamos es veraz y auténtica.

En tal sentido, asumimos la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, febrero del 2018

Vega Polo Víctor Giancarlo

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

Conforme a lo dispuesto en el Reglamento de la Universidad “César Vallejo” y en cumplimiento de ella, presentamos el Proyecto de investigación titulada:

“DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO – LA LIBERTAD”, con la finalidad de obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil.

El presente Proyecto de investigación corresponde al desarrollo como tesis para optar por el grado de bachiller en ingeniería, y que ha podido ser desarrollado gracias a los conocimientos adquiridos en las experiencias curriculares correspondientes a la carrera profesional y también a la consulta de material bibliográfico y profesionales en el tema.

Esperamos cumplir con las expectativas que exige este Proyecto de investigación, y sometemos a su criterio profesional las posibles observaciones que se nos puedan dar para su posterior subsanación.

Vega Polo Víctor Giancarlo

ÍNDICE

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
RESUMEN	xix
ABSTRACTxxi
I. INTRODUCCIÓN	23
1.1. Realidad problemática	23
1.1.1. Aspectos generales del Área de Estudio	24
1.1.1.1. Generalidades	24
1.1.1.1.1. Nombre del proyecto	24
1.1.1.1.2. Reseña Histórica	24
1.1.1.2.3. Ubicación Geográfica	24
1.1.1.1.4. Límites	25
1.1.1.1.5. Extensión Territorial	25
1.1.1.1.6. Altitud	26
1.1.1.1.7. Topografía	26
1.1.1.1.8. Suelos	27
1.1.1.1.9. Clima	27
1.1.1.1.10. Vías de Comunicación	27
1.1.1.2. Aspectos demográficos, sociales y económicos	28
1.1.1.2.1. Población	29
1.1.1.2.2. Servicios Básicos	30
1.1.1.2.2.1. Vivienda	30
1.1.1.2.2.2. Salud	31
1.1.1.2.2.3. Educación	32
1.1.1.2.2.4. Saneamiento	35
1.1.1.2.2.5. Energía Eléctrica	37

1.1.1.2.2.6. Transporte	38
1.1.1.2.2.7. Telecomunicación	39
1.1.1.2.2.8. Recreación	40
1.1.1.2.2.9. Seguridad	41
1.1.1.2.2.10. Limpieza Publica	43
1.1.1.2.2.11. Complementos	44
1.1.1.2.3. Aspectos Económicos	47
1.1.1.2.4. Aspectos de Gestión	49
1.1.1.2.4.1. Gestión Urbana Municipal	49
1.1.1.2.4.2. Gestión urbana con el Gobierno	50
1.1.1.2.5. Aspectos de Caracterización	50
1.1.1.2.5.1. Tendencias	50
1.1.1.2.5.2. Desequilibrios	51
1.1.1.2.5.3. Potencialidades	52
1.1.1.2.6. Aspectos Socio-Culturales	53
1.1.1.2.6.1. Turismo	53
1.1.1.2.6.2. Deporte	54
1.1.1.3. Descripción Actual de Vía Urbana	55
1.1.1.3.1. Descripción Actual de Pistas y veredas	55
1.1.1.3.2. Descripción Actual de Sardineles y Muros de Contención	61
1.1.1.3.3. Descripción Actual de Redes de Saneamiento	64
1.2. Trabajos Previos	68
1.3. Teorías Relacionadas al Tema	71
1.3.1. Marco Teórico	71
1.3.2. Marco Conceptual	73
1.4. Formulación del Problema	82
1.5. Justificación del Estudio	82
1.6. Hipótesis	83
1.7. Objetivos	83
1.7.1. Objetivo General	83

1.7.2. Objetivos Específicos	84
II. MÉTODO	85
2.1. Diseño de Investigación	85
2.2. Variables, Operacionalización	85
2.2.1. Operacionalización de Variables	86
2.3. Población y muestra	87
2.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos, Validez y Confiabilidad	87
2.4.1. La Observación	87
2.4.2. La Entrevista	88
2.5. Métodos de Análisis de Datos	88
2.5.1. Técnicas, Instrumentos, Fuentes e Informantes	88
2.5.2. Forma de Tratamiento de los Datos	89
2.6. Aspectos Éticos	89
III. RESULTADOS	90
3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO	90
3.1.1. Introducción	90
3.1.2. Topografía	90
3.1.3. Generalidades	91
3.1.4. Trabajo en Campo	92
3.1.4.1. Reconocimiento en la Zona	92
3.1.4.2. Equipos	93
3.1.4.3. Herramientas y Materiales	93
3.1.4.4. Brigada de Trabajo	94
3.1.4.5. Fecha de Trabajo	94

3.1.4.6. Selección de estaciones	94
3.1.4.7. Levantamiento Topográfico	95
3.1.4.8. Relación de BM's	98
3.1.5. Trabajo de gabinete	99
3.1.5.1. Recursos Humanos	99
3.1.5.2. Equipos y Accesorios	99
3.1.5.3. Softwares	99
3.1.5.4. Materiales	100
3.1.5.5. Servicios	100
3.1.5.6. Exportación de Datos	100
3.1.5.7. Procesamiento de Datos	100
3.1.5.8. Planos	101
3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA	102
3.2.1. Generalidades	102
3.2.2. Geología	102
3.2.3. Sismicidad y Deslizamientos	103
3.2.4. Zonificación General de Usos del Suelo Urbano	108
3.2.4.1. Zonificación y Usos del Suelo	108
3.2.4.2. Área de Estructuración Urbana	111
3.2.5. Estudios de Campo y Laboratorio	113
3.2.5.1. Herramientas y Materiales de Campo	113
3.2.5.2. Brigada de Trabajo de Campo	113
3.2.5.3. Fecha de Trabajo de Campo	113
3.2.5.4. Calicatas	114
3.2.5.4.1. Muestreo en calicatas	115
3.2.5.4.2. Ensayos de Laboratorio en calicatas	115

3.2.5.4.3. Resumen de Ensayos de Laboratorio de Calicatas	118
3.2.5.4.4. Simbología de suelos en Calicatas	119
3.2.5.4.5. Sub rasante	120
3.2.5.5. Cantera	121
3.2.5.5.1. Ubicación	121
3.2.5.5.2. Descripción	123
3.2.5.5.3. Muestreo de Cantera	124
3.2.5.5.4. Ensayos de Laboratorio de Cantera	124
3.2.5.5.5. Resumen de Ensayos del Laboratorio de Cantera	124
3.2.5.5.6. Requisitos de Materiales	125
3.2.5.5.7. Verificación de Materiales de Cantera	128
3.2.6. Fuentes de Agua	130
3.3. ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE	133
3.3.1. Generalidades	133
3.3.2. Clima	133
3.3.3. Hidrología	134
3.3.3.1. Cuenca del Rio Moche	136
3.3.3.2. Quebrada El León (Rio Seco)	138
3.3.3.3. Quebrada de Cerro Las Cabras	140
3.3.4. Estaciones Meteorológicos	141
3.3.5. Riesgos Hidrológicos	142
3.3.5.1. Inundaciones	142
3.3.5.2. Evaluación de Vulnerabilidad	146
3.3.6. Sistema de Alcantarillado Pluvial	150

3.3.6.1. Estudio Hidráulico e Hidrológico	151
3.3.6.2. Condiciones Hidráulicas en Sistema de Drenaje Pluvial Urbano Menor	151
3.3.7. Conclusión	153
3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA URBANA	154
3.4.1. Introducción	154
3.4.2 Estudio de tráfico vial	154
3.4.2.1 Generalidades	154
3.4.2.2 Clasificación Vehicular	155
3.4.2.3. Tráfico Actual	159
3.4.2.4. Periodo de Diseño	160
3.4.2.5. Vehículo de diseño	161
3.4.2.5.1 Aspectos Generales	161
3.4.2.5.2 Clasificación y características de los Vehículos	161
3.4.2.6 Análisis del Tráfico	163
3.4.2.6.1 Volumen de Tráfico Promedio Diario	163
3.4.2.6.2 Volumen de Tráfico Promedio Diario Semanal	166
3.4.2.6.3 Índice Medio Diario Semanal	166
3.4.2.6.4 Factores de Corrección	167
3.4.2.6.5 Vehículos Ligeros y Pesados	168
3.4.2.6.6 Índice Medio Diario Anual	169
3.4.2.6.7 Demanda Proyectada	170
3.4.3 Condiciones en perfiles longitudinales	173
3.4.3.1 El Perfil Longitudinal	174
3.4.3.2 Explanación	174
3.4.3.3. Rasantes	175

3.4.3.4. Sub rasantes	175
3.4.3.5. Curvas Verticales	175
3.4.4 Características geométricas en secciones transversales	177
3.4.4.1 Número de Carriles	177
3.4.4.2 Ancho de Carriles	177
3.4.4.3 Bombeo	177
3.4.4.4 Separadores o bermas centrales	178
3.4.4.6 Sardineles	178
3.4.5. Secciones transversales típicas de vías	178
3.4.5.1 Secciones en Vías Colectoras	179
3.4.5.2 Secciones en Vías Locales	179
3.4.5.2.1 Vías Locales Principales	180
3.4.5.2.2 Vías Locales Secundarias	180
3.4.5.2.3 Estacionamiento	181
3.4.5.2.4 Aceras o Veredas	182
3.4.5.2.4 Calzadas o Pistas	183
3.4.5.2.5 Rampas para discapacitados	184
3.4.5.2.6 Gradas	184
3.4.5.2.7 Pasajes Peatonales	185
3.4.5.2.8 Otros Elementos urbanos	185
3.4.5.3. Planos de Diseño Geométrico de la Vía Urbana	185
3.4.6. Diseño Estructural de Pavimentos Urbanos	187
3.4.6.1. Introducción	187
3.4.6.2. Diseño Estructural de Pavimentos Flexibles	188
3.4.6.2.1. Cargas de Tráfico Vehicular	189
3.4.6.2.1.1. Factor Direccional y Factor Carril	189

3.4.6.2.1.2. Tasas de Crecimiento y Proyección	190
3.4.6.2.1.3. Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes	192
3.4.6.2.2. Método Guía AASHTO 93 de Diseño	201
3.4.6.2.3.1. Periodo de Diseño	201
3.4.6.2.3.2. Variables y Resultados	201
3.4.6.3 Diseño de Pavimentos Especiales (Veredas Peatonales)	223
3.4.7. Señalización	225
3.4.7.1. Generalidades	225
3.4.7.2. Señales Verticales	225
3.4.7.2.1. Señales Reguladoras	227
3.4.7.2.2. Señales Preventivas	228
3.4.7.2.3. Señales de Información	229
3.4.7.3. Marcas en el Pavimento	230
3.4.7.3.1. Materiales	230
3.4.7.3.2. Colores	231
3.4.7.3.3. Tipo y Ancho de las Líneas Longitudinales	232
3.4.7.3.4. Patrón de las Líneas Planas segmentadas y Dispositivos Elevados	232
3.4.7.3.5. Reflectorización	233
3.4.7.3.6. Mantenimiento	233
3.4.7.3.7. Clasificación	234
3.4.7.3.7.1. Línea de Borde de Calzada o Superficie de Rodadura	234
3.4.7.3.7.2. Líneas de Carril	235
3.4.7.3.7.3. Línea Central	235

3.4.7.3.7.4. Líneas de Pare	235
3.4.7.3.7.5. Línea de Cruce Peatonal	236
3.4.7.3.7.6. Demarcación de Espacios para Estacionamiento	238
3.4.7.3.7.7. Otras Demarcaciones	238
3.4.7.4. Señalización en el Proyecto	245
3.4.7.4.1. Generalidades	245
3.4.7.4.2. Tipos de Señalización	245
3.4.8. Plano de Señalización	245
3.5. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	246
3.5.1. Generalidades	246
3.5.2. Objetivo	246
3.5.3. Marco Legal	246
3.5.4. Caracterización del Área de Influencia del Proyecto	247
3.5.5. Diagnóstico del Área de Influencia del proyecto	247
3.5.5.1. Medio Físico	247
3.5.5.2. Medio Biológico	248
3.5.6. Identificación y evaluación de Impactos Ambientales Potenciales ..	251
3.5.6.1. Metodología	251
3.5.6.2. Impactos Ambientales Potenciales	251
3.5.6.2.1. Etapa de Planificación	251
3.5.6.2.2. Etapa de Construcción	253
3.5.6.2.3. Etapa de Operación	255
3.5.7. Plan de Manejo Ambiental	257
3.5.7.1 Programa de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas ..	257

3.5.7.1.1. Etapa de Planificación	257
3.5.7.1.2. Etapa de Construcción	258
3.5.7.1.3. Etapa de Operación	260
3.5.7. Programas de Contingencias	260
3.5.7.1. Análisis de Riesgos	260
3.5.7.2. Medidas de Contingencia por Ocurrencia de Sismos	261
3.5.7.3. Medidas de Contingencia por Ocurrencia de Incendios	263
3.5.7.4. Medidas de Contingencia por Accidentes de Operarios	263
3.5.7. Programa de Abandono	264
3.5.8. Conclusiones y Recomendaciones	264
3.5.9. Resumen de los Impactos Ambientales Positivos y Negativos	266
3.6. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	267
3.6.1. Generalidades	267
3.6.2. Materiales	268
3.6.3. Método de Ejecución	269
3.6.4. Modo de Medición	270
3.6.5. Condiciones de Pago	270
3.6.6. Especificaciones técnicas de Partidas	270
01.00 Obras Provisionales	270
02.00 Seguridad	272
03.00 Transporte	272
04.00 Veredas	275
04.01 Obras Preliminares	275
04.02 Movimiento de Tierras	277
04.03 Concreto Simple para Veredas	282
04.04 Varios	284
05.00 Sardineles	284
05.01 Obras Preliminares	284
05.02 Movimiento de Tierras	285

05.03 Concreto Simple para Sardineles	286
06.00 Pavimentación	288
06.01 Obras Preliminares	288
06.02 Movimiento de Tierras	289
06.03 Pavimento Asfáltico	299
06.04 Señalización y Pintura	333
06.05 Sembrado de Áreas Verdes	334
06.06 Varios	335
07.00 Seguridad y Salud en el Trabajo	336
07.01 Elaboración, Implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo	336
07.02 Recursos para Respuesta en Seguridad y Salud durante el Trabajo.....	338
3.7. ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS	339
3.7.1. Resumen de Metrados	339
3.7.2. Presupuesto General	341
3.7.3. Desagregado de Gastos Generales	343
3.7.4. Análisis de Costos Unitarios	345
3.7.5. Relación de Recursos Requeridos	358
3.7.6. Fórmula Polinómica	360
IV. DISCUSIÓN	361
V. CONCLUSIONES	363
VI. RECOMENDACIONES	364
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	365
ANEXOS	369
ANEXO N°1: ESTUDIO TOPOGRÁFICO	370

ANEXO N°2: ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	381
ANEXO N°3: AUTORIZACIÓN	407
ANEXO N°4: PLANOS	409

RESUMEN

El estudio del presente proyecto de investigación que lleva como título “Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo - La Libertad.

El trabajo inició con la visita al lugar en estudio para la recolección de los datos necesarios sobre su topografía, características locales socio – económicos entre otros aspectos que se ampliarán en el desarrollo del proyecto. Obtenido la información de campo, se realizó los trabajos de gabinete, donde se verificaron los datos y se concluyó que se necesita diseñar infraestructura vial. Luego de definirse los componentes de diseño urbano, se procedió al diseño de vías con la data del levantamiento topográfico con software, obteniéndose un área de circulación de 13,171.57m² que cumpla con los parámetros necesarios siguiendo el “Reglamento Nacional de Edificaciones 2016”.

En el plano topográfico, mediante la técnica de investigación de campo MTC E101-2000, para el estudio de suelos se hicieron 4 calicatas, situadas en el área de circulación de la zona para las muestras necesarias para el estudio de mecánica de suelos y una muestra también del material de cantera ubicado cerca al Cerro La Virgen del Distrito Huanchaco, realizándose los ensayos en laboratorio. Se procedió a realizar un estudio hidrológico para la evaluación de las aguas pluviales, resultando que para este proyecto no era necesario el diseño de drenaje pluvial urbano. Comenzando el diseño geométrico de la vía urbana, se obtuvo un estudio de tráfico vehicular, diseño de perfiles longitudinales, secciones transversales, secciones típicas de vías urbanas, luego se procedió a diseñar las estructuras del pavimento flexible y pavimento especial (veredas peatonales), para lo cual se utilizaron los datos del estudio de tráfico y los CBRs de que se obtuvieron anteriormente, dando como resultado un espesor de pavimento asfáltico de 0.30 m y un espesor de veredas peatonales de 0.20 m, con un $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, siguiendo la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos del RNE y el “Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos”, del 2014. Y del mismo modo incluyendo una adecuada señalización para la vía.

Seguidamente se realizó el estudio de impacto ambiental, que contemplan las principales acciones ante la mitigación de la ejecución del proyecto. Finalmente se realizaron las especificaciones técnicas, los metrados, análisis de costos, presupuestos, planos y anexos, que complementa la información. Teniendo como resultado un costo total de obra de “1,504,383.98” Soles, incluyendo los costos directos, gastos generales, utilidades e IGV.

Palabras Claves: Topografía, suelos, pavimentos.

ABSTRACT

The study of the present research project that bears the title "Design for the Improvement of the Urban Way of the Streets of the AA.HH. Las Lomas de Wichanza, District of La Esperanza, Trujillo - La Libertad.

The work began with the visit to the place under study for the collection of the necessary data on its topography, local socio - economic characteristics among other aspects that will be extended in the development of the project. Obtained the field information, the cabinet work was carried out, where the data was verified and it was concluded that road infrastructure needs to be designed. After defining the components of urban design, we proceeded to the design of roads with the data of the topographic survey with software, obtaining an area of circulation of 13,171.57m² that meets the necessary parameters following the "National Building Regulations 2016".

In the topographic plane, using the MTC field research technique E101-2000, for the study of soils were made 4 pits, located in the area of circulation of the area for the samples needed for the study of soil mechanics and a sample also of the quarry material located near the Cerro La Virgen of the Huanchaco District, performing laboratory tests. A hydrological study was carried out for the evaluation of rainwater, resulting in the design of urban stormwater drainage for this project. Starting the geometric design of the urban road, a study of vehicular traffic, longitudinal profiles, transversal sections, typical sections of urban roads was obtained, then proceeded to design the structures of the flexible pavement and special pavement (pedestrian paths), to which were used the data from the traffic study and the CBRs that were obtained previously, resulting in a thickness of asphalt pavement of 0.30 m and a thickness of pedestrian paths of 0.20 m, with a $f'c = 175 \text{ kg / cm}^2$, following the Technical Standard CE.010 Urban Pavements of the RNE and the "Road Manual: Soils, Geology, Geotechnics and Pavements", 2014. And in the same way including an adequate signaling for the road. The environmental impact study was then carried out, which considers the main actions to mitigate the execution of the project. Finally, the technical specifications, the measurements, cost analysis, budgets, plans and annexes were completed,

which complements the information. Resulting in a total construction cost of "1,504,383.98" Soles, including direct costs, general expenses, utilities and IGV.

Key Words: Topography, soils, pavements.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

Las calles de la vía urbana del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, ubicado en el Distrito de La Esperanza, Provincia Trujillo, departamento La Libertad; cuenta con dos sectores, en los cuales hay aproximadamente 178 familias en total.

Se encontraron redes eléctricas y redes de saneamiento; conexiones domiciliarias (medidores de luz eléctrica, cajas de medidores de agua potable y cajas de registro para desagüe), buzones de alcantarillado, postes de alumbrado público, postes de telefonía, muros de contención, además algunas veredas de concreto y pavimentos flexibles existentes (carpeta asfáltica).

En el Banco de Proyectos se encuentra el SNIP N° 288186: "Instalación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del AA.HH. Las Lomas de Wichanza del Distrito de La Esperanza - Trujillo - La Libertad" (2014), que está referido a los servicios básicos de agua potable y alcantarillado que se le ha instalado para las 178 familias del AA.HH. Las Lomas de Wichanza del Distrito La Esperanza. El proyecto se realizó con la instalación de sistema de agua potable en 1,398.40 ml, tubería PVC agua C-7.5 UF DN 63-90 mm, instalación del sistema de alcantarillado en 1,318.83 ml, con tubería PVC UF DN 200mm, instalación de 178 conexiones domiciliarias, mitigación ambiental y capacitación sanitaria.

Las calles se encuentran en terreno natural (arena) con anchos variables, en mal estado, con desniveles, lo que hace muy difícil el transporte de la población.

En la actualidad esto dificulta la transitabilidad vehicular y peatonal, ocasionando que inviertan más tiempo en el desplazamiento hacia sus lugares de trabajo, estudios entre otros, condiciones inadecuadas para las personas que transitan por el lugar, sobre todo para los niños y personas mayores de edad.

Por tal motivo el “Diseño para el mejoramiento de la Vía Urbana de las calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”, ante la necesidad de infraestructura vehicular y peatonal que aqueja a los pobladores para poder movilizarse y transitar hacia sus destinos, por una vía en buenas condiciones y que preste las garantías necesarias para adecuadas condiciones de transitabilidad, beneficiando así a 178 familias de la zona, es de vital importancia.

1.1.1 ASPECTOS GENERALES DEL ÁREA DE ESTUDIO

1.1.1.1. GENERALIDADES

1.1.1.1.1 Nombre del Proyecto

“Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”

1.1.1.1.2 Reseña Histórica

El Distrito de La Esperanza fue creado como tal el 29 de enero del año 1965 por ley N° 15418, conocida en sus orígenes como Huaca La Esperancita, pero sin embargo la ocupación se remonta al año 1938, albergando a familias provenientes del valle Chicama y emigrantes de la sierra de La Libertad y Cajamarca; quienes invadieron los grandes arenales a lo largo de la Panamericana Norte. Es así como el distrito ha crecido consolidándose poco a poco con el paso de los años.

1.1.1.1.3 Ubicación Geográfica

El AA.HH. Las Lomas de Wichanza se encuentra ubicado en el Distrito La Esperanza que se localiza en la parte Nor - Centro de la Provincia de Trujillo, en la Región La Libertad, entre las coordenadas 08°04'30" de latitud sur y 79°02'38" de longitud oeste a una distancia aproximada de 01 km. de la capital de la Provincia de Trujillo con respecto a la Plaza de Armas del Distrito.

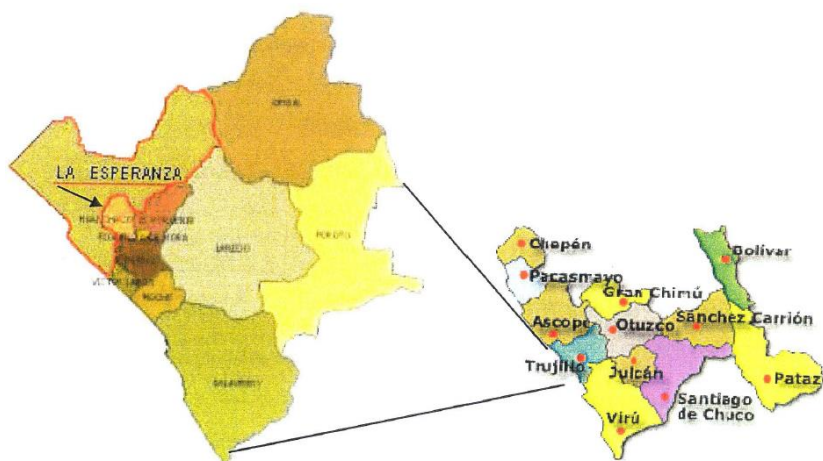


Figura N°1: Mapas de la Provincia de Trujillo y Región La Libertad.

1.1.1.1.4 Límites

Los límites de la zona son:

- Norte : AA.HH. Wichanzao IV Sector B y P.I. Primavera I
- Sur : P.I. Wichanzao
- Este : P.I. Primavera y P.I. Ramiro Prialé
- Oeste : P.I. Wichanzao

1.1.1.1.5 Extensión Territorial

La extensión territorial del AA.HH. Las Lomas de Wichanzao es de 32,060.67m², con Código UBIGEO 130105, hemisferio sur – Zona 17. El espacio territorial urbano comprende una parte de la jurisdicción distrital.

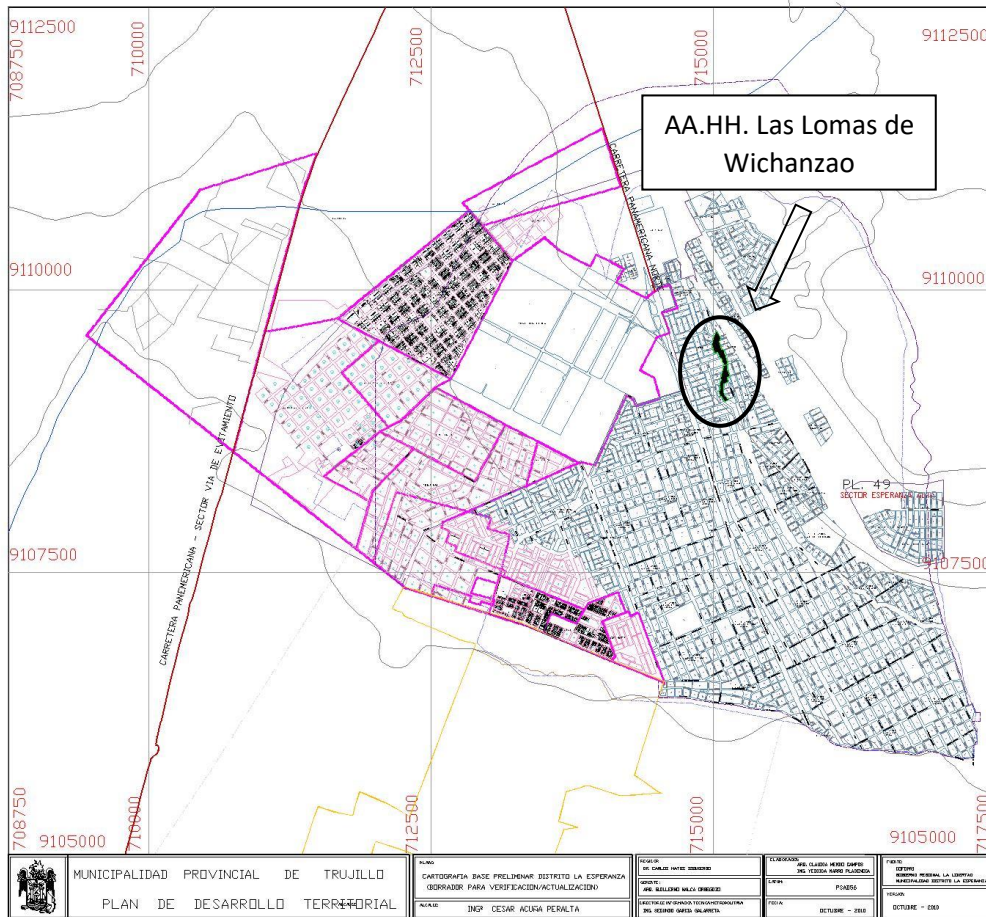


Figura N°2: Plano del Distrito La Esperanza.

1.1.1.1.6 Altitud

La altitud en el Distrito La Esperanza es media y alcanza los 77 m.s.n.m. (metros sobre el nivel del mar) respectivamente.

1.1.1.1.7 Topografía

Las calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanzao, se encuentran en terreno natural, con calles que tienen anchos variables, en mal estado, con desniveles, lo que hace muy difícil el transporte de la población.

1.1.1.1.8 Suelos

Se encuentran en terreno natural (arena), con calles que tienen anchos variables, en mal estado, con desniveles, lo que hace muy difícil el transporte de la población.

1.1.1.1.9 Clima

Debido a su ubicación septentrional en nuestra costa peruana, la zona posee un clima Semi cálido (desértico – árido – sub tropical).

Temperatura media anual de 18°C a 19°C, decreciendo en los niveles más elevados de la región. En todo el litoral costero hay presencia de cielo nuboso y escasa o nula precipitación, lo que la tipifica como una zona árida con temperaturas extremas máximas y mínimas. En otoño e invierno amanece nublada o cubierta y hacia el mediodía las nubes rápidamente se disipan permitiendo intenso brillo solar.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte del año excepto en los años en que hay presencia del Fenómeno El Niño ocasionando lluvias de moderada a fuerte intensidad.

1.1.1.1.10 Vías de Comunicación

La accesibilidad para llegar al AA.HH. Las Lomas de Wichanza, se accede desde la Ciudad de Trujillo por la carretera Panamericana a la altura de la vía que conduce al Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial SENATI, subiendo luego por la Plaza de la Integración de Wichanza del Distrito de La Esperanza.

El tiempo estimado desde Trujillo es de 18 a 23 minutos en automóvil hasta la zona del proyecto y la distancia es de 7.2 a 8.8 km aproximadamente según la ruta.

Hasta la fecha la red vial del AA.HH. Las Lomas de Wichanzaos tiene un área de circulación de 13,171.57m².

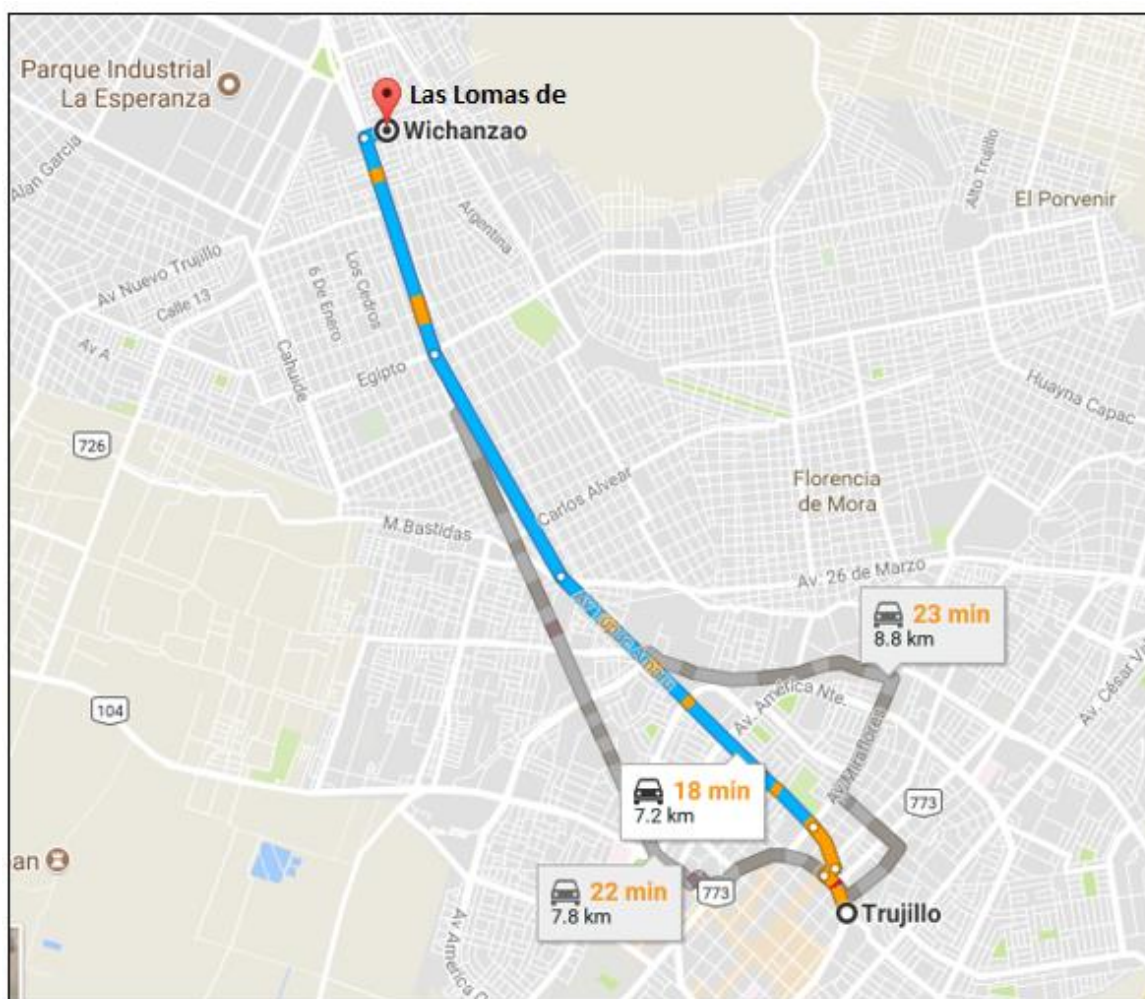


Figura N°3: Rutas de acceso a la zona del proyecto.

1.1.1.2 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS

El Gobierno Regional mediante el Proyecto Especial Chavimochic, ha adjudicado al Distrito dos grandes áreas de la Parte alta del distrito (173.02 Ha), en donde se ha proyectado el saneamiento físico legal de más asentamientos humanos, y que a la fecha se encuentran en proceso de saneamiento.

El distrito, hasta la actualidad ha sido administrado por 09 alcaldes, siendo el actual alcalde el Ing. Daniel Marcelo Jacinto, y el consejo de regidores con un total de 11 integrantes. Siendo su base administrativa principal el Palacio

Municipal, el cual se ubica en la Plaza de Armas del Distrito La Esperanza, en la calle Carlos M. Alvear N°999.



Figura N°4: Palacio Municipal

Este Proyecto forma parte del Plan Estratégico del Distrito con miras al año 2020, y del Plan de Desarrollo Local de la Municipalidad, cuyas funciones son las de promover y administrar la habilitación, mantenimiento de las áreas verdes en plazas, parques, jardines, campos deportivos y recreacionales, alamedas, avenidas, calles, parques zonales y espacios públicos en general; como parte de sus funciones en el marco de la Nueva Ley Orgánica de Municipalidades 27972.

1.1.1.2.1 POBLACIÓN

El Distrito La Esperanza se encuentra actualmente en expansión principalmente por las zonas urbanas marginales que se encuentran en las faldas del Cerro Cabras. Según el Censo del 2007 (INEI), la población de 151,845, tiene una proyección de 202,773 habitantes en 2020 alcanzando una densidad poblacional de 8,146 y proyectada de 10,880 habitantes/km² al 2020 (Según Plan de Desarrollo Concertado del Distrito La Esperanza).

De acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional anual se tiene un aproximado del 4.57% (INEI), más la migración en el distrito, actualmente se estima una población que supera los 200 mil habitantes en el distrito.

En el caso del AA.HH. Las Lomas de Wichanzaos la población referencial es de 178 familias aproximadamente los cuales serán beneficiados con el presente proyecto.

Tabla N°1: Estimación Anual 2007-2015

INEI

AÑO	TOTAL	HOMBRES	MUJERES
2007	157 606	76 995	80 611
2008	160 697	78 518	82 179
2009	163 782	80 038	83 744
2010	166 890	81 569	85 321
2011	170 026	83 114	86 912
2012	173 163	84 659	88 504
2013	176 293	86 201	90 092
2014	179 407	87 735	91 672
2015	182 494	89 256	93 238

1.1.1.2.2 SERVICIOS BÁSICOS

1.1.1.2.2.1 Vivienda

El distrito de la Esperanza, se convierte en una zona urbana y al estar compuesta por pueblos jóvenes y lotizaciones informales con ocupación inicial no planificada trazado urbano irregular, se convierte en un distrito que se encuentra en proceso de transición hacia una mayor heterogeneidad de función, toda vez que son áreas ocupadas por grupos socio-económicos heterogéneos, por tanto, presentan tendencia hacia una diversificación del uso del suelo.

Desde la creación del distrito su crecimiento ha sido acelerado debido a la migración de la sierra norte del departamento de la Libertad, configurándose un crecimiento lineal, teniendo como referencia la Panamericana Norte, siendo este el eje del distrito de comunicación y de interrelación con Trujillo.

Es así como se empezó a poblar dividiéndose en zona baja y zona alta, convirtiéndose en una zona urbana residencial.

Dentro de los planes de desarrollo urbano provincial y regional se proyectó y creó el Parque Industrial de Trujillo, en jurisdicción del distrito de la Esperanza, acaparando una gran cantidad de actividad industrial y económica en el distrito, y motivo por el cual los trabajadores de las fábricas, necesitados de vivienda fueron también incrementando el crecimiento demográfico.

Hasta el año 2006, el distrito ya no ha tenido áreas de crecimiento, pero debido a la necesidad de vivienda, se han venido produciendo invasiones, ocupando áreas que no son destinadas para el uso residencial. Como son las partes altas del distrito de la Esperanza, bajo el Cerro de Cabras, que son grandes bancos de arena, que eran de propiedad del Gobierno Regional – Chavimochic.

En el año 2012, ante la presión de las invasiones el Gobierno regional, en convenio con la Municipalidad distrital de la Esperanza, le cede 163.02 ha. Para que se proyecten nuevas habilitaciones urbanas.

En este marco el distrito amplió su área de expansión urbana, por lo que, en el 2013, firmó un convenio con SAIMT-Trujillo para el saneamiento de estos sectores, estando a la fecha realizando las habilitaciones urbanas residenciales.

Cabe indicar que el distrito al ya no contar con áreas vacantes para la expansión, ha empezado a densificarse el espacio, debido al crecimiento de manera vertical, existiendo edificios multifamiliares de hasta 4 niveles. Y así mismo se ha ampliado y aparecido nuevos ejes comerciales y de equipamiento dentro del distrito. Cambiando el uso de suelo que en principio fue residencial.

La población del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, usan en la construcción de sus viviendas principalmente material rústico, como el adobe que es material al alcance de la economía de los pobladores de la zona, sin embargo, también se observa construcciones de material noble, siendo un 40 % de viviendas con material rústico y un 60 % de material noble aproximadamente, situación que es similar en los alrededores de la zona.

1.1.1.2.2.2 Salud

Los servicios de salud pública a nivel distrital son atendidos por el Ministerio de Salud (MINSA) a través de la Microred La Esperanza con siete (8) establecimientos conforme a sus categorías establecidas por EsSalud. En todos los casos dichos establecimientos de salud, están orientados a los servicios en la fase de prevención e inmunización, tratamiento. La cercanía de servicios de salud de nivel hospitalario determina que en casos de emergencia se tenga que acceder a los hospitales Regional y Belén del distrito de Trujillo.

Cuestión de Salud para el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaos son atendidos principalmente por el Centro de Salud Materno Infantil “Wichanzaos”, ubicado en la Mz.33 Lt.2 del AA.HH. Wichanzaos del Distrito La Esperanza.

Entre otros centros de salud más cercanos a la zona tenemos: Consultorio Médico Pastoral de la Misión Reformada en el Perú ubicado en la Mz.11 Lt.21 del AA.HH. Wichanzaos, Hospital de Alta Complejidad de ESSALUD “Virgen de la Puerta” del Seguro Social de Salud ubicado en la Av. Parque Industrial alt. Km. 568 Panamericana Norte y el Hospital Distrital “Jerusalén” de la Gerencia Regional de Salud ubicado en la Av. Los Cedros del Sector Jerusalén del mismo Distrito.



Figura N°5: Centro de Salud Materno Infantil “Wichanzaos”.

1.1.1.2.2.3 Educación

Según datos del Ministerio de Educación al 2012, el Distrito La Esperanza cuenta con 306 Centros Educativos. De los cuales 140 son públicos y 166 son privados, entre las cuales existen instituciones gestionadas por convenio

(Centros Educativos Parroquiales) y escuelas públicas que serán transferidas al gobierno local (Centros Educativos Inicial y Primaria). Muchos de los Centros Educativos Privados han sido construidos sobre adaptaciones de inmuebles residenciales o inmuebles que escapan las normas vigentes.

Según censo INEI 2007, en el distrito de La Esperanza se puede apreciar que la mayor participación de la población se presenta en los niveles de primaria y secundaria llegando alcanzar el 62% de su población con este nivel educativo. El 6.3% tiene educación universitaria completa y el 19% posee algún tipo de educación superior, lo que hace un total de 25.9% de la población con un logro educativo adecuado. Sin embargo, del total de habitantes, un 9.1% no presenta ningún nivel educativo alcanzado, lo que refleja una participación significativa de población analfabeta. La tasa de analfabetismo llegó a ser de 4.06% conforme al censo.

La falta de una educación adecuada debe ser una agenda a solucionar dentro de la ejecución de políticas nacionales, regionales y locales, por lo que, toda inversión en educación se considera como un factor positivo en la lucha contra la comisión de actos delictivos.

El AA.HH. Las Lomas de Wichanzao no cuenta con instituciones educativas, por lo que sus menores hijos son enviados a los más cercanos, entre ellos la I.E. 81751 “Dios Es Amor” de nivel secundario ubicado en la Mz.33 Lt.3, I.E.I. 1785 “Gotitas de Rocío” del nivel inicial ubicado en Mz.10 Lt.1, I.E.P. “Amigos de Jesús” ubicado en Mz.15 Lt. 17-18-19, I.E.I. N°1784 “Santa Clarita” del nivel inicial ubicado en la Mz.50 Lt.3 y I.E.P.P. “Congregación Wichanzao” ubicado en la Mz.10 Lt.4 y el Centro de Educación Técnico Productiva “El Amanecer” ubicado en la Mz.58 Lt.1 que ofrece textil y confección, estética personal y manualidades; todos los mencionados son del AA.HH. Wichanzao y el Jardín Municipal “Primavera” ubicado en la Mz.20 Lt.5 del AA.HH. Ramiro Prialé.



Figura N°6: I.E. "Dios Es Amor" - Wichanzao

Cerca de la zona tenemos también el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial SENATI, ubicado en la Av. José Gabriel Condorcanqui Parque Industrial Lt.28-A, el cual es una institución que tiene por finalidad proporcionar formación profesional y capacitación para la actividad industrial manufacturera y para las labores de instalación, reparación y mantenimiento realizadas en las demás actividades económicas.

En función de los diferentes requerimientos que se presentan en la estructura ocupacional de la actividad productiva, el SENATI ha establecido programas de formación y capacitación profesional para los siguientes niveles ocupacionales: Nivel técnico operativo, nivel técnico medio y nivel técnico superior.

Entre las distintas especialidades que tiene SENATI son las siguientes: Administración de Empresas, Agroindustria, Artes Gráficas, Confecciones, Electrotecnia, Hotelería y turismo, Industria alimentaria, joyería, orfebrería y platería, mecánica automotriz, metalmecánica, tecnologías ambientales, tecnologías de la información y textil.



Figura N°7: Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial SENATI

1.1.1.2.2.4 Saneamiento

Agua Potable

SEDALIB, es la empresa que brinda el servicio de agua para el consumo humano en toda la provincia de Trujillo y sus distritos.

Dentro del tipo de fuentes de abastecimiento de agua tenemos:

- El agua Subterránea
- El agua Superficial

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2007, en el Distrito de La Esperanza se registró 32,865 viviendas, en donde el 83.9% de los hogares del distrito la Esperanza se abastecen de agua potable por red pública, de los cuales el 95.6% por instalaciones dentro de la vivienda y el 4.4% acceden fuera de la vivienda, pero dentro de la edificación en el que se encuentra ubicada, y el 16% de hogares tienen otro tipo de acceso al agua potable (pilón, camión cisterna, pozo, etc.)

El total de viviendas que cuentan con el servicio de agua potable todos los días de la semana son 16957, de un total de 28823 viviendas. De los cuales solo el 1.96% cuentan con el servicio las 24 horas del día y el 91.24% cuentan como mínimo una hora al día.

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional de Población y Vivienda 2007, el 74.2% de los hogares del distrito la Esperanza, cuentan con servicios higiénicos dentro de las viviendas conectadas a la red pública, de los cuales 96.8% por instalación dentro de la vivienda y el 3.2% acceden fuera de la vivienda pero dentro de la edificación en que se encuentra ubicada la vivienda, el 18.7% de hogares tiene otro tipo de acceso a servicios higiénicos (pozo séptico, pozo ciego, etc.), y el 4.7% no tiene acceso a servicio higiénico.



Figura N°8: Agencia La Esperanza SEDALIB S.A. ubicado en Av. Tahuantinsuyo N°1750.

Alcantarillado

Las aguas servidas que se originan en las viviendas, comercios e industrias son dispuestas en forma sanitaria a través de las conexiones domiciliarias y evacuadas hacia los colectores. La cobertura que se tiene con el servicio de alcantarillado 72.4 % de la población.

Por las principales avenidas y calles del distrito están los colectores principales y que reciben todos los residuos y que son evacuadas hacia las lagunas de oxidación como Valdivia y el Cortijo.

Y mediante las plantas de tratamiento estas aguas servidas son evacuadas hacia el mar o hacia terrenos de cultivo de tallo alto.

Siendo servicios básicos para la comunidad, en la zona de estudio cuenta recientemente con redes de agua potable y alcantarillado sanitario.

La población del AA.HH. Las Lomas de Wichanzaos cuenta con conexiones domiciliarias (cajas de medidores de agua potable y cajas de registro para

desagüe), buzones de alcantarillado sanitario y redes de cada servicio respectivamente.

El Proyecto Especial Chavimochic se encuentra cerca de la zona de estudio, ubicado en el Sector Parque Industrial en el Distrito La Esperanza.

En el Banco de Proyectos se encuentra el SNIP N° 288186: “Instalación de los Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del AA.HH. Las Lomas de Wichanza del Distrito de La Esperanza - Trujillo - La Libertad” (2014), que está referido a los servicios básicos de agua potable y alcantarillado que se le instaló para las 178 familias del AA.HH. Las Lomas de Wichanza del Distrito La Esperanza.

1.1.1.2.2.5 Energía Eléctrica

El abastecimiento de energía eléctrica es requisito fundamental para el desarrollo económico e imprescindible para la elevación de la calidad de vida de los ciudadanos en el tiempo presente. Bajo este panorama el Perú posee un territorio con importante potencial energético procedente de diversas fuentes: hidroeléctricas y gas natural.

Trujillo al ser una de las ciudades más importantes del país, cuenta con una mayor demanda de energía eléctrica es en este marco que se encuentra el distrito de la Esperanza, quien cuenta con más de 32,865 predios, y de los cuales 28,879, cuentan con el servicio de energía eléctrica; y 3,986 predios no cuenta con el servicio.

El AA.HH. Las Lomas de Wichanza cuenta con redes de distribución de energía eléctrica, con el cual se encuentran instalaciones de alumbrado público, instalación de redes de luz eléctrica para cada vivienda y medidores de energía eléctrica.

Cerca de la zona de estudio tenemos la Subestación Eléctrica Hidrandina S.A. ubicado en la Carretera Panamericana Norte en el Sector Santa Rosa, al frente de Los cuatro Suyos del Distrito La Esperanza.



Figura N°9: Subestación Eléctrica HIDRANDINA S.A.

1.1.1.2.2.6 Transporte

El transporte urbano como medio de traslado de personas desde un lugar a otro, incluye todos los medios e infraestructuras implicadas en el movimiento de las personas y/o bienes en particular para el distrito el medio terrestre.

El transporte terrestre es el principal medio de comunicación del distrito con la provincia estimándose que más del 70% de traslados tienen como origen la ciudad de Trujillo.

Debido al crecimiento demográfico de los últimos años del distrito, ha originado una mayor demanda de transporte interurbano, siendo oportunidades laborales para la población. Habiendo a la fecha diversas líneas de Microbuses, combis y colectivos; así mismo se cubre la demanda con las diversas empresas de taxis. Adicional a esto dentro del interior del distrito existen Empresas de mototaxis las cuales circulan por las diversas vías del distrito.

Entre las empresas de transportes que circulan por la zona del proyecto tenemos: Empresa de Transportes “Titanicc Express” (combis), Empresa de transportes y multiservicios “Ramiro Prialé” (microbuses) y Asociación de mototaxis “23 de Setiembre”.

Los paraderos de las empresas de transportes que mencionamos son las siguientes:

➤ **Empresa de Transportes Titanicc Express:**

Ubicado cerca al Parque Industrial de Trujillo a la altura de la carretera Panamericana Norte Km. 569, al costado del COER (Centro de Operaciones de Emergencia Regional).

➤ **Empresa de Transportes y Multiservicios Ramiro Prialé:**

Ubicado en el AA.HH. Primavera III, en la Parte Alta del Distrito La Esperanza.

➤ **Asociación de Mototaxis 23 de Setiembre:**

Ubicado en el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaos Mz. D, en la Avenida 3 cerca al Mercado La Merced.



Figura N°10: Paradero de la Asociación de Mototaxis “23 de Setiembre”.

1.1.1.2.2.7 Telecomunicación

En los últimos años las redes de telecomunicación han tenido bastante demanda y se ha convertido en un servicio básico por lo que en el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaos no ha sido la excepción para poder tener este servicio y ahora cuentan con instalaciones de redes de telefonía e internet, mediante el cual pueden tener medios, tecnologías, protocolos y facilidades en general, necesarios para el intercambio de información entre los usuarios de la red. Entre las principales empresas en telecomunicaciones tenemos: Movistar, Claro, Entel, Bitel, etc.

1.1.1.2.2.8 Recreación

Con lo que respecta a recreación, aportes públicos y áreas verdes en la zona de estudio no tiene, por lo que acuden a los más cercanos para su recreación, descanso, esparcimiento y de oxigenación.



Figura N°11: Complejo Deportivo "Wichanzao" ubicado en la Mz.25 Lt.1

Entre los más cercanos al AA.HH. Las Lomas de Wichanzao tenemos: la Plaza de la Integración de Wichanzao ubicado en la Mz.32 Lt.1, Complejo deportivo y recreativo en la Mz.10 Lt.2 del AA.HH. Wichanzao, servicio deportivo y recreativo en la Mz.15 Lt.1 de los AA.HH. María Elena Moyano - Primavera II, Complejo deportivo "Wichanzao" ubicado en la Mz.25 Lt.1, servicio deportivo y recreativo en la Mz.50 Lt.1 del AA.HH. Wichanzao, el Complejo deportivo y recreativo "Ramiro Prialé" ubicado en la Mz.12 Lt.2 del AA.HH. Ramiro Prialé y el Estadio Municipal "Víctor Raúl Haya de La torre" ubicado en la Calle Chancay Mz.13 Lt.1 del Sector Santa Verónica Barrio 2.



Figura N°12: Estadio Municipal "Víctor Raúl Haya de La Torre".

1.1.1.2.2.9 Seguridad

En el distrito de la Esperanza, entre los años 2014 – 2015, de acuerdo a los cuadros estadísticos de las comisarías de Wichanza, de Bellavista, del Centro Emergencia Mujer y la DEMUNA (Defensoría Municipal del niño, niña y adolescente), registraba un alto índice de violencia familiar, delitos contra el patrimonio en las modalidades de robo y hurto en los domicilios, de acuerdo a las denuncias registradas de las comisarias en mención.

Durante el año 2016, a la actualidad ha disminuido considerablemente, sin embargo, aún existen zonas donde persiste el accionar delictivo y extorsionador y es allí donde se incrementarán los operativos conjuntos inopinados, el patrullaje integrado y las actividades de prevención.

El distrito de la Esperanza, fue uno de los distritos más golpeados por la delincuencia, y las autoridades pedían al gobierno se declare el estado de emergencia. Ante esta situación se ha priorizado incrementar el patrullaje integrado, como acciones de prevención contra este flagelo.

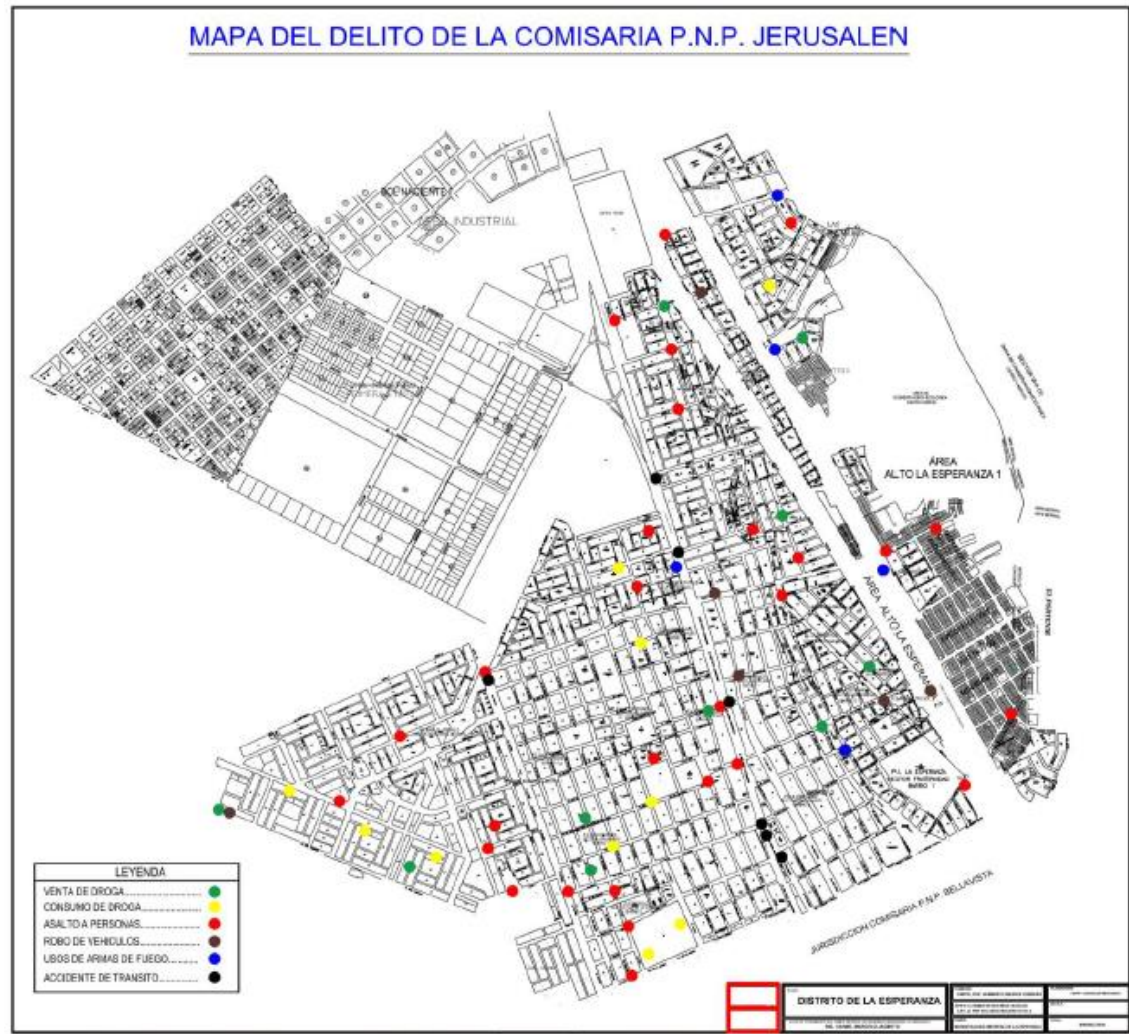


Figura N°13: Mapa del Delito – Comisaria P.N.P. Jerusalén/Wichanzaao.

También se ha considerado como inseguridad ciudadana el problema de los mototaxistas, es alarmante las cifras de accidentes de tránsito de vehículos menores (motos lineales) en nuestro distrito, lamentablemente por no tener en consideración y por no respetar los semáforos, por el consumo de bebidas alcohólicas, alta velocidad etc. Generando lamentables accidentes de tránsito. CODISEC (Sistema Nacional de Seguridad Ciudadana) ha creído conveniente realizar capacitaciones permanentes a los conductores de moto taxis con carácter de obligatoriedad y un trabajo de coordinación y ejecución de operativos inopinados que debe realizar la policía fehacientemente y aplicar las papeletas y retenciones de vehículos como lo establece la ley.

Así mismo en nuestro distrito en algunos sectores, persisten establecimientos comerciales, que, sin la autorización municipal, expenden bebidas alcohólicas a menores de edad, lo cual da como resultado acciones contra la moral y paz social en los vecindarios. En tal sentido se han realizado operativos inopinados con personal de la Gerencia de Desarrollo Económico Local, la Sub Prefectura, Policía Nacional, Policía Municipal y Fiscalía. Por tanto, La inseguridad ciudadana en el Distrito de la Esperanza, obtuvo un resultado muy favorable, pues muestran una reducción del 37% de las incidencias registradas desde el año 2015 hasta el año 2016.

En cuestión de seguridad para el AA.HH. Las Lomas de Wichanzao, obtiene protección, seguridad, respaldo, vigilancia, ayuda, ante cualquier amenaza, corrupción, violencia, extorsión, delincuencia, etc, a través de la Comisaria de “Jerusalén/Wichanzao” de la Policía Nacional del Perú ubicado en la Mz.34 Lt.1 del AA.HH. Wichanzao, el Serenazgo de la Municipalidad Distrital La Esperanza y la III Diterpol Trujillo de la División de Emergencia del Departamento de Patrullaje Motorizado Norte ubicado en la Mz.4 Lt.18 del Sector Jerusalén Barrio 1, con el aumento del Patrullaje Integrado que se debe a la nueva estrategia planteada por el nuevo cambio de Gobierno al poner en marcha el plan BARRIO SEGURO.



Figura N°14: Comisaria “Jerusalén/Wichanzao”.

1.1.1.2.2.10 Limpieza Pública

En lo que respecta a la limpieza pública el distrito cuenta con una flota de 11 unidades entre volquetes y compactadoras, las cuales hacen el recorrido diario en el distrito, y así mismo cabe mencionar, aunque no se

tiene un registro de algunos pobladores como es el caso del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, realizan el recojo de residuos en triciclos u otro medio de recolección de manera informal.

La actividad del área de limpieza pública es diaria y se realiza en un solo turno de 6.00 am a las 2.00 pm. Quienes recorren aproximadamente 78.50 km, evacuando 96 toneladas métricas de residuos sólidos (fuente MDE- área de limpieza pública).



Figura N°15: Unidades de volquetes y compactadoras de limpieza pública.

1.1.1.2.2.11 Complementos

Aquí corresponde todos los servicios públicos complementarios que se tiene cerca al AA.HH. Las Lomas de Wichanza, los cuales tenemos: la Iglesia de Wichanza ubicado en la Mz.31 Lt.5, Centro Comunal Productivo “Bienvenida Primavera” ubicado en la Mz.10 Lt.26 del AA.HH. Primavera I, Centro Emergencia Mujer “La Esperanza” ubicado en la Mz.33 Lt.1 del AA.HH. Wichanza, Organización de Microfinanzas Sinergia ubicado en la Mz.11 Lt.22 del AA.HH. Wichanza y congregaciones religiosas católicas como evangélicas diversos.



Figura N°16: Iglesia de Wichanza.



Figura N°17: Centro Comunal Productivo "Bienvenida Primavera".



Figura N°18: Centro Emergencia Mujer "La Esperanza".



Figura N°19: Organización de Microfinanzas "Sinergia".

Entre otros fines dentro del distrito tenemos el Cementerio Municipal “San Juan Bautista” que se ubica en la Calle Manuel Cox Mz.5 Lt.1 del Sector Fraternidad Barrio 1, Poder Judicial y Ministerio Público de La Esperanza ubicados en la Calle Santa Martha Mz.17 Lt.1 y Lt.2 del Sector Santa Verónica Barrio 2, UGEL N°2 del Ministerio de Educación ubicado en la Calle Bernardo O’Higgins Mz.22 Lt.2A del Sector Pueblo Libre Barrio 2, la Cooperativa de Ahorro y Crédito San José Cartavio Agencia La Esperanza ubicado en la Av. José Gabriel Condorcanqui N°133, el Observatorio de Seguridad Ciudadana ubicado en la Av. José Gabriel Condorcanqui Mz.A1 Lt.50 del AA.HH. Manuel Arévalo II Etapa y también instituciones financieras.



Figura N°20: Cementerio Municipal “San Juan Bautista”.



Figura N°21: Poder Judicial

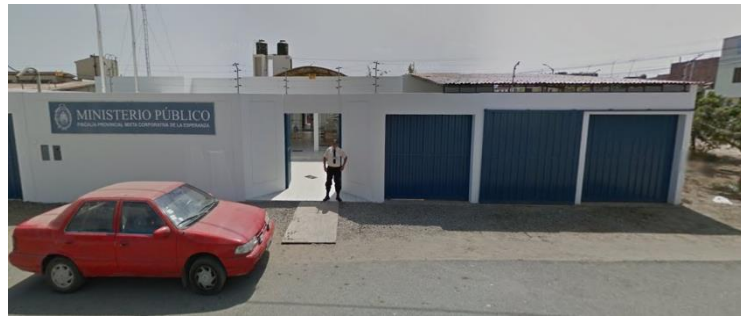


Figura N°22: Ministerio Público Fiscalía Provincial Mixta Corporativa de La Esperanza.



Figura N°23: UGEL N°2 Ministerio de Educación.



Figura N°24: Observatorio de Seguridad Ciudadana.

1.1.1.2.3 ASPECTOS ECONÓMICOS

Cerca de la zona del proyecto se tiene un auge en el sector Producción, industria metal-mecánica en una ciudad autosuficiente con un alto grado de población de actividad independiente. Motivo por el cual la Municipalidad en su rol de incentivos hacia las actividades industriales, promueve normativas para facilitar su ordenamiento y legalización.

La ciudad cumple en y se mantiene pendiente del desarrollo de la región, para lo cual se intenta reflotar el Parque Industrial de Trujillo, ubicado dentro del distrito, cerca de la zona de estudio.

En el marco de la ley orgánica de Municipalidades, el municipio intenta cumplir con impulsar al distrito en todos los sectores tanto económico, social buscando una interacción entre la población-distrito-provincia.

Sus actividades laborales lo desarrollan sobresalientemente en el Distrito de La Esperanza, siendo su principal actividad la construcción civil, mecánica, carpintería, comercio ambulatorio y otros trabajos eventuales.

Correspondiente a lo que es comercio se tiene cerca de la zona de estudio el Mercado Zonal Autoge “La Merced” de Wichanzaio ubicado en la Mz.31 Lt.3, donde la población se abastece de productos de primera necesidad o algún servicio que necesiten para satisfacer sus necesidades correspondientes.



Figura N°25: Mercado Zonal Autoge La Merced de Wichanzaio.

Otro mercado que se encuentra cerca al AA.HH. Las Lomas de Wichanzaio es el que se encuentra ubicado en la Mz.11 Lt.1 del AA.HH. Ramiro Prialé, así como también se encuentra cerca el Camal Municipal “San Luis” ubicado en la Mz.11 Lt.2 del AA.HH. Ramiro Prialé.



Figura N°26: Camal Municipal "San Luis".

En los alrededores, como en la propia zona de estudio, tienen sus propios negocios en los cuales brindan sus servicios o productos a la población en general, a través de diversos trabajos en los distintos locales que con sus propios medios establecen como son: bodegas, restaurantes, pollerías, peluquerías, boticas, farmacias, consultorios, distribuidoras, confecciones, decoraciones, lubricantes, carpintería, mecánica automotriz, mecánica de producción, zapatería, hospedajes, hostales, ferreterías, etc.

1.1.1.2.4 ASPECTOS DE GESTIÓN

1.1.1.2.4.1 Gestión Urbana Municipal

La Esperanza que es un distrito con casi 200,000.00 habitantes, cuenta con un plan de desarrollo urbano y solo se maneja con la normativa nacional; desde el año 2005, se empezó a hacer partícipe a la población en la decisión de los proyectos, mediante las reuniones para realizar El presupuesto participativo, en el marco de la ley del Sistema Nacional de Inversión Pública. Por lo que se requirió elaborar instrumentos de carácter técnico y normativo para el desarrollo ordenado de la ciudad, como son:

- Plan de desarrollo urbano.
- Catastro; el cual se viene realizando en convenio con COFOPRI.
- Presupuesto Participativo.
- Plan de saneamiento físico-legal de Asentamientos Humanos; el cual se realiza en convenio con el SAIMT-Trujillo.

- Planes Urbano-ambientales.
- Plan de recolección y disposición de residuos sólidos.
- Celebración de convenios para la reforestación y sembrado de áreas verdes en las principales avenidas.
- Planes de incentivos a la población para el mantenimiento de las áreas verdes.



Figura N°27: Presupuesto Participativo 2017 – La Esperanza.

1.1.1.2.4.2 Gestión Urbana con el Gobierno

A nivel del estado el distrito gestiona y/o coordina ante el Gobierno Central:

- El ordenamiento territorial; en materia de saneamiento.
- Programas de Mejorando MI BARRIO.
- Programa de Trabaja Perú.
- Planes para el Mejoramiento de los Mercados de Abastos.
- Planes de Incentivos, ante el cumplimiento de metas.

1.1.1.2.5 ASPECTOS DE CARACTERIZACIÓN

1.1.1.2.5.1 Tendencias

En los últimos años ante el crecimiento demográfico del distrito, se ha convertido en un lugar en donde han generado grandes focos de actividad

económica y de interrelación entre los ciudadanos. Convirtiéndose en un distrito que capta algunas inversiones del sector privado y de lugar para desconcentrar actividades del estado.

Tenemos zonas de concentración de actividades comerciales y las cuales se han visto incrementadas en los últimos años como son:

- La Avenida Tahuantinsuyo.
- Calle Carlos M. de Alvear.
- Calle Egipto.
- Av. Condorcanqui.
- Mercados: La Victoria, Modelo, Nazaret, Wichanzao, Manuel Arévalo, Acomimar.

Ante esto existen una serie de instituciones financieras y organismos del estado como la UGEL, SUNARP, CHAVIMOCHIC Y LA POLICIA.



Figura N°28: Invasión de zonas urbanas cerca de Mercado Wichanzao.

1.1.1.2.5.2 Desequilibrios

La ciudad al no estar preparada y al no contar con el Plan de desarrollo urbano genera desorden tanto en el aspecto urbano como vial, producto de ello hay tugurización y congestión.

Ante la especulación se han producido invasiones de zonas y áreas destinadas a equipamientos urbanos del distrito, generando conflicto entre los pobladores y los invasores, junto a la municipalidad.

1.1.1.2.5.3 Potencialidades

Existe una población que está organizada, en Comités de Gestión, juntas vecinales y organización de base, de los sectores.

Firma de convenios con COFOPRI (Organismo de Formalización de la Propiedad Informal) y el SAIMT (Servicio de Administración de Inmuebles Municipales de Trujillo), para el saneamiento físico-legal de los nuevos asentamientos humanos así mismo para la elaboración del catastro municipal.

Existencia de Monumentos Históricos, los cuales generan el atractivo turístico del distrito.

La concentración de algunas instituciones financieras las cuales prestan servicio a la población evitando el traslado hacia el distrito de Trujillo.

Un parque industrial en proceso de consolidación.

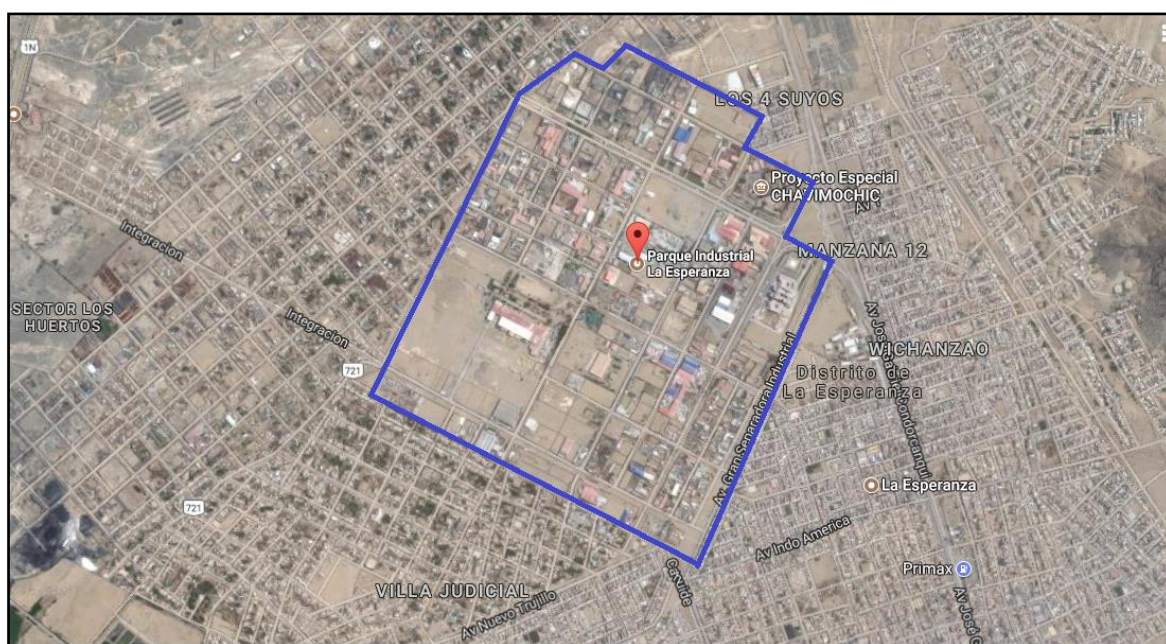


Figura N°29: Parque Industrial en Distrito La Esperanza.

1.1.1.2.6 ASPECTOS SOCIO-CULTURALES

1.1.1.2.6.1 Turismo

Huaca del Dragón o Huaca Arco Iris

Es una zona turística ubicada cerca de la zona de estudio, en la cuadra 13 de la Calle Pedro Murillo, frente al Complejo Arco Iris. La estructura actual está formada por un muro perimetral de 228 metros de longitud abarcando un área de 3,245 m². La altura de la Huaca alcanza aproximadamente los 10 metros. Se trata de un gran monumento religioso, centro ceremonial y administrativo construido en adobe, cuyos murales están decorados con frisos en relieve mostrando figuras antropomorfas y representando al arco iris.



Figura N°30: Huaca del Dragón o Huaca Arco Iris.

Huaca Takaynamo

Pertenece a la cultura Chimú. Se encuentra Ubicada en la Cuadra 13 de la Av. Tahuantinsuyo, aproximadamente a 4 kilómetros al norte del Centro histórico de Trujillo. Forma parte del circuito turístico denominado Ruta Moche. Está rodeada por un mural exterior que esboza un patio rectangular donde hay dos plataformas superpuestas y una rampa. El mural tiene decoración policromática.

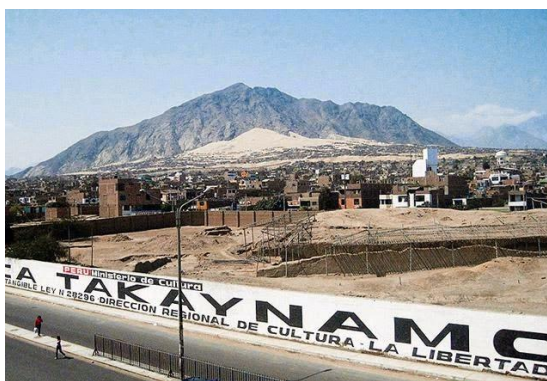


Figura N°31: Huaca Takaynamo.

1.1.1.2.6.2 Deporte

Un club de deportes, club deportivo o club atlético, es un club dedicado a la práctica del deporte. Algunos clubes poseen equipos que compiten en torneos oficiales, en tanto que otros clubes se limitan a actividades lúdicas. Un club posee instalaciones destinadas a la práctica del deporte; se denomina club multideportivo cuando se practican múltiples deportes.

Por lo general, los clubes deportivos reconocidos popularmente suelen serlo por uno de los deportes que practican, no por la combinación de todos ellos.

No todos los equipos deportivos son clubes asociados. A nivel amateur hay equipos informales, es decir sin personería jurídica. En el deporte profesional, algunos equipos son empresas con fines de lucro. Por otra parte, las federaciones deportivas suelen organizar selecciones deportivas, es decir equipos que cuentan con los mejores competidores de su país o clubes afiliados.

Algunos clubes poseen equipos juveniles, donde niños y adolescentes practican el deporte a alto nivel, de modo que los mejores se incorporen a los equipos mayores.

Existen en la actualidad 16 clubes deportivos en el Distrito La Esperanza, los cuales vienen desempeñando el fútbol principalmente, a través de campeonatos entre ellos y poder obtener premios, medallas, trofeos, como estímulo a su dedicación en el deporte.

La Municipalidad Distrital de La Esperanza también aporta al deporte, apoyando a los clubes deportivos a seguir con este propósito el cual sirve para que la juventud principalmente tenga en que ocupar su tiempo disponible y dejar de lado el pandillaje, sicariato, delincuencia, etc.



Figura N°32: Premiación a los Campeones del Campeonato Deportivo.

1.1.1.3. DESCRIPCIÓN ACTUAL DE VÍA URBANA

1.1.1.3.1 Descripción Actual de Pistas y veredas

El estado actual en el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaio del Sector I y Sector II con respecto a pistas y veredas, tenemos algunas ya existentes en los alrededores de la zona de estudio por la realización de proyectos anteriores en las zonas colindantes.

Sector I

Realizando el recorrido por el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaio Sector I, comenzamos por el Pasaje Los Laureles donde, cómo podemos ver tenemos pistas existentes que se encuentran tapados con desmorte acumulado, producto de los huaycos ocasionados por el Fenómeno Costero, en donde vemos como colocaron a la vez sacos de arena para desviar el recorrido de los huaycos hacia la Avenida 3 de la zona. No cuentan con veredas, siendo deficiente en transitabilidad peatonal y vehicular por tener obstaculizado las vías de desmorte.



Figura N°33: Psje. Los Laureles obstaculizado.

Ahora llegando por la Calle 12 del Sector I, vemos como también se encuentra la acumulación de desmonte que dejó los huaycos que pasaron por esta zona, dejando basura, arenales, desperdicios y sacos de arena que fueron usados para tratar de desviar la corriente de los huaycos, que arrastraban todo lo que encontraban a su paso. A la vez en esta Calle 12 ya tiene pista solo que está cubierto con arenales y veredas tiene el lado izquierdo del AA.HH. Wichanza, mientras que en el lado derecho del AA.HH. Las Lomas de Wichanza Sector I, no cuentan con veredas y solo hay un desnivel por muros y gradas rústicas para el acceso a sus viviendas.



Figura N°34: Calle 12 con desmonte.

A continuación, por la Calle Los Laureles del Sector I, tenemos la zona de estudio en terreno natural (arena), el cual cuenta con desniveles

considerables, en esta parte no existen pistas ni veredas por lo que la transitabilidad es deficiente para la población.



Figura N°35: Calle Los Laureles en terreno natural.

Llegando por la Avenida 3 del Sector I, vemos como se encuentra en mal estado la vía por lo que se encuentra arbustos, materiales de construcción, desniveles y basura, obstaculizando la transitabilidad peatonal. Esta avenida 3 es una vía transversal de la zona de estudio y ya cuenta con pista existente.



Figura N°36: Avenida 3 en mal estado.

Ya estando en la Avenida 4 del Sector I, se encuentra en estado natural (arena), en el cual tiene desniveles, arbustos materiales de construcción y basura, siendo así una deficiente transitabilidad peatonal al ver como la población transita por en medio de la vía y también una deficiente

transitabilidad vehicular por que por aquí principalmente transitan empresas de transportes de mototaxis, combis y microbuses.



Figura N°37: Avenida 4 en terreno natural.

Sector II

En la Calle 19 del AA.HH. Las Lomas de Wichanza Sector II, nos encontramos con un gran desnivel en esta parte de la zona de estudio, el cual está con basura, desmonte, un muro rústico y se encuentra en estado natural.



Figura N°38: Calle 19 con bastante desnivel.

En la Calle Los Laureles del Sector II, vemos como se encuentra en terreno natural (arena), con obstáculos, materiales de construcción y desmonte en la calle, lo cual hay una deficiente transitabilidad peatonal y vehicular.



Figura N°39: Calle Los Laureles en terreno natural.

Continuando por la Calle Los Laureles del Sector II, llegamos por un Pasaje S/N donde observamos en esta parte como hay desniveles pronunciados, arbustos, materiales de construcción y obstáculos en la calle lo cual originan un déficit en transitabilidad ya sea peatonal como vehicular al no contar con pistas y veredas.



Figura N°40: Pasaje S/N con desnivel.

Siguiendo el recorrido de la Calle Los Laureles del Sector II, vemos como hay algunas veredas existentes, cajas de saneamiento, arbustos, materiales de construcción y postes de alumbrado público, en terreno natural (arena).



Figura N°41: Calle Los Laureles en estado natural.

Ya en la Calle 26 del Sector II, encontramos jardines de plantas, obstáculos, basura y desniveles del terreno natural. No cuenta con veredas ni pistas para la transitabilidad de la población de la zona de estudio.



Figura N°42: Calle 26 en terreno natural.

Después llegamos a la Avenida 4 del Sector II, en el cual podemos ver un gran obstáculo de adobes que se encuentra en toda la vía, obstaculizando la transitabilidad peatonal a la población en la zona mencionada.



Figura N°43: Obstáculo de adobes en Avenida 4.

1.1.1.3.2 Descripción Actual de Sardineles y Muros de Contención

En esta descripción mencionaremos lo que es sardineles armados y muros de contención existentes en la vía urbana de la zona de estudio.

Sector I

En el Pasaje Los Laureles, en la manzana “F” del AA.HH. Las Lomas de Wichanza Sector I, tenemos unas estructuras armadas tales como los sardineles armados existentes con un espesor de 15 cm y altura variable, debido al desnivel que se encuentra dicha manzana para acceder a estas viviendas, en los cuales aún les falta veredas para obtener una mejor transitabilidad peatonal. Este pasaje ya cuenta con pistas existentes realizadas por proyectos anteriores.



Figura N°44: Manzana “F” del Sector I, sin veredas.

Seguidamente, tenemos en la intersección del Pasaje Los Laureles y la Calle Los Laureles del Sector I, en el cual seguimos viendo ahora muros de contención existentes con un espesor de 20 cm y altura variable por los desniveles que se encuentran en la zona de estudio y que a la vez no vemos veredas por lo que hay un déficit y requiere un mejoramiento. También vemos como en la pista esta con basura y una parte levantada.



Figura N°45: Muros de contención existentes.

En la Avenida 2 del Sector I, continúan los muros de contención existentes en los cuales como bien seguimos mencionando, no hay veredas aun en esta zona de estudio, habiendo desniveles, arbustos y basura, siendo un déficit para la transitabilidad peatonal. En lo concerniente al acceso vehicular ya cuenta con pista existente esta avenida respectivamente.



Figura N°46: Avenida 2 sin veredas.

Sector II

Aquí mencionamos este gran desnivel que se encuentra en la Calle 19 del Sector II, el cual esta con basura, desperdicios, desmonte y a la vez vemos un muro de contención existente a la izquierda, para contener el terreno en la zona.



Figura N°47: Calle 19 con desnivel pronunciado.

En la Calle 21 del Sector II, observamos que hay pista existente, sardineles armados existentes con un espesor de 15 cm, postes de alumbrado público, un gran desnivel, basura en las partes destinadas a veredas que no existen.



Figura N°48: Calle 21 sin veredas.

En la Calle 26 del Sector II, observamos muros de contención existentes, desniveles en el terreno natural (arena), postes de alumbrado público, basura, desmonte y jardines de plantas, lo cual hay un déficit en las vías de la zona.



Figura N°49: Manzana "F" del Sector II, con muros de contención existentes.

En el Pasaje Los Laureles del Sector II, hay una parte que tiene muros de contención existentes, postes de alumbrado público, buzones, arbustos, cajas de saneamiento y pistas existentes. Faltándole veredas para mejorar la vía urbana.



Figura N°50: Pasaje Los Laureles con muros de contención existentes.

1.1.1.3.3 Descripción Actual de Redes de Saneamiento

Esta descripción actual de redes de saneamiento lo mencionamos porque es necesario para poder realizar este proyecto, porque no habiendo

saneamiento sería inoportuno realizar obras de pavimentos, no habiendo redes de agua potable y alcantarillado.

Sector I

Estando en la Avenida 3 del Sector I, vemos que ya se encuentran las cajas de medidores de agua potable y cajas de registro de desagüe, considerando entonces que ya se puede realizar las veredas en la zona de estudio de este proyecto. A la vez se observa obstáculos, arbustos y sacos de arena utilizados para huaycos.



Figura N°51: Avenida 3 con cajas de saneamiento.

En el Pasaje Los Laureles del Sector I, seguimos viendo las cajas de saneamiento, así como también sacos de arena acumulados uno encima de otro y en fila, los cuales fueron usados para desviar la corriente de los huaycos y que no afecten sus viviendas. No se encuentran veredas, solo pista de la zona colindante.



Figura N°52: Cajas de saneamiento y sacos de arena.

Luego en la Calle Los Laureles del Sector I, también se encuentra con cajas de saneamiento, estando en terreno natural (arena), con basura, desmonte y desniveles de la zona de estudio.



Figura N°53: Cajas de saneamiento en Calle Los Laureles.

Estando en la Avenida 2, en la manzana “A” del Sector I, vemos como también cuenta con cajas de saneamiento existentes, con desniveles, muros de contención existentes. Hace falta veredas para una mejor transitabilidad peatonal.



Figura N°54: Avenida 2 con cajas de saneamiento.

Sector II

Estando en la Calle Los Laureles del Sector II, entrevistamos a una pobladora de la zona, dándonos algunos alcances del AA.HH. Las Lomas de Wichanza y a la vez vemos cajas de medidores de agua potable, postes de alumbrado público, sacos de arena para la protección de huaycos.



Figura N°55: Calle Los Laureles con cajas de saneamiento.

Continuando el recorrido por la Calle Los Laureles del Sector II, observamos buzones de alcantarillado, que fueron instalados el año pasado (2016),

también vemos postes de alumbrado público, cajas de saneamiento, arbustos, jardines de plantas y sacos de arena.



Figura N°56: Buzones existentes en Calle Los Laureles.

1.2 TRABAJOS PREVIOS

“CONSTRUCCIÓN DE PISTAS EN EL AA.HH. WICHANZAO EN EL DISTRITO DE LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD” (2009)

Codigo SNIP N° 111359, con Unidad Formuladora la Gerencia de Desarrollo Urbano y Planeamiento Territorial, y Unidad Ejecutora la Dirección de Desarrollo Urbano, ambos de la Municipalidad del Distrito de La Esperanza.

Se refiere a una mejor transitabilidad vehicular en las calles del AA.HH. Wichanzaos del Distrito de La Esperanza, para 9,158 beneficiarios.

Costo del proyecto: Precio de mercado fue de S/.2,132,446.00 nuevos soles.

Modalidad de ejecución: Administración indirecta – por contrata.

El proyecto se realizó con la construcción de pavimento flexible con carpeta asfáltica en frío de e=2” en 49,797.30 m², señalización de las vías en 8143.00 ml en frío y muros de contención, los que fueron realizados por el Consorcio El Dragon y financiado por Recursos de Operaciones Oficiales de Crédito.

El horizonte de evaluación del proyecto se consideró de 10 años, el mismo que es compatible con la vida útil del principal componente (calzada de asfalto).

La Municipalidad Distrital de La Esperanza es el encargado de las actividades de mantenimiento ya que cuenta con capacidad técnica y logística para asumir los gastos de operación del presente proyecto.

“MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LAS CALLES DEL AA.HH. PRIMAVERA I, DISTRITO DE LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD” (2012)

Código de SNIP N° 202208, con Unidad Formuladora la Dirección de Desarrollo Urbano y OPI responsable la Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Racionalización - OPI, ambos de la Municipalidad del Distrito de La Esperanza.

El objetivo del proyecto fue una mejor transitabilidad vehicular y peatonal en el AA.HH. Primavera I del Distrito La Esperanza.

Costo de inversión: Precio de mercado fue de S/.1´249,571.00 nuevos soles.

Modalidad de ejecución: Administración indirecta – por contrata.

El proyecto se realizó con la construcción de pavimento flexible con carpeta asfáltica en frío de e=2” en 14,012.13 m², colocación de sello asfáltico, señalización de las vías, construcción de veredas de concreto f’c=140 kg/cm² en un área de 2,408.38 m², construcción de sardineles en 1,023.66 ml, habilitación de 2,115.97 m² de áreas verdes y construcción de obras de drenaje por las medidas de reducción de riesgos de desastres, los que fueron realizados por el Consorcio Constructor La Esperanza conformado, por la Empresa Paloje Contratistas Generales E.I.R.L. y la Empresa Palbe Contratistas Generales E.I.R.L y financiado por Canon y Sobre canon, Regalías, Rentas de Aduanas y Participaciones.

El horizonte de evaluación del proyecto se consideró de 10 años, el mismo que es compatible con la vida útil de los principales componentes (calzada de asfalto + veredas de concreto).

La Municipalidad Distrital de Esperanza, se comprometió en gestionar el financiamiento para la ejecución del proyecto. Asimismo, la Municipalidad se comprometió con la población en priorizar dentro del PIA 2012 parte del

financiamiento para iniciar con la ejecución de una I etapa del proyecto. La Municipalidad Distrital de La Esperanza, en concordancia con sus funciones y competencia municipal, una vez concluida, decepcionó la obra, haciéndose responsable del mantenimiento durante la vida útil del mismo. Cabe resaltar que el municipio cuenta con experiencia para la implementación de este tipo de proyectos, así mismo dispone de equipamiento para las actividades de mantenimiento y cuentan con capacidad de gestión para asumir la operación de las inversiones del presente proyecto. La participación de los beneficiarios comprende todo el ciclo del proyecto, ello implica la identificación, la preparación del proyecto, la ejecución y el mantenimiento en la etapa de operación.

“MEJORAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA VIAL DE LAS CALLES DEL AA.HH. RAMIRO PRIALE, DISTRITO DE LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD” (2012)

Código de SNIP N° 201948, con Unidad Formuladora la Dirección de Desarrollo Urbano y OPI Responsable la Oficina de Planeamiento, Presupuesto y Racionalización, ambos de la Municipalidad del Distrito de La Esperanza.

El objetivo del proyecto fue una mejor transitabilidad vehicular y peatonal en el AA.HH. Ramiro Prialé del Distrito La Esperanza.

Costo de inversión: Precio de mercado fue de S/.1´751,749.00 nuevos soles.

Modalidad de ejecución: Administración indirecta – por contrata.

El proyecto se realizó con la construcción de pavimento flexible con carpeta asfáltica en frío de e=2” en 15,883.22 m², colocación de sello asfáltico, señalización de las vías, construcción de veredas de concreto f’c=140 kg/cm² en un área de 5,020.60 m², construcción de sardineles en 1,515.85 ml, habilitación de 2,032.22 m² de áreas verdes y construcción de obras de drenaje y sub drenaje por las medidas de reducción de riesgos de desastres, que configuran un sistema que se destina a recibir y encauzar el agua provocada por las lluvias intensas y fenómeno del niño, para sacarla en

forma eficiente y rápida fuera de la vía, puesto que de no hacerlo, la vía puede deteriorarse prematuramente.

El horizonte de evaluación del proyecto se consideró de 10 años, el mismo que es compatible con la vida útil de los principales componentes (calzada de asfalto + veredas de concreto).

La Municipalidad Distrital de Esperanza, se comprometió en gestionar el financiamiento para la ejecución del proyecto. Asimismo, la Municipalidad se comprometió con la población en priorizar dentro del PIA 2012 parte del financiamiento para iniciar con la ejecución de una I etapa del proyecto. La Municipalidad Distrital de La Esperanza, en concordancia con sus funciones y competencia municipal, una vez concluida, decepcionó la obra, haciéndose responsable del mantenimiento durante la vida útil del mismo. Cabe resaltar que el municipio cuenta con experiencia para la implementación de este tipo de proyectos, así mismo dispone de equipamiento para las actividades de mantenimiento y cuentan con capacidad de gestión para asumir la operación de las inversiones del presente proyecto. La participación de los beneficiarios comprende todo el ciclo del proyecto, ello implica la identificación, la preparación del proyecto, la ejecución y el mantenimiento en la etapa de operación.

1.3 TEORIAS RELACIONADAS AL TEMA:

1.3.1. Marco Teórico:

En el trabajo de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes condiciones técnicas:

CE.010 Pavimentos Urbanos 2010. Es una norma técnica de edificación del Reglamento Nacional de Edificaciones, del Título II: Habilitaciones Urbanas, en el subtítulo II.2: Componentes Estructurales; teniendo como objetivo establecer los requisitos mínimos para el diseño, construcción, rehabilitación, mantenimiento, rotura y reposición de pavimentos urbanos, desde los puntos de vista de la Mecánica de suelos y de la Ingeniería de pavimentos, a fin de

asegurar la durabilidad, el uso racional de los recursos y el buen comportamiento de aceras, pistas y estacionamientos de pavimentos urbanos, a lo largo de su vida de servicio.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. “Reglamento Nacional de Edificaciones 2016”. Es un documento normativo que tiene a su cargo la elaboración de las Normas Técnicas de Edificación y la evaluación para la aprobación de los Sistemas Constructivos No Convencionales.

Las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones se elaboran a través de Comités Técnicos Especializados, conformados por representantes de diversas instituciones involucradas en el tema materia de la norma en cuestión. Prioritariamente forman parte de estos comités, representantes de las universidades, institutos de investigación y consultores de reconocido prestigio en el país.

El Comité Técnico especializado es el encargado de elaborar el Proyecto de propuesta de las Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones, que posteriormente es sometida a discusión pública y, finalmente, aprobada por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros – Manuel Borja S. (2012): En este texto se obtiene el procedimiento para desarrollar un proyecto de investigación, donde surgen diversos fenómenos que se presentan en la naturaleza y sobre los problemas que afectan a la sociedad.

Existen diversos tipos de investigación de acuerdo al fin que se persigue, a los tipos de datos analizados o a la metodología para demostrar la hipótesis.

Sirve para plantear proyectos en expedientes técnicos, ya sea para una carretera, un canal u otro proyecto de ingeniería como investigación científica.

También sirve para plantear proyectos de investigación, analizando los aportes a la ciencia, al conocimiento, que cosas nuevas aportar que genere desarrollo en el sector de la construcción.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. “Manual de Carreteras” Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos – Sección Suelos y Pavimentos (2014); Es un documento normativo que organiza y recopila las técnicas, procedimientos y criterios homogéneos en materia de suelos y pavimentos, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Abarca la información necesaria y los diferentes procedimientos, para la elaboración del diseño de las capas superiores y de la superficie de rodadura, dotándolas de estabilidad estructural para lograr su mejor desempeño en términos de eficiencia técnico – económica.

Topografía Plana – Universidad de Los Andes - Facultad de Ingeniería - Departamento de Vías – Leonardo Casanova Matera (2002); donde se puede obtener información respecto a la utilización de los equipos necesarios para el levantamiento topográfico del terreno a intervenir, mediante el uso de métodos planímetros y altimétrico, así también como las técnicas y métodos más importantes en el empleo de software para el cálculo topográfico.

Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental – Vicente Conesa Fernández (2010), Este libro se estructura en dos apartados. En el primero se define la Tipología de los impactos y de las Evaluaciones de Impacto Ambiental: se relaciona la Normativa ambiental tanto a nivel del Estado. En el apartado segundo, se propone y desarrolla una metodología, detallada para la ejecución de Evaluaciones de Impacto Ambiental.

1.3.2. Marco Conceptual:

Según los conceptos extraídos del Reglamento Nacional de Edificaciones 2016, de la norma CE.010 Pavimentos Urbanos:

Acera o Vereda

Parte de la vía urbana ubicada entre la pista y el límite de la propiedad, destinada al uso peatonal. Pueden ser de concreto simple, asfalto, unidades

intertrabadas (adoquines), o cualquier otro material apropiado (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Afirmado

Capa de material selecto procesado de acuerdo a diseño, que se coloca sobre la sub-rasante o sub-base de un pavimento. Funciona como capa de rodadura y de soporte al tráfico en vías no pavimentadas. Esta capa puede tener un tratamiento de estabilización (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Agente Estabilizador

Producto adicional diferente al suelo que se le añade con la finalidad de mejorar sus propiedades físico-mecánicas (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Año Base

Es el año para el que se escogen y consideran los datos del tráfico que servirá de base al tráfico de diseño (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Base

Capa generalmente granular, aunque también podría ser de suelo estabilizado, de concreto asfáltico, ó de concreto hidráulico. Su función principal es servir como elemento estructural de los pavimentos, aunque en algunos casos puede servir también como capa drenante (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Berma Lateral

Extensión del nivel de la calzada para el estacionamiento de vehículos. Deberá tener un diseño propio (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Bombeo

Es la convexidad dada a la sección transversal de una vía para facilitar el drenaje de las aguas superficiales (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Calle

En su sentido más genérico es una vía pública en un área urbana entre límites de propiedad, con o sin acera, destinada al tránsito de peatones y/o vehículos (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Calzada o Pista

Parte de una vía destinada al tránsito de vehículos (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.32).

Camiones

Vehículos tipo C2 del Reglamento Nacional de Vehículos, con configuraciones iguales a 2 ejes y 6 llantas. Incluyen ómnibuses y camiones de 4 llantas de base ancha. No incluyen automóviles camionetas, Pick-Ups, ni paneles (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Capa Asfáltica de Superficie

Es la capa superior de un pavimento asfáltico, llamada también Capa de Desgaste o Capa de Rodadura (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Capacidad de la Vía

Es el máximo número de vehículos de todos los tipos para los que la vía deberá ser diseñada geométricamente (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Capa de Base Asfáltica

Es una capa estructural de algunos pavimentos flexibles compuesta de agregados minerales unidos con productos asfálticos. También conocida como Base Negra (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Capa de Sub-rasante

Porción superior del terreno natural en corte o porción superior del relleno, de 20 cm de espesor compactado en vías locales y colectoras y de 30 cm de espesor compactado en vías arteriales y expresas (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Carril

Parte de la calzada destinada a la circulación de una fila de vehículos (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Carril de Diseño

Es el carril sobre el que se espera el mayor número de aplicaciones de cargas por eje simple equivalente de 80 kN. Normalmente, será cualquiera de los carriles en una vía de 2 carriles en el mismo sentido, o el carril exterior en una vía de carriles múltiples también en el mismo sentido, o el carril exterior en una vía de carriles múltiples también en el mismo sentido (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.33).

Concreto Asfáltico

Es una mezcla compuesta de cemento asfáltico y agregados bien graduados, de alta calidad, completamente compactada en una masa densa y uniforme (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.34).

Estabilización de suelos

Proceso físico y/o químico por el que se mejoran las propiedades físico-mecánicas del suelo natural en corte o de los materiales de préstamo en relleno, con el objeto de hacerlos estables (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.35).

Entibar

Apuntalar, estabilizar con maderas, metales y tablas las excavaciones con riesgo de falla (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.35).

Especificaciones Técnicas

Parte del expediente técnico en la que se detallan la descripción de los trabajos, los materiales, los equipos y procedimientos de construcción, el control de calidad, la medición y forma de pago. El PR, es el autor y responsable de la

emisión de las Especificaciones Técnicas (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.35).

Estructura del Pavimento Asfáltico

Pavimento con todas sus capas de mezclas asfálticas, o de una combinación de capas asfálticas y base granulares, colocadas encima de la sub-rasante natural o estabilizada (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.35).

Factor Camión

Es el número de aplicaciones de cargas por eje simple equivalentes a 80 kN, producidas por una pasada de un vehículo cualquiera del Reglamento Nacional de Vehículos vigente. Los Factores Camión pueden aplicarse a vehículos de un solo tipo o clase o a un grupo de vehículos de diferentes tipos (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.35).

Imprimación Asfáltica

Asfalto diluido, aplicado con un rociador de boquilla que permita una distribución uniforme sobre la Base Granular para impermeabilizarla y lograr su adherencia con la Capa Asfáltica de Superficie (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36).

Ingeniero Residente

Ingeniero Civil Colegiado y habilitado, responsable de la ejecución y dirección de la obra, en representación del Contratista (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36).

Inspector

Ingeniero Civil Colegiado en ejercicio, representante de la Entidad Contratante en quien se ha delegado la responsabilidad de administrar un determinado proyecto (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36).

Juntas de Control

Se denomina así, en un pavimento de concreto de cemento Pórtland, a las juntas formadas o aserradas, para controlar el agrietamiento (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36).

Laboratorio

Es una organización que mide, examina, ejecuta los ensayos; o de otra forma, determina las características o el comportamiento de materiales o productos (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.36).

Lote

Es una cantidad medida de material o construcción producidos por el mismo proceso (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.37).

Pasajes Peatonales

Parte de la vía urbana ubicada entre límites de la propiedad, destinada al uso peatonal. Pueden ser de concreto simple, asfalto, unidades intertrabadas (adoquines), o cualquier otro material apropiado (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.37).

Pavimento

Estructura compuesta por capas que apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso denominado Período de Diseño y dentro de un rango de Serviciabilidad. Esta definición incluye pistas, estacionamientos, aceras o veredas, pasajes peatonales y ciclovías (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.37).

Pavimentos Flexibles (Pavimentos Asfálticos)

Clasificación por comportamiento de los pavimentos con superficie asfáltica en cualquiera de sus formas o modalidades (concreto asfáltica mezcla en caliente, concreto asfáltica mezcla en frío, mortero asfáltico, tratamiento asfáltico, micropavimento, etc.), compuesto por una o más capas de mezclas asfálticas

que pueden o no apoyarse sobre una base y una sub base granulares. El pavimento asfáltico de espesor total (full-depth®), es el nombre patentado por el Instituto del Asfalto, para referirse a los pavimentos de concreto asfáltico construidos directamente sobre la sub-rasante (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.38).

Pavimentos Rígidos (de Concreto Hidráulico)

Clasificación por comportamiento de los pavimentos de concreto de cemento hidráulico en cualquiera de sus formas o modalidades (losas de concreto simple con juntas, losas de concreto reforzado con juntas, suelo-cemento, concreto compactado con rodillo, etc.) (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.38).

Período de Diseño

Es el tiempo, normalmente expresado en años, transcurrido entre la construcción (denominada año cero) y el momento de la rehabilitación del pavimento (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.38).

Rasante

Es el nivel superior del pavimento terminado. La Línea de Rasante se ubica en el eje de la vía (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.39).

Sub-rasante

Es el nivel inferior del pavimento paralelo a la rasante (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.39).

Tipos de vías

El sistema vial está constituido por vías expresas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales y pasajes (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.39).

Vías Urbanas

Espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentra dentro del límite urbano (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.39). Según la función que prestan se clasifican en:

- Vías Expresas;
- Vías Arteriales;
- Vías Colectoras; y
- Vías Locales.

Vías Expresas

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez alta. Unen zonas de elevada generación de tráfico, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos, con circulación a alta velocidad y limitadas condiciones de accesibilidad. Eventualmente, el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en carriles segregados con paraderos en los intercambios. En su recorrido no es permitido el estacionamiento, la descarga de mercancías ni el tránsito de peatones (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.39).

Vías Arteriales

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de las áreas colindantes. Son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales. En su recorrido no es permitida la descarga de mercancías. Se usan para todo tipo de tránsito vehicular. Eventualmente el transporte colectivo de pasajeros se hará mediante buses en vías exclusivas o carriles segregados con paraderos e intercambios (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.40).

Vías Colectoras

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

adyacentes. El flujo de tránsito es interrumpido frecuentemente por intersecciones semaforizadas, cuando empalman con vías arteriales y con controles simples con señalización horizontal y vertical, cuando empalman con vías locales. El estacionamiento de vehículos se realiza en áreas adyacentes, destinadas especialmente a este objetivo. Se usan para todo tipo de vehículo (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.40).

Vías Locales

Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas (RNE-2016, CE.010, Anexo A, Pág.40).

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA:

¿Qué criterios técnicos y normativos deberá presentar el Diseño del Mejoramiento de la Vía Urbana de las calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad?

1.5 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Debido a la falta de un diseño de infraestructura vial, la transitabilidad vehicular y peatonal es deficiente en el AA.HH. Las Lomas de Wichanza, generando incomodidad y molestia en las personas que visitan esta parte del distrito, la población está cansada de estas situaciones y han pedido a la municipalidad un apoyo para dar mejoras.

Utilizando los parámetros del reglamento y normas vigentes del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, integrándose a la red vial para mejorar la calidad de vida de la población.

Este proyecto beneficiaría directamente a 178 familias del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, quienes harán uso de la infraestructura vial en condiciones buenas de transitabilidad vehicular y peatonal, así de esta forma se logrará una

disminución de tiempo considerable para trasladarse hacia sus centros de trabajo, estudios, intercambio cultural, social y económico.

En el AA.HH. Las Lomas de Wichanza, tenemos bastante polvo, hay partes con basura y desmontes, lo cual provoca enfermedades, alergias, malestares, afectando la salud en la población, principalmente de los niños y mayores de edad. No habiendo acceso vehicular y peatonal es difícil poder atender las necesidades que se requiera para la población.

Por tal motivo es que este proyecto beneficiará al crecimiento en la zona y a la vez mejorará la calidad de vida de los beneficiarios.

1.6 HIPÓTESIS

Los criterios técnicos y normativos del “Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”, son las que se tiene en el Reglamento Nacional de Edificaciones 2016.

1.7 OBJETIVOS

1.7.1 Objetivo General:

Identificar los criterios técnicos y normativos para el Diseño del Mejoramiento de la Vía Urbana de las calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad, siguiendo la normatividad del Reglamento Nacional de Edificaciones.

1.7.2 Objetivos Específicos:

- Realizar el estudio topográfico en la zona de estudio.
- Realizar el estudio de suelos, canteras y fuentes de Agua.
- Realizar el estudio hidrológico y obras de arte.
- Realizar el diseño geométrico de vías en la zona.
- Realizar el estudio de impacto ambiental.
- Realizar las especificaciones técnicas.
- Realizar el estudio de costos y presupuestos para determinar el costo total del proyecto.

II. MÉTODO

2.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Nuestro diseño es no experimental, así que usaremos el estudio descriptivo y para ello el esquema a usar será el siguiente:



M: Lugar donde se realizan los estudios del proyecto para la población beneficiada.

O: Datos obtenidos de la muestra.

2.2 VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

Variable: “Diseño para el mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”

- i. **Definición:** Es una técnica de la ingeniería civil que consiste en el desarrollo de infraestructura vial, atendiendo las necesidades de transitabilidad vehicular y peatonal en las calles de la zona; los condicionamientos para situar una vía urbana sobre la superficie son muchas, entre ellas tenemos la topografía, la geología, la geotecnia y también se tiene factores sociales y urbanísticos.
 - **Topografía del Terreno:** Elaborado por las medidas obtenidas en el terreno y se procesa la información para determinar los perfiles.
 - **Calidad del terreno:** obtenido a través del estudio de suelos realizados con equipos de laboratorio.
 - **Características Geométricas de la Vía Urbana:** Son parámetros que ayudan a elaborar una infraestructura vial, para una buena transitabilidad vehicular y peatonal en la zona.
 - **Impacto Ambiental:** Es el análisis del medio ambiente en el lugar donde se desarrollará el proyecto.
 - **Costos y Presupuestos:** Es calculado por metrados, utilizando costos del mercado.

2.2.1 Operacionalización de variables: Fuente: Elaborado por tesista.

Tabla N°2: Operacionalización de Variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Unidades ó Escala
				Levantamiento Topográfico	Intervalo (msnm)
				Equidistancias	Intervalo (m)
			Estudio Topográfico	Angulo de inclinacion del terreno	Intervalo (grados)
				Perfiles Longitudinales	Intervalo (m)
				Vista en planta y secciones	Intervalo (m3)
				Granulometría	Razon (%)
			Estudio de Mecánica de Suelos, Canteras y Fuentes de Agua	Limites de Consistencia	Razon (%)
				Contenido de Humedad	Razon (%)
	Es la técnica de Ingeniería Civil que consiste en el desarrollo de Infraestructura vial, atendiendo las necesidades de transitabilidad vehicular y peatonal,	Se realiza mediante los cálculos de la topografía, la aplicación de software de análisis topográficos, la aplicación de los métodos de análisis de suelos, Diseño urbano de vías, cálculo estructural de pavimentos y la elaboración de análisis de costos y presupuesto.		C.B.R.	Razon (%)
				Proctor Modificado	Razon (%)
			Estudio Hidrológico y Obras de Arte	Estudio Hidrológico	Razon (%)
Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de wichanzaio, Distrito de La Esperanza, Trujillo - La Libertad				Estaciones Meteorológicos	Razon (%)
				Drenaje Pluvial Urbano	Razon (%)
				Diseño Geométrico de Vías	Intervalo (m, m2, m3)
			Diseño Geométrico de Vías Urbanas	Estudio de Tráfico Vial	Intervalo (m, m2, m3)
				Diseño Estructural de Pavimentos	Intervalo (m, m2, m3)
				Señalización	Intervalo (m, glb.)
			Estudio de Impacto Ambiental	Impacto Positivo	Cualitativo
				Impacto Negativo	Cualitativo
				Descripción de Partidas	Razon (%)
				Materiales	Razón (%)
			Especificaciones técnicas	Métodos de Ejecución	Razon (%)
				Modos de Medición	Intervalo (m, m2, m3)
				Condiciones de Pago	Intervalo (S/.)
				Metrados	Intervalo (m, m2, m3)
				Precios unitarios	Intervalo (S/.)
			Elaboración del Analisis de Costos y Presupuesto	Costo Directo	Intervalo (S/.)
				Costo Indirecto	Intervalo (S/.)
				Gastos generales	Intervalo (S/.)

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población es el “Diseño para el mejoramiento de la Vía Urbana de las calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”. Debido a tratarse de una investigación descriptiva que investiga y determina las propiedades y características de los objetos de estudio, no se trabaja con muestra.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD

Las técnicas que se utilizaron para recopilar toda la información de campo fueron las siguientes:

2.4.1 La Observación:

Con esta técnica se observó para el proyecto de investigación, para la elaboración de la tesis denominada “Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”.

Estando en la zona se tuvo que recorrer todas las calles del Sector I y II, donde se vio la población de la zona, las viviendas de cada manzana, el estado actual en que se encuentran los sectores, los grandes desniveles del terreno natural que hay en algunas partes, instalaciones de saneamiento, conexiones domiciliarias, la poca accesibilidad vehicular y peatonal, instalaciones de alumbrado público, estructuras existentes, veredas existentes, carpeta asfáltica existente de los sectores vecinos, algunos obstáculos, medios de transportes que pasan por los accesos principales de la zona, acumulación de basura y arena en algunas vías vecinas por huaycos ocurridos por el Fenómeno del Niño y sacos de arena en algunas calles que utilizaron para protegerse de inundaciones.

2.4.2 La Entrevista:

Para fines de investigación se utilizó esta técnica mediante el cual se tuvo que realizar conversaciones con la población y Comité de la zona, con la finalidad de poder obtener información importante para la elaboración del proyecto. Así se obtuvo testimonios de personas involucradas con el objeto de estudio.

2.5 MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se trata de una investigación Cuantitativa, por lo que se realiza una recolección y análisis de datos, con los que habría respuestas de dicha investigación y probar la hipótesis.

2.5.1 Técnicas, instrumentos, fuentes e informantes:

- **Técnicas:**

- Trazo de la Poligonal y Levantamiento Topográfico.
- Análisis de Mecánica de Suelos.
- Análisis de estudios geológicos y geotécnicos.
- Uso de Software Computarizados como el AutoCAD, Civil 3D, S10, MS Project, Excel; etc.

- **Instrumentos:**

En el procesamiento de la información, la evaluación y diseño de los elementos geométricos y estructurales, se hará uso de la informática para el procesamiento de datos. Además, se usarán equipos topográficos e instrumentos de laboratorio y los que ameriten su empleo para la ejecución del estudio.

- **Fuentes:**

- Reglamento Nacional de edificaciones 2016.
- Manual de Carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos – Sección suelos y pavimentos 2014.

- Libros y Tesis relacionados al proyecto.
- Archivos de la Municipalidad Distrital de La Esperanza.
- Normas técnicas para el Diseño de Pavimentos Urbanos.

- **Informantes:**

Se contará con el apoyo de funcionarios de la Municipalidad Distrital de La Esperanza, Comité de Progreso y Desarrollo del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, docentes y asesores de la especialidad de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo.

2.5.2 Forma de tratamiento de los datos:

Los datos se procesarán mediante el uso de tablas, gráficos y la utilización de programas especializados como: AutoCAD, AutoCAD Civil 3D, S10, Ms Project.

El tratamiento de los datos se analizará analíticamente elaborando textos, planos y cuadros de resumen siendo cada uno de ellos debidamente descritos, interpretados y sustentados.

2.6 ASPECTOS ÉTICOS

Poner en práctica los sólidos valores morales y éticos, además asegurarse de proteger el medio ambiente.

Este proyecto está elaborado con responsabilidad, honestidad y honradez para beneficiar a la población de interés común del AA.HH. Las Lomas de Wichanza y aledaños.

III. RESULTADOS

3.1 ESTUDIOS TOPOGRÁFICOS

3.1.1 INTRODUCCIÓN

La topografía sirve como eje principal en la mayoría de los trabajos de ingeniería, pues la elaboración y ejecución de un proyecto se hace una vez que se tenga los datos topográficos que representan todos los accidentes del terreno sobre el cual se construirá la obra.

El principal objetivo de los estudios topográficos es brindar suficiente información del lugar de estudio del proyecto, de tal modo, se obtiene el relieve del terreno tanto en altimetría como en planimetría para su posterior ejecución.

En los trabajos realizados se considera el estacado, la señalización, determinación altimétrica y planimétrica de los puntos, secciones transversales y registro de todas las observaciones realizadas en campo.

En los trabajos en gabinete se fijó la rasante definitiva de la vía en base al perfil existente de las calles ya que es una zona urbana que tiene definida los límites de propiedad en las manzanas de viviendas.

3.1.2 TOPOGRAFIA

En la parte Costa es caracterizada por su topografía suave y variada, desde las llanuras de la costa hasta las llanuras de la sierra. Esta configuración física contribuye a su clima, el mismo que es variado; así mismo, la corriente fría de Humbolt, se convierte en el factor principal de la desertificación de la costa y de ausencia de lluvias.

Los terrenos comprendidos entre el mar (Buenos Aires) y los 18 metros de cota son sin embargo de menor pendiente de apenas 0,5%. Las laderas de los cerros “Cabras”, “Mampuesto” y le “El Presidio” ocupadas por los distritos de “La Esperanza”, “Florencia de Mora” y “El Porvenir”, respectivamente, poseen una topografía menos uniforme y de pendientes pronunciadas y

conforme se trasladó los equipos topográficos a la zona, avanzando y obteniendo los datos de campo necesarios para el proyecto correspondiente. De todo esto al final se plasma en los planos topográficos (planta de topografía, perfiles longitudinales, secciones transversales y detalles que permitan la correcta y normal ejecución de la obra.

3.1.4 TRABAJO EN CAMPO

3.1.4.1 Reconocimiento de la zona

El reconocimiento de la zona de estudio se realizó juntamente con el Comité de Progreso y Desarrollo del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, a través de la observación ocular y crítica.

El objetivo del reconocimiento es verificar la situación actual, de tal forma que podemos diseñar la vía urbana para poder brindar mejor acceso al tráfico vehicular y peatonal que se espera. El reconocimiento de la zona se realizó a pie en todo el recorrido de los dos sectores. Pasando por zonas con desniveles considerables, lo que determina diseñar una vía urbana con desarrollos importantes, pavimentos, veredas, sardineles, según norma actual, permitiendo una buena transitabilidad y obtener un acceso vehicular y peatonal cómodo y seguro. La zona tiene características propias de la costa, con tramos empinados y arenales en su recorrido.

En el recorrido se observó algunas veredas existentes, muros de contención existentes, desmontes, basura, arbustos, materiales de construcción en las vías, cajas de medidores de agua, cajas de registro de desagüe, postes de alumbrado y telefonía, algunas calles asfaltadas en mal estado con bastante arena acumulada encima, sacos de arena en las vías, producto de los huaycos ocasionados por el Fenómeno Costero de este año.



Figura N°58: Reconocimiento de la zona de estudio.

3.1.4.2 Equipos

- ✓ 01 estación total marca TOPCON, modelo GTS-236W serie 281264
- ✓ 01 trípode de aluminio
- ✓ 01 GPS navegador Garmin
- ✓ 02 prismas
- ✓ 02 porta prismas
- ✓ 02 smartphones



Figura N°59: Estación total TOPCON GTS-236W.

3.1.4.3 Herramientas y materiales

- ✓ 05 estacas
- ✓ 01 combo pequeño
- ✓ 01 wincha de 5m.
- ✓ 01 cinta métrica de 50m.

- ✓ 01 libreta de campo
- ✓ 01 lapicero
- ✓ 01 corrector

3.1.4.4 Brigada de Trabajo

- ✓ 01 topógrafo
- ✓ 01 asistente
- ✓ 02 ayudantes
- ✓ 02 policías
- ✓ 01 chofer
- ✓ 01 cocinera

3.1.4.5 Fecha de trabajo

El levantamiento topográfico se realizó el día miércoles 17 de mayo del presente año, entre semana desde las 7:30am. de la mañana hasta las 5:00pm. de la tarde, haciendo el trabajo de campo para estudios topográficos en ambos sectores del AA.HH. Las Lomas de Wichanzaao.

3.1.4.6 Selección de estaciones

Las estaciones de la poligonal se seleccionaron de acuerdo a la zona, haciendo posible que las estaciones de la poligonal estén siempre visibles entre sí, ubicándose 21 estaciones (E) y 3 puntos de cambio (PC).

Tabla N°3: N° de Estaciones.

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
1	714832.83	9108901.83	125	E1
73	714817.57	9108802.92	126.26	E2
138	714877.109	9108820.73	133.656	E3
141	714813.476	9108754.63	126.289	E4
182	714814.048	9108690.58	126.811	E5
234	714847.053	9108634.54	126.495	E6
257	714881.576	9108669.11	128.377	E7
282	714837.575	9108707.44	128.479	E8
346	714869.077	9108858.3	133.563	E9
354	714887.988	9108880.3	134.323	E10
387	714855.456	9108986.04	125.201	E11
411	714871.42	9108998.94	125.678	E12
425	714852.195	9109046.62	124.677	E13
439	714831.669	9109097.79	126.468	E14
464	714797.855	9109033.37	121.096	E15
490	714776.328	9109081.96	122.225	E16
508	714802.001	9109127.9	129.999	E17
529	714785.312	9109188.18	130.111	E18
549	714770.262	9109215.78	126.656	E19
569	714753.818	9109149.69	126.956	E20
623	714749.916	9109073.52	120.016	E21

3.1.4.7 Levantamiento topográfico

Previo al levantamiento topográfico, se ubicó primeramente el punto de referencia (PR) ubicado en la Avenida 4 y los puntos de las calicatas que fueron 4 según norma, para luego de estos trabajos de campo, realizar el estudio de suelos.

El levantamiento topográfico se realizó a través de los **Métodos: poligonal abierta y radiación**. Se inició en el punto de referencia (PR) con coordenadas 714857.253 Este y 9108988.144 Norte, obtenidos con GPS navegador Garmin.

Seguidamente ubicamos la primera estación (E-1), en la Calle 19 del AA.HH. Las Lomas de Wichanza del sector II, de donde se hizo una vista atrás al punto de referencia y luego hacer todas las vistas adelante en los siguientes puntos como fueron: esquinas, cajas de medidores de agua, postes, veredas existentes, buzones, calicatas, muros de contención existentes, pistas existentes, sardineles existentes y puntos de relleno para la obtención de curvas de nivel de la zona de estudio. En la avenida 4 se ubicó el primer punto de banco de nivel (BM-1) en un buzón, en la Calle Los Laureles del

sector II se ubicó el punto de la calicata N°3 (C-3), el segundo BM-2 y el tercer BM-3 que fueron en buzones, para luego visar en la E-2.

Haciendo un cambio de estación, nos ubicamos en el E-2 de donde comenzamos haciendo una vista atrás en el E-1, luego vistas adelante en los demás puntos, donde ubicamos el BM-11, BM-12 y el E-3 en buzones en la Calle 21 del sector II, y también el C-4 en la Calle 24, visando luego en el E-4 para cambio de estación.

Estando ahora en el E-4, se ubicó el BM-4, BM-5 y el BM-10 en buzones en la Calle 24 del sector II, visando luego el E-5 en la calle Los Laureles del sector II, después se hizo un punto de cambio (PC-1) para visar algunos puntos que no se podían visar del E-4.

Habiendo comenzado a visar los puntos desde la E-5, seguimos recorriendo por la calle Los Laureles de Las Lomas de Wichanza Sector II hasta la E-6 ubicado en la Avenida 6 del mismo sector. Desde la E-6 visamos todos los puntos en la Avenida 6 del Sector II, ubicando el BM-6, BM-7, BM-8 y el E-7 en buzones respectivamente para dar la vuelta la cuadra.

Llegando al E-7 seguimos el recorrido por la Calle 26 del Sector II, ubicando el BM-9 en un buzón, llegando hasta el E-8 con vista adelante en la misma calle. Visando del E-8, continuando el recorrido por la Calle 26 del Sector II, ubicamos más puntos como el BM-10 y el PC-2 en buzón en la Calle 24 del mismo sector.

Trasladándose después hacia el E-3 ubicado en la Calle 21 del Sector II, ubicando el BM-13 en un buzón y el E-9 ubicados en la Calle Los Rosales del mismo sector. Seguidamente estando en el E-9 se visó más puntos como el BM-14 en un buzón y luego el E-10 respectivamente en Pasaje Los Laureles.

Asimismo, ya en el E-10, pasando por el Pasaje Los Laureles se visó todos los puntos posibles siguiendo el recorrido hasta el E-11 ubicado en la Avenida 4. Habiendo hecho un cambio de estación, desde el E-11 se ubicó algunos puntos más, llegando al E-12 por el Pasaje Los Laureles del Sector I.

Desde el E-12 se siguió el recorrido visando puntos, como el BM-15 en un buzón por la Avenida 3 del Sector I y llegando luego al E-13 en un cambio de estación. Después de esto, ya en el E-13 se continuó desarrollando el trabajo de campo, se ubicó el E-14 en la Calle 18 del Sector I y el E-15 por la Avenida 3 del mismo sector, para la visión de demás puntos.

Haciendo una estación en E-14, se visaron puntos como el BM-16 en un buzón y el E-17 en el Pasaje Los Laureles y el E-16 en la Calle 18 del Sector I para continuar con el levantamiento topográfico. Estando en el E-17, se continuo por el Pasaje Los Laureles del Sector I ubicando más puntos como el BM-17 en un buzón y el E-18 para cambio de estación.

Siguiendo con el levantamiento, desde el E-18 se prosiguió visando, llegando por la Avenida 2 del Sector I, ubicando el BM-18 y el E-19 en un buzón de dicha avenida. Haciendo estación en el E-19 se continuo el recorrido por la Calle Los Laureles del Sector I, ubicando la calicata C-1, el BM-19 en un buzón y el E-20 en un desnivel de la calle mencionada.

Visando ahora desde el E-16 más puntos por la Calle 18 del Sector I, se ubicó la calicata C-2 por la Calle Los Laureles del mismo sector, el BM-20 en un buzón y el E-21 respectivamente. Finalmente, desde el E-21 se fue finalizando el trabajo de campo visando los últimos puntos por la Calle 12 del AA.HH. Las Lomas de Wichanza Sector I, ubicando el BM-21 y haciendo un punto de cambio PC-3 para finalizar el levantamiento topográfico.

El levantamiento topográfico se realizó tomando 666 puntos en total de todo el recorrido de los dos sectores. En las zonas donde se observó gran desnivel se procedió a tomar en cuenta el desnivel entre ambas viviendas de los extremos de las calles y según esos datos obtenidos poder dar una solución práctica.

3.1.4.8 Relación de BM's

Los bancos de nivel que se obtuvieron en el levantamiento topográfico están referenciados por su cota de terreno y sus coordenadas UTM, entre estos tenemos los siguientes:

Tabla N°4: Bancos de Nivel.

BM	PUNTO	ESTE	NORTE	COTA	DESCRIP.
BM-1	410	714853.591	9108975.86	124.95	BZ
BM-2	28	714834.903	9108901.86	124.994	BZ
BM-3	70	714817.567	9108802.83	126.321	BZ
BM-4	158	714816.6	9108752.91	126.154	BZ
BM-5	168	714808.671	9108743.8	125.893	BZ
BM-6	242	714839.258	9108634.86	126.172	BZ
BM-7	256	714882.324	9108658.72	128.108	BZ
BM-8	257	714881.576	9108669.11	128.377	E7-BZ
BM-9	270	714854.153	9108686.83	128.463	BZ
BM-10	310	714833.035	9108753.95	128.18	BZ
BM-11	139	714836.955	9108809.12	128.32	BZ
BM-12	138	714877.109	9108820.73	133.656	E3-BZ
BM-13	343	714864.974	9108857.97	133.389	PISTA-BZ
BM-14	351	714872.601	9108864.03	133.755	BZ
BM-15	423	714852.897	9109046.74	124.697	BZ
BM-16	493	714815.468	9109108.57	127.363	BZ
BM-17	528	714791.051	9109181.45	130.829	BZ
BM-18	549	714770.262	9109215.78	126.656	E19-BZ
BM-19	565	714757.949	9109165.07	125.943	BZ
BM-20	625	714753.576	9109070.3	120.032	BZ
BM-21	644	714729.193	9109159.3	121.599	PISTA-BZ

Donde:

BM = Banco de Nivel

E = Estación

BZ = Buzón

3.1.5 TRABAJO DE GABINETE

3.2.5.1 Recurso Humanos:

- ✓ Investigador - Tesista
- ✓ Asesores
- ✓ Docente del curso
- ✓ Funcionarios

3.1.5.2 Equipos y accesorios

- ✓ Laptop Toshiba Satélite Intel Core i3 – 64 bits
- ✓ Memoria externa WD Elements 1TB
- ✓ Impresora Multifuncional Canon MP250
- ✓ Calculadora científica Casio
- ✓ Usb Kingston 8GB



Figura N°60: Laptop Toshiba Satélite Intel Core i3.

3.1.5.3 Softwares

- ✓ Top Link 7.5
- ✓ Microsoft Excel 2016
- ✓ Microsoft Word 2016
- ✓ AutoCAD Civil 3D 2016
- ✓ AutoCAD 2014
- ✓ Google Earth Pro

3.1.5.4 Materiales:

- ✓ Bibliografía especializada.
- ✓ Papel bond tipo A-4
- ✓ Útiles de escritorio.
- ✓ Tinta para impresora.

3.1.5.5 Servicios:

- ✓ Fotocopias.
- ✓ Impresiones.
- ✓ Internet.
- ✓ Telefonía móvil
- ✓ Ploteo de planos.
- ✓ Empastados.
- ✓ Anillados.

3.1.5.6 Exportación de datos

Todos los datos de campo fueron almacenados en la memoria de la Estación Total marca TOPCON GTS - 236W. Esta información que se extrajo del equipo fue en coordenadas, Norte, Este y descripción.

Para adecuación de la información en el uso de los programas de diseño y procesamiento asistido por laptop Toshiba, se realizó una hoja de cálculo en el programa Microsoft Excel que permitió tener la información en el formato CSV delimitado por comas, teniendo las siguientes características: **Punto, Norte, Este, Altura y Descripción (PNEZD)**. Los datos topográficos obtenidos del trabajo de campo se encuentran en el Anexo N°1 de Estudio Topográfico.

3.1.5.7 Procesamiento de datos

El trabajo correspondiente a gabinete se procesó en el programa AutoCAD Civil 3D, utilizando el **Sistema Geodésico UTM-WGS84** para obtener de esta manera la planta topográfica con sus respectivas curvas de nivel, con

equidistancia en curvas primarias cada 1m. y curvas secundarias cada 0.20m.

En el plano topográfico se identificó cada punto según su descripción realizada en campo (lotes existentes, veredas de concreto existentes, buzones existentes, postes existentes, estaciones y calicatas), para poder ubicar mejor cada punto y poder utilizarlos según sea conveniente en los trabajos siguientes. Se realizó las curvas de nivel con una equidistancia de curvas primarias de 1.00m y curvas secundarias de 0.20m respectivamente.

La elaboración de los demás planos como son: Ubicación, Localización, Trazo y lotización, plano de cantera y botadero, fueron realizados en el programa AutoCAD con el cual se estaría culminando el estudio topográfico para después continuar con los demás estudios a seguir para el proyecto.

3.1.5.8 Planos

Los planos topográficos están en escala indicados en cada uno de ellos, los cuales servirán para continuar el desarrollo del proyecto, encontrándose en Anexos del presente informe y entre estos tenemos:

- ✓ Plano de Ubicación y Localización
- ✓ Planos de Trazado y Lotización
- ✓ Plano Topográfico
- ✓ Plano de Cantera y Botadero

3.2 ESTUDIO DE SUELOS, CANTERAS Y FUENTES DE AGUA

3.2.1 GENERALIDADES

La presente investigación involucra estudios de campo, pruebas de laboratorio y labores de gabinete con el fin de examinar y evaluar cómo se comporta el suelo y observar su capacidad de soporte ante las diversas demandas de cargas.

Asimismo, se define como cantera una extensión natural de terreno que contiene material apropiado y seleccionado a usarse en obras de construcción, rehabilitación, mejoramiento y/o mantenimiento de las vías urbanas.

La elección de una cantera es determinada por el nivel de satisfacción de las especificaciones del material requerido, que se obtienen a partir de las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras extraídas de campo.

Será necesario tener presente que la cantera cuente con suficiente material ante los requerimientos de la obra a ejecutarse y también contar con fuentes de agua para la obra.

3.2.2 GEOLOGIA

La geología en Trujillo y alrededores consiste de afloramientos rocosos (rocas sedimentarias, volcánicas sedimentarias y plutónicas) y depósitos sedimentarios (marinos, eólicos, coluvio-aluviales y aluviales), las cuales han sufrido las deformaciones terrestres presentándose estructuras regionales (lineamientos estructurales y diaclasas) que tienen una orientación andina (Noroeste-Sureste). Los materiales corresponden a edades desde el mesozoico (Jurásico Superior) al Cenozoico (Cuaternario Reciente).

Según el Mapa Geológico de Trujillo del PLANDET, el Distrito La Esperanza se encuentra en “Deposito Aluvial”, el cual es una masa de sedimentos detríticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo o aluvión.

Usualmente el termino aluvión se usa para los depósitos de arena, sedimento, grava y barro arrojado por los ríos y arroyos. Generalmente, el aluvión, o depósito aluvial (como también se le conoce), es de un origen muy

reciente (geológicamente hablando, menos de unos cuantos millones de años).

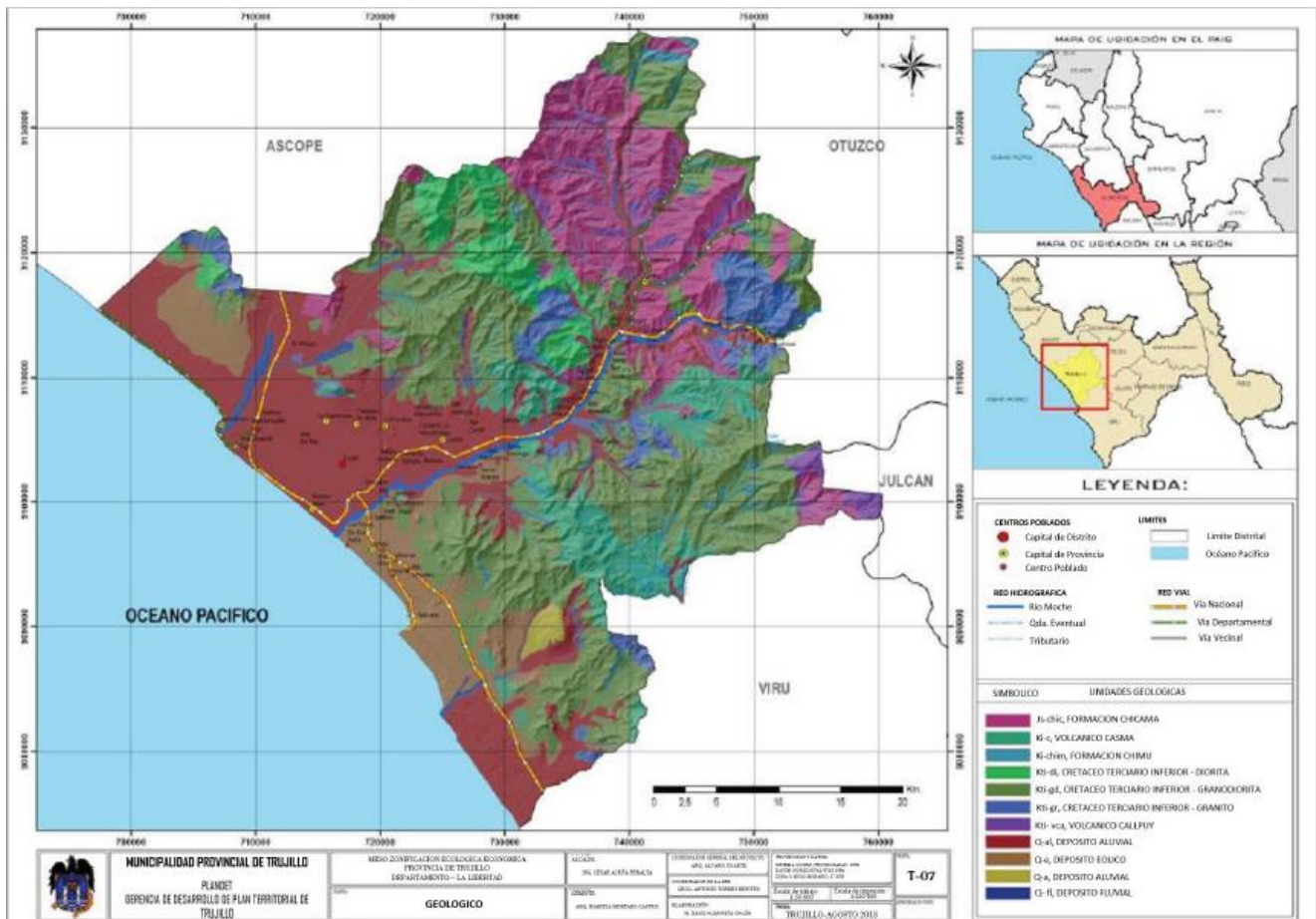


Figura N°61: Mapa Geológico de Trujillo.

3.2.3 SISMICIDAD Y DESLIZAMIENTOS

3.2.3.1 Sismicidad

Según el **Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Trujillo**, el análisis de los peligros por intensidades sísmicas se analizó de manera particular ya que se centró en el estudio de las zonas urbanas (que es donde está concentrada la mayor parte de la población) de los distritos de Víctor Larco Herrera, El Porvenir, Florencia de Mora, y Trujillo. La metodología usada para este estudio se hizo mediante el análisis del suelo (calicatas), en diferentes puntos de los distritos mencionados. De acuerdo a las características mecánicas y dinámicas del suelo y de las condiciones dadas

por el **Código de Diseño Sismo Resistente del Reglamento Nacional de Edificaciones** se clasificaron en 4 zonas diferentes relacionado con los niveles de peligro y que va desde el más resistente (Zona Sísmica I) hasta el menos resistente (Zona Sísmica 4).

Zona Sísmica 1

Comprende las calicatas C2 y C6 (ver mapa) que se ubican en el distrito de Huanchaco, la calicata C7 ubicada en el distrito de Víctor Larco Herrera y la calicata C18 ubicada en el distrito de Trujillo, conformado por grava mal graduada, arena mal graduada y fragmentos de piedra grava y arena. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno, se considera que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S=1.0$ y el periodo natural del suelo es $T_s=0.4$ correspondiente a un suelo tipo 1 de la norma sismo resistente peruana.

Zona Sísmica 2

Comprende la calicata C1 ubicada en el distrito del Porvenir, calicata C4 ubicada en el distrito de Huanchaco, C3 ubicado en el distrito de la Esperanza, calicata C5 ubicado en el distrito de Víctor Larco Herrera, calicata C8 ubicada en el distrito de Moche, calicata C9 ubicada en el distrito de Salaverry, calicata C15 ubicada en el distrito de Trujillo, conformado por arena mal graduada con limo, arena limosa y arena arcillosa. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel superficie del terreno, se considera que el **Factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S=1.2$ y el periodo natural del suelo es $T_s = 0.6$ correspondiendo a un suelo tipo 2 de la norma sismo resistente peruana (E.030 Diseño Sismorresistente del RNE).**

Zona Sísmica 3

Comprende la calicata C17 ubicada en el distrito de la Esperanza, calicatas C10, C11, C12, C13 ubicados en el distrito de Trujillo, conformado por arena limosa, arena arcillosa y arcilla inorgánico de baja plasticidad. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno, se considera

que el factor de amplificación sísmica por efecto local del suelo en esta zona es $S= 1.4$ y el periodo natural del suelo es $T_s= 0.9$ correspondiendo a un suelo tipo 3 de la norma sismorresistente peruana.

Zona Sísmica 4

Comprende la calicata C14 ubicada en el distrito de Víctor Larco Herrera y C16 ubicado en el distrito de Trujillo, conformado por arcilla inorgánica de baja plasticidad. Para la evaluación del peligro sísmico a nivel de superficie del terreno ha sido tipificado como un suelo tipo 4 de la norma sismorresistente peruana, asignándoles un factor de amplificación sísmica $S= 1.6$ y un periodo natural de $T_s=1.2$ correspondiendo a un suelo tipo 4 de la norma sismorresistente peruana.

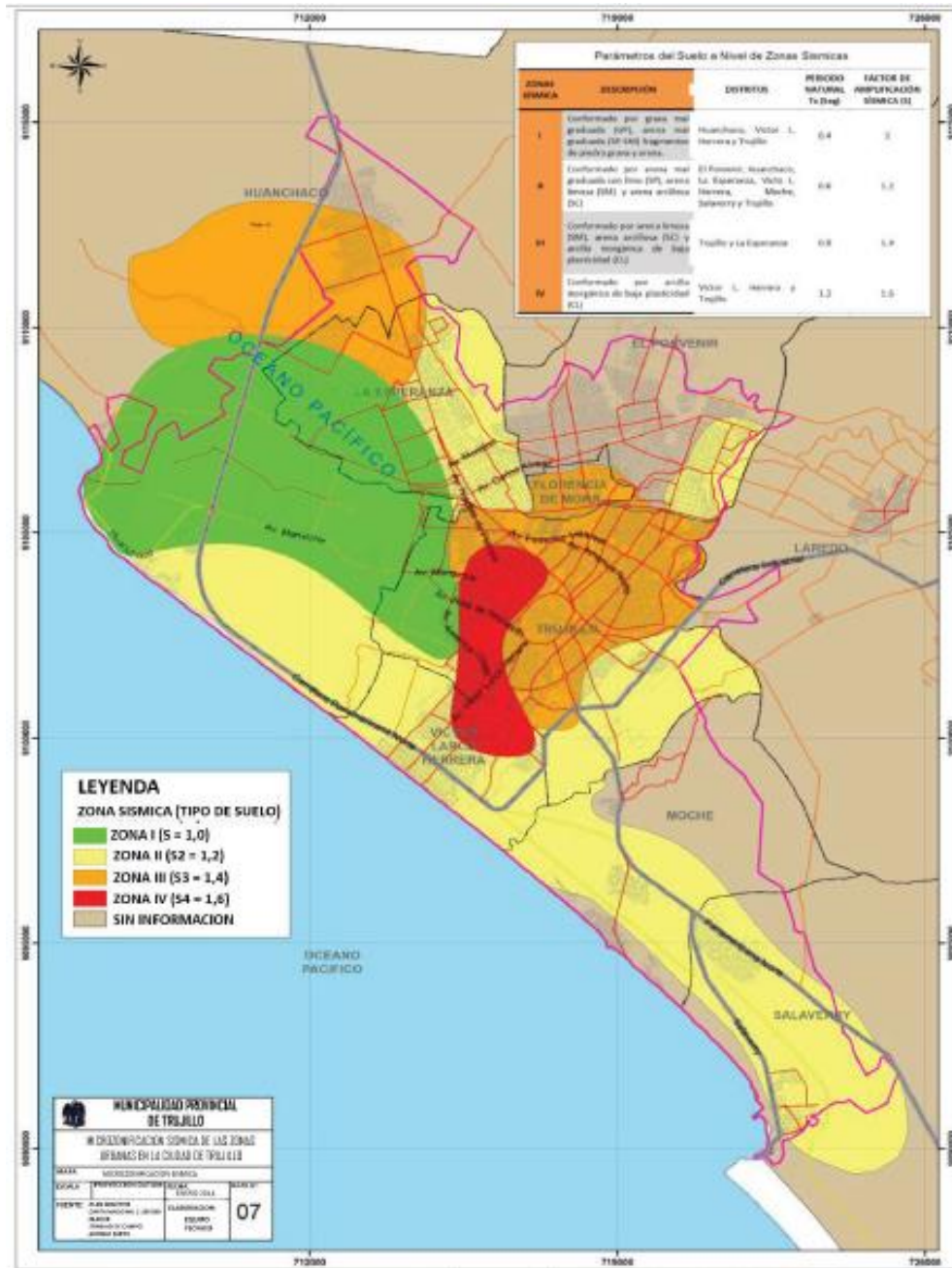


Figura N°62: Mapa de Microzonificación Sísmica de las Zonas Urbanas en la Ciudad de Trujillo.

3.2.3.2 Deslizamientos

Otro de los peligros que debemos considerar y que es también importante para la provincia de Trujillo está referido a los deslizamientos, uno de los principales ejemplos que podríamos citar es el que se puede dar en las faldas del **Cerro Cabras** en lo que vendría ser el Alto Trujillo que está circunscrito entre los límites de los distritos del Porvenir, La Esperanza y Florencia de

Mora este cerro está en un constante proceso de arenamiento pero la importancia del peligro radica es que la arena que se está depositando afecta la estructura o los cimientos de las diferentes construcciones, consideraremos aquí a aquellas laderas donde se asienta la población en el cerro mencionado, por lo que las viviendas están expuestas a deslizarse o derrumbarse, lo cual los vuelve en zonas de alto peligro, en similar situación encontramos al Sector de Nueva Jerusalén en el distrito de la Esperanza.

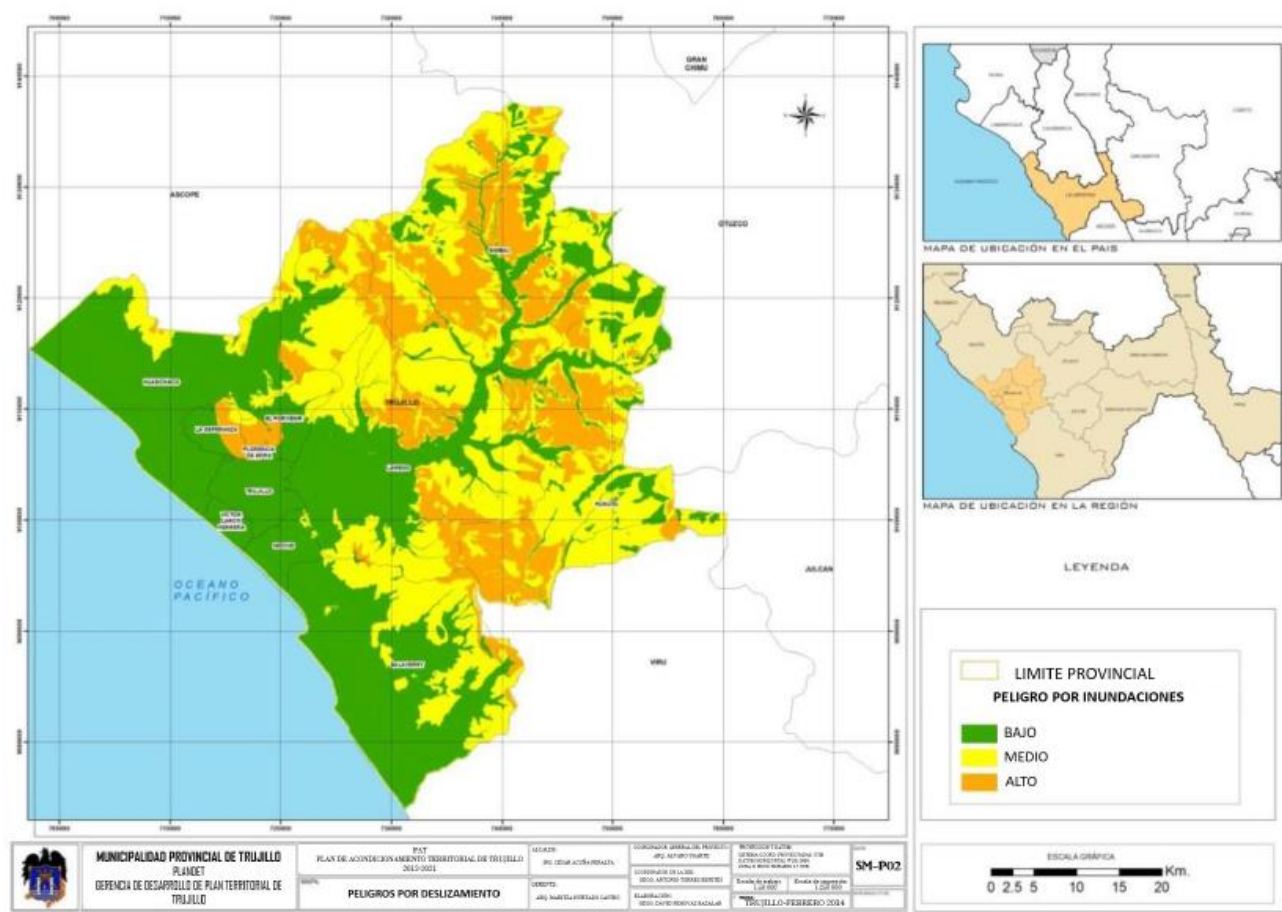


Figura N°63: Mapa de Peligros de Deslizamientos.

3.2.4 ZONIFICACIÓN GENERAL DE USOS DEL SUELO URBANO

3.2.4.1 Zonificación y Usos del Suelo

La zonificación y usos del suelo está dada mediante el **Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo según Ordenanza Municipal N' 001-2012.MPT, en el Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo (PLANDET).**

Esta zonificación regula el uso del suelo urbano, respecto al ejercicio de al derecho de propiedad predial – público o privado – en la Provincia de Trujillo. La zonificación está en función de las demandas sociales, físicas, económicas y ambientales de los centros urbanos en su ámbito, para localizar de modo armónico, equilibrado y compatible, actividades con fines de vivienda, recreación, equipamiento, producción industrial, comercio, turismo, transporte, comunicaciones, protección y desarrollo ambiental y cultural, y de defensa civil.

Según el Plano de Zonificación General de Usos de Suelo del Continuo Urbano de Trujillo, del Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo (PLANDET), el **AA.HH. Las Lomas de Wichanzao se encuentra en una Zona de Reglamentación Especial de Tipo Entorno Histórico Monumental Metropolitano (ZRE-EHM/M).**

En el Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo menciona que la Zona de Reglamentación Especial de Tipo Entorno Histórico Monumental, es una zona donde se ubica un conjunto de edificaciones y/o espacios que poseen valor artístico, intrínseco o son de interés histórico, que es preciso restaurar, conservar y proteger por su importancia para la cultura de la localidad. Asimismo, es la zona adyacente o de amortiguamiento a un área intangible histórico-monumental, que es necesario normar para lograr su desarrollo sostenible y su armónica relación con el patrimonio que amortigua. Estas zonas ameritarán el desarrollo de Estudios Específicos que normen sus parámetros urbanísticos, como por ejemplo el Plan Maestro del Centro Histórico de Trujillo.

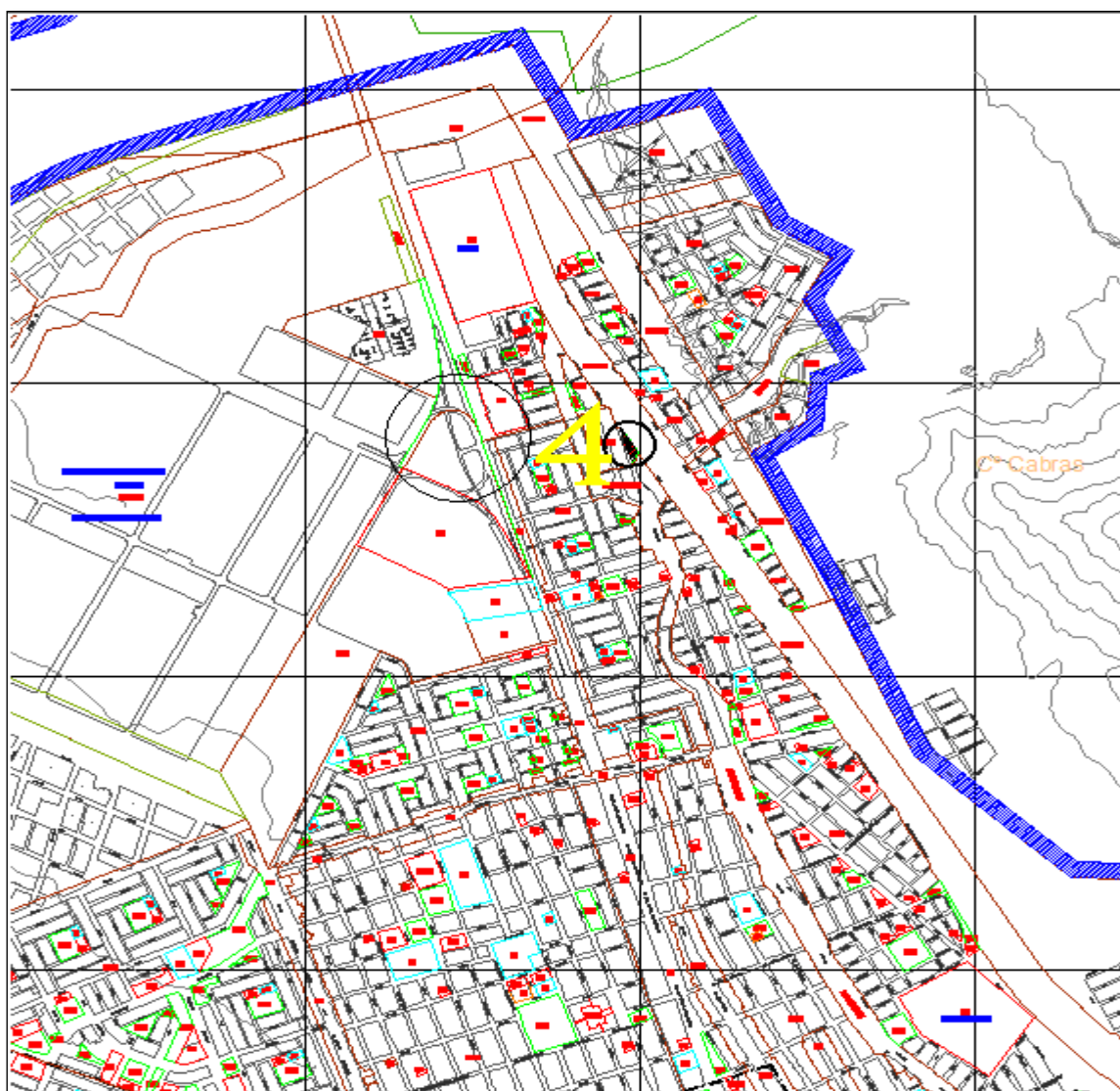


Figura N°64: Plano de Zonificación y Uso de Suelos en Distrito La Esperanza.

A través del Plano de Clasificación General del Suelo en PLANDET, el **AA.HH. Las Lomas de Wichanza** se encuentra en un **Área Urbana con Restricciones**, lo que significa que según el Reglamento de Acondicionamiento Territorial y Desarrollo Urbano del DS -004-2011-Vivienda, en el Artículo 39, indica que ninguna persona natural o jurídica, ni entidad pública, puede realizar obras ni actuaciones urbanísticas que no se ajusten a las previsiones y contenidos del Plan de Acondicionamiento Territorial (PAT), al Plan de Desarrollo Metropolitano (PDM), al Plan de Desarrollo Urbano (PDU), al Esquema de Ordenamiento Urbano (EU), incluyendo el Plan Específico (PE).

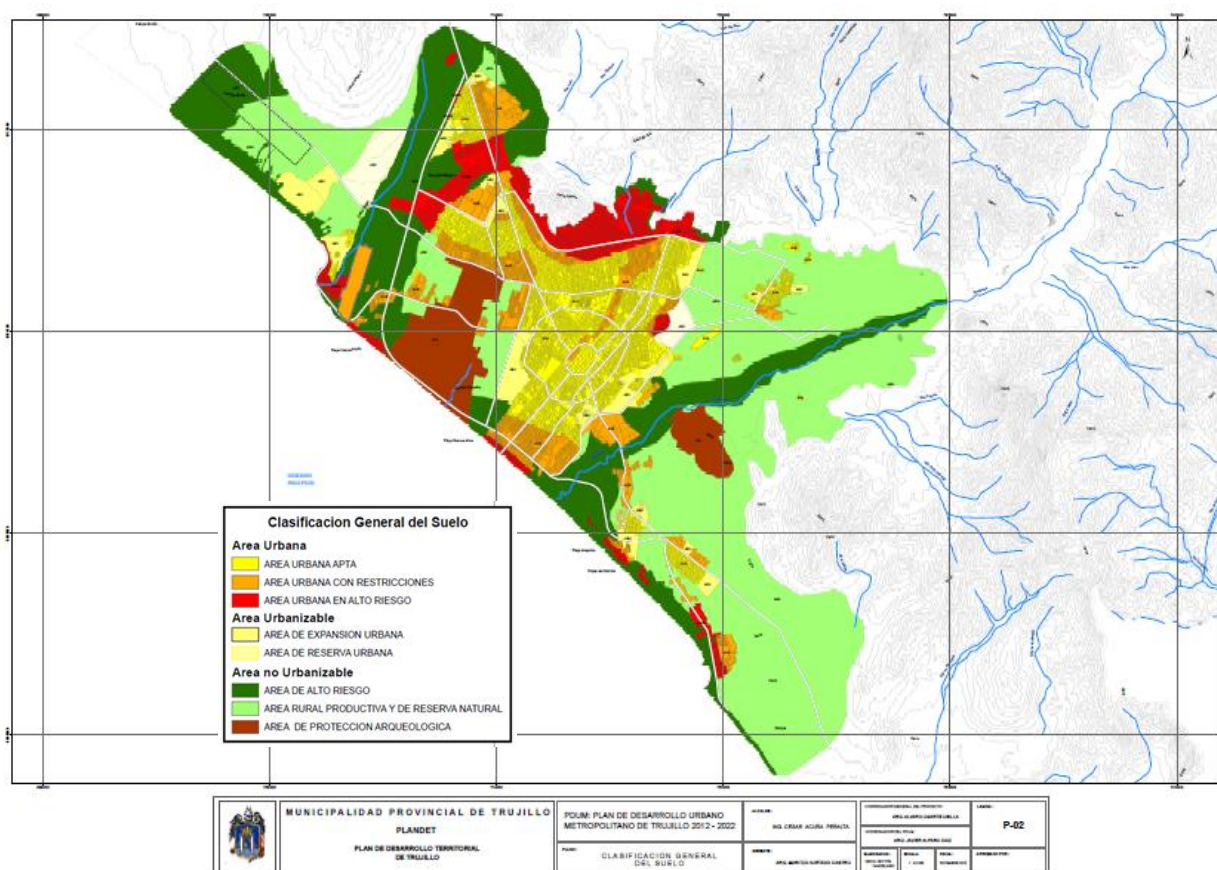


Figura N°65: Plano de Clasificación General del Suelo.

3.2.4.2 Área de Estructuración Urbana

Cada Área de estructuración urbana está caracterizada por sus diferentes grados de consolidación, niveles de equipamiento urbano y estado de sus servicios de infraestructura básica; por sus diversos niveles de homogeneidad en la distribución y tendencia de uso de suelo urbano; así como, definida en función de patrones diferenciados de asentamiento residencial, de sus niveles de organización, de la dinámica urbana y por diversos indicadores sociales, económicos y ecológicos.

El Continuo Urbano de Trujillo ha sido organizado en cuatro grandes Áreas de Estructuración Urbana, aprobado por O.M. N°05-95:

- Área I: Área de Mayor homogeneidad de función.
- Área II: Áreas Homogéneas en transición.
- Área II-A: Hacia una mayor intensidad del Uso del Suelo.
- Área II-B: Hacia una mayor heterogeneidad de función.
- Área III: Área de mayor heterogeneidad de función.
- Área IV: Área de Características Especiales.

Según el Plano de Estructuración Urbana del Plan de Desarrollo Territorial de Trujillo (PLANDET), indica que el **Distrito La Esperanza se encuentra en el Área II-B, hacia una mayor Heterogeneidad de Función**, significando que en esta zona hay una mayor diferencia de grados de consolidación, niveles de equipamiento urbano y estado de sus servicios de infraestructura básica.

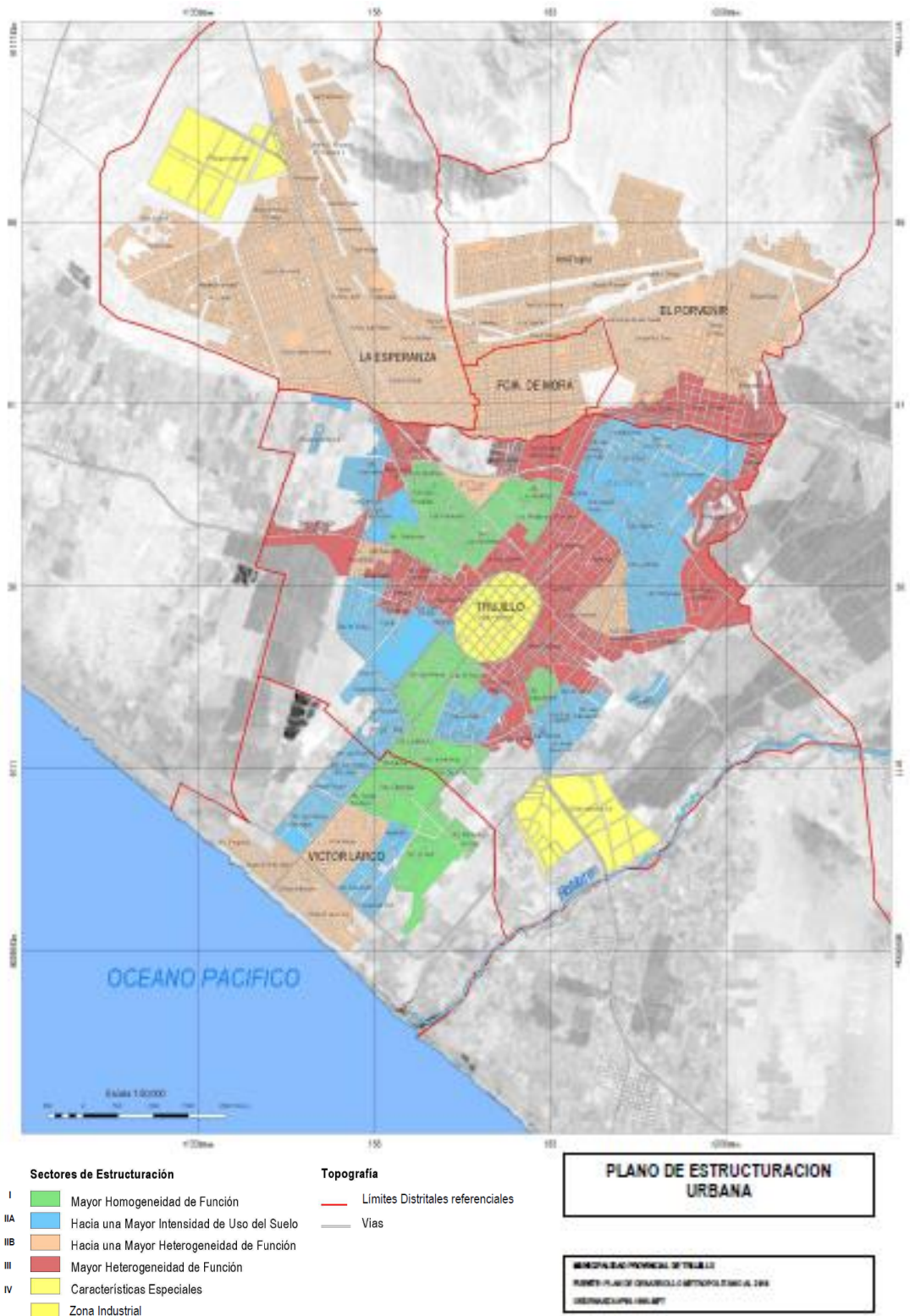


Figura N°66: Plano de Estructuración Urbana.

3.2.5 ESTUDIOS DE CAMPO Y LABORATORIO

Para la investigación y muestreo de suelos y rocas se tuvo el **RNE 2016 en el CE.010 Pavimentos Urbanos y el AASHTO**, aplicando la norma T 86-90 que equivale a la ASTM D420-69; teniendo en cuenta el **Manual de Carreteras: Sección, Suelos y Pavimentos** que te indica aplicar todos los efectos del procedimiento establecido en las normas MTC E101, MTC E102, MTC E103 y MTC E104, que recoge los mencionados alcances de ASSHTO y ASTM.

3.2.5.1 HERRAMIENTAS Y MATERIALES DE CAMPO

- ✓ 02 palanas
- ✓ 01 picota
- ✓ 01 barreta
- ✓ 02 sacos
- ✓ 08 bolsas herméticas
- ✓ 01 wincha de 5m.
- ✓ 01 bolsa de yeso.
- ✓ 04 estacas

3.2.5.2 BRIGADA DE TRABAJO DE CAMPO

- ✓ 01 asistente
- ✓ 02 ayudantes
- ✓ 01 chofer
- ✓ 01 cocinera

3.2.5.3 FECHA DE TRABAJO DE CAMPO

El estudio de suelos en campo se realizó el día miércoles 02 de junio del presente año, entre semana desde las 7:30am. de la mañana hasta las

5:00pm. de la tarde, haciendo el trabajo de campo para estudios de suelos en la zona y de cantera. Las muestras se sustrajeron de ambos sectores del AA.HH. Las Lomas de Wichanzaao.

3.2.5.4 CALICATAS

El estudio de suelos insitu, se procedió realizando una investigación de campo a través de la técnica de calicatas según **Norma MTC E101-2000** y fueron ubicadas en puntos estratégicos con estacas de madera. Con el levantamiento topográfico que se realizó, se obtuvo sus coordenadas UTM de cada calicata para una mejor ubicación en el plano correspondiente.

El número de puntos de investigación será de acuerdo con el tipo de vía según se indica en la Norma Técnica de Edificación CE.010 Pavimentos Urbanos del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Tabla N°5: N° de Puntos de Investigación.

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

Fuente: NTE CE.010 Pavimentos Urbanos – RNE.

En el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaao tenemos dos sectores: En el Sector I tenemos un área de circulación de 6,976.21m² y en el Sector II tenemos un área de circulación de 6,195.36m², dando un **Total de Área de Circulación igual a 13,171.57m²**. Ahora teniendo en la zona solo vías locales, significa que cada 3,600m² habrá una calicata, obtenemos así 4 calicatas para toda la zona de estudio, con medidas de 1.20m de ancho, 1.20m de largo y 1.70m de fondo desde el nivel de sub rasante, en el cual se iba viendo el estrato que contiene el suelo natural en la zona de estudio (arena).

Tabla N°6: Calicatas – Puntos de Investigación.

CALICATA N°	ANCHO (m)	LARGO (m)	PROFUNDIDAD (m)	COORDENADAS	
				NORTE	ESTE
C-1	1.20	1.20	1.70	9109181.816	714759.194
C-2	1.20	1.20	1.70	9109075.242	714781.441
C-3	1.20	1.20	1.70	9108930.924	714844.83
C-4	1.20	1.20	1.70	9108757.328	714817.754

3.2.5.4.1 Muestreo en Calicatas

Para muestreo de los estratos, nos guiamos del **Manual de Ensayo de Materiales del MTC vigente, norma MTC E 101**. Deben obtenerse muestras representativas de suelo o roca, o de ambos, de cada material que sea necesario para la investigación. El tamaño y tipo de la muestra requerida, depende de los ensayos que se vayan a efectuar y del porcentaje de partículas gruesas en la muestra, y las limitaciones del equipo de ensayo a ser usado.

Las muestras de granulometría en la zona de estudio, se sustrajeron de las 4 calicatas (C-1, C-2, C-3 y C-4) en bolsas de polietileno. Para cuestión de CBR y Proctor Modificado, siguiendo la norma, solo se tuvo que sacar una muestra y se eligió de la calicata N°3 (C-3), del cual se sustrajo esta muestra en un saco. Las cantidades de muestras que se sustrajeron fueron: para la granulometría fue de 6 kg por calicata y para CBR y Proctor Modificado fue de 35 kg.

3.2.5.4.2 Ensayos de Laboratorio de Calicatas

Para los ensayos de suelo se tuvo que llevar las muestras a los **Laboratorios de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería de la UCV** ubicado en la Av. Panamericana Norte km.554, frente al Servicentro ETTERSA en el Distrito de Moche.

Los suelos encontrados en la zona del proyecto, fueron descritos y clasificados de acuerdo a la metodología para construcción de vías, la clasificación fue obligatoriamente por **AASHTO y SUCS**.

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

Figura N°67: Clasificación AASHTO.

	Grava bien graduada mezcla, grava con poco o nada de materia fino, variación en tamaños granulares		Materiales finos sin plasticidad o con plasticidad muy bajo
	Grava mal granulada, mezcla de arena-grava con poco o nada de material fino		Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa
	Grava limosa, mezcla de grava, arena limosa		Limo orgánico y arena muy fina, polvo de roca, arena fina limosa o arcillosa o limo arcilloso con ligera plasticidad
	Grava arcillosa, mezcla de grava-arena-arcilla; grava con material fino cantidad apreciable de material fino		Limo orgánico de plasticidad baja o mediana, arcilla grava, arcillaarenosa, arena limosa, arcilla magra
	Arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino. Arena limpia poco o nada de material fino, amplia variación en tamaños granulares y cantidades de partículas en tamaños intermedios		Limo orgánico y arcilla limosa orgánica, baja plasticidad
	Arena mal graduada con grava poco o nada de material fino. Un tamaño predominante o una serie de tamaños con ausencia de partículas intermedias		Limo inorgánico, suelo fino gravoso o limoso, micacea o diatometacea, limo elástico

	Arcilla inorgánica de elevada plasticidad, arcilla gravosa
	Arcilla orgánicas de mediana o elevada plasticidad, limo orgánico
	Turba, suelo considerablemente orgánico

Figura N°68: Clasificación SUCS.

Los ensayos realizados en laboratorio tienen como fin determinar las propiedades de los suelos tanto físicas como mecánicas del suelo, realizados según el Manual de Ensayos de Materiales, entre estos tenemos a continuación:

- ✓ Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)
- ✓ Límites de Consistencia (ASTM D-4318)
- ✓ Contenido de Humedad (ASTM D-2216)
- ✓ Proctor Modificado – Método “A” (ASTM D-1557)
- ✓ Ensayo de CBR y Expansión (ASTM D-1883)

▪ **Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)**

También llamado Análisis Mecánico por Tamizado, es un ensayo fundamental para hallar las propiedades de la granulometría que representa la distribución de los tamaños que posee el agregado mediante el tamizado según especificaciones técnicas (**Ensayo MTC – E 107**). A partir de la cual se puede estimar, con mayor o menor aproximación, las demás propiedades que pudieran interesar.

▪ **Límites de Consistencia (ASTM D-4318)**

(Límite Líquido: Ensayo MTC - E 110 y Límite Plástico: MTC - E 111) En este ensayo interviene la plasticidad que es la propiedad de estabilidad que representa los suelos hasta cierto límite de humedad sin disgregarse, por tanto, la plasticidad de un suelo depende, no de los elementos gruesos que contiene, sino únicamente de sus elementos finos. El análisis granulométrico no permite apreciar esta característica, por lo que es necesario determinar los límites de Atterberg.

▪ **Contenido de Humedad (ASTM D-2216)**

(Ensayo MTC – E 108) Es otro ensayo que te brinda una característica importante de los suelos y es su humedad natural; puesto que la resistencia de los suelos de sub rasante, en especial de los finos, se encuentra directamente asociada con las condiciones de humedad y densidad que estos suelos presenten.

- **Proctor Modificado (ASTM D-1557)**

(Ensayo MTC – E 115) Este ensayo abarca los procedimientos de compactación usados en Laboratorio, para determinar la relación entre el Contenido de Agua y Peso Unitario Seco de los suelos (curva de compactación) compactados en un molde 4 ó 6 pulg de diámetro con un pisón de 44,5 N que cae de una altura de 18 pulg, produciendo una Energía de Compactación.

- **Ensayo de CBR y Expansión (ASTM D-1883)**

(Ensayo MTC E 132), una vez que se haya clasificado los suelos por el sistema AASHTO y SUCS, para caminos contemplados en este manual, se elaborara un perfil estratigráfico para cada sector homogéneo o tramo en estudio, a partir del cual se determinara el programa de ensayos para establecer el CBR que es el valor soporte o resistencia del suelo, que estará referido al 95% de la MDS (Máxima densidad seca) y a una penetración de carga de 2.54mm.

3.2.5.4.3 Resumen de Ensayos del Laboratorio de Calicatas

El resumen de ensayos del laboratorio abarca todas las calicatas en la zona de estudio, de los cuales tenemos los siguientes resultados:

Tabla N°6: Resumen de Ensayos en Calicatas.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CALICATAS			
			C-1	C-2	C-3	C-4
1.00	Estrato	E	E-1	E-1	E-1	E-1
2.00	Profundidad	m	1.70	1.70	1.70	1.70
3.00	Granulometría					
3.01	3/8"	% que pasa	99.90	99.90	99.92	99.89
3.02	1/4"	% que pasa	99.90	99.89	99.92	99.89
3.03	N°4	% que pasa	99.88	99.88	99.89	99.88
3.04	N°10	% que pasa	99.70	99.72	99.75	99.72
3.05	N°40	% que pasa	97.89	98.07	98.23	97.84
3.06	N°60	% que pasa	67.56	70.56	72.08	65.20
3.07	N°200	% que pasa	6.02	13.59	18.97	0.69
4.00	Contenido de Humedad	%	2.71	2.35	1.32	3.93
5.00	Límites e índices de Consistencia					
5.01	Límite Líquido		NP	NP	NP	NP
5.02	Límite Plástico		NP	NP	NP	NP
5.03	Índice de Plasticidad		NP	NP	NP	NP
6.00	Clasificación de la Muestra					
6.01	SUCS		SP-SM	SM	SM	SP
6.02	AASHTO		A-3 (0)	A-2-4 (0)	A-2-4 (0)	A-3 (0)
7.00	Descripción de la Muestra					
7.01	SUCS		Arena mal graduada con limo.	Arena limosa.	Arena limosa.	Arena mal graduada.
7.02	AASHTO		Material granular. Arena fina. Excelente a bueno como subgrado. Con un 6.02% de finos.	Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 13.59% de finos.	Material granular. Grava y arena arcillosa o limosa. Excelente a bueno como subgrado. Con un 18.97% de finos.	Material granular. Arena fina. Excelente a bueno como subgrado. Con un 0.69% de finos.
8.00	CBR					
8.01	Máxima Densidad Seca al 100%	g/cm ³			1.792	
8.02	Óptimo Contenido de Humedad	%			8.55	
8.03	CBR al 100% de la Max. Densidad Seca	%			22.96	
8.04	CBR al 95% de la Max. Densidad Seca	%			19.83	

3.2.5.4.4 Simbología de Suelos en Calicatas

A continuación, tenemos todos los gráficos y resultados obtenidos del laboratorio según los ensayos realizados a través de la Clasificación SUCS:

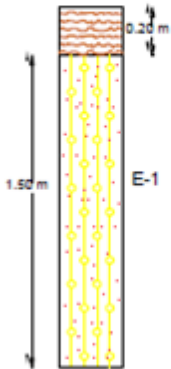
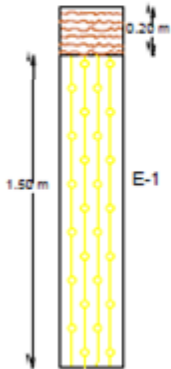
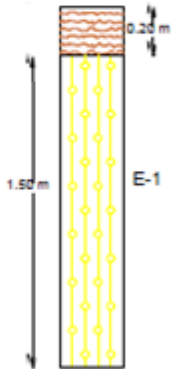
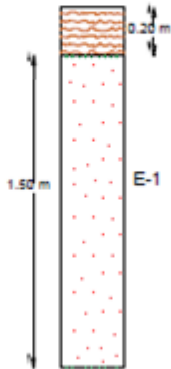
Calicata N° 01	Calicata N° 02	Calicata N° 03	Calicata N° 04
Clasificación SUCS: SP-SM	Clasificación SUCS: SM	Clasificación SUCS: SM	Clasificación SUCS: SP
			

Figura N°69: Simbología de Suelos de calicatas.

3.2.5.4.5 Sub Rasante

Según la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos, las características de la sub rasante sobre las que se asienta el pavimento, están definidas en cuatro (4) categorías de sub rasante, en base a su capacidad de soporte CBR.

Los suelos de sub rasante se clasifican como:

- **Excelente:** Los suelos de sub rasante excelentes no se ven afectados por la humedad o por el congelamiento. Ellos incluyen arenas o gravas limpias y angulosas, particularmente aquellas que son bien graduadas. Propiedades típicas: Modulo resiliente ≥ 170 MPa (25,000 psi), CBR $\geq 17\%$.
- **Bueno:** “Los suelos en sub rasante buenos detienen una porción sustancial de su cabida de aguantar cargas cuando están húmedos. Incorporan las arenas limpias, arenas con gravas y suelos libres de cuantías perjudiciales de materiales plásticos. Propiedades: 80 MPa (12,000 psi) < Modulo resiliente < 170 MPa (25,000 psi); 8% < CBR < 17%”.
- **Regular:** “Los suelos de sub rasante son moderadamente permanente bajo condiciones opuestas de humedad. Adjunta suelos como arenas

eólicas, arenas limosas y arenas gravosas que contienen cantidades moderadas de arcillas y limos. Propiedades típicas: 30 MPa (4,500 psi) < Modulo resiliente < 80 MPa (12,000 psi) y 3% < CBR < 8%”.

- **Pobre:** “Suelos blandos y plásticos cuando están húmedos. Abarcan suelos con cantidades apreciables de arcillas y limos. Los limos gruesos y arenas eólicas arenosos también pueden mostrar pobres capacidades portantes en áreas donde la penetración por helada dentro de la sub rasante es un factor. Características: Modulo resiliente \leq 30 MPa (4,500 psi), CBR \leq 3%”.

Con respecto al CBR obtenido de la calicata N°3, en la zona de estudio con los ensayos del laboratorio, se obtuvo un **CBR de 22.96%**, el cual se ubica entre las **Categorías de Sub Rasante en los “Suelos Excelentes”**, ya que CBR \geq 17%, siendo así apto para realizar el proyecto de pavimentos que se requiere en dicha zona para la demanda de la población existente.

3.2.5.5 CANTERA

El interés de estudio de las fuentes de materiales de donde se extraerán agregados para diferentes usos principales como mejoramientos de suelos, terraplenes, afirmado, agregados para rellenos, subbase y base granular, agregados para tratamientos bituminosos, agregados para mezclas asfálticas y agregados para mezclas de concreto, es determinar si los agregados son o no aptos para el tipo de obra a emplear, en tal sentido se requiere determinar sus características mediante la realización de los correspondientes ensayos de laboratorio.

3.2.5.5.1 Ubicación

Las fuentes de materiales o canteras, fue ubicado según la distancia al proyecto, considerando para su elección la menor distancia a la zona de estudio, cumpliendo con la calidad y cantidad requeridas para la obra.

Se tuvo que ver la cantera más cercana al proyecto, el cual está ubicado por el **Cerro La Virgen en el Distrito de Huanchaco**, de donde se obtuvo la muestra para el estudio de cantera correspondiente para el proyecto.



Figura N°70: Ruta hacia la Cantera cerca al Cerro La Virgen – Huanchaco.

El tipo de acceso hacia la cantera es por trochas, accediendo primeramente por la Vía de Evitamiento. Mayormente los vehículos que transitan por estas zonas son camiones, trailers, buses de rutas provinciales, camionetas, etc.

La ruta más apropiada desde la zona del proyecto ubicado en el AA.HH. Las Lomas de Wichanzao hacia la Cantera que se encuentra cerca al Cerro La Virgen del Distrito de Huanchaco, es la que se muestra en la figura N°44, en la cual la distancia es aproximadamente de 9.2 km en un tiempo determinado de 22 minutos para llegar a la cantera.

La ruta a seguir para llegar a la cantera es la siguiente: AA.HH. Las Lomas de Wichanzao – SENATI – Parque Industrial – Sector Los Huertos – Vía de Evitamiento – Canteras cerca al Cerro La Virgen.

3.2.5.5.2 Descripción

De acuerdo con Ravines (1980) estima que a partir del siglo X de nuestra era se ve claramente, en la Costa Norte, una continuidad cultural, tanto en los aspectos tecnológicos así como también en los cultivos alimenticios (Ravines, 1980: 65). Para los cultivos de alimentos, en el sitio arqueológico “Pampas de Huanchaco” (Ubicado a pocos metros del sitio arqueológico “Cerro La Virgen- A”), para irrigar sus cultivos se necesitaron de fuentes de agua, que de acuerdo con Risco (2013) fueron dos: el canal que venía desde el Valle Chicama y el Canal “Wichanzao”. Así mismo Risco enfatiza que la población en “Cerro la Virgen bordeaba las 1000 personas. Por las evidencias halladas en contexto se asume que se dedicaron a la pesca y a la agricultura, siendo el algodón el principal cultivo. Sin embargo el lugar, siguió siendo ocupado en los primeros años de la Colonia y es muy probable que esta población, según Prieto (2009) haya sido reubicada en el actual pueblo de Huanchaco.

Estas canteras se encuentran en el Complejo Arqueológico Monumental “Cerro La Virgen - A”, siendo propiedad del Ministerio de Cultura (INC La Libertad y INC Nacional), ubicado a 18km al noroeste de Trujillo, en la jurisdicción del Distrito de Huanchaco, Provincia de Trujillo, Región La Libertad.

La cantera fue evaluada y seleccionada por su calidad y cantidad (potencia), así como por su menor distancia al proyecto. La prospección que se realizó en la cantera se efectuó en base a calicatas, de las que se obtuvo la muestra necesaria para el análisis de ensayos de laboratorio.

Con R.D.N. N°082/INC, el 19 de enero del 2006, fue declarado Complejo Arqueológico Intangible. Sin embargo, al igual que Chan Chan, los agentes que amenazan su integridad se han intensificado tanto que paradójicamente a 10 años de su inscripción como bien cultural, está siendo devastado para dar pase a la extensión de la pista de aterrizaje del Aeropuerto “Capitán FAP Carlos Martínez de Pinillos” de Trujillo, y a la vez viene siendo utilizado como cantera para agregados de construcción (gravilla, arena y piedra).

3.2.5.5.3 Muestreo de Cantera

La muestra de la cantera fue extraída, para luego llenarlo en un saco y trasladarlo hacia el laboratorio respectivo. La cantidad de muestra que se sustrajo fue para Granulometría, CBR y Proctor Modificado una cantidad de 35 kg respectivamente.

3.2.5.5.4 Ensayos de Laboratorio de Cantera

Para los ensayos de suelos de la cantera, se llevó también la muestra a los **Laboratorios de Mecánica de Suelos de la Facultad de Ingeniería de la UCV** para su respectivo análisis y estudio.

Estos suelos hallados en la cantera, fueron seleccionados de acuerdo a la metodología para construcción de vías, de acuerdo al **AASHTO y SUCS**.

Los ensayos que fueron realizados para la cantera también se procedieron según el Manual de Ensayos de Materiales, de los cuales fueron:

- ✓ Análisis Granulométrico por Tamizado (ASTM D-422)
- ✓ Límites de Consistencia (ASTM D-4318)
- ✓ Contenido de Humedad (ASTM D-2216)
- ✓ Proctor Modificado – Método “C” (ASTM D-1557)
- ✓ Ensayo de CBR y Expansión (ASTM D-1883)

3.2.5.5.5 Resumen de Ensayos del Laboratorio de Cantera

El resumen de ensayos del laboratorio en la cantera elegida, se obtuvo los siguientes resultados:

Tabla N°7: Resumen de Ensayos en Cantera.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND.	CANTERA
			C-X
1.00	Estrato	E	E-X
2.00	Profundidad	m	0.00
3.00	Granulometría		
3.01	3/8"	% que pasa	75.13
3.02	1/4"	% que pasa	71.16
3.03	N°4	% que pasa	65.62
3.04	N°10	% que pasa	58.67
3.05	N°40	% que pasa	44.03
3.06	N°60	% que pasa	37.44
3.07	N°200	% que pasa	22.11
4.00	Contenido de Humedad	%	9.99
5.00	Límites e índices de Consistencia		
5.01	Límite Líquido		NP
5.02	Límite Plástico		NP
5.03	Índice de Plasticidad		NP
6.00	Clasificación de la Muestra		
6.01	SUCS		SM
6.02	AASHTO		A-1-b (0)
7.00	Descripción de la Muestra		
7.01	SUCS		Arena limosa con grava.
7.02	AASHTO		Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Con un 22.11% de finos.
8.00	CBR		
8.01	Máxima Densidad Seca al 100%	g/cm ³	1.953
8.02	Óptimo Contenido de Humedad	%	8.34
8.03	CBR al 100% de la Max. Densidad Seca	%	30.80
8.04	CBR al 95% de la Max. Densidad Seca	%	22.63

3.2.5.5.6 Requisitos de los materiales

Todos los materiales deberán cumplir los requerimientos que se dan a continuación. Los materiales que incumplan estos requisitos y sus tolerancias (ver 3.5 de la NTE CE.010 Pavimentos Urbanos), serán rechazados por la supervisión y serán restituidos por el Contratista a su costo, en los plazos que indique la supervisión.

3.2.5.5.6.1. De la Sub-base

Estos materiales deberán cumplir los requisitos mínimos establecidos en las siguientes tablas:

Tabla N°8: Requerimientos granulométricos para Sub-base Granular.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
	GRADACIÓN A*	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 - 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (N°4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,0 mm (N°10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
4,25 um (N°40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 um (N°200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 303 de las EG – 2000 del MTC.

*La Curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

Tabla N°9: Requerimientos de Calidad para Sub-base Granular.

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTO	
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm
Abrasión Los Angeles	NTP 400.019:2002	50% máximo	
CBR de Laboratorio	NTP 339.145:1999	30 - 40 % mínimo*	
Límite Líquido	NTP 339.129:1999	25% máximo	
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	6% máximo	4% máximo
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo
Salas solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo	

*30% para pavimentos rígidos y de adoquines. 40% para pavimentos flexibles.

3.2.5.5.6.2. De la Base

Estos materiales deberán cumplir los requisitos de gradación establecidos en la siguiente tabla:

Tabla N°10: Requerimientos granulométricos para Base Granular.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			
	GRADACIÓN A*	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D
50 mm (2")	100	100	---	---
25 mm (1")	---	75 - 95	100	100
9,5 mm (3/8")	30 - 65	40 - 75	50 - 85	60 - 100
4,75 mm (N°4)	25 - 55	30 - 60	35 - 65	50 - 85
2,0 mm (N°10)	15 - 40	20 - 45	25 - 50	40 - 70
425 um (N°40)	8 - 20	15 - 30	15 - 30	25 - 45
75 um (N°200)	2 - 8	5 - 15	5 - 15	8 - 15

Fuente: Sección 305 de las EG – 2000 del MTC.

*La Curva de gradación "A" deberá emplearse en zonas cuya altitud sea igual o superior a 3000 msnmm.

El material de base granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Tabla N°11: Valor relativo de Soporte, CBR.

NPT 339.145:1999

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

3.2.5.5.7. Verificación de Materiales de Cantera

3.2.5.5.7.1. Para Sub – base

La altitud en el Distrito La Esperanza es media y alcanza los 77 m.s.n.m. respectivamente, por lo tanto, se tomará la Gradación “B”, “C” y “D” para ver los requerimientos granulométricos para sub-base granular del CE.010 Pavimentos Urbanos del RNE, dándonos lo siguiente:

Tabla N°12: Verificación granulométrica para sub-base granular.

TAMIZ	PORCENTAJE QUE PASA EN PESO			CANTERA	VERIFICACIÓN
	GRADACIÓN B	GRADACIÓN C	GRADACIÓN D	C-X	
50 mm (2")	100	---	---	90.85	-----
25 mm (1")	75 - 95	100	100	84.83	NO CUMPLE
9,5 mm (3/8")	40 - 75	50 - 85	60 - 100	75.13	CUMPLE
4,75 mm (N°4)	30 - 60	35 - 65	50 - 85	65.62	CUMPLE
2,0 mm (N°10)	20 - 45	25 - 50	40 - 70	58.67	CUMPLE
425 um (N°40)	15 - 30	15 - 30	25 - 45	44.03	CUMPLE
75 um (N°200)	5 - 15	5 - 15	8 - 15	22.11	NO CUMPLE

Además, el material también debe cumplir con los requisitos de calidad siguientes:

Tabla N°13: Verificación de Requerimientos de Calidad para Sub-base Granular.

ENSAYO	NORMA	REQUERIMIENTO		CANTERA	VERIFICACIÓN
		< 3000 msnmm	≥ 3000 msnmm	< 3000 msnmm	
Abrasión Los Angeles	NTP 400.019:2002	50% máximo		---	-----
CBR de Laboratorio	NTP 339.145:1999	30 - 40 % mínimo*		30.80%	CUMPLE para Pavimentos rígidos y de adoquines. NO CUMPLE para pavimentos flexibles.
Límite Líquido	NTP 339.129:1999	25% máximo		NP	CUMPLE
Índice de Plasticidad	NTP 339.129:1999	6% máximo	4% máximo	NP	CUMPLE
Equivalente de Arena	NTP 339.146:2000	25% mínimo	35% mínimo	---	-----
Sales solubles Totales	NTP 339.152:2002	1% máximo		---	-----

3.2.5.5.7.2. Para Base

Los requerimientos granulométricos para base granular son los mismos que para la sub-base granular, por tanto, será la misma verificación que se realizó anteriormente.

El material de base granular deberá cumplir además con las siguientes características físico-mecánicas y químicas que a continuación se indican:

Tabla N°14: Verificación de CBR para Base granular.

TIPO DE VÍA	REQUERIMIENTO	CANTERA	VERIFICACIÓN
Locales Y Colectoras	Mínimo 80%	30.80%	NO CUMPLE
Arteriales y Expresas	Mínimo 100%	-----	-----

3.2.5.5.7.3. Conclusión

Habiendo verificado los resultados de cantera obtenidos en los ensayos de laboratorio con los requerimientos mínimos de la norma correspondiente, **NO CUMPLE** para las capas de pavimento flexible que requiere el proyecto.

Ante esto se recomienda cambiar de cantera que cumpla con los requerimientos mínimos de la norma o sino también una estabilización de capa granular, para obtener una mejor granulometría y CBR que estén dentro de los requerimientos dispuestos en la norma.

3.2.6 FUENTES DE AGUA

SEDALIB, es la empresa que brinda el servicio de agua para el consumo humano en toda la provincia de Trujillo y sus distritos.

Dentro del tipo de fuentes de abastecimiento de agua tenemos:

- **El agua Subterránea:** mediante Pozos tubulares y la realizada con estaciones de bombeo.

El agua Subterránea para el consumo humano está de acuerdo a las guías de calidad indicadas en el Ministerio de Salud y la Organización Mundial de la Salud.

Para lo cual el agua que llega a los domicilios se suministra cloro líquido o hipoclorito de sodio al 10%, siendo la dosificación entre 0.8 a 1.0 ppm.

- **El agua Superficial:** Las cuales se obtienen del Rio Santa. En el año 1986 se iniciaron las obras de ejecución del **Proyecto Especial CHAVIMOCHIC**, comprendiendo la captación y el canal madre, mediante el cual se abastece agua para el consumo humano; previo control de calidad en el marco de las normas del ministerio de salud y la OMS.

Una vez realizado el tratamiento del agua mediante sus líneas de conducción, se derivan hacia los reservorios en este caso los ubicados en el distrito de la Esperanza, el cual cuenta con reservorios apoyados y elevados. De las líneas de aducción en el distrito tenemos varias líneas dos son las principales que salen de los reservorios en Manuel Arévalo, ambas líneas son de 300mm de asbesto cemento y en su recorrido tiene derivaciones y bastecen entre otros la Esperanza al y baja Manuel Arévalo, pueblo libre etc.

En el distrito se tienen 26 sectores de abastecimiento con un promedio de 2 – 3 horas/día y presiones entre 2 a 30 m.c.a siendo la dotación promedio de 167lt/hab/día.

El agua que se empleará para la obra será potable y provendrá de la adquisición de tancadas a través de camiones cisternas, que trasladarán el agua necesaria para la obra a ejecutarse posteriormente.



Figura N°71: Camión Cisterna de agua potable.



Figura N°72: Proyecto CHAVIMOCHIC – Gobierno Regional La Libertad.

3.3 ESTUDIO HIDROLÓGICO Y OBRAS DE ARTE

3.3.1 GENERALIDADES

Los estudios hidrológicos se realizan fundamentalmente para todo proyecto hidráulico. Los proyectos hidráulicos son de dos tipos: Los proyectos referidos al uso del agua y los que se refieren a la defensa contra los daños que ocasiona el agua. En el caso del presente proyecto, aunque no es un proyecto hidráulico, requiere el diseño de estructuras hidráulicas que la protejan de la acción destructiva del agua, por lo tanto, necesitamos de un estudio hidrológico, el que finalmente nos dará la información suficiente para diseñar tales estructuras.

La hidrología desarrolla el estudio de la intensidad de la precipitación y la frecuencia con la que esta origina máximos escurrimientos que iguallen o excedan ciertos valores críticos, por lo que se trata de determinar los caudales probables de escurrimiento por efecto de las lluvias y el diseño de las obras para lograr su evacuación rápida, como medida de protección de la vía misma.

De la información meteorológica, utilizaremos los datos de precipitación y las características de la cuenca: su extensión, pendiente, orientación, forma, uso de suelos, permeabilidad, etc. Para que conjuntamente y aplicando la hidrología estadística obtengamos datos como intensidad de lluvias, caudal de las escorrentías y tiempos de concentración, datos suficientes para diseñar las estructuras de drenaje.

Para el Sistema de Alcantarillado Pluvial se tomará en cuenta el **RNE, en la Norma OS.060 Drenaje Pluvial Urbano.**

3.3.2 CLIMA

Debido a su ubicación septentrional en nuestra costa peruana, la zona posee un **clima Semi cálido (desértico – árido – sub tropical).**

Temperatura media anual de 18°C a 19°C, decreciendo en los niveles más elevados de la región. En todo el litoral costero hay presencia de cielo

nubloso y escasa o nula precipitación, lo que la tipifica como una zona árida con temperaturas extremas máximas y mínimas. En otoño e invierno amanece nublada o cubierta y hacia el mediodía las nubes rápidamente se disipan permitiendo intenso brillo solar.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte del año excepto en los años en que hay presencia del **Fenómeno El Niño ocasionando lluvias de moderada a fuerte intensidad.**

3.3.3 HIDROLOGIA

La Provincia de Trujillo, se encuentra ubicada en la cuenca baja del **Río Moche por debajo de los 1,200 m.s.n.m.**

Se origina en los andes de La Libertad, en las inmediaciones de Quiruvilca, en el cerro Pelón Chico (4,450 m.s.n.m.).

En sus nacientes se llama río Shori y al pasar por el pueblo de Chugurpampa se llama río Moche, posteriormente cruza la provincia de Otuzco e ingresa a la costa, con la misma denominación. Al recorrer el desierto costanero, forma el importante valle conocido con el nombre de Santa Catalina.

Desemboca al sur de la ciudad de Trujillo, llevando aguas hacia el mar sólo cuando se producen abundantes lluvias en la región interandina, especialmente en períodos más críticos del fenómeno El Niño.

Tiene una **Longitud aproximada de 110 Km. y el área de su cuenca es de 2,700 Km². Su caudal varía de 198.6 m³/seg. durante la época de lluvias** y en el largo período de estiaje llega a secarse.

A pesar de estas grandes variaciones, el río Moche constituye el río más importante en el departamento, debido a la explotación agropecuaria que se produce en el valle.

Por otro lado, la distribución del agua para riego en el valle, se hace a través de canales principales y tomas de derivación en forma rústica que captan agua de filtraciones durante la mayor parte del año.

Dentro de las principales tomas y canales existentes podemos citar: **Canal de la Mochica**, que irriga el valle de Santa Catalina, y el **Canal Santa Lucía**, de regadío del valle de Moche.

La explotación de aguas subterráneas está mayormente ubicada en el **Valle de Santa Catalina con un volumen aprovechable de 40 litros/seg.** los pozos son de tajo abierto, y tubulares, existiendo aproximadamente unos 60 pozos.

Cabe señalar que con la puesta en marcha del Proyecto Especial CHAVIMOCHIC, estos pozos progresivamente serán reemplazados por los canales de regadío de dicho proyecto. Así mismo, posibilitará la ampliación de la frontera agrícola.

Tabla N°15: Cuenca y Tributarios del Río Moche.

CUENCA	SUBCUENCA	TRIBUTARIOS
Río Moche	Qda. Katuay Río Simbal Río La Cuesta Río Las Salinas	Qda. Colorada, Calera, San Isidro. Qda. Carrizal, LLanten, río Nari, río Sinsicap, Qda. Cabuyal. Qda. Sangal, Peña de Loro Qda. El Peñón, Apingullo, Carrizal. Qda. del León, Portada, Sto. Domingo, Huaca de los Chinos, Cucho, río Chepén, Qda. Piedra Azul, río Simbal.
U. Pacífico	Río Seco Río Uripe Río Seco	Qda. Playa Grande Qda. La Rinconada. Qda. Del León Qda. Río Seco Qda. Encantada

Según el Plano Hidrogeológico de Trujillo del PLANDET, el **Distrito La Esperanza se encuentra en un acuífero poroso no consolidado de alta productividad**, en donde la porosidad es primaria y resulta de los huecos que quedan al sedimentar las rocas detríticas. Los poros representan el único tipo de vacíos que poseen las rocas no-consolidadas (suelos y sedimentos sueltos como arena, grava etc.). Como poros se entiende los espacios libres entre las partículas del suelo o de rocas

sedimentarias clásticas. Formado por depósitos fluviales, aluvionales y coluviales, pero de alta actividad productiva en la zona

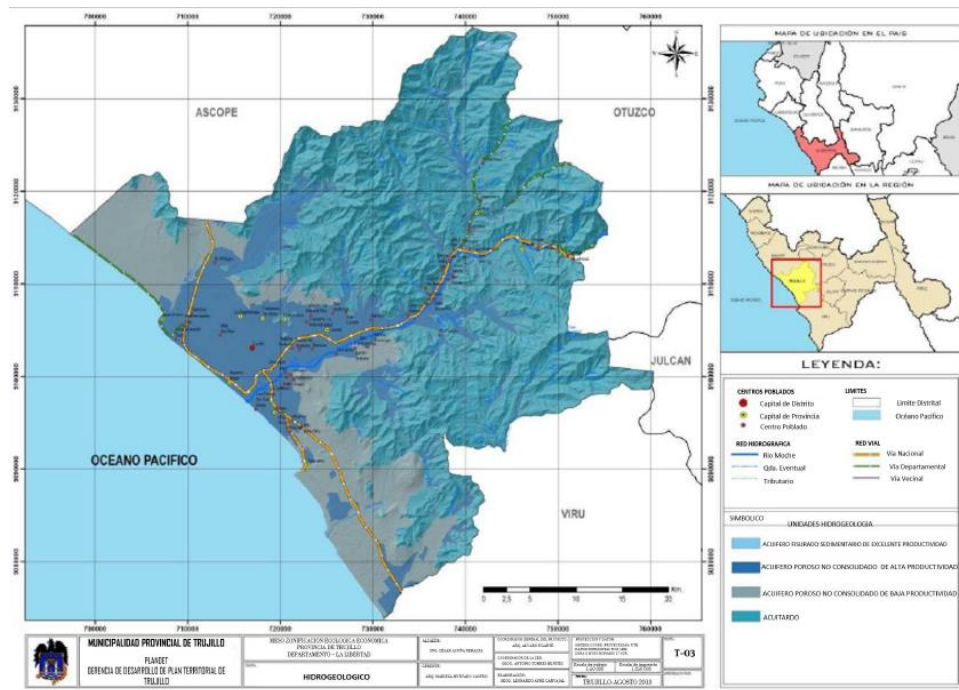


Figura N°73: Plano Hidrogeológico de Trujillo.

3.3.3.1 Cuenca del Río Moche

Las descargas del río Moche se han analizado a partir de los registros diarios con que cuenta la estación de Quirihuac. Esta estación actualmente se encuentra desactivada, desde hace una década, sin embargo, se registran datos de descargas diarias en la estación Moche por los operadores del Proyecto Especial CHAVIMOCHIC, ubicada cerca de la que correspondió a la estación de Quirihuac.

Con relación a las estructuras de medición, el río Moche tuvo la estación Limnigráfica de Quirihuac, ubicada frente al pueblo del mismo nombre y que estuvo colocada bajo el puente de la antigua carretera que va de Trujillo a Huamachuco. Esta sección de control midió hasta hace una década atrás los recursos hídricos de su cuenca colectora de 1,864 km² de extensión. Desde el año de 1977 el Proyecto CHAVIMOCHIC, construyó la estación limnigráfica de Poroto, que en los primeros meses del año de 1998 fue

arrasada por las turbulentas aguas, producto del fenómeno "El Niño", sin embargo, hasta la actualidad se vienen registrando medidas con aforos diarios utilizando flotadores. Así mismo en la estación de control del canal Madre "Moche", que es el lugar final de la segunda etapa del Proyecto, también se registran caudales diarios con el mismo método y que por la cercanía a la antigua estación Quirihuac, prácticamente constituyen la misma cuenca colectora, razón por la cual la información de los últimos años son los registrados en la estación "Moche". El área de la cuenca húmeda de este río es de 1398 km². La información hidrológica utilizada en el estudio es la registrada en la estación Quirihuac a partir del año de 1950 hasta octubre de 1999. Esta información corresponde a registros medios diarios, sin embargo, de acuerdo al estudio de ONERN, existe información que data desde el año de 1912, información que no se ha conseguido, pero estadísticamente el periodo que se está estudiando es muy significativo. Analizando la información de las descargas diarias del río Moche, éste se comporta con iguales características a la mayoría de los ríos de la Costa peruana, es decir muy irregular, con marcadas diferencia en sus valores de descargas medias (medio, máximo y mínimo), llegando inclusive a secarse.

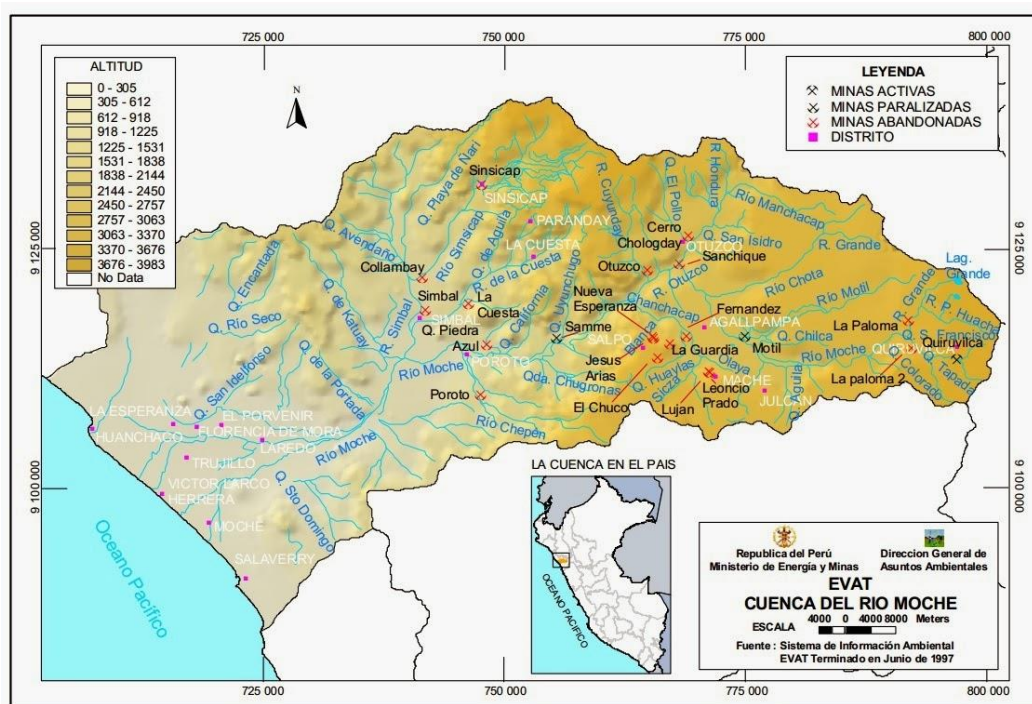


Figura N°74: Cuenca del Río Moche.

3.3.3.2 Quebrada El León (Río Seco)

La quebrada de El León, que en su parte baja se llama “Río Seco”, así como varias quebradas menores intermedias, tiene sus cauces de escurrimiento de Este – Oeste; casi la totalidad de estos cursos naturales confluyen finalmente hacia un cauce receptor que luego de atravesar el flanco sur del distrito de Huanchaco desemboca en el mar.



Figura N°75: Quebrada El León.

Otro punto de descarga al mar, pero de menor área de influencia es la quebrada de Valdivia cercana al área arqueológica de Chan Chan.

A raíz del denominado Fenómeno El Niño, que es un fenómeno recurrente se esperan intensas precipitaciones en nuestra localidad, donde el último evento ocurrió durante 1,997 – 1,998. Dichas precipitaciones producirán escurrimientos de agua importantes en la quebrada El León que representará un gran peligro de afectación, tanto por la amplitud de su cuenca colectora como por su proximidad a centros poblados.

El estudio hidrológico desarrollado para la evaluación de los caudales que pueden presentarse en esa quebrada señala descargas máximas instantáneas del orden de 76 m³/s a su paso por la carretera Panamericana Norte. La magnitud del caudal señalado indica que las medidas a tomar para prevención o mitigación de desastres que pueden ocasionar, suponen obras de cierta envergadura con diseños específicos.

La descarga antes indicada ha sido estimada mediante métodos indirectos, debido a la falta de información hidrométrica propia; las quebradas en estudio confluyen a un cono de deyección aluvial, muy amplia, en el cual

éstas convergen en sus puntos de entrega, lo cual atenúa el efecto de la avenida.



Figura N°76: Muralla Mochica por donde discurren las aguas.

Un elemento interceptor del escurrimiento, es la muralla Mochica que atraviesa toda la planicie aluvial situada entre los cerros Las Cabras y Campana. Dicha muralla está conformada por un muro central construido con piedras grandes y barro, de 1.50 m. de ancho y altura de 3.00 m. o más sobre el terreno natural; el muro está recubierto enteramente con enrocado liviano, con taludes de 1.5:1 o más tendidos.

En la actualidad la muralla se encuentra destruida en varios tramos, justamente donde atraviesa cauces naturales. La muralla sigue pendiente descendente hacia el cauce de la quebrada de El León de manera que el escurrimiento interceptado por la muralla es derivado hacia dicha quebrada.

Los cauces naturales que conforman la quebrada, y en general el escurrimiento superficial que podría producirse por lluvias intensas, se encuentran interceptadas por la carretera Panamericana, la vía de evitamiento y la carretera a Huanchaco.

Por efecto del Fenómeno El Niño se han producido severas erosiones que han ampliado y socavado su cauce notándose terrazas altas y huellas recientes de sus niveles de agua de escurrimiento.



Figura N°77: Alcantarilla en Vía de Evitamiento.

3.3.3.3 Quebrada de Cerro Las Cabras

Es la elevación más alta que posee la población y de su origen se han dicho diferentes versiones, tal es así que como anécdotas se comentan que una señora que la llamaban La Mamá Machuca, por petición del médico llevó a su esposo a vivir a este lugar, es decir a la cima de este cerro, la misma que tiempo después se dedicó a la cría de cabras, logrando incrementar en gran cantidad el número de estos animales, y por tal motivo en virtud de la identificación que hizo la gente con estos animales posteriormente a este cerro se lo conoce con el nombre de Cerro Las Cabras.

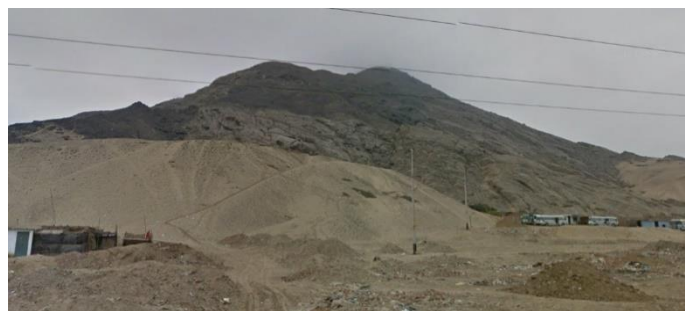


Figura N°78: Cerro Las Cabras.

La quebrada del Cerro Las Cabras, tiene sus cauces de escurrimiento de Este – Oeste; estas aguas discurren por el Asentamiento Humano Wichanzaao, afectando una parte del AA.HH. Las Lomas de Wichanzaao y avanzan hasta diversos puntos de la parte baja del Distrito La Esperanza.

A raíz del denominado Fenómeno del Niño Costero, se esperan intensas precipitaciones en nuestra localidad, donde el último evento ocurrió durante 2016-2017. Dichas precipitaciones produjeron escurrimientos de agua importantes en la quebrada del Cerro Las Cabras que representaron un gran peligro de afectación, por ser una microcuenca colectora y por su proximidad a los asentamientos humanos.

3.3.4 ESTACIONES METEOROLÓGICOS

En lo dispuesto por la Gestión de Datos históricos del SENAMHI, tenemos la **Estación Trujillo de tipo Convencional - Meteorológico** funcionando hasta la actualidad, con latitud 8°6'43", longitud 78°58'7" y altitud de 65 msnm, en el Distrito Laredo de la Provincia de Trujillo del Departamento La libertad.

En esta Estación Trujillo, nos brinda los datos meteorológicos hasta agosto del 2017, sin embargo, daremos a conocer los datos del mes de marzo del 2017, momento en el cual tuvimos el Fenómeno del Niño Costero de este año donde hubo bastante precipitación y el cual veremos en la siguiente tabla:

Tabla N°16: Datos Meteorológicos de Estación Trujillo en marzo del 2017.

Estación : TRUJILLO , Tipo Convencional - Meteorológica												
Departamento : LA LIBERTAD			Provincia : TRUJILLO			Distrito : LAREDO			Ir : 2017-03 ▾			
Latitud : 8° 6' 43"			Longitud : 78° 58' 7"			Altitud : 65						
Día/mes/año	Temperatura Max (°c)	Temperatura Min (°c)	Temperatura Bulbo Seco (°c)			Temperatura Bulbo Humedo (°c)			Precipitación (mm)		Direccion del Viento 13h	Velocidad del Viento 13h (m/s)
			07	13	19	07	13	19	07	19		
01-Mar-2017	30.6	21.8	21.9	29.6	25.8	21.4	24.3	24	0	0	S	7
02-Mar-2017	30.8	21.6	22.6	29.8	26.2	22.1	24.8	24	0	0	S	6
03-Mar-2017	30.8	22.1	23.4	29.3	26.1	22.5	24.4	24.4	0	0	W	7
04-Mar-2017	31	23.4	23.6	29.4	24.4	23	24.8	23.8	0	2	S	6
05-Mar-2017	30.7	23.3	23.8	29.9	26.2	23.5	24.6	24.1	0	0	S	4
06-Mar-2017	30.8	22.9	24.2	28.7	25.6	23.4	24.4	24	0	0	W	5
07-Mar-2017	31.6	23	23.4	30.1	25.9	22.8	25.6	23.6	.2	0	SW	8
08-Mar-2017	29.2	23.1	23.5	27.2	25.7	23.3	23.4	23.6	.6	0	S	6
09-Mar-2017	30.9	23.1	23.4	30.4	25.4	22.8	25.2	24.5	0	.3	S	5
10-Mar-2017	32	23	23.4	29.7	26.5	23.1	24.3	24	.7	0	S	7
11-Mar-2017	31	22.8	23.3	29.5	25.6	22.8	25.6	24.1	0	0	SW	8
12-Mar-2017	30.8	22.1	22.5	30.2	26.2	22	25	24.6	0	0	S	6
13-Mar-2017	31.5	23.9	24.6	29.4	27	24	24.6	24.9	0	0	S	4
14-Mar-2017	30.4	23.4	23.8	28.8	24.8	23.6	25.2	24.6	5.3	4.9	S	5
15-Mar-2017	31.2	21.2	23.6	30.2	24.2	23.4	25.4	23.6	16.9	.9	W	6
16-Mar-2017	30.8	23.4	23.8	30.2	27.2	23.6	25.6	25.1	.6	0	W	8
17-Mar-2017	31.2	22.9	23.6	30	27	22.8	25.2	25	0	0	W	4
18-Mar-2017	31.4	22.9	23.4	30.4	27.5	23	26	25	0	0	SW	7
19-Mar-2017	30.8	23.5	24.4	28.6	24.8	23.5	25.4	24.6	0	5.6	S	6
20-Mar-2017	30	23.4	24	27.8	24	23.6	23.8	23.7	.2	27	W	4
21-Mar-2017	29.6	23	24	28.9	26.9	23.8	25.2	24.9	.5	0	S	4
22-Mar-2017	29.3	24	24.4	28	25.6	23.6	24.8	24.8	0	.2	S	3
23-Mar-2017	30.4	23.8	24	29.4	27	23.8	25.4	24.6	3.5	0	S	2
24-Mar-2017	30.8	23.1	23.6	27	26.4	23.2	23.6	23.6	0	0	S	4
25-Mar-2017	30.2	23.8	24.6	29.6	26.2	23	24.6	23.6	0	0	S	5
26-Mar-2017	30.4	23.1	23.8	29.2	26.4	23.1	24.6	23.4	0	0	S	4
27-Mar-2017	30.4	23.3	23.7	29.8	26	23.4	26	25.5	0	0	W	6
28-Mar-2017	30	23.8	24.2	29.4	26.2	24	25.6	24.4	0	0	W	7
29-Mar-2017	28.8	23.5	24.4	27.8	25.2	23.6	24.4	23.4	0	0	S	4
30-Mar-2017	29.2	22	22.6	27.6	25	21.6	24.2	23.1	0	0	W	8
31-Mar-2017	29.3	21.4	21.8	27.4	22.8	21.6	24.2	22.6	.2	0	S	6

* Fuente : SENAMHI - Oficina de Estadística

3.3.5 RIESGOS HIDROLÓGICOS

3.3.5.1 Inundaciones

El Perú se encuentra en una zona de actividad sísmica, y así mismo se ubica en la convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana, y con diversas alteraciones climáticas como son el Fenómeno del Niño Costero, convirtiéndonos en un país que debe de tener en cuenta la prevención ante los desastres naturales.

Es en este marco que el Distrito de la Esperanza, ha sufrido varios acontecimientos naturales, desde terremotos hasta inundaciones.

Así a continuación se detallan algunos eventos que se han producido en los últimos años y que han alterado y/o afectado al distrito:

✓ Fenómeno del Niño Costero: en los años 2016-2017

El Niño costero fue el fenómeno que afectó a las naciones sudamericanas de Perú y Ecuador. Este fenómeno se caracteriza por el calentamiento anómalo del mar focalizado en las costas de estos países. Este calentamiento produce humedad que desencadena fuertes lluvias causando desbordes, inundaciones y aluviones que afectan a varias localidades. El fenómeno fue antecedido en el 2016 por una fuerte sequía que afectó a ambos países.

A través de este fenómeno aparecieron los huaycos donde el agua discurrió por el Asentamiento Humano Wichanza y enrumbó por la avenida Indoamérica hasta la tercera etapa de la urbanización Manuel Arévalo. En su paso afectó calles alternas como Los Olivos, Jerusalén, Gibraltar, Los Cedros, entre otros. Vale precisar que en las primeras cuadras de la avenida Indoamérica el agua si ingresó a las viviendas, pero a medida que avanza, por la avenida Cahuide, solos discurrió por la vía. Vale precisar que este torrente trajo más agua que lodo, piedras y basura.



Figura N°79: Huayco de Quebrada de Cerro Cabras.

El 31 de marzo del 2017, el INDECI publicó un reporte que muestra los efectos del Niño costero hasta la fecha. Este mostró un total de 101 fallecidos, 353 heridos, 19 desaparecidos, 141 000 damnificados y casi un millón de afectados a nivel nacional desde diciembre del 2016.

En el presente año se desbordó las quebradas El león, de Las Cabras, de San Idelfonso, de San Carlos y de Santo Domingo, generando huaycos que

inundaron varios sectores, pasando por el centro de Trujillo, La Esperanza, El Porvenir, El Milagro, Laredo, Moche y llegando hasta las playas de Víctor Larco Herrera, llevando a su paso varias viviendas.

- **Fenómeno del niño: de los años: 1982-1983 y 1997-1998.**

Con intensas precipitaciones de fluviales y que por lo precaria de las construcciones algunas terminaron cediendo originando que la gente pierda sus pertenencias.

Y en el año 1998 se desbordo el rio seco, desbordándose la quebrada de león y de san Idelfonso, generando la inundación de varios sectores, llegando hasta el centro de Trujillo, llevando a su paso algunas viviendas.

El Distrito de la Esperanza, ha sufrido varios acontecimientos naturales, y debido a su poco grado de consolidación las viviendas sufrieron algunos daños, quedando alguna gente principalmente de los asentamientos humanos a la intemperie, como ocurrió en el último fenómeno del niño costero del 2016-2017, donde se desbordó la quebrada del rio seco, dejando a La Esperanza, sin salida hacia el norte, toda vez que se interrumpió la Panamericana norte debido a huaycos.

El Centro de Operaciones de Emergencia (COER) de La Libertad publicó un mapa en el que muestra el recorrido de las quebradas que atraviesan varios distritos de Trujillo. Las quebradas son las hendiduras naturales que se forman en las montañas. En tiempos de lluvia, el agua discurre por estos canales y se encausan por la costa hacía los ríos y el mar. El mapa del COER muestra cinco quebradas sobre la provincia liberteña.



Figura N°80: Mapa de recorrido de huaycos en quebradas COER – La Libertad.

Al paso de los años pese al incremento de las construcciones de material noble, han aparecido nuevos asentamientos humanos los cuales se ubican en las faldas del cerro cabras, estas zonas son arenosas, convirtiéndose en un peligro ante algunas lluvias que se puedan dan en los tiempos de diciembre a febrero.

Así mismo ya sea por desconocimiento y/o decidía de algunos moradores vienen ocupando las zonas aledañas al rio seco, convirtiéndose en un peligro constante para sus propias vidas, toda vez que son áreas las cuales no están destinadas para viviendas, así lo indica el plano de zonificación y usos de suelo, considerándolo zona son de alto riesgo.



Figura N°81: Mapa de Peligros de Inundaciones en Trujillo – MINAM.

3.3.5.2 Evaluación de Vulnerabilidad

El Distrito de La Esperanza, debido a su topografía casi plana con elevación en la parte alta, presenta zonas de vulnerables debido a los relaves del cerro cabras y a los bancos de arena suelta que lo circundan y en donde existen pobladores posesionados.

En este marco la parte alta del distrito presenta mayores índices de vulnerabilidad, como son los asentamientos humanos:

- AA.HH. Nuevo Jerusalén
- AA.HH. Primavera 1 2, y 3.
- AA.HH. Las Palmeras.
- AA.HH. Las Lomas de Wichanzaio
- AA.HH. Manuel Seoane.
- Sector Fraternidad.
- AA.HH. Indoamérica, Nuevo Indoamérica.
- AA.HH. Simón Bolívar.
- AA.HH. Virgen de la Puerta.
- AA.HH. Ramiro Prialé.
- AA.HH. Los Pinos.
- Virgen del Socorro.
- Sol naciente.



Figura N°82: Vulnerabilidad en AA.HH. Las Lomas de Wichanzaio.

Tomando de referencia el grado de consolidación de los sectores en un menor grado de vulnerabilidad se encuentran:

- El sector Central
- El sector San Martín
- El sector Pueblo Libre.
- AA.HH. Wichanza.
- AA.HH. Nuevo Horizonte.

Con un grado menor se encuentran los sectores:

- Jerusalén.
- Santa Verónica.
- Manuel Arévalo.
- Parque Industrial.

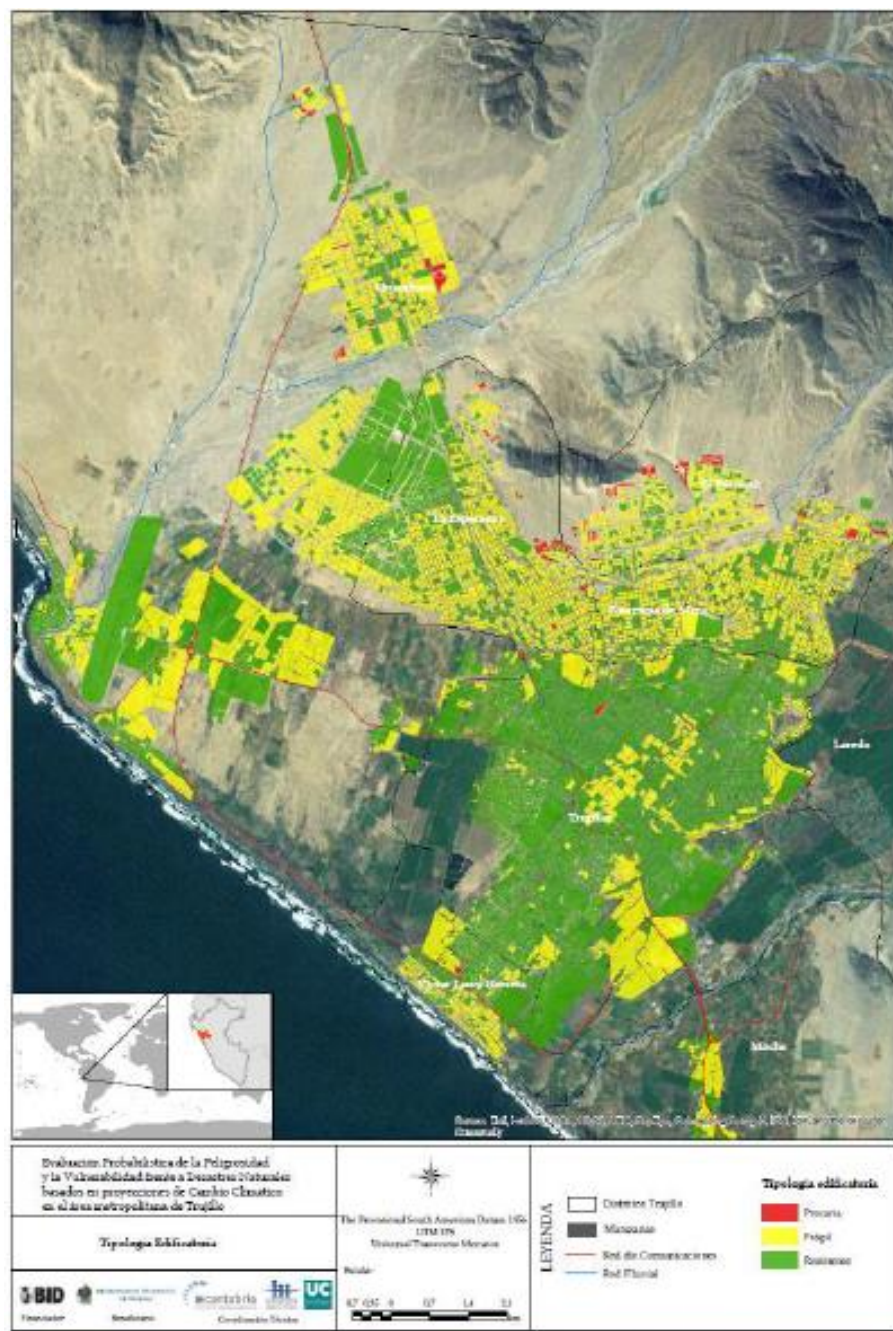


Figura N°83: Mapa de Vulnerabilidad en Trujillo – MINAM.

Mediante el Mapa de Peligros de inundaciones de Trujillo y el Mapa de Vulnerabilidad en Trujillo de la Dirección General de Ordenamiento Territorial del MINAM (Ministerio del Ambiente), concluimos que en el **Distrito La Esperanza una gran parte cuenta con un tipo de edificatoria frágil y que peligran ante inundaciones por desbordes de quebradas.**

3.3.6 SISTEMA DE ALCANTARILLADO PLUVIAL

Según la Norma Técnica de Edificaciones OS.060 Drenaje Pluvial Urbano, toda nueva Habilitación Urbana ubicada en localidades en donde se produzcan **precipitaciones frecuentes con lluvias iguales o mayores a 10 mm en 24 horas**, deberá contar en forma obligatoria con un Sistema de Alcantarillado Pluvial.

La entidad prestadora de servicios podrá exigir el drenaje pluvial en localidades que no reúnan las exigencias de precipitación mencionadas en el párrafo anterior, por consideraciones técnicas específicas y de acuerdo a las condiciones existentes.

Tabla N°17: Promedio de Temperatura Normal para Trujillo.

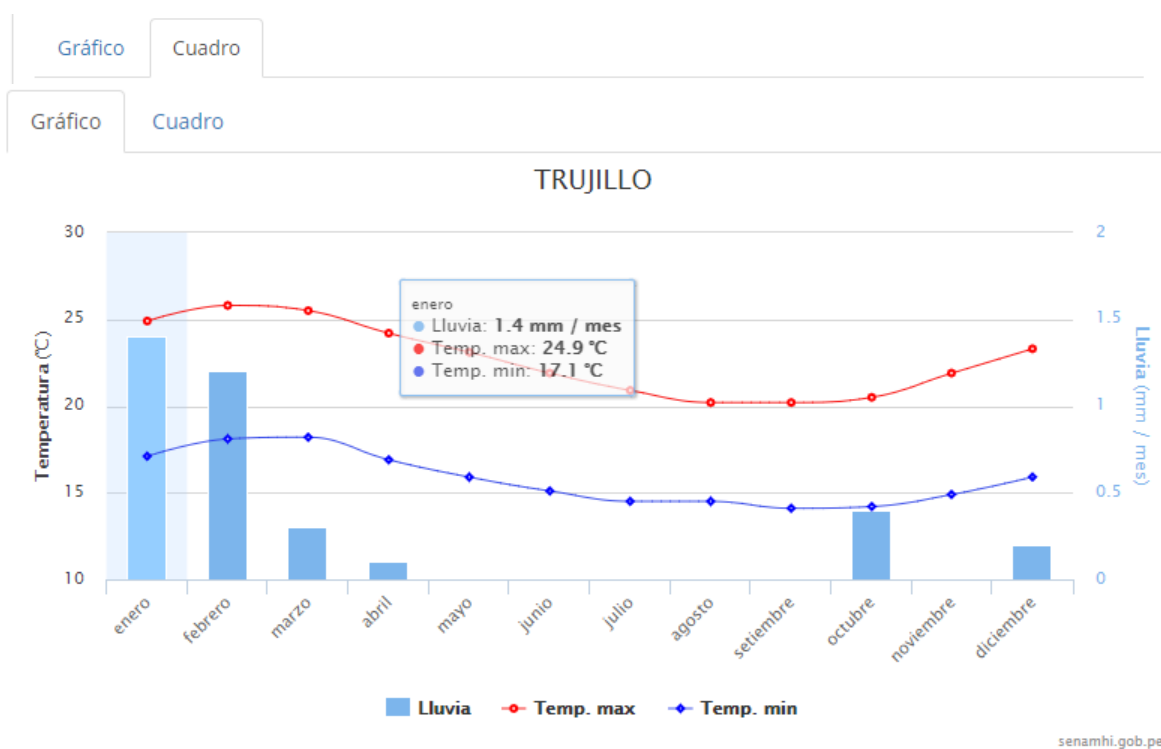


Figura N°84: Grafico de Promedio de Temperatura para Trujillo.

3.3.6.1 Estudio Hidráulico e Hidrológico

La hidráulica es la rama de la física que estudia el comportamiento de los líquidos en función de sus propiedades específicas. Es decir, estudia las propiedades mecánicas de los líquidos dependiendo de las fuerzas a las que son sometidos. Todo esto depende de las fuerzas que se interponen con la masa y a las condiciones a las que esté sometido el fluido, relacionadas con la viscosidad de este.

Los estudios hidráulicos e hidrológicos correspondientes serán elaborados de acuerdo a lo indicado en el **ANEXO N°1 de la NTE OS.060 Drenaje Pluvial Urbano**. Los estudios hidráulicos se efectuarán para proyectos de Drenaje Urbano Menor y Drenaje Urbano Mayor debiendo el proyectista demostrar que los sistemas existentes puedan soportar la incorporación de las aguas de los nuevos sistemas.

Anexo N°1: Hidrología

Según el proyecto que se está realizando y de acuerdo a lo dispuesto por la Norma OS.060 Drenaje pluvial Urbano, debería obtenerse los datos hidrológicos siguientes:

- ✓ Cálculo de caudales de escurrimiento
- ✓ Método Racional
 - Coeficiente de escorrentía
 - Intensidad de la lluvia
 - Área de drenaje
 - Periodo de retorno
 - Información pluviométrica

3.3.6.2 Consideraciones Hidráulicas en Sistema de Drenaje Urbano Menor

Siguiendo con lo dispuesto por la Norma SO.060 Drenaje Pluvial Urbano, aquí tenemos todos los cálculos y diseños hidráulicos que se deben realizar para obras de arte requeridos para un sistema de drenaje pluvial urbano menor, entre estos tenemos:

1. Caudal de Diseño
2. Captación en Zona Vehicular – Pista
 - a) Orientación del Flujo
 - b) Captación y transporte de aguas pluviales de calzada y aceras
 - ✓ Las cunetas
 - ✓ Determinación de la Capacidad de la Cuneta
 - ✓ Evacuación de las aguas transportadas por las cunetas
 - ✓ Sumideros
 - ✓ Rejillas
 - ✓ Colectores de agua pluviales
 - ✓ Registros
 - ✓ Estructura de unión
 - c) Depresiones para drenaje
 - ✓ Finalidad
 - ✓ Normas Especiales
 - ✓ Ensanches de cuneta
 - ✓ En cunetas y canales laterales
 - ✓ En cunetas con solera
 - ✓ Tipo de pavimento
 - ✓ Diseño
 - d) Tuberías ranuradas
 - e) Evaluación de las aguas recolectadas
 - f) Sistemas de Evacuación
 - ✓ Sistema de Evacuación por gravedad
 - ✓ Sistema de bombeo
 - ✓ Sistema de Evacuación mixto
 - ✓ Equipos de bombeo

3.3.7 CONCLUSIÓN

Teniendo en cuenta lo dispuesto por la norma ya mencionada, para este proyecto tenemos hasta el año 2017, un Promedio de Temperatura normal de Trujillo que nos brinda el SENAMHI, teniendo la temperatura más alta en febrero (25.8°C) y la temperatura más baja en el mes de setiembre (14.1°C), con una lluvia de mayor intensidad en el mes de enero (1.4 mm/mes), se concluye que teniendo la precipitación de mayor intensidad en el mes de enero (1.4 mm/mes) y comparando con lo dispuesto en la Norma Técnica OS.060 Drenaje pluvial Urbano (10 mm en 24 horas), no habiendo un sistema de Alcantarillado pluvial en la localidad y teniendo secciones de vías con medidas mínimas donde solo habría pistas y veredas según norma, **no es obligatorio un sistema de alcantarillado pluvial para este proyecto.**

3.4. DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VÍA URBANA

3.4.1 INTRODUCCIÓN

Llegando a esta etapa del desarrollo del proyecto, nos toca realizar los diseños respectivos, el cual primeramente tenemos el diseño geométrico de vías urbanas para el AA.HH. Las Lomas de Wichanza.

Para realizar dicho diseño de vías, nos guiaremos de la Norma Técnica de Edificaciones **GH.020 Componentes de Diseño Urbano del RNE** y también del “**Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas 2005**”.

Según norma nos indica que el diseño de las vías de una habilitación urbana deberá integrarse al sistema vial establecido en el Plan de Desarrollo Urbano de la ciudad, respetando la continuidad de las vías existentes. El sistema vial está constituido por vías expresas, vías arteriales, vías colectoras, vías locales y pasajes.

3.4.2 ESTUDIO DE TRÁFICO VIAL

3.4.2.1 Generalidades

La demanda del tráfico es un aspecto esencial que el Ingeniero necesita conocer con relativa y suficiente precisión, para planificar y diseñar con éxito muchos aspectos de la vialidad, entre ellos el diseño del pavimento y el de la plataforma del camino.

En lo que corresponde a la **Sección de Suelos y Pavimentos del Manual de Carreteras**, la necesidad de información del tráfico se define desde dos puntos de vista; el diseño estructural del pavimento y el de la capacidad de los tramos viales para conocer hasta que límites de volúmenes de tráfico puede estimarse crecerá la demanda que afectará a la estructura vial durante el periodo de diseño vial adoptado para el estudio.

El estudio de tráfico deberá proporcionar la información del Índice Medio diario Anual (IMDA) para cada tramo vial materia de un estudio. Es

conveniente para ello que los Términos de Referencia de cada estudio ya proporcionen la identificación de los tramos homogéneos.

Para cada uno de los tramos además de la demanda volumétrica actual deberá conocerse la clasificación por tipo de vehículos (**Reglamento Nacional de Vehículos del MTC**). El cálculo del IMDA requiere de los índices de variación mensual, información que el MTC dispone y puede proporcionar de los registros continuos que obtiene actualmente en las **Estaciones Existentes de Peaje y de Pesaje del propio MTC** y de los correspondientes **Contratos de Concesiones Viales**.

3.4.2.2 Clasificación Vehicular

La clasificación vehicular estará realizada según el **Reglamento Nacional de Vehículos del MTC**, en el cual tenemos:

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 ó velocidad mayor a 50 km/h.

L4 : Vehículos de tres ruedas asimétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ ó una velocidad mayor de 50 km/h.

L5 : Vehículos de tres ruedas simétricas al eje longitudinal del vehículo, de más de 50 cm³ ó velocidad mayor a 50 km/h y cuyo peso bruto vehicular no exceda de una tonelada.



Figura N°85: Mototaxi (L5).



Figura N°86: Motocarga (L5).

Categoría M: Vehículos automotores de cuatro ruedas o más diseñados y contruidos 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.



Figura N°87: Automóvil Colectivo (M1).

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 contruidos con áreas para pasajeros de pie permitiendo el desplazamiento frecuente de éstos.

Clase II : Vehículos contruidos 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.



Figura N°88: Combi Titanic Express (M2-III).



Figura N°89: Microbús Ramiro Prialé (M3-I).

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.



Figura N°90: Camioneta (N1).



Figura N°91: Camión (N2).

Categoría O: Remolques (incluidos semiremolques):

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.

Combinaciones Especiales

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

SE : Bomberos

SF : Vehículos Celulares

SG : Porta tropas

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.



Figura N°92: Vehículo de Telefonía (N1SF).

3.4.2.3 Tráfico Actual

El tráfico actual existente es aquel que se representa en la vía antes de ser pavimentada, estas pueden llevar poco, mediano o elevado número de vehículos, donde esta información nos sirve para determinar apropiadamente los factores de fatiga ocasionados por el tráfico vial.

En la zona de estudio del proyecto actualmente se ha registrado bajo nivel de circulación de vehículos, registrándose en las vías principales los servicios de transportes públicos de combis (M2-III) y microbuses (M3-I), y en las vías secundarias los servicios de mototaxis (L5), taxis (M1) y ocasionalmente de camionetas (N1) y camiones (N2).

Entre las empresas de transportes que circulan por la zona del proyecto tenemos: Empresa de Transportes “Titanicc Express” (combis), Empresa de transportes y multiservicios “Ramiro Prialé” (microbuses) y Asociación de mototaxis “23 de Setiembre”.

Los paraderos de las empresas de transportes que mencionamos son las siguientes:

➤ **Empresa de Transportes Titanicc Express:**

Ubicado cerca al Parque Industrial de Trujillo a la altura de la carretera Panamericana Norte Km. 569, al costado del COER (Centro de Operaciones de Emergencia Regional).

➤ **Empresa de Transportes y Multiservicios Ramiro Prialé:**

Ubicado en el AA.HH. Primavera III, en la Parte Alta del Distrito La Esperanza.

➤ **Asociación de Mototaxis 23 de Setiembre:**

Ubicado en el AA.HH. Las Lomas de Wichanza Mz. D, en la Avenida 3 cerca al Mercado La Merced.



Figura N°93: Paradero de Empresa de Transportes Ramiro Prialé.

3.4.2.4 Periodo de Diseño

Según la Norma Técnica de Edificaciones CE.010 Pavimentos Urbanos, se utilizará el **Método ASSTHO 93** para el diseño de pavimentos flexibles y rígidos. Para ello se necesita variables de diseño, entre ellos el Periodo de Diseño, el cual es el lapso que se requiere para que una estructura de pavimento nueva o rehabilitada se deteriore de su nivel inicial de servicapacidad hasta su nivel de servicapacidad final, momento en el cual exige de una acción de rehabilitación.

Los lapsos de diseño sugeridos según ASSHTO 93 son:

Tabla N°18: Periodo de Diseño según facilidad vial.

Tipo de facilidad vial	Período de (en años)	
	análisis	diseño
Urbana de alto volumen	30 – 50	15-20 (30)
Interurbana de alto volumen	20 – 50	15-20 (30)
De bajo volumen		
° pavimentada con asfalto	15 – 25	5-12
° con rodamiento sin tratamiento (Base granular sin capa asfáltica)	10 – 20	5-8

Para este proyecto por tener un tipo de facilidad vial de bajo volumen de tráfico, el **Periodo de Diseño será de 10 años** aproximadamente, según lo estimado por la tabla anterior, siguiendo lo dispuesto por el método de la Norma correspondiente y de acuerdo al presupuesto local dispuesto.

3.4.2.5. Vehículo de Diseño

3.4.2.5.1 Aspectos Generales

Los vehículos que transitan por las vías urbanas, están marcados a distintos usos en función de su peso, potencia, dimensiones y maniobrabilidad, que, limitan las características del diseño geométrico y resistencia del pavimento.

3.4.2.5.2 Clasificación y características de los Vehículos

En el presente manual se adoptó la clasificación del Reglamento Nacional de Vehículos vigente, complementada con la incorporación de la categoría de “vehículos especiales” según se muestra en la siguiente tabla.

El proyectista deberá tener presente que la vía, durante su vida útil, será transitada por diversos tipos de vehículos por lo que se requerirá del buen juicio y criterio profesional para elegir los “vehículos de diseño” que resulten adecuados para diversas solicitudes de la vía.

Tabla N°19: Clasificación Vehicular.

Vehículos por tracción de sangre (1)		Vehículos impulsados por tracción animal	Aquellos cuya propulsión proviene de bestias de tiro
		Bicicletas o similares	Aquellos cuya propulsión proviene del ser humano tales como bicicletas, triciclos, patines, carros de mano y carretillas.
Vehículos automotores (1)	Menores (2)	Vehículos Menores Automotores	Vehículo provisto de dos, tres o cuatro ruedas, provistos de asiento y/o montura para el uso de conductor y pasajeros según sea el caso, tales como: biomotos, motonetas, motocicletas, triciclos motorizados, cuatrimotos y similares
		Mayores (2)	Furgoneta
	Automovil		Vehículo automotor para el transporte de personas, normalmente hasta de 8 asientos y excepcionalmente hasta 9 asientos.
	Station Wagon		Vehículo automotor derivado del automovil que al rebatir los asientos posteriores permite ser utilizado para el transporte de carga.
	Camioneta Pick Up		Vehículo automotor de cabina simple o doble, con caja posterior, destinada para el transporte de carga liviana y con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
	Camioneta Panel		Vehículo automotor con carrocería cerrada para el transporte de carga liviana, con un peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
	Camioneta Rural		Vehículo automotor para el transporte de personas de hasta 16 asientos y cuyo peso bruto vehicular que no excede los 4,000 Kg.
	Omnibus		Vehículo automotor para el transporte de personas de más de 16 asientos, y cuyo peso bruto vehicular exceda los 4,000 Kg.
	Camión		Vehículo autopropulsado motorizado destinado al transporte de bienes con un peso bruto vehicular igual o mayor a 4,000 Kg. Puede incluir una carrocería portante.
	Remolcador o Tracto Camion		Vehículo motorizado diseñado para remolcar semiremolques y soportar la carga que le transmiten estos a través de la quinta rueda.
	Remolque	Vehículo sin motor diseñado para ser halado por un camión u otro vehículo motorizado, de tal forma que ninguna parte de su peso descansa sobre el vehículo remolcador.	
Semiremolque	Vehículo sin motor y sin eje delantero, que se apoya en el remolcador transmitiéndole parte de su peso, mediante un sistema mecánico denominado tomamesa o quinta rueda.		
Vehículos Especiales (3)		Aquellos que pueden afectar sensiblemente al tráfico a causa de sus grandes dimensiones, de su lentitud de movimiento, o de ambas cosas a la vez. Se incluyen los tractores agrícolas con o sin remolque, los vehículos gigantes de transporte y la maquinaria de construcción, entre otros.	

Nota:

- (1) Ver art. 5 del R.N.V. (Anexo I: Clasificación Vehicular).
- (2) Ver art. 6 del Reglamento Nacional de Vehículos (Titulo II: Identificación Vehicular).
- (3) No previstos en el R.N.V.

3.4.2.6 Análisis del Tráfico

Para el presente trabajo, se realizó el análisis de tráfico en la Avenida 4 de la zona de estudio, cerca al Mercado Zonal La Merced de Wichanzaio, tomándose como punto de control el cual se conecta con las vías pavimentadas del AA.HH. Wichanzaio y el AA.HH. Primavera del Distrito La Esperanza.

El conteo se realizó durante siete días continuos, empezando el día martes 04 de julio y terminando el día 10 del mismo mes, para el respectivo análisis de tráfico en el AA.HH. Las Lomas de Wichanzaio.




















3.4.2.6.1 Volumen de Tráfico Promedio Diario

A continuación, tenemos las tablas con los datos obtenidos del tráfico en el punto de control durante una semana en la zona de estudio:

Tabla N°20: Volumen de Tráfico Promedio Diario Menor

VIA LOCAL PRINCIPAL		AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO							ESTACION			Zona " X "		
		Avenida 4							CODIGO ESTACION			E - 1		
SENTIDO		ENTRADA : ←		SALIDA : →					FECHA - INICIO			4 7 2017		
UBICACIÓN		Cerca de Mercado La Merced Wichanzaio							FECHA - FINAL			10 7 2017		
DIA	SENTIDO	MOTO SCOOTER	MEGA SCOOTER	MOTO CICLETA	MOTO ENDURO	MOTO CHOPERA	MOTO CARRERA	MOTO TAXI	MOTOTAXI TORITO	MOTO CARGA	MOTOCARGA C/CABINA	CUATRI MOTO	TOTAL	PORC. %
DIAGRA. VEH														
04-Jul	E	1		2			2	12		3	1		21	8.02
	S	2		2	1			10	1	3			19	7.25
05-Jul	E			1			1	11		2			15	5.73
	S	2		2	1			9		3	1		18	6.87
06-Jul	E			3	1		1	13	1	4			23	8.78
	S	1		1	1			12		3			18	6.87
07-Jul	E	1		2			2	10		2			17	6.49
	S	1		2	1			12		2	1		19	7.25
08-Jul	E			1			1	10	1	3			16	6.11
	S	1		1	1			9		3			15	5.73
09-Jul	E	2		3			2	14		2			23	8.78
	S			2				15	1	3			21	8.02
10-Jul	E	1		1	1		1	13		3	1		21	8.02
	S			2				12		2			16	6.11
TOTAL		12		25	7		10	162	4	38	4		262	100.00
PORC. %		4.58		9.54	2.67		3.82	61.83	1.53	14.50	1.53		100.00	

Tabla N°21: Volumen de Tráfico Promedio Diario

FORMULARIO Nº 1																													
VOLUMEN DE TRAFICO PROMEDIO DIARIO																													
HOJA DE RESUMEN																													
VIA LOCAL PRINCIPAL		AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO										ESTACION		Zona " X "															
		Avenida 4										CODIGO ESTACION		E - 1															
SENTIDO		ENTRADA ← SALIDA : →										FECHA - INICIO		4 7 2017															
UBICACIÓN		Cerca de Mercado La Merced Wichanzao										FECHA - FINAL		10 7 2017															
DIA	SENTIDO	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION				SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTAL	PORC. %						
				PICKUP	PANEL	COMBI		2E	3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	3T3									
DIAGRA. VEH																													
04-Jul	E	10	2	4	2	24	25			7												74	7.09						
	S	7	4	5	4	25	25			5	2												77	7.38					
05-Jul	E	7	5	4	4	21	29			4	2												76	7.28					
	S	14	4	5	2	23	25			4														77	7.38				
06-Jul	E	10	4	4		25	25			5														73	6.99				
	S	10	2	4	2	25	29			5															77	7.38			
07-Jul	E	14	4	5		22	25			7	2														79	7.57			
	S	10	4	5	3	25	21			4																72	6.90		
08-Jul	E	7	5	4		22	29			5																72	6.90		
	S	10	5	7	2	25	29			5	1																84	8.05	
09-Jul	E	7	4	4		29	25			4																	73	6.99	
	S	7	5	5		19	29			5																		70	6.70
10-Jul	E	7	2	7		21	25			4	2																	68	6.51
	S	13	3	3	2	25	21			5																			72
TOTAL		133	53	66	21	331	362			69	9													1044	100.00				
PORC. %		12.74	5.08	6.32	2.01	31.70	34.67			6.61	0.86													100.00					

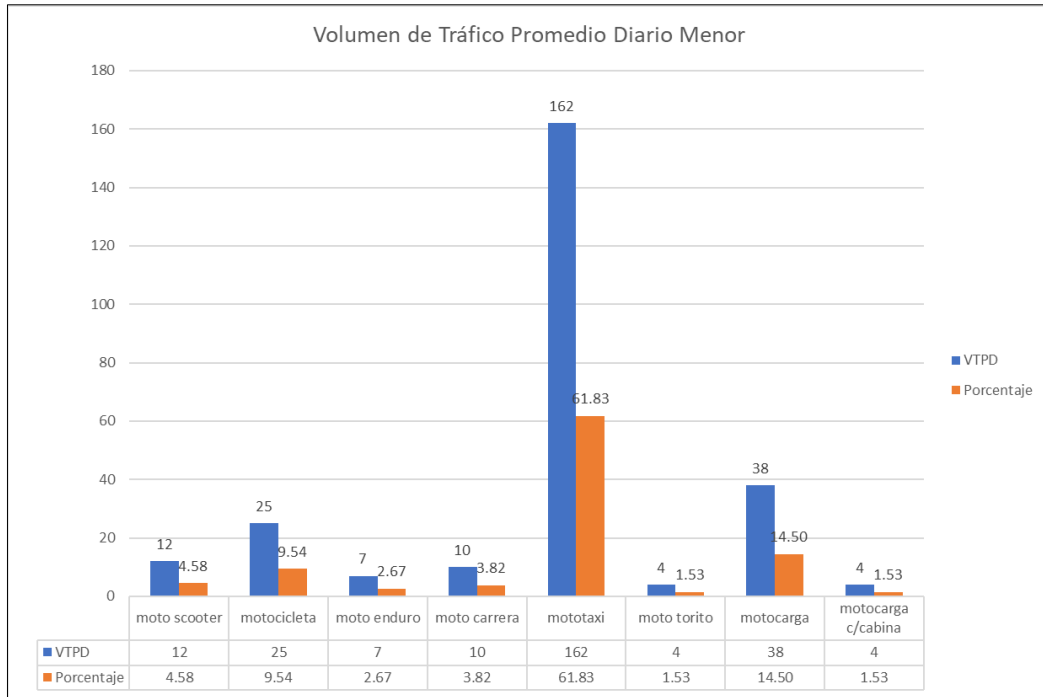


Figura N°94: Gráfico de Volumen de Tráfico Promedio Diario Menor.

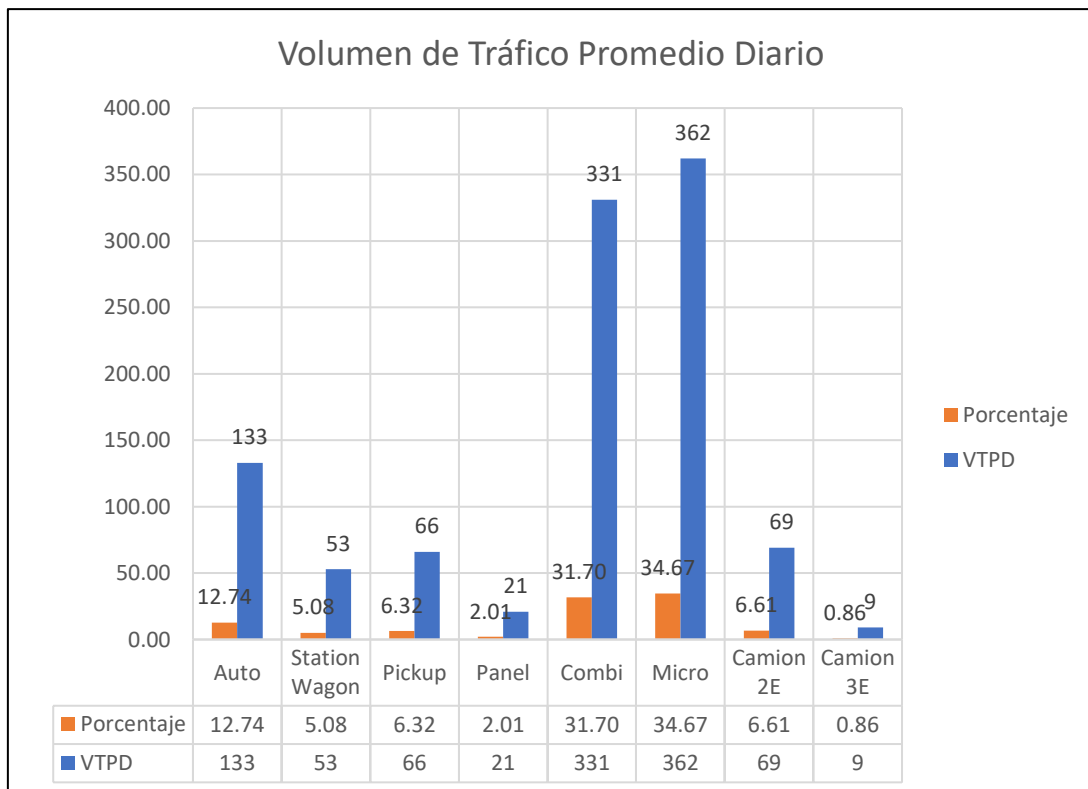


Figura N°95: Gráfico de Volumen de Tráfico Promedio Diario.

3.4.2.6.2 Volumen de Tráfico Promedio Diario Semanal

A continuación, tenemos el Volumen de Tráfico Promedio Semanal de los datos obtenidos, los cuales son:

Tabla N°22: Volumen de Tráfico Promedio Diario Menor Semanal

TRAMO	RUTA	ESTACIÓN	SENTIDO	IMD	TIPO DE VEHICULO MENOR												
					MOTO SCOOTER	MEGA SCOOTER	MOTOCICLETA	MOTO ENDURO	MOTO CHOPERA	MOTO CARRERA	MOTOTAXI	MOTOTAXI TORITO	MOTOCARGA	MOTOCARGA C/CABINA	CUATRIMOTOR		
AVENIDA 4	R-01N	E-X	E	136	5		13	2			10	83	2	19	2		
			S	126	7		12	5				79	2	19	2		
			E + S	262	12		25	7			10	162	4	38	4		
			%	100.0	4.6		9.5	2.7			3.8	61.8	1.5	14.5	1.5		

Tabla N°23: Volumen de Tráfico Promedio Diario Semanal

TRAMO	RUTA	ESTACIÓN	SENTIDO	IMD	TIPO DE VEHICULO												
					AUTOMÓVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICROBUS	OMNIBUS 2 E	OMNIBUS 3 E	CAMION 2 E	CAMION 3 E	CAMION 4 E	SEMI TRAYLERS	TRAYLERS
							PICKUP	PANEL	COMBI								
AVENIDA 4	R-01N	E-X	E	515	62	26	32	6	164	183			36	6			
			S	529	71	27	34	15	167	179			33	3			
			E + S	1044	133	53	66	21	331	362			69	9			
			%	100.0	12.7	5.1	6.3	2.0	31.7	34.7			6.6	0.9			

3.4.2.6.3 Índice Medio Diario Semanal

El índice medio diario semanal lo obtendremos realizando la siguiente formula que presentamos a continuación:

$$IMDS = \sum Vi / 7$$

Donde:

$\sum Vi$ = Sumatoria del Volumen de Tráfico Promedio Diario Semanal

IMDS = Índice Medio Diario Semanal

En las siguientes tablas presentamos los IMDS por cada tipo de vehículo en la zona de estudio:

Tabla N°24: Índice Medio Diario Semanal Menor

TRAMO	RUTA	ESTACIÓN	TOTAL	TIPO DE VEHICULO MENOR										
				MOTO SCOOTER	MEGA SCOOTER	MOTOCICLETA	MOTO ENDURO	MOTO CHOPERA	MOTO CARRERA	MOTOTAXI	MOTOTAXI TORITO	MOTOCARGA	MOTOCARGA C/CABINA	CUATRIMOTO
AVENIDA 4	R-01N	E-X		12		25	7		10	162	4	38	4	
IMDS			37	2		4	1		1	23	1	5	1	
PORCENTAJE (%)			100.00	4.58		9.54	2.67		3.82	61.83	1.53	14.50	1.53	

Tabla N°25: Índice Medio Diario Semanal

TRAMO	RUTA	ESTACIÓN	TOTAL	TIPO DE VEHICULO												
				AUTOMÓVIL	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICROBUS	OMNIBUS 2 E	OMNIBUS 3 E	CAMION 2 E	CAMION 3 E	CAMION 4 E	SEMI TRAYLERS	TRAYLERS
						PICKUP	PANEL	COMBI								
AVENIDA 4	R-01N	E-X		133	53	66	21	331	362			69	9			
IMDS			149	19	8	9	3	47	52			10	1			
PORCENTAJE (%)			100.00	12.74	5.08	6.32	2.01	31.70	34.67			6.61	0.86			

3.4.2.6.4 Factores de Corrección

Para la determinación de factores de corrección se tomará lo dispuesto por la **Oficina de Estadística del MTC**, en el cual nos brinda estos factores de corrección según la Estación de Peaje de acuerdo a los meses de los años 2000-2010, dándonos los siguientes valores:

Tabla N°26: Factores de Corrección 2000-2010 para determinar IMDA.

CÓDIGO	TRAMO		RUTA	PEAJE	MES	VEHÍCULOS	
	INICIO	FINAL				LIGEROS	PESADOS
P017	Desvio Pacasmayo	Trujillo	R-01N	Chicama	ENERO	0.97104355	0.99542335
					FEBRERO	0.96755719	0.99092982
					MARZO	1.00680821	1.0509792
					ABRIL	0.01040906	1.07183728
					MAYO	1.04972649	1.06960551
					JUNIO	1.05291823	1.02786229
					JULIO	0.95249493	0.99861684
					AGOSTO	1.029482	0.97128996
					SETIEMBRE	1.14579476	1.01440258
					OCTUBRE	1.06620949	1.04575286
					NOVIEMBRE	1.03992966	1.02771031
					DICIEMBRE	0.84290736	0.93631977
P072	Trujillo	Desvio Virú	R-01N	Virú	ENERO	0.9446447	0.96591132
					FEBRERO	0.92703749	0.94702159
					MARZO	0.99882212	1.00150393
					ABRIL	1.02141225	1.07451908
					MAYO	1.10052456	1.09536552
					JUNIO	1.06277884	1.01239168
					JULIO	0.96477352	1.04273361
					AGOSTO	1.05346232	1.00620954
					SETIEMBRE	1.14095762	6.94590874
					OCTUBRE	1.07213334	0.99972424
					NOVIEMBRE	1.09289742	0.99883748
					DICIEMBRE	0.86191603	0.90623346

Entre las estaciones de peaje más cercanas a la zona del proyecto tenemos el de Chicama y Virú, en los cuales tomaremos del mes de julio, mes en que se realizó la obtención de datos de campo en la zona de estudio.

Entonces comparando los factores de corrección de ambos peajes, escogeremos los valores del Peaje de Virú en el cual tenemos:

Peaje de Virú:

F.C.V. Ligeros = 0.96477352

F.C.V. Pesados = 1.04273361

3.4.2.6.5 Vehículos Ligeros y Pesados

Conforme al Reglamento Nacional de Vehículos, se consideran como vehículos ligeros aquellos correspondientes a las categorías L (vehículos automotores con menos de cuatro ruedas) y M1 (vehículos automotores de

cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros con ocho asientos o menos, sin contar el asiento del conductor).

Serán considerados como vehículos pesados los pertenecientes a las categorías M (vehículos automotores de cuatro ruedas diseñados para el transporte de pasajeros, excepto la M1), N (vehículos automotores de cuatro ruedas o más, diseñados y contruidos para el transporte de mercancías), O (remolques y semirremolques) y S (combinaciones especiales de los M, N y O).

Tabla N°27: Vehículos ligeros y pesados.

VEHÍCULO	LIGERO	PESADO
Moto scooter	X	
Motocicleta	X	
Mototaxi	X	
Motocarga	X	
Motocarga c/cabina	X	
Cuatrimoto	X	
Automovil	X	
Camioneta		X
Combi		X
Micro		X
Bus Grande		X
Camión 2E		X
Camión 3E		X

3.4.2.6.6 Índice Medio Diario Anual

El Índice Medio Diario Anual (IMDA) es el valor numérico estimado del tráfico vehicular en un determinado tramo de la red vial en un año. El IMDA es el resultado de los conteos volumétricos y clasificación vehicular en campo en una semana, y un factor de corrección que estime el comportamiento anualizado del tráfico de pasajeros y mercancías.

El IMDA se obtiene de la multiplicación del Índice Medio Diario Semanal (IMDS) y el Factor de Corrección Estacional (FC).

$$\text{IMDA} = \text{IMDS} * \text{FC}$$

Donde:

IMDS = Índice Medio Diario Semanal

FC = Factor de corrección

IMDA = Índice Medio Diario Anual

En la tabla siguiente hallamos los Índices Medios Diarios Anuales por cada tipo de vehículo a intervenir en la zona de estudio, lo cual sería la **Demanda Actual**:

Tabla N°28: Índice Medio Diario Anual.

VEHÍCULO	IMDS	FC	IMDA	PORCENTAJE (%)
Moto scooter	2	0.96477352	2	1.02
Motocicleta	4	0.96477352	4	2.03
Moto Enduro	1	0.96477352	1	0.51
Moto Carrera	1	0.96477352	1	0.51
Mototaxi	23	0.96477352	22	11.68
Mototaxi torito	1	0.96477352	1	0.51
Motocarga	5	0.96477352	5	2.54
Motocarga c/cabina	1	0.96477352	1	0.51
Automovil	19	0.96477352	18	9.65
Station wagon	8	0.96477352	8	4.06
Pickup	9	1.04273361	9	4.94
Panel	3	1.04273361	3	1.65
Combi	47	1.04273361	49	25.80
Microbus	52	1.04273361	54	28.55
Camión 2E	10	1.04273361	10	5.49
Camión 3E	1	1.04273361	1	0.55
TOTAL	187		190	100.00

3.4.2.6.7 Demanda Proyectada

Para la proyección de la demanda se utilizará la siguiente fórmula:

$$T_n = T_o (1+r)^{(n-1)}$$

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día

T_o = Tránsito actual (año base) en vehículo por día

n = Año futuro de proyección

r = Tasa anual de crecimiento de tránsito

La tasa anual de crecimiento de tránsito para este proyecto será de acuerdo a la Tasa de crecimiento anual de la población y a la tasa de crecimiento anual del PBI Regional según lo dispuesto:

$r = 1.30$ → Para vehículos de pasajeros (Tasa de crecimiento anual de la población).

$r = 1.70$ → Para vehículos de carga (Tasa de crecimiento anual del PBI Regional).

Tabla N°29: Demanda Proyectada – Situación sin proyecto.

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	186	186	188	189	193	195	198	201	202	205	207
Moto scooter	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Motocicleta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Moto Enduro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moto Carrera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mototaxi	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25
Mototaxi torito	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motocarga	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Motocarga c/cabina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Automovil	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21
Station wagon	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Pickup	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10
Panel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Combi	47	47	48	48	49	49	50	51	51	52	53
Microbus	52	52	53	53	54	55	55	56	57	58	58
Camión 2E	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12
Camión 3E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Mediante la **Guía para la formulación de Proyectos de Inversión exitosos – Caminos Vecinales**, vemos que la proyección del tráfico generado depende de la mejora, clasificada por el nivel de impacto:

Tabla N°30: Estimaciones de tráfico generado por tipo de proyecto.

Tipo de Intervención	% de Tráfico Normal
Rehabilitacion	10
Mejoramiento	15

Una vez calculado el tráfico generado para el primer año de operación, éste será proyectado en el horizonte de evaluación según las tasas de crecimiento por tipo de vehículo del tráfico normal.

Para este proyecto, en la tabla de estimaciones de tráfico generado por tipo de proyecto se tomará el **tipo de intervención de “Mejoramiento” con un % de tráfico normal de 15** respectivamente.

Tabla N°31: Demanda Projectada – Situación con proyecto.

Tipo de Vehículo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Tráfico Normal	186	186	188	189	193	195	198	201	202	205	207
Moto scooter	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Motocicleta	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Moto Enduro	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moto Carrera	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Mototaxi	22	22	22	23	23	23	24	24	24	25	25
Mototaxi torito	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motocarga	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Motocarga c/cabina	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Automovil	19	19	19	19	20	20	20	21	21	21	21
Station wagon	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
Pickup	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10
Panel	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Combi	47	47	48	48	49	49	50	51	51	52	53
Microbus	52	52	53	53	54	55	55	56	57	58	58
Camión 2E	10	10	10	10	11	11	11	11	11	11	12
Camión 3E	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Tráfico Generado	0	28	28	28	29	29	30	30	30	31	31
Moto scooter	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocicleta	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Moto Enduro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Moto Carrera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mototaxi	0	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4
Mototaxi torito	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Motocarga	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Motocarga c/cabina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Automovil	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Station wagon	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pickup	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combi	0	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
Microbus	0	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
Camión 2E	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Camión 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IMD TOTAL	186	214	216	217	222	224	228	231	232	236	238

3.4.3 CONDICIONES EN PERFILES LONGITUDINALES

En las vías urbanas no se tiene la probabilidad de elegir entre opciones de paso para considerar alternativas, por eso la topografía suele ser limitante de los diseños altimétricos de las vías. En el trazo vial urbano, el proyectista se hallará con frentes de viviendas consolidadas que entregan cara a la vía que se diseña, en estos casos no hay mayores opciones que asimilar a la pendiente del terreno existente. Algunos proyectos de lotización no piensan en el empleo de pendientes adecuadas y colocan el trazo de calles con gradientes muy altas.

Cuando el diseño implica la definición de Pasos a Desnivel o Intercambios viales, en donde las pendientes serán incitadas por el proyecto, se tendrá los diversos criterios que se explican en este capítulo.

Resulta conveniente tomar algunas definiciones según al tipo de terreno, asimilando lo del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras DG-2014.

- ✓ Terreno Plano, topografías en valles donde las ciudades empiezan su desarrollo. No hay mayores cambios de relieve y las pendientes son muy liso.
- ✓ Terreno Ondulado, pequeñas alteraciones en el relieve del terreno que admiten ascensos o descensos moderados de su longitud.
- ✓ Terreno Montañoso, topografía con pendientes de magnitud considerable que suelen imponer a cortes y/o rellenos de respetar cuando se traza la vía.

3.4.3.1 El Perfil Longitudinal

Es una línea que se usa en el diseño para simbolizar gráficamente la disposición vertical de la vía respecto del terreno. Esta línea suele hallarse asociada al Eje del trazo definido en la planta, dándose las variaciones de las cotas del terreno y de la rasante de la vía.

En el caso de vías urbanas muchas veces se sostiene el diseño de calzadas separadas en donde por fines de optimización resulta necesario utilizar un eje para cada calzada.

Para la disposición de diseño de Pasos a Desnivel o Intercambios Viales, cada una de las pistas previstas (sean las principales o las rampas de acceso o salida) deben referirse a un Eje asociado a su respectivo perfil longitudinal. Se recomienda que el perfil longitudinal sea trazado sobre la calzada, ya sea al centro o al borde de la misma, en el caso de calzadas separadas colocar el perfil en el separador central puede dar confusiones por desigualdad entre la topografía del terreno del separador y las rasantes proyectadas en las vías.

3.4.3.2 Explanación

Conformado por cortes y rellenos (terraplén), para obtener la plataforma de las vías urbanas hasta el nivel de la sub rasante.

3.4.3.3 Rasantes

Son elementos caracterizados por mantener constante su inclinación a lo largo de toda su longitud. Su definición geométrica es relativamente sencilla y se realiza en función de criterios de ajuste al terreno, con el objetivo de minimizar el movimiento de tierras.

Respecto a las rasantes existen estipulaciones sobre pendientes máximas y mínimas que se deben respetar; se conoce como pendiente al cociente entre variación vertical y variación horizontal expresada en porcentaje:

$$p\% = \frac{d(\text{cota})}{d(\text{longitud})} \times 100$$

3.4.3.4 Sub rasantes

Es la superficie terminada de la vía a nivel de movimiento de tierras (corte y relleno), sobre la cual se coloca la estructura del pavimento.

3.4.3.5 Curvas Verticales

La forma de unir dos tramos en tangente con pendientes diferentes es a través de curvas verticales, estas curvas son del tipo parabólica y se adoptan así por la suavidad de transición en el cambio de pendientes y su facilidad de cálculo.

3.4.3.5.1 Curvas Verticales Convexas

Las curvas verticales convexas son aquellas que siguiendo el sentido de tráfico se pasa de una pendiente a otra menor, en este caso el diseño se debe centrar en otorgar al conductor la distancia de visibilidad suficiente para lograr detenerse al observar un objeto más adelante en el eje de su carril.

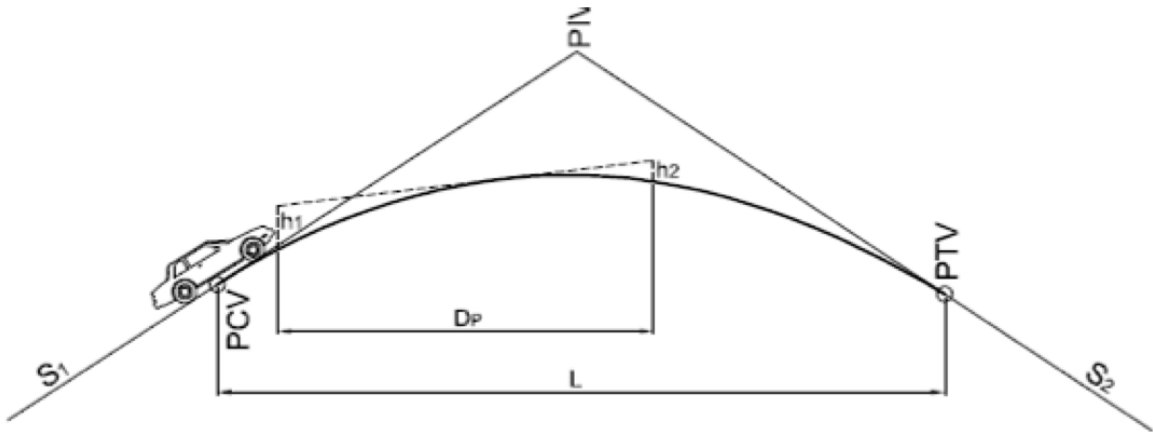


Figura N°96: Curva Vertical Convexa.

3.4.3.5.2 Curvas Verticales Cóncavas

Las curvas cóncavas son aquellas que siguiendo el sentido del tráfico se pasa de una pendiente a una mayor. En este caso la longitud de la curva vertical puede estar influenciada por dos situaciones: la iluminación de la vía, el confort o la presencia de obstáculos que reduzcan la visibilidad.

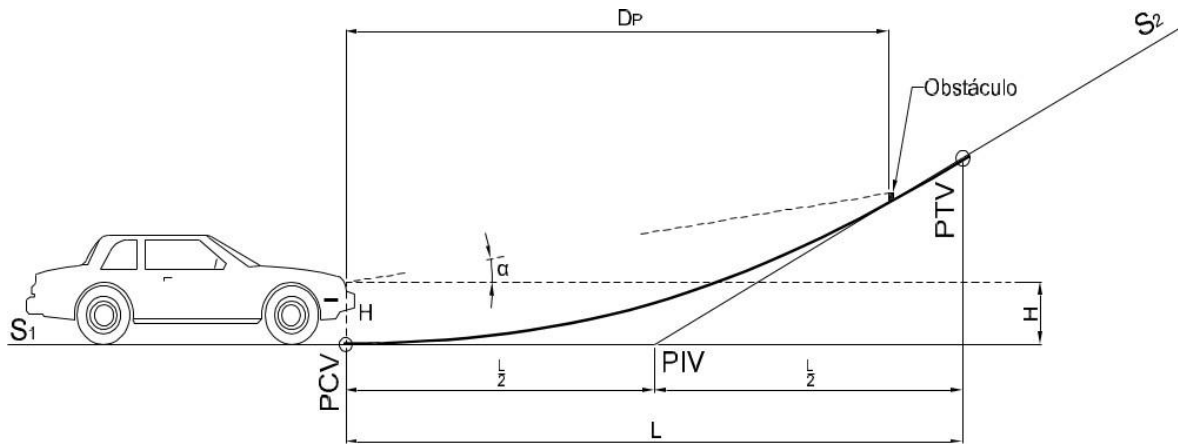


Figura N°97: Curva Vertical Cóncava.

3.4.4 CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS EN SECCIONES TRANSVERSALES

El diseño de la sección transversal implica a su vez el diseño de diversos elementos en un proceso que se encuentra notablemente influido por condiciones de la demanda; por la capacidad vial que es factible ofrecer; por estipulaciones de índole reglamentario (Reglamento Nacional de Construcciones, Ordenanzas Municipales, etc.) y por limitaciones en el derecho de vía, entre otras.

3.4.4.1 Número de Carriles

Esta característica está directamente relacionada con la clasificación funcional de la vía; también con la capacidad operacional necesaria para atender a la demanda vehicular; y, con el sentido de la circulación. La decisión que el proyectista tome al respecto dependerá por tanto de estos factores, así como también de las restricciones que pudieran existir al derecho de vía.

3.4.4.2 Ancho de Carriles

Dependerá de la clasificación de la misma y de la velocidad de diseño, sin embargo, no siempre será probable que los diseños se cumplan según las condiciones ideales. El proyectista podrá demostrar el empleo de valores excepcionales considerando aspectos sociales, económicos, físicos, geográficos e institucionales.

3.4.4.3 Bombeo

La inclinación de las secciones transversales en tramos llanos o “bombeo” tiene por objeto posibilitar el drenaje superficial. Esta pendiente puede ser constante en todo el ancho o presentar desajuste en el eje de simetría para que el drenaje se trabaje hacia ambos bordes. La magnitud del bombeo obedecerá del tipo de superficie de rodadura y de los niveles de precipitación en el sitio.

3.4.4.4 Separadores o bermas centrales

Son superficies generalmente elevadas, delimitadas usualmente por sardineles, alargadas en sentido paralelo a las calzadas y que tienen por objeto principal separar físicamente dos corrientes de tráfico, incrementando la seguridad y creando espacios para los giros vehiculares y refugio a los peatones.

Los anchos de bermas centrales se amoldarán a los siguientes principios:

- Si la función es solo la de separar flujos el ancho no será menor a 1.0 metros.
- Si la función, aparte de separar flujos, es la de ayudar como islas de acogida para el cruce peatonal, entonces el ancho no será menor a 2.0 metros.
- Si se ha sospechado el empleo de estos para albergar en ellos pistas de giro el ancho mínimo será de 5.0 metros.

3.4.4.5 Sardineles

Son componentes que demarcan la superficie de la calzada, vereda, berma, andén, o cualquier otra superficie de uso desigual, formada por elementos prefabricados de concreto, vaciados en sitio, puestos con anclajes o sobre cimientos de concreto o unidos con pegamento si el pavimento es asfáltico. A efectos de medir los sardineles considerará que los elementos emplazados próximos al borde de la calzada, y en particular los sardineles, cuando poseen alturas superiores a 15 cm., crean un cierto efecto de estrechez y la capacidad efectiva se ve disminuida.

3.4.5 SECCIONES TRANSVERSALES TÍPICAS DE VIAS

La reglamentación vigente ha establecido dimensiones para las secciones transversales a utilizar en determinados tipos de vías, las mismas que deben ser tomadas en cuenta en los proyectos de nuevas vías o de remodelación de vías existentes.

No es objeto del presente documento constituirse en un compendio de la normatividad actual en materia de estipulaciones con repercusión en dimensionamiento o diseño vial, por lo que los profesionales a cargo de cada proyecto tendrán la responsabilidad de conocer las estipulaciones reglamentarias y adaptarlas haciendo uso de las advertencias de este manual.

3.4.5.1 Secciones en Vías Colectoras

Estas vías ofrecen servicio tanto al tránsito de paso como al de acceso a las propiedades adyacentes, mandando en algunos casos organizarse sobre carriles que dedican ambos servicios o desagregándolos si se considera adecuado por razones técnicas económicas.

En zonas multifamiliares y comerciales las vías colectoras será conveniente incrementar los anchos en lo que surja necesario para tener una zona de estacionamiento y veredas de dimensiones de 6.00 mts y 3.00 mts.

3.4.5.2 Secciones en Vías Locales

Según la Norma Técnica **GH.020 Componentes de Diseño Urbano del RNE**, las secciones de las vías dependerán si son Vías locales principales o secundarias y se diseñarán de acuerdo al tipo de habilitación urbana, en base a módulos de vereda de 0.60 m, módulos de estacionamiento de 2.40m, 3.00m, 5.40m y 6.00m, así como módulos de calzada, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla N°32: Secciones de Vías según tipo de Habilitación Urbana.

TIPOS DE VIAS	VIVIENDA			COMERCIAL	INDUSTRIAL	USOS ESPECIALES
VIAS LOCALES PRINCIPALES						
ACERAS O VEREDAS	1,80	2,40	3,00	3,00	2,40	3,00
ESTACIONAMIENTO	2,40	2,40	3,00	3,00 - 6,00	3,00	3,00 - 6,00
PISTAS O CALZADAS	SIN SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS DE	CON SEPARADOR CENTRAL 2 MODULOS A CADA LADO DEL SEPARADOR		SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3,60	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3,60	SIN SEPARADOR 2 MODULOS DE 3,30 - 3,60
	3,60	3,00	3,30	CON SEPARAD. CENTRAL: 2 MODULOS A C/ LADO		
VIAS LOCALES SECUNDARIAS						
ACERAS O VEREDAS	1,20			2,40	1,80	1,80 - 2,40
ESTACIONAMIENTO	1,80			5,40	3,00	2,20 - 5,40
PISTAS O CALZADAS	DOS MODULOS DE 2,70			2 MODULOS DE 3,00	2 MODULOS DE 3,60	2 MODULOS DE 3,00

3.4.5.2.1 Vías Locales Principales

Las Vías Locales Principales de todas las Habilitaciones Urbanas tendrán como mínimo, veredas y estacionamientos en cada frente que habilite lotes y dos módulos de calzada.



Figura N°98: Vías Locales Principales.

3.4.5.2.2 Vías Locales Secundarias

Las Vías Locales Secundarias de las Habilitaciones Residenciales que constituyan acceso exclusivo a las viviendas, con tránsito vehicular y peatonal, tendrán como mínimo 7.20m de sección de circulación, debiendo contar con elementos que condicionen la velocidad de acceso de vehículos, solo para los casos de Habilitaciones Urbanas que se ejecuten dentro de los

alcances de Programas de promoción del acceso a la propiedad privada de la vivienda.

Estas vías podrán tener un solo acceso, cuando la longitud no sea mayor de 50 ml, a partir de lo cual deberán contar con acceso a sus dos extremos, no pudiendo, en ningún caso, tener más de 100 m de longitud.

Los radios mínimos de las inflexiones de las tangentes de las vías locales serán los siguientes:

Vías locales principales: 60m.

Vías locales secundarias: 30m.

En los trazos de vías que lo requieran, siempre que no se use curvas de transición, se proveerá entre curva y contracurva una recta o tangente cuya longitud mínima será:

Vías locales principales: 30m.

Vías locales secundarias: 20m.



Figura N°99: Vías Locales Secundarias.

3.4.5.2.3 Estacionamiento

Los estacionamientos de 5.40m y 6.00m, corresponden a emplazamiento de vehículos de manera perpendicular u oblicua a la línea de vereda, los que únicamente podrán darse en Vías Locales producto del diseño de la

habilitación Urbana, el diseño de las vías conformantes del Plan Vial de la localidad se sujetara a los que este disponga.

Los estacionamientos ubicados sobre las vías conforman parte o la totalidad de los estacionamientos para los visitantes de la edificación, sea cual fuere su finalidad; asimismo, para el caso de vivienda y comercio local conforman parte o la totalidad de la dotación de estacionamientos de conformidad con los requerimientos para cada caso.

En las Habilitaciones Residenciales donde se propongan lotes con frente a pasajes peatonales deberán proveerse áreas para el estacionamiento de vehículos a razón de uno por lote.

En las vías locales sin franja de estacionamiento, este deberá proveerse dentro del lote.

Las bermas de estacionamiento sin pavimento o con un pavimento diferente al de la calzada deberán tener sardineles enterrados al borde de la calzada.

Las acequias, canales de regadío, postes de alumbrado público y sub-estaciones eléctricas aéreas, se podrán colocar en las bermas de estacionamiento.

3.4.5.2.4 Aceras o Veredas

En los casos de habilitaciones en laderas, las aceras pueden ser de 0.60m en los frentes que no habiliten lotes, siempre y cuando, no constituya la única acera sobre dicha vía, en cuyo caso deberá ser obligatoriamente de 0.90m.

Las veredas deberán diferenciarse con relación a la berma o a la calzada, mediante un cambio de nivel elementos que diferencien la zona para vehículos de la circulación de personas, de manera que se garantice la seguridad de estas. El cambio de nivel recomendable es de 0.15m a 0.20m por encima del nivel de la berma o calzada. Tendrán un acabado antideslizante. La berma podrá resolverse en un plano inclinado entre el nivel de la calzada y el nivel de la vereda.

Las veredas en pendiente tendrán descansos de 1.20m de longitud, de acuerdo a lo siguiente:

Pendiente hasta 2%	tramos de longitud mayor de 50m.
Pendiente hasta 4%	cada 50 m como máximo.
Pendiente hasta 6%	cada 30 m como máximo.
Pendiente hasta 8%	cada 15 m como máximo.
Pendiente hasta 10%	cada 10 m como máximo.
Pendiente hasta 12%	cada 5 m como máximo.

Los bordes de una vereda, abierta hacia un plano inferior con una diferencia de nivel mayor de 0.30m, deberán estar provistos de parapetos o barandas de seguridad con una altura no menor de 0.80 m. Las barandas llevaran un elemento corrido horizontal de protección a 0.15m sobre el nivel del piso, o un sardinel de la misma dimensión.

3.4.5.2.4 Calzadas o Pistas

Las vías locales secundarias de acceso único vehicular con una longitud no mayor de 100m tendrán en su extremo interior un ensanche de calzada, a manera de plazoleta de volteo, con un diámetro mínimo de 12m, que permita el giro y retroceso de un vehículo.

En caso que la plazoleta de volteo constituya frente de lotes, se incluirá en la sección de vía una franja de estacionamiento entre la calzada y la vereda de acceso a los lotes.

Las pendientes de las calzadas tendrán un máximo de 12%. Se permitirá pendientes de hasta 15% en zonas de volteo con tramos de hasta 50m de longitud.

En las Habilitaciones Residenciales, la distancia mínima sobre una misma vía, entre dos intersecciones de vías de tránsito vehicular será de 40m; la distancia máxima será de 300m, ambas medidas en los extremos de la manzana.

La superficie de las calzadas tendrá una pendiente hacia los lados para el escurrimiento de aguas pluviales, de regadío o de limpieza.

La unión de las calzadas entre dos calles locales secundarias tendrá un radio de curvatura mínimo de 3m medido al borde del carril más cercano a la vereda.

La unión de las calzadas entre dos calles locales principales tendrá un radio de curvatura mínimo de 5m medido al borde del carril más cercano a la vereda.

3.4.5.2.5 Rampas para discapacitados

Según la **Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas Adultas Mayores**, de aplicación obligatoria para servicios y propiedades públicos o privados, en las esquinas e intersecciones de vías se colocarán rampas para discapacitados para acceso a las veredas, ubicándose las mismas sobre las bermas o los separadores centrales. La pendiente de la rampa no será mayor al 12% y el ancho mínimo libre será de 0.90m. De no existir bermas se colocarán en las propias veredas, en este caso la pendiente podrá ser de hasta 15%.

Las aceras y rampas de las vías públicas deberán constituir una ruta accesible, desde las paradas de transporte público o embarque de pasajeros, hasta el ingreso a los locales y establecimientos de uso público, salvo que las características físicas de la zona no lo permitan. En este último caso, se deberá colocar avisos en los lugares convenientes, con el fin de prevenir a las personas con discapacidad.

3.4.5.2.6 Gradadas

Las gradadas que están compuesta por pasos de 25cm mínimo y contrapasos de 17.5 cm máximo, serán requeridos en las veredas peatonales de este proyecto por tener grandes desniveles.

En lo que respecta a la Norma A.120 Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores, no se tendrá en cuenta en este proyecto por ser un proyecto de urgencia bajo el **Decreto de Urgencia N°004-2017 Decreto de Urgencia que aprueba medidas para estimular la economía, así como para la atención de intervenciones ante la ocurrencia de lluvias y peligros asociados.**

3.4.5.2.7 Pasajes Peatonales

Los pasajes peatonales deberán permitir únicamente el acceso de vehículos de emergencia.

Los pasajes peatonales tendrán una sección igual a 1/20 (un veinteavo) de su longitud, con un mínimo de 4m.

3.4.5.2.8 Otros Elementos urbanos

En casos que la topografía del terreno o la complejidad del sistema vial lo exigieran, se colocaran puentes peatonales, muros de contención, muros de aislamiento, parapetos, barandas y otros elementos que fueran necesarios para la libre circulación vehicular y la seguridad de las personas.

3.4.5.3 PLANOS DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE LA VIA URBANA

Estos planos de diseño geométrico se encuentran anexados en la parte última del informe, entre ellos tenemos:

- ✓ Plano de Estado Actual y Demolición
- ✓ Planos de Perfiles Longitudinales y Secciones Transversales de Pavimentos
- ✓ Planos de Perfiles Longitudinales y Secciones Transversales de Veredas
- ✓ Plano Geométrico de Vías Urbanas
- ✓ Plano de Cartel de Obra.

3.4.6 DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS URBANOS

3.4.6.1 Introducción

El método de diseño estructural para pavimentos flexibles será el **ASSHTO 93**, comúnmente empleado en Perú, en la última versión vigente en el país de origen y a criterio del proyectista, siendo aplicable a la realidad nacional.

Con lo que respecta a pavimentos especiales como son las veredas peatonales, serán según lo dispuesto en la norma correspondiente.

La aplicación del Método AASHTO-72 se mantuvo hasta mediados del año 1983, cuando se determinó que, aun cuando el procedimiento que se aplicaba alcanzaba sus objetivos básicos, podían incorporársele algunos de los adelantos logrados en los análisis y el diseño de pavimentos que se habían conocido y estudiado desde ese año 1972. Por esta razón, en el período 1984-1985 el Sub Comité de Diseño de Pavimentos junto con un grupo de Ingenieros Consultores comenzó a revisar el "Procedimiento Provisional para el Diseño de Pavimentos AASHTO-72", y a finales del año 1986 concluye su trabajo con la publicación del nuevo "Manual de Diseño de Estructuras de Pavimentos AASHTO '86", y sigue una nueva revisión en el año 1993, por lo cual, hoy en día, el método se conoce como Método AASHTO-93.

Este método según el **Manual de Carreteras Suelo, Geología y Pavimentos del MTC**, mantiene las ecuaciones de comportamiento de los pavimentos que se establecieron en el Experimento Vial de la AASHO en 1961, como los modelos básicos que deben ser empleados en el diseño de pavimentos; introduciendo, sin embargo, los cambios más importantes sucedidos en diferentes áreas del diseño, incluyendo las siguientes:

1. Incorporación de un "Factor de Confiabilidad" -fundamentado en un posible cambio del tráfico a lo largo del período de diseño, que permite al Ingeniero Proyectista utilizar el concepto de análisis de riesgo para los diversos tipos de facilidades viales a proyectar.

2. Sustitución del Valor Soporte del Suelo (Si), por el Módulo Resiliente (Método de Ensayo AASHTO T274), el cual proporciona un procedimiento de laboratorio racional, o mejor aún de carácter científico que se corresponde con los principios fundamentales de la teoría elástica para la determinación de las propiedades de resistencia de los materiales.
3. Empleo de los módulos resilientes para la determinación de los coeficientes estructurales, tanto de los materiales naturales o procesados, como de los estabilizados.
4. Establecimiento de guías para la construcción de sistemas de sub-drenajes, y modificación de las ecuaciones de diseño, que permiten tomar en cuenta las ventajas que resultan, sobre el comportamiento de los pavimentos, como consecuencia de un buen drenaje.
5. Sustitución del "Factor Regional" -valor indudablemente bastante subjetivo- por un enfoque más racional que toma en consideración los efectos de las características ambientales -tales como humedad y temperatura- sobre las propiedades de los materiales.

3.4.6.2 Diseño Estructural de Pavimentos Flexibles

Típicamente el diseño de los pavimentos es mayormente influenciado por dos parámetros básicos.

- Las cargas de tráfico vehicular impuesto al pavimento.
- Las características de la sub rasante sobre la que se asienta el pavimento.

La forma como se consideran estos dos parámetros dependerá de la metodología que se emplee para el diseño.

3.4.6.2.1 Cargas de tráfico vehicular

Las cargas de tráfico vehicular impuestas al pavimento, están expresadas en ESALs, Equivalent Single Axle Loads 18-kip o 80-kN o 8.2 t, que en el presente manual se denominan Ejes Equivalentes (EE). Las sumatorias de ESALs durante el periodo de diseño es referida como (W18) o ESALD, en el presente manual se denominan Numero de Repeticiones de EE de 8.2 t.

3.4.6.2.1.1. Factor Direccional y Factor Carril

El factor de distribución direccional expresado como una relación, que corresponde al número de vehículos pesados que circulan en una dirección o sentido de tráfico, normalmente corresponde a la mitad del total de tránsito circulante en ambas direcciones, pero en algunos casos puede ser mayor en una dirección que en otra, el que se definirá según el conteo de tráfico.

El factor de distribución carril expresado como una relación, que corresponde al carril que recibe el mayor número de EE, donde el tránsito por dirección mayormente se canaliza por ese carril.

El tráfico para el carril de diseño del pavimento tendrá en cuenta el número de direcciones o sentidos y el número de carriles por calzada, según el porcentaje o factor ponderado aplicado al IMD.

Tabla N°33: Factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito en el carril de diseño.

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40
	2 sentidos	3	0.50	0.60	0.30
	2 sentidos	4	0.50	0.50	0.25

Para el diseño de pavimentos flexibles y rígidos del proyecto se tomará los siguientes factores de distribución direccional y de carril para determinar el tránsito del carril de diseño:

Fd = 0.50

Fc = 0.80

3.4.6.2.1.2 Tasas de crecimiento y proyección

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula de progresión geométrica por separado para el componente del tránsito de vehículos de pasajeros y para el componente de tránsito de vehículos de carga.

$$T_n = T_o (1 + r)^{(n - 1)}$$

En la que:

T_n = Tránsito proyectado al año en vehículo por día

T_o = Tránsito actual (año base) en vehículo por día

n = Año futuro de proyección

r = Tasa anual de crecimiento de tránsito

La tasa anual de crecimiento del tránsito se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico. Normalmente se asocia **la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de pasajeros con la tasa anual de crecimiento poblacional; y la tasa de crecimiento del tránsito de vehículos de carga con la tasa anual de crecimiento de la economía expresada como el Producto Bruto Interno (PBI)**. Normalmente las tasas de crecimiento del tráfico varían entre 2% y 6%.

Estas tasas pueden variar sustancialmente si existieran proyectos de desarrollo específicos, por implementarse con certeza a corto plazo en la zona del camino.

La proyección de la demanda puede también dividirse en dos componentes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento poblacional y una proyección de la demanda de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos índices de crecimiento correspondientes a la región, que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

La siguiente tabla proporciona el criterio para seleccionar el Factor de crecimiento Acumulado (Fca) para el periodo de diseño, considerando la tasa anual de crecimiento (r) y el periodo de análisis en años.

Tabla N°34: Factores de crecimiento acumulado (Fca) para el cálculo de Números de Repeticiones de EE

Periodo de Análisis (años)	Factor sin Crecimiento	Tasa anual de crecimiento (r)							
		2	3	4	5	6	7	8	10
1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	2.00	2.02	2.03	2.04	2.05	2.06	2.07	2.08	2.10
3	3.00	3.06	3.09	3.12	3.15	3.18	3.21	3.25	3.31
4	4.00	4.12	4.18	4.25	4.31	4.37	4.44	4.51	4.64
5	5.00	5.20	5.19	5.42	5.53	5.64	5.75	5.87	6.11
6	6.00	6.31	6.47	6.63	6.80	6.98	7.15	7.34	7.72
7	7.00	7.43	7.66	7.90	8.14	8.39	8.65	8.92	9.49
8	8.00	8.58	8.89	9.21	9.55	9.90	10.26	10.64	11.44
9	9.00	9.75	10.16	10.58	11.03	11.49	11.98	12.49	13.58
10	10.00	10.95	11.46	12.01	12.58	13.18	13.82	14.49	15.94
11	11.00	12.17	12.81	13.49	14.21	14.97	15.78	16.65	18.53
12	12.00	13.41	14.19	15.03	15.92	16.87	17.89	18.98	21.38
13	13.00	14.68	15.62	16.63	17.71	18.88	20.14	21.50	24.52
14	14.00	15.97	17.09	18.29	19.16	21.01	22.55	24.21	27.97
15	15.00	17.29	18.60	20.02	21.58	23.28	25.13	27.15	31.77
16	16.00	18.64	20.16	21.82	23.66	25.67	27.89	30.32	35.95
17	17.00	20.01	21.76	23.70	25.84	28.21	30.84	33.75	40.55
18	18.00	21.41	23.41	25.65	28.13	30.91	34.00	37.45	45.60
19	19.00	22.84	25.12	27.67	30.54	33.76	37.38	41.45	51.16
20	20.00	24.30	26.87	29.78	33.06	36.79	41.00	45.76	57.28

$$\text{Factor Fca} = \frac{\{(1 + r)^n - 1\}}{r}$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

n = Periodo de diseño

3.4.6.2.1.3 Número de repeticiones de ejes equivalentes

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

El efecto del tránsito se mide en la unidad definida, por AASHTO, como ejes equivalentes (EE) acumulados durante el periodo de diseño tomado en el análisis. AASHTO definió como un EE, al efecto de deterioro causado sobre el pavimento por un eje simple de dos ruedas convencionales cargado con 8.2 tn de peso, con neumáticos a la presión de 80 lbs/pulg². Los ejes equivalentes (EE) son factores de equivalencia que representan el factor

destruccion de las distintas cargas, por tipo de eje que conforman cada tipo de vehiculo pesado, sobre la estructura del pavimento.

Tabla N°35: Pesos y medidas máximas permitidas.



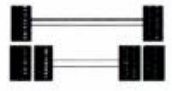

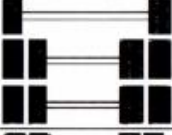
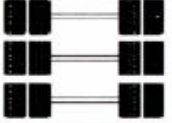
SIMBOLO	DIAGRAMA	LONGITUD TOTAL (mts)	EJE DELANTERO	PESO POR EJE (Ton)				PESO BRUTO Máximo ⁽¹⁾
				PESO POR EJE O CITO POSTERIOR ⁽²⁾				
				1 eje	2 eje	3 eje	4 eje	
C2		12.3	7	11				18
C3		13.2	7	18				25
C4		13.2	7	25				32
8x4		13.2	7+7	18				32
T2 S1 ó 2S1		20.5	7	11	11			29
T2 S2 ó 2S2		20.5	7	11	18			36
T2 Se2		20.5	7	11	11	11		40
T2 S3 ó 2S3		20.5	7	11	25			43
T2 Se3		20.5	7	11	11	18		47
T2 S4 ó 2S4		20.5	7	18	11			36
SIMBOLO	DIAGRAMA	LONGITUD TOTAL (mts)	EJE DELANTERO	PESO POR EJE (Ton)				PESO BRUTO Máximo ⁽¹⁾
				PESO POR EJE O CITO POSTERIOR ⁽²⁾				
				1 eje	2 eje	3 eje	4 eje	
C4RB1		20.5	7	11	11			43
C4RB2		20.5	7	18	18			48 ⁽²⁾
C4RB3		20.5	7	25	25			48
8x4 RB1		20.5	7+7	18	11			43
8x4 RB2		20.5	7+7	18	18			48 ⁽²⁾
8x4 RB3		20.5	7+7	18	25			48
T2S2 S3		23	7	11	18	11	18	48 ⁽²⁾
B2		13.2	7	11				18
B3-1		14	7	16				23

Nota:

- (1) El peso límite aceptado para unidades o combinación de vehículos es de 48,000 Kg.
- (2) Vehículos con factible repartición de peso por ejes.

(3) Cuando la tabla menciona a carga por eje posterior, se toma que cada uno de los ejes individualmente es de 4 neumáticos, sino deberá recalcularse la carga por eje en base a lo indicado en el Reglamento.

Tabla N°36: Configuración de ejes.

Conjunto de Eje (s)	Nomenclatura	N° de Neumáticos	Gráfico
EJE SIMPLE (Con Rueda Simple)	1RS	02	
EJE SIMPLE (Con Rueda Doble)	1RD	04	
EJE TANDEM (1 Eje Rueda Simple + 1 Eje Rueda Doble)	1RS + 1RD	06	
EJE TANDEM (2 Ejes Rueda Doble)	2RD	08	
EJE TRIDEM (1 Rueda Simple + 2 Ejes Rueda Doble)	1RS + 2RD	10	
EJE TRIDEM (3 Ejes Rueda Doble)	3RD	12	

Nota:

RS = Rueda simple

RD = Rueda doble

Para el cálculo de los EE, se utilizarán las siguientes relaciones simplificadas, que resultaron de correlacionar los valores de las tablas del Apéndice D de la Guía AASHTO 93, para las diferentes configuraciones de ejes de vehículos pesados (buses y camiones) y tipo de pavimento:

Tabla N°37: Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para afirmados, pavimentos flexibles y semirrígidos.

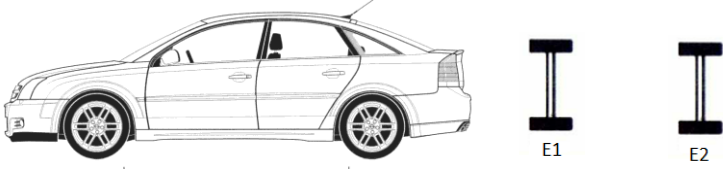
Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8,2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.0}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.0}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 14.8]^{4.0}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 15.1]^{4.0}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 20.7]^{3.9}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 21.8]^{3.9}$
P = peso real por eje en toneladas	

Tabla N°38: Relación de cargas por eje para determinar Ejes Equivalentes (EE) para pavimentos Rígidos.

Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8,2 tn})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	$EE_{S1} = [P / 6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	$EE_{S2} = [P / 8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	$EE_{TA1} = [P / 13.0]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	$EE_{TA2} = [P / 13.3]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	$EE_{TR1} = [P / 16.6]^{4.0}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	$EE_{TR2} = [P / 17.5]^{4.0}$
P = peso real por eje en toneladas	

Determinando Factores de equivalencia por eje y factores vehículo camión para pavimentos flexibles, tenemos los siguientes según el tráfico del proyecto en la zona de estudio:

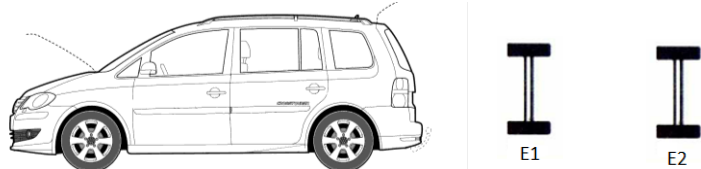
Tabla N°39: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión M1

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
M1								4.65
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES1 = (P/6.6)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	1.2	1.3						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Simple						Total Factor Camión M1
Peso	1.2	1.3						0.003
Factor E.E.	0.0011	0.0015						

para pavimento flexible.

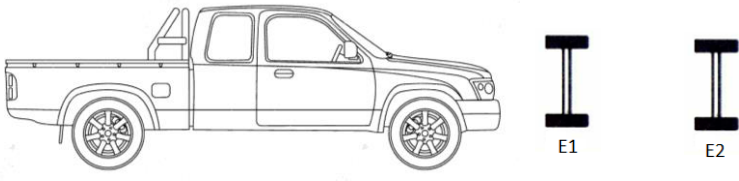
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°40: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión M1 para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
M1								4.95
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES1 = (P/6.6)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	1.3	1.5						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Simple						Total Factor Camión M1
Peso	1.3	1.5						0.004
Factor E.E.	0.00151	0.00267						

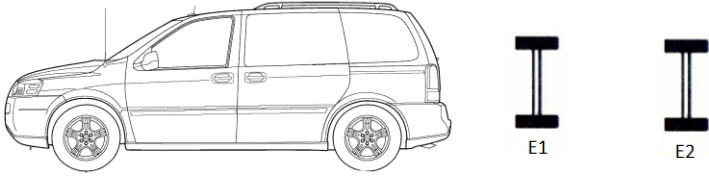
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°41: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión N1 para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
N1								4.95
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES1 = (P/6.6)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	1.4	1.6						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Simple						
Peso	1.4	1.6						
Factor E.E.	0.00202	0.00345						
								Total Factor Camión N1
								0.005

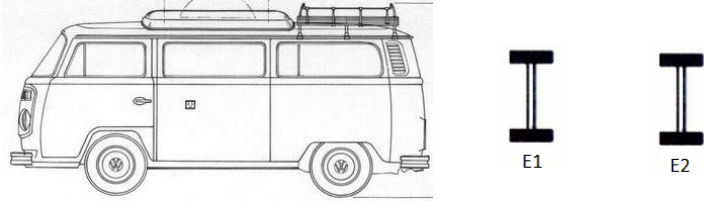
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°42: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión N1SF para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
N1SF								4.95
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES1 = (P/6.6)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	1.5	1.7						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Simple						
Peso	1.5	1.7						
Factor E.E.	0.00267	0.00440						
								Total Factor Camión N1SF
								0.007

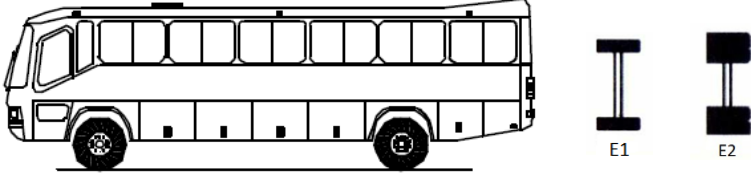
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°43: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión M2-III para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
M2-III								5.25
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES2 = (P/6.6)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	1.85	2.45						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Simple						Total Factor Camión M2-III
Peso	1.85	2.45						0.025
Factor E.E.	0.00617	0.01899						

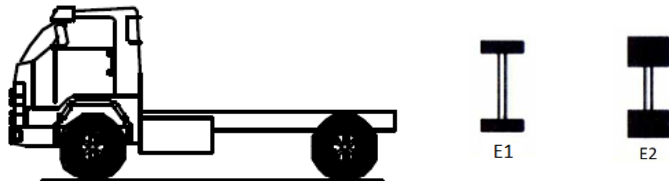
Fuente: Elaboración propia.

Tabla N°44: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión B2 para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
B-2								13.20
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES2 = (P/8.2)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	7	11						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Doble						Total Factor Camión M3-I
Peso	7	11						4.504
Factor E.E.	1.26537	3.23829						

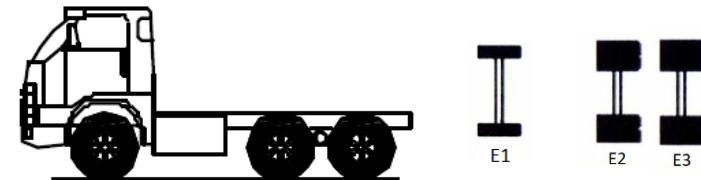
Fuente: Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014.

Tabla N°45: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión C2 para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
C-2								12.30
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EES2 = (P/8.2)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	7	11						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Simple						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Doble						
Peso	7	11						
Factor E.E.	1.26537	3.23829						4.504

Fuente: Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014.

Tabla N°46: Factores de equivalencia por eje y Factor Vehículo Camión C3 para pavimento flexible.

Configuración Vehicular	Descripción Gráfica de los Vehículos							Longitud Máxima (m)
C-3								13.20
Relación de cargas por eje	$EES1 = (P/6.6)^4$	$EETA2 = (P/15.1)^4$						
Ejes	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
Carga según Censo de carga (Tn)	7	9	9					
Carga según Censo de carga (Tn)	7	18						
Tipo de eje	Eje Simple	Eje Tandem						
Tipo de rueda	Rueda Simple	Rueda Doble						
Peso	7	18						
Factor E.E.	1.26537	2.01921						3.285

Fuente: Manual de Carreteras, Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos 2014.

Determinando Cargas de tráfico vehicular en número de repeticiones EE, tenemos:

Sabiendo que:

Tasa de crecimiento de pasajeros = 1.30% (Tasa de crecimiento anual poblacional)

Tasa de crecimiento de carga = 1.70% (Tasa de crecimiento Anual del PBI Regional)

Periodo de diseño = 10 años

Determinación de factores de crecimiento con la formula siguiente para vehículos de pasajeros y de carga:

$$\text{Factor Fca} = \frac{\{(1 + r)^n - 1\}}{r}$$

Reemplazando datos en la fórmula anterior para cada tipo de vehículos tenemos los siguientes factores de corrección:

$$\text{Fcp} = 10.61$$

$$\text{Fcc} = 10.80$$

Determinación de ESALs de Diseño:

Tabla N°47: Determinación de ESALs de Diseño en Ejes Equivalentes.

Tipo de vehículo	Vehic/d.	Fact. Crec.	Traf. De diseño	F. ESAL.	ESAL de diseño
Automóvil	19.00	10.61	73,580	0.003	221
Station Wagon	8.00	10.61	30,981	0.004	124
Pickup	9.00	10.80	35,478	0.005	177
Panel	3.00	10.80	11,826	0.007	83
Combi	47.00	10.61	182,015	0.025	4,550
Microbus	52.00	10.61	201,378	4.504	907,006
Camión 2E	10.00	10.80	39,420	4.504	177,548
Camión 3E	1.00	10.80	3,942	3.285	12,949
IMD	149.00		578,620	W'18	1,102,658

$$\text{Fd} = 0.50$$

$$\text{Fc} = 0.80$$

Trafico de diseño = $W_{18} = 0.5 \cdot 0.8 \cdot \Sigma$ ESAL de diseño

$W_{18} = 441,063$ E.E.

3.4.6.2.2 Método Guía AASHTO 93 de diseño

Este procedimiento está basado en modelos que fueron desarrollados en función de la performance del pavimento, las cargas vehiculares y resistencia de la sub rasantes para el cálculo de espesores.

3.4.6.2.2.1 Periodo de diseño

El periodo de diseño a ser empleado para el presente proyecto de diseño para **pavimentos flexibles será de 10 años** para caminos de bajo volumen de tránsito, según las condiciones específicas del proyecto y lo requerido por la Municipalidad de La Esperanza.

3.4.6.2.2.2 Variables y Resultados

La ecuación básica para el diseño de la estructura de un pavimento flexible es la siguiente:

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

A partir de esta ecuación se desprenden las siguientes definiciones:

- a) **W18:** Número de aplicaciones de cargas equivalentes de 80 kN acumuladas en el periodo de diseño, corresponde al número de repeticiones de EE de 8.2 t; el cual se establece con base en la información del estudio de tráfico.

b) Módulo de resiliencia (MR): Es una medida de la rigidez del suelo de la sub rasante, el cual, para su cálculo, deberá determinarse mediante el ensayo de resiliencia determinado de acuerdo a las recomendaciones AASHTO.

Para el presente manual, solo con fines ilustrativos se muestra los valores MR, y CBR en la tabla siguiente.

Tabla N°48: Modulo resiliente obtenido por correlación con CBR.

CBR% SUB RASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE (Mr) (PSI)	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE (Mr) (MPA)	CBR% SUB RASANTE	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE (Mr) (PSI)	MÓDULO RESILIENTE SUB RASANTE (Mr) (MPA)
6	8,043.00	55.45	19	16,819.00	115.96
7	8,877.00	61.20	20	17,380.00	119.83
8	9,669.00	66.67	21	17,931.00	123.63
9	10,426.00	71.88	22	18,473.00	127.37
10	11,153.00	76.90	23	19,006.00	131.04
11	11,854.00	81.73	24	19,531.00	134.66
12	12,533.00	86.41	25	20,048.00	138.23
13	13,192.00	90.96	26	20,558.00	141.74
14	13,833.00	95.38	27	21,060.00	145.20
15	14,457.00	99.68	28	21,556.00	148.62
16	15,067.00	103.88	29	22,046.00	152.00
17	15,663.00	107.99	30	22,529.00	155.33
18	16,247.00	112.02			

Determinando la resistencia de la Sub rasante a través del Módulo resiliente tenemos:

CBR = 22.96% (De Ensayo CBR del laboratorio – Calicata N°3)

$$Mr = 2555 * CBR^{0.64}$$

Mr = 18,985 psi

c) Confiabilidad (%R)

El método AASHTO incorpora el criterio de la confiabilidad (%R) que representa la probabilidad que una determinada estructura se comporte, durante su periodo de diseño, de acuerdo con lo provisto. Esta probabilidad está en función de la variabilidad de los factores que influyen sobre la estructura del pavimento y su comportamiento; sin embargo, solicitudes diferentes a las esperadas, como, por ejemplo, calidad de la construcción, condiciones climáticas extraordinarias, crecimiento excepcional del tráfico pesado mayor a lo previsto y otros factores, pueden reducir la vida útil prevista de un pavimento.

De acuerdo a la guía AASHTO es suficientemente aproximado considerar que el comportamiento del pavimento con el tráfico, sigue una ley de distribución normal, en consecuencia pueden aplicarse conceptos estadísticos para lograr una confiabilidad determinada; por ejemplo, 90% o 95%, significa que solamente un 10% o 5% del tramo pavimentado, se encontrara con un índice de serviciabilidad inferior al previsto; es decir que el modelo de comportamiento esta basado en criterios de serviciabilidad y no en un determinado mecanismo de falla. En consecuencia, a mayor nivel de confiabilidad se incrementará el espesor de la estructura del pavimento a diseñar.

La confiabilidad no es un parámetro de ingreso directo en la Ecuación de diseño, para ello debe usarse el coeficiente estadístico conocido como Desviación Normal Estándar (Z_r).

A continuación, se especifican los valores recomendados de niveles de confiabilidad para los diferentes rangos de tráfico:

Tabla N°49: Valores recomendados de Nivel de Confiabilidad para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según rango de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		NIVEL DE CONFIABILIDAD (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	75,000	150,000	65%
	T _{P1}	150,001	300,000	70%
	T _{P2}	300,001	500,000	75%
	T _{P3}	500,001	750,000	80%
	T _{P4}	750,001	1,000,000	80%
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	85%
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	85%
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	85%
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	90%
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	90%
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	90%
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	90%
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	95%
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	95%
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	95%
	T _{P15}	>30'000,000		95%

Para el diseño de pavimentos flexibles del proyecto, el nivel de confiabilidad será:

Según ejes equivalentes acumulados:

W18 = 441,063 E.E.

Entonces: **Confiabilidad = R = 75%**

a) Coeficiente estadístico de Desviación Estándar Normal (Zr)

Representa el valor de la confiabilidad seleccionada, para un conjunto de datos en una distribución normal.

Tabla N°50: Coeficiente estadístico de la Desviación Estándar Normal (Zr) para una sola etapa de diseño (10 o 20 años) según el nivel de confiabilidad seleccionado y el Rango de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Zr)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P0}	75,000	150,000	-0.385
	T _{P1}	150,001	300,000	-0.524
	T _{P2}	300,001	500,000	-0.674
	T _{P3}	500,001	750,000	-0.842
	T _{P4}	750,001	1,000,000	-0.842
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	-1.035
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	-1.035
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	-1.035
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	-1.282
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	-1.282
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	-1.282
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	-1.282
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	-1.645
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	-1.645
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	-1.645
	T _{P15}		>30'000,000	-1.645

Para el diseño de pavimentos flexibles del proyecto tenemos un coeficiente de desviación estándar normal:

$$\text{Desviación Estándar Normal} = Z_r = - 0.674$$

b) Desviación Estándar Combinada (So)

Es un valor que toma en cuenta la variabilidad esperada de la predicción del tránsito y de los otros factores que afectan el comportamiento del pavimento; como, por ejemplo, construcción, medio ambiente, incertidumbre del modelo. La guía AASHTO recomienda adoptar para los pavimentos flexibles, valores de So comprendidos entre 0.40 y 0.50, en el presente manual se adopta para los diseños recomendados el valor de 0.45.

Para el diseño de pavimentos flexibles del proyecto tenemos que:

$$\mathbf{So = 0.45}$$

c) Índice de Serviciabilidad Presente (PSI)

Es la comodidad de circulación ofrecida al usuario. Su valor varía de 0 a 5. Un valor de 5 refleja la mejor comodidad teórica (difícil de alcanzar) y por el contrario un valor de 0 refleja el peor. Cuando la condición de la vía decrece por deterioro, el PSI también decrece.

f.1) Serviciabilidad inicial (Pi)

Es la condición de una vía recientemente construida. A continuación, se indican los índices de servicio inicial para los diferentes tipos de tráfico:

Tabla N°51: Índice de Serviabilidad Inicial (Pi) según rango de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL (Pi)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	3.80
	T _{P2}	300,001	500,000	3.80
	T _{P3}	500,001	750,000	3.80
	T _{P4}	750,001	1,000,000	3.80
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	4.00
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	4.00
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	4.00
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	4.00
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	4.00
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	4.00
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	4.00
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	4.20
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	4.20
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	4.20
	T _{P15}	>30'000,000		4.20

f.2) Serviciabilidad final o terminal (Pt)

Es la condición de una vía que ha alcanzado la necesidad de algún tipo de rehabilitación o reconstrucción.

A continuación, se indican los índices de serviciabilidad final para los diferentes tipos de tráfico.

Tabla N°52: Índice de serviciabilidad final (Pt) según rango de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL (Pt)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP1	150,001	300,000	2.00
	TP2	300,001	500,000	2.00
	TP3	500,001	750,000	2.00
	TP4	750,001	1,000,000	2.00
Resto de Caminos	TP5	1,000,001	1,500,000	2.50
	TP6	1,500,001	3,000,000	2.50
	TP7	3,000,001	5,000,000	2.50
	TP8	5,000,001	7,500,000	2.50
	TP9	7,500,001	10'000,000	2.50
	TP10	10'000,001	12'500,000	2.50
	TP11	12'500,001	15'000,000	2.50
	TP12	15'000,001	20'000,000	3.00
	TP13	20'000,001	25'000,000	3.00
	TP14	25'000,001	30'000,000	3.00
	TP15	>30'000,000		3.00

f.3) Variación de Serviabilidad (Δ PSI)

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

Tabla N°53: Diferencial de Serviabilidad (Δ PSI) según rango de tráfico.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		DIFERENCIAL DE SERVIABILIDAD (Δ PSI)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{P1}	150,001	300,000	1.80
	T _{P2}	300,001	500,000	1.80
	T _{P3}	500,001	750,000	1.80
	T _{P4}	750,001	1,000,000	1.80
Resto de Caminos	T _{P5}	1,000,001	1,500,000	1.50
	T _{P6}	1,500,001	3,000,000	1.50
	T _{P7}	3,000,001	5,000,000	1.50
	T _{P8}	5,000,001	7,500,000	1.50
	T _{P9}	7,500,001	10'000,000	1.50
	T _{P10}	10'000,001	12'500,000	1.50
	T _{P11}	12'500,001	15'000,000	1.50
	T _{P12}	15'000,001	20'000,000	1.20
	T _{P13}	20'000,001	25'000,000	1.20
	T _{P14}	25'000,001	30'000,000	1.20
	T _{P15}		>30'000,000	1.20

Continuando con el desarrollo del diseño tenemos:

$$\Delta\text{PSI} = P_i - P_t$$

$$\Delta\text{PSI} = 1.80$$

d) Número estructural propuesto (SNR)

Los datos obtenidos y procesados se aplican a la ecuación de diseño AASHTO y se obtiene el número estructural, que representa el espesor total del pavimento a colocar y debe ser transformado al espesor efectivo de cada una de las capas que lo constituyeran, o sea de la capa de rodadura, de base y de sub base, mediante el uso de los coeficientes estructurales.

Los valores de los coeficientes estructurales considerados en el presente manual son:

Tabla N°54: Coeficientes estructurales de las capas del pavimento ai.

COMPONENTE DEL PAVIMENTO	COEFICIENTE	VALOR COEFICIENTE ESTRUCTURAL a_i (cm)	OBSERVACIÓN
CAPA SUPERFICIAL			
Carpeta Asfáltica en Caliente, módulo 2,965 MPa (430,000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a_1	0.170 / cm	Capa Superficial recomendada para todos los tipos de Tráfico
Carpeta Asfáltica en Frio, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 / cm	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 1'000,000 EE
Tratamiento Superficial Bicapa.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a_1	(*)	Capa Superficial recomendada para Tráfico \leq 500,000 EE. No Aplica en tramos con pendiente mayor a 8%; y en tramos que obliguen al frenado de vehículos
(*) no se considerapor no tener aporte estructural			
BASE			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico \leq 10'000,000 EE
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.054 / cm	Capa de Base recomendada para Tráfico $>$ 10'000,000 EE
Base Granular Tratada con Asfalto (Estabilidad Marshall = 1500 lb)	a_{2a}	0.115 / cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²)	a_{2a}	0.070 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
Base Granular Tratada con Cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²)	a_{2a}	0.080 cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de Tráfico
SUBBASE			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.047 / cm	Capa de Subbase recomendada con CBR mínimo 40%, para todos los tipos de Tráfico

La ecuación SN de AASHTO, también requiere del coeficiente de drenaje de las capas granulares de base y sub base.

El valor del coeficiente de drenaje esta dado por dos variables que son:

- a. La calidad del drenaje.
- b. Exposición a la saturación.

Tabla N°55: Calidad de drenaje.

CALIDAD DEL DRENAJE	TIEMPO EN QUE TARDA EL AGUA EN SER EVACUADA
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Mediano	1 semana
Malo	1 mes
Muy malo	El agua no evacua

La siguiente tabla presenta valores de coeficiente de “mi” para porcentajes del tiempo en que la estructura del pavimento esta expuesta a niveles de humedad próximos a la saturación y calidad del drenaje.

Tabla N°56: Valores recomendados del coeficiente de drenaje “mi” para bases y sub bases granulares no tratadas en pavimentos flexibles.

CALIDAD DEL DRENAJE	P=% DEL TIEMPO EN QUE EL PAVIMENTO ESTÁ EXPUESTO A NIVELES DE HUMEDAD CERCANO A LA SATURACIÓN.			
	MENOR QUE 1%	1% - 5%	5% - 25%	MAYOR QUE 25%
Excelente	1.40 – 1.35	1.35 - 1.30	1.30 – 1.20	1.20
Bueno	1.35 – 1.25	1.25 – 1.15	1.15 – 1.00	1.00
Regular	1.25 – 1.15	1.15 – 1.05	1.00 – 0.80	0.80
Pobre	1.15 – 1.05	1.05 – 0.80	0.80 – 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 – 0.95	0.95 – 0.75	0.75 – 0.40	0.40

Para el diseño de pavimentos flexibles del presente proyecto tenemos:

$$\text{Coeficiente de drenaje} = m_i = 1.00$$

g.1) WinPAS

La ecuación AASHTO-93 solo puede ser solucionada a través de iteraciones sucesivas, ya sea manualmente, u hoy en día por medio de programas de computadora personal, o manual. La Asociación de Pavimentadores de Concreto ofrece un Programa denominado **Pavement Analysis System (WinPAS)**, el cual resuelve dicha ecuación de una manera sencilla y a

De los datos obtenidos para el diseño de pavimentos flexibles del proyecto, aplicamos el programa WinPAS para hallar el Numero Estructural propuesto donde obtenemos lo siguiente:

Tipo de Pavimento		Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So)	
<input checked="" type="radio"/> Pavimento flexible	<input type="radio"/> Pavimento rígido	75 % Zr=-0.674	So = 0.45
Serviciabilidad inicial y final		Módulo resiliente de la subrasante	
PSI inicial = 3.8	PSI final = 2	Mr = 18985 psi	
Información adicional para pavimentos rígidos			
Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)		Coeficiente de transmisión de carga - (J)	
Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)		Coeficiente de drenaje - (Cd)	
Tipo de Análisis		Número Estructural	
<input checked="" type="radio"/> Calcular SN	W18 = 441063	SN =	1.91
<input type="radio"/> Calcular W18			
Calcular		Salir	

Figura N°101: Aplicación AASHTO 93 para pavimentos flexibles.

SN3 Sub Rasante = 1.91

De los requisitos de los materiales tenemos:

Eac = Módulo de Elasticidad = 430,000 PSI.

CBR de base = 80%

CBR de sub base = 40%

Hallando coeficientes de las capas del pavimento según método empírico –
mecánico con los ábacos siguientes:

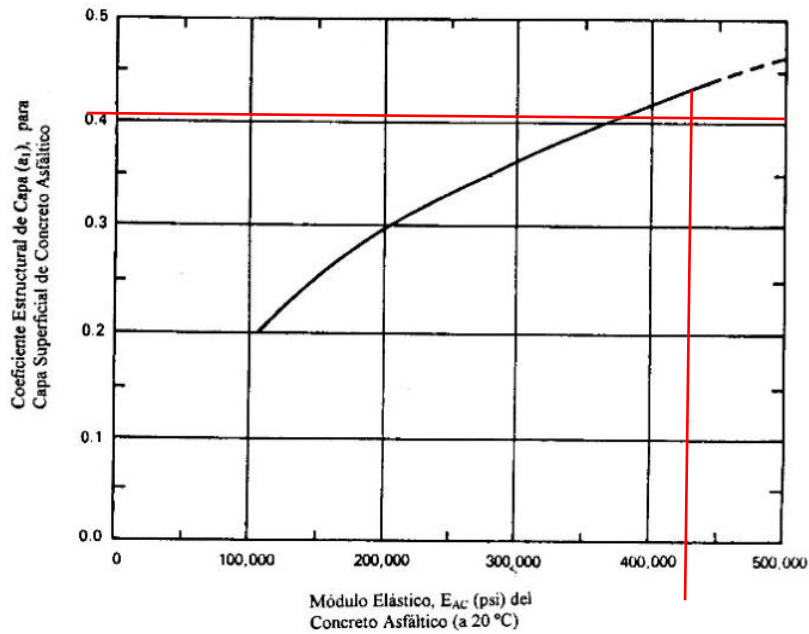
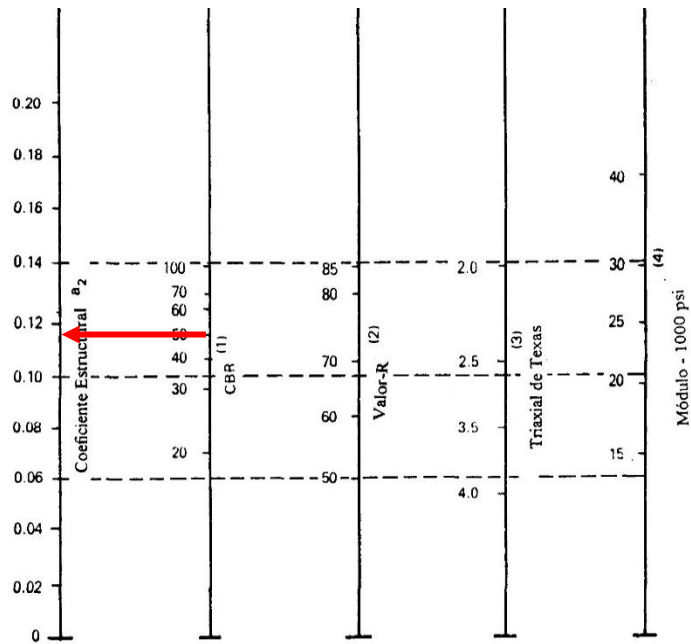


Figura N°102: Coeficiente Estructural de Capa a_1 para Capa superficial de concreto asfáltico.

Para determinar el “ a_1 ”, es según el módulo de elasticidad de carpeta asfáltica:

Capa asfáltica = $a_1 = 0.44$

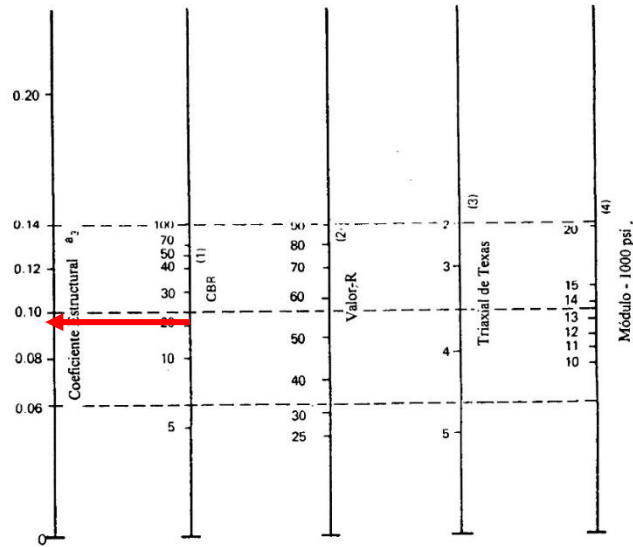


- (1) Escala derivada promediando correlaciones obtenidas de Illinois
 (2) Escala derivada promediando correlaciones obtenidas de California, Nuevo México y Wyoming
 (3) Escala derivada promediando correlaciones obtenidas de Texas
 (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Figura N°103: Coeficiente Estructural de Capa a2.

Para determinar el “a2”, es según el CBR de la base:

Capa de Base = a2 = 0.135



- (1) Escala derivada de las correlaciones obtenidas de Illinois
- (2) Escala derivada de las correlaciones obtenidas del Instituto del Asfalto, California, Nuevo México y Wyoming
- (3) Escala derivada de las correlaciones obtenidas de Texas
- (4) Escala derivada del proyecto NCHRP (3)

Figura N°104: Coeficiente Estructural de Capa a3.

Para determinar el “a3”, es según el CBR de la sub base:

Capa de Sub base = a3 = 0.12

Para la determinación del Módulo resiliente de la base y sub base granular se halla a través de la siguiente formula:

$$Mr = 2555 * CBR^{0.64}$$

$$Mr(\text{Base}) = 2555 * 80^{0.64} = 42,205 \text{ psi}$$

$$Mr(\text{Sub base}) = 2555 * 40^{0.64} = 27,084 \text{ psi}$$

Entonces tenemos la siguiente tabla:

Material	Mr (psi)	ai	mi
Capa asfáltica	430,000	0.440	-----
Base granular	42,205	0.135	1
Subbase	27,084	0.120	1
Subrasante T.N.	18,985	-----	-----

Calculo de Números estructurales de base y sub base:

The screenshot shows the 'Ecuación AASHTO 93' software interface. It is divided into several sections:

- Tipo de Pavimento:** Radio buttons for 'Pavimento flexible' (selected) and 'Pavimento rígido'.
- Confiabilidad (R) y Desviación estándar (So):** A dropdown menu set to '75 % Zr=-0.674' and a text box for 'So' set to '0.45'.
- Serviciabilidad inicial y final:** Text boxes for 'PSI inicial' (3.8) and 'PSI final' (2).
- Módulo resiliente de la subrasante:** A text box for 'Mr' set to '27084 psi'.
- Información adicional para pavimentos rígidos:** Empty text boxes for 'Módulo de elasticidad del concreto - Ec (psi)', 'Módulo de rotura del concreto - Sc (psi)', 'Coeficiente de transmisión de carga - (J)', and 'Coeficiente de drenaje - (Cd)'.
- Tipo de Análisis:** Radio buttons for 'Calcular SN' (selected) and 'Calcular W18'. A text box shows 'W18 = 441063'.
- Número Estructural:** A text box shows 'SN = 1.65'.

At the bottom, there are 'Calcular' and 'Salir' buttons.

Figura N°105: Determinación de Numero estructural de sub base.

Con el programa AASHTO 93, obtenemos lo siguiente:

SN2 Sub Base = 1.65

Figura N°106: Determinación de Numero estructural de base.

El número estructural de la base es:

SN1 Base = 1.37

Secciones de estructuras de pavimento flexible

Para determinar las secciones de estructuras de pavimentos flexibles, se consideraron los siguientes espesores mínimos recomendados:

Tabla N°57: Valores recomendados de espesores mínimos de capa superficial y base granular.

TIPO DE CAMINOS	TRAFICO	EJES EQUIVALENTES ACUMULADOS		CAPA SUPERFICIAL	BASE GRANULAR
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	T _{F1}	150,001	300,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 50mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 50mm	150 mm
	T _{F2}	300,001	500,000	TSB, o Lechada Asfáltica (Slurry seal): 12mm, o Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 60mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 60mm	150 mm
	T _{F3}	500,001	750,000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 60mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 70mm	150 mm
	T _{F4}	750,001	1,000,000	Micropavimento: 25mm Carpeta Asfáltica en Frio: 70mm Carpeta Asfáltica en Caliente: 80mm	200 mm
Resto de Caminos	T _{F5}	1,000,001	1,500,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 80mm	200 mm
	T _{F6}	1,500,001	3,000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 90mm	200 mm
	T _{F7}	3,000,001	5,000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 90mm	200 mm
	T _{F8}	5,000,001	7,500,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 100mm	250 mm
	T _{F9}	7,500,001	10'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 110mm	250 mm
	T _{F10}	10'000,001	12'500,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 120mm	250 mm
	T _{F11}	12'500,001	15'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 130mm	250 mm
	T _{F12}	15'000,001	20'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 140mm	250 mm
	T _{F13}	20'000,001	25'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 150mm	300 mm
T _{F14}	25'000,001	30'000,000	Carpeta Asfáltica en Caliente: 150mm	300 mm	

Tabla N°58: Catalogo de Números Estructurales (SN) adoptados por tipo de tráfico y de sub rasante para carpeta asfáltica en caliente.

CATALOGO DE NÚMEROS ESTRUCTURALES (SN) REQUERIDOS POR TIPO DE TRAFICO Y DE SUB RASANTE						
Carpeta Asfáltica en Caliente + Base Granular + Subbase Granular						
TIPO SUB RASANTE CLASE DE TRANSITO	Inadecuada CBR < 3 % (*)	Pobre 3 % ≤ CBR < 6 % (*)	Regula	Buena	Muy Buena	Excelente
			6 % ≤ CBR < 10 %	10 % ≤ CBR < 20 %	20 % ≤ CBR < 30 %	CBR ≥ 30 %
Tr0 75,000 < Rep. EE ≤ 150,000			2.150	1.890	1.630	1.630
Tr1 150,000 < Rep. EE ≤ 300,000			2.476	2.216	1.852	1.800
Tr2 300,000 < Rep. EE ≤ 500,000			2.765	2.372	2.008	1.800
Tr3 500,000 < Rep. EE ≤ 750,000			2.982	2.594	2.178	1.970
Tr4 750,000 < Rep. EE ≤ 1'000,000			3.152	2.764	2.348	2.140
Tr5 1'000,000 < Rep. EE ≤ 1'500,000			3.459	3.105	2.556	2.296
Tr6 1'500,000 < Rep. EE ≤ 3'000,000			3.911	3.431	2.882	2.570
Tr7 3'000,000 < Rep. EE ≤ 5'000,000			4.218	3.757	3.156	2.844
Tr8 5'000,000 < Rep. EE ≤ 7'500,000			4.652	4.135	3.482	3.118
Tr9 7'500,000 < Rep. EE ≤ 10'000,000			4.847	4.305	3.652	3.288
Tr10 10'000,000 < Rep. EE ≤ 12'500,000			5.134	4.582	3.884	3.506
Tr11 12'500,000 < Rep. EE ≤ 15'000,000			5.257	4.705	4.054	3.676
Tr12 15'000,000 < Rep. EE ≤ 20'000,000			5.380	4.922	4.224	3.846
Tr13 20'000,000 < Rep. EE ≤ 25'000,000			5.914	5.327	4.613	4.178
Tr14 25'000,000 < Rep. EE ≤ 30'000,000			6.084	5.497	4.783	4.348

(*) Previa a la colocación de la estructura del pavimento, se requiere Estabilización de suelos, que sera materia de Estudio Especial
 - Con el Suelo Estabilizado la estructura del pavimento a colocar, Corresponderá a la de un Suelo Regular (CBR≥8% a CBR<10%)

Cálculo de los espesores de la carpeta:

$$D_1 \geq \frac{SN_1}{a_1} \quad D1 = 3.11 \text{ plg.}$$

$$SN_1^* = a_1 \times D_1^*$$

$$D_2 \geq \frac{SN_2 - SN_1^*}{a_2 \cdot m_2} \quad D2 = 5.7 \text{ plg.}$$

$$SN_2^* \geq SN_2 - SN_1^*$$

$$D_3 \geq \frac{SN_3 - (SN_1^* + SN_2^*)}{a_3 \cdot m_3} \quad D3 = 1.9 \text{ plg.}$$

Según las especificaciones técnicas constructivas del Capítulo 4 de la NTE 0.10 Pavimentos Urbanos, tenemos los requerimientos mínimos para los diferentes tipos de pavimentos indicados en la siguiente tabla:

Tabla N°59: Requerimientos mínimos por tipo de Pavimentos.

ELEMENTO		TIPO DE PAVIMENTO		
		FLEXIBLE	RÍGIDO	ADOQUINES
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos granulares (Proctor Modificado). Suelos Cohesivos (Proctor Estándar).		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm (Vías Locales y colectoras). ≥ 300 mm (Vías Arteriales y Expresas).		
Sub-base		CBR ≥ 40% (100% compactación Proctor Modificado)	CBR ≥ 30% (100% compactación Proctor Modificado)	
Base		CBR ≥ 80% (100% compactación Proctor Modificado)	N.A.*	CBR ≥ 80% (100% compactación Proctor Modificado)
Imprimación / Capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm.	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías Locales	≥ 50 mm.	≥ 150 mm.	≥ 60 mm.
	Vías colectoras	≥ 60 mm.		≥ 80 mm.
	Vías arteriales	≥ 70 mm.		N.R.**
	Vías Expresas	≥ 80 mm.	≥ 200 mm.	N.R.**
Material	Vías Locales	Concreto asfáltico***	MR ≥ 3,4 Mpa (34 kg/cm ²)	f'c ≥ 38 Mpa (380 kg/cm ²)
	Vías colectoras			
	Vías arteriales			
	Vías Expresas			

Notas: * N.A.: No aplicable; ** N.R.: No recomendable; *** El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.

Luego habiendo revisado las tablas anteriores de la norma mencionada, concluimos en que la capa de rodadura de los 3.11" calculados, solo será el mínimo (50 mm = 2"), convirtiendo el resto en sub-base granular según el factor de conversión correspondiente. El espesor de la capa de Sub rasante compactada por ser de buena a excelente será: Ta = 25 cm.

Tabla N°60: Espesores de capas de pavimento flexible.

CAPA	Espesor plg.	Espesor cm.
CAPA DE RODADURA	2.0	5.0
CAPA DE BASE GRANULAR	6.0	15.0
CAPA DE SUBBASE GRANULAR	4.0	10.0
ESPEJOR TOTAL	12.0	30.0
NUMERO ESTRUCTURAL ADOPT.	2.17	OK

Hallando Numero estructural requerido según la siguiente formula:

$$SN = a1 \times d1 + a2 \times d2 \times m2 + a3 \times d3 \times m3$$

$$SN = 2.17$$

Según tabla de Numero estructural, según tráfico y sub rasante para carpeta asfáltica en caliente tenemos:

$$SN = 2.008 \text{ OK!!}$$

Finalmente, para definir los espesores de capas del pavimento flexible recurrimos a los requerimientos mínimos establecidos por el manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos, en el Capítulo XII, donde nos indica que los espesores mínimos para base y sub base granular debe ser 150 mm.

Entonces los espesores de capas para pavimentos flexibles del proyecto serán:

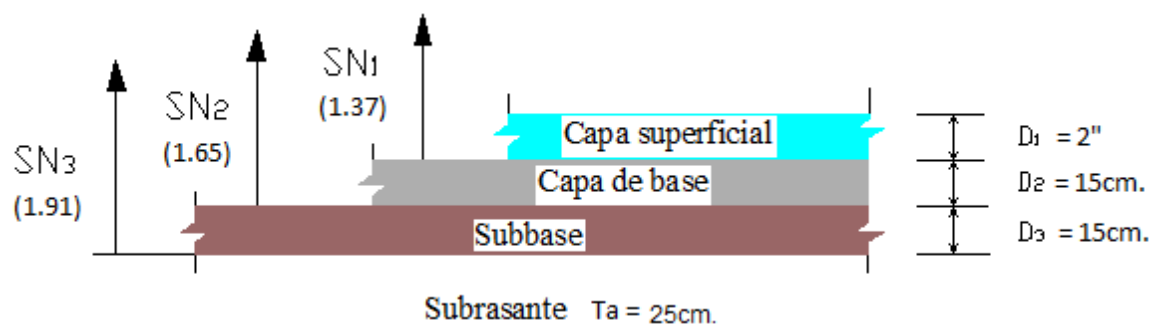


Figura N°107: Capas de Pavimento Flexible.

3.4.6.3 Diseño Estructural de Pavimentos Especiales (Veredas Peatonales)

Para el diseño estructural de capas para pavimentos especiales (veredas peatonales), se realizará según lo dispuesto en el Capítulo 4 de la Norma Técnica CE.010 Pavimentos Urbanos.

Estos pavimentos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Tabla N°61: Requisitos para Pavimentos Especiales.

ELEMENTO		TIPO DE PAVIMENTO		
		ACERAS O VEREDAS	PASAJES PEATONALES	CICLOVIAS
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos granulares (Proctor Modificado). Suelos Cohesivos (Proctor Estándar).		
		Espesor compactado: ≥ 150 mm		
Base		CBR $\geq 30\%$		CBR $\geq 60\%$
Espesor de la capa de rodadura	Asfáltico	≥ 30 mm.		
	Concreto de cemento portland	≥ 100 mm.		
	Adoquines	≥ 40 mm (Se deberán apoyar sobre una cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm).		
Material	Asfáltico	Concreto asfáltico*		
	Concreto de cemento portland	$f'c \geq 17,5$ Mpa (175 kg/cm ²)		
	Adoquines	$f'c \geq 32$ Mpa (320 kg/cm ²)		N.R. **

*El concreto asfáltico debe ser hecho preferentemente con mezcla en caliente. Donde el proyecto considere mezclas en frío, estas deben ser hechas con asfalto emulsificado.

**N.R.: No recomendable.

Según los requerimientos para veredas peatonales, en la sub rasante se utilizará el 95% de compactación del mismo que equivale a un CBR = 19.83% obtenida en la calicata N°3 en la zona de estudio y tendrá un espesor de capa compactada $e = 15\text{cm}$.

En lo que respecta a la Base granular para veredas indica que debe tener un mínimo de $\text{CBR} \geq 30\%$, del cual se obtuvo en la cantera un $\text{CBR} = 30.80\%$, cumpliendo con lo dispuesto en la tabla anterior de la norma. Respecto al espesor mínimo requerido nos guiamos de trabajos previos ya realizados anteriormente, por ello se continuará con el mismo espesor para este proyecto de 10 cm para tránsito peatonal.

Para lo que es veredas peatonales no requiere de sub base granular según lo dispuesto en los requerimientos de la norma correspondiente.

El espesor de la capa de concreto de cemento portland en veredas será de 10 cm según la norma y tendrá una resistencia de concreto $f'c = 175\text{ kg/cm}^2$ como se indica en la tabla anterior respectiva.

Para finalizar esta parte de Pavimentos especiales, ahora indicamos las capas de veredas peatonales y lo demás dicho en la siguiente figura:

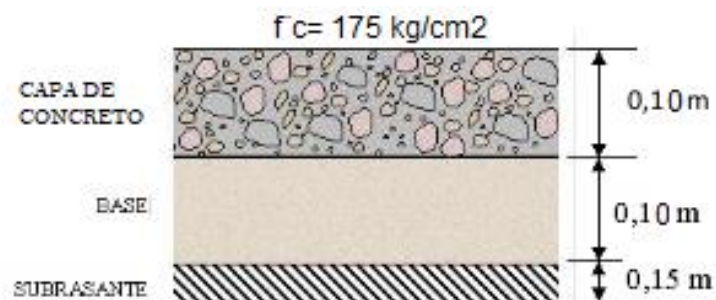


Figura N°108: Capas de Veredas Peatonales.

3.4.7 SEÑALIZACIÓN

3.4.7.1 GENERALIDADES

La realización de estudios de seguridad vial y señalización toman en cuenta factores como la mejora de infraestructura vial, revisión mecánica de los vehículos, educación para los conductores, educación vial, publicidad, legislación, acción política y emergencia.

Las condiciones básicas de una señal para control de tráfico están normadas y detalladas en el “**Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016)**”, del “Ministerio de Transportes y Comunicaciones”.

Cabe recalcar que para que un dispositivo de control de tránsito sea efectivo es necesario que cumpla con los siguientes requisitos:

- ✓ Que exista una necesidad para su utilización.
- ✓ Que llame positivamente la atención y ser visible.
- ✓ Que encierre un mensaje claro y conciso.
- ✓ Que su localización permita al usuario un tiempo adecuado de reacción y respuesta.
- ✓ Infundir respeto y ser obedecido.
- ✓ Uniformidad.

Dentro de los grupos de señalización, existen dos, siendo la señalización vertical y marcas en el pavimento, **en el presente proyecto se utilizará marcas en el pavimento.**

3.4.7.2 SEÑALES VERTICALES

Las señales verticales son dispositivos instalados al costado o sobre el camino, con el fin de reglamentar el tránsito, prevenir e informar a los usuarios mediante palabras o símbolos establecidos en el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016). Siendo clasificadas en señales reguladoras, preventivas y de información.

Ubicación

La ubicación longitudinal deberá brindar al usuario un tiempo de percepción y reacción para efectuar las acciones adecuadas, estando en función de la distancia de visibilidad, legibilidad, lectura, toma de decisión y maniobra.

La ubicación lateral debe ser al lado derecho de la vía, fuera de las bermas, según Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016) las señales deberán ser colocadas a una distancia lateral de acuerdo a los siguiente:

- **Zonas rurales:** la distancia del borde de la calzada al borde próximo de la señal, con excepción de los delineadores, deberá ser como mínimo 3.60 m para vías con ancho de bermas inferior a 1.80 m y de 5.00 m para vías con ancho de bermas iguales o mayores a 1.80 m. En casos excepcionales y previa justificación técnica, las señales podrán colocarse a distancias diferentes a las antes indicadas, cuando las condiciones del terreno u otras causas no lo permitan.
- **Zonas urbanas:** la distancia del borde de la calzada (sardinell) al borde próximo de la señal, deberá ser como mínimo 0,60 m. En casos excepcionales y previa justificación técnica, las señales podrán colocarse a distancias diferentes a la indicada, en función a las características de las veredas u otros elementos de la vía urbana materia de señalización.

Altura

La altura debe asegurar la visibilidad del usuario, considerando la altura de los vehículos, geometría horizontal y vertical de la vía, o la presencia de obstáculos.

El Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016) nos dice que la altura que deberán colocárseles a las señales será de acuerdo a lo siguiente:

- **Zonas rurales:** la altura mínima permisible será de 1.50 m, entre el borde inferior de la señal y la proyección imaginaria del nivel de la superficie de rodadura (calzada). En caso de colocarse más de una señal en el mismo poste, la indicada altura mínima permisible de la última señal será de 1.20 m.
- **Zonas urbanas:** la altura mínima permisible será de 2,00 m. entre el borde inferior de la señal y el nivel de la vereda.

Orientación

Se debe orientar la señal levemente hacia fuera, de modo tal que la cara de ésta y una línea paralela al eje de la calzada, formen un ángulo menor o mayor a 90° , mostrándose en la siguiente figura:

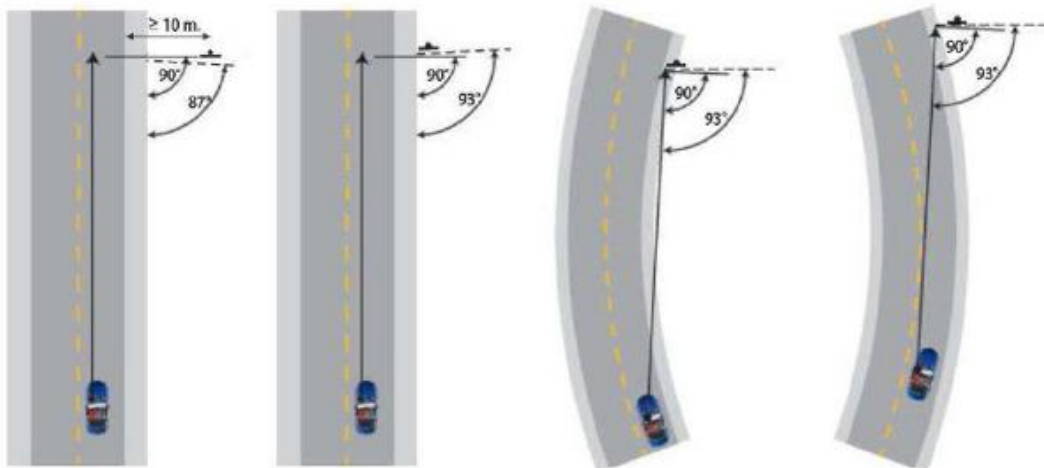


Figura N°109: Ejemplo de orientación de la señal.

3.4.7.2.1 Señales reguladoras

Tienen por objetivo la de notificar a los usuarios, las limitaciones, restricciones, prohibiciones y/o autorizaciones existentes que gobiernan el uso de la vía, mediante el uso de símbolos y mensajes.

Clasificación

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016), estas señales se clasifican en:

- a) Señales de prioridad, que regulan el derecho de preferencia de paso.
- b) Señales de prohibición, usadas para prohibir o limitar el tránsito de ciertos tipos de vehículos o determinadas maniobras:
 - De maniobras y giros
 - De paso por clase de vehículo
 - Otras.
- c) Señales de restricción, para restringir o limitar el tránsito vehicular debido a características particulares de la vía.
- d) Señales de obligación, para indicar las obligaciones que deben de cumplir los usuarios.
- e) Señales de autorización.

3.4.7.2.2 Señales preventivas

Tienen como propósito advertir a los usuarios sobre la existencia y naturaleza de riesgos y /o situaciones imprevistas presentes en la vía o en sus zonas adyacentes. Usualmente tendrán la forma romboidal, un cuadrado con la diagonal correspondiente en posición vertical; y de color amarillo en el fondo y negro en las orlas.

Clasificación

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016), estas señales se clasifican teniendo en cuenta:

- a) Características geométricas de la vía.
 - Curvatura horizontal, señala la proximidad de una o más curvas horizontales.
 - Pendiente longitudinal, señala la proximidad de pendientes longitudinales.

- b) Características de la superficie de rodadura, previenen a los conductores de la proximidad de irregularidades sucesivas en la superficie de la capa de rodadura de la vía.
- c) Restricciones físicas de la vía, previenen la proximidad de restricciones de la vía.
- d) Intersecciones con otras vías.
- e) Características operativas de la vía.
- f) Emergencias y situaciones especiales.

3.4.7.2.3 Señales de información

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016), estas señales se clasifican teniendo en cuenta:

Clasificación

Según el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras (2016), estas señales se clasifican en:

- a) Señales de pre señalización, indican la proximidad de un cruce o intersección con otras vías.
- b) Señales de dirección, informan sobre destinos.
- c) Balizas de acercamiento, indican al inicio del carril deceleración o de salida.
- d) Señales de salida inmediata.
- e) Señales de confirmación, confirman a los conductores el destino elegido.
- f) Señales de identificación vial, sirven para individualizar la vía, indicando nombre, símbolo, código y numeración.
- g) Señales de localización, indica límites jurisdiccionales de zonas.

h) Señales de servicios generales.

i) Señales de interés turístico

3.4.7.3 MARCAS EN EL PAVIMENTO

De acuerdo al Manual de Carreteras, en lo que respecta a los mecanismos reguladores del tránsito vehicular para calles y carreteras, las marcas en el pavimento o en los obstáculos son usados a fin de normar el flujo de vehículos y proveer mayor seguridad en su funcionamiento. A veces, son suplemento de las señales y semáforos en la regulación del tránsito; en otros es un único medio, cumpliendo un papel importante en la normalización del funcionamiento del vehículo en la carretera.

3.4.7.3.1 Materiales

Pueden usarse para marcar capas de rodadura, bordes de vías y objetos, la pintura de tráfico TTP-115 F (caucho clorado alquílico), base al agua para tráfico (acrílica), epóxica, termoplástica, concreto coloreado o cintas adhesivas para pavimento. Para realizar las correcciones y/o borrado se podrá emplear la pintura negra TTP-1 10 C (caucho clorado alquílico) u otras que cumplan la misma función. Todas estas de acuerdo a Standard Specifications for Construction of Road and Bridges on Federal Highway Projects (EE.UU.) y a las «Especificaciones Técnicas de Calidad de Pinturas para Obras Viales» aprobado por R. D. N° 851-98-MTC/15.17 del 14 de diciembre de 1998.

La marcación con pintura puede hacerse manualmente o con maquinaria, siendo mejor efectuar con éste último procedimiento dado que la pintura se aplica con presión, permitiendo la penetración en la porosidad de la pavimentación, otorgando duración.

Los demarcadores propios del pavimento URPM o demarcador refractivo son dispositivos de material plástico, de metal o de cerámica con zonas reflectantes y un grosor menos o igual a dos centímetros (2.0 cm.) a instalarse de manera permanente o espaciado.

Se utilizan como guías de posición, así como complementariedad de otras marcas del pavimento o a veces como interino respecto de demás tipos de marcadores. Estos demarcadores son muy ventajosos en curvaturas, ante neblina, en un túnel, puente y en otros sitios que necesitan bastante visibilidad, en el día como en la noche.

El color de los demarcadores será acorde con el color de las demás demarcaciones de la pavimentación y servirán como guías.

El color blanco y amarillo se usan solos o combinados con las líneas pintadas en el pavimento en consolidación de la misma significación.

Las marcas tienen componentes reflectantes añadidos a ellos y se clasifican en mono direccionales, esto es, en dirección única del tráfico y bidireccionales, esto es, en ambos sentidos del tráfico.

Los marcadores individuales superiores a 5.7 cm. se utilizarán únicamente en sardineles o islas canalizadoras del tránsito.

3.4.7.3.2 Colores

La pintura de tráfico u otro demarcador a usarse para marcas en el pavimento serán blanco y amarillo.

- La Línea Blanca: Indica disociación de los flujos vehiculares en la circulación de sentido similar.
- La Línea Amarilla: Indica disociación de los flujos vehiculares en la circulación de sentidos que se contraponen.

Entre tanto, los colores a usar en los demarcadores refractivos, no solo pueden pintarse de color blanco y de amarillo, también puede pintarse de rojo y de azul, por estas razones:

Rojo: Señala riesgo o sentido contrario del tráfico.

Azul: Señala el emplazamiento de hidrantes contra incendios.

3.4.7.3.3 Tipo y Ancho de las Líneas Longitudinales

Los criterios generales que norman la demarcación de las líneas a lo largo del pavimento son:

- Líneas no continuas, son útiles para la demarcación de los carriles de circulación del tránsito vehicular.
- Líneas continuas, son útiles para la demarcación de la separación del flujo vehicular, limitando la circulación de vehículos de modo que se eviten cruces.
- El ancho normalizado de líneas es de 0.10 m. a 0.15 m. para el trazo lineal a lo largo de la vía en la zona central de la misma y del carril, así como de las líneas de barrera.
- Las líneas continuas dobles, señalan limitación al máximo.
- Las líneas de borde del pavimento tendrán un ancho de 0.10 m.

3.4.7.3.4 Patrón de las líneas planas segmentadas y dispositivos elevados

El patrón de una línea segmentada varía entre 2 m y 12 m según la clasificación de la vía, su uso y la velocidad máxima de operación.

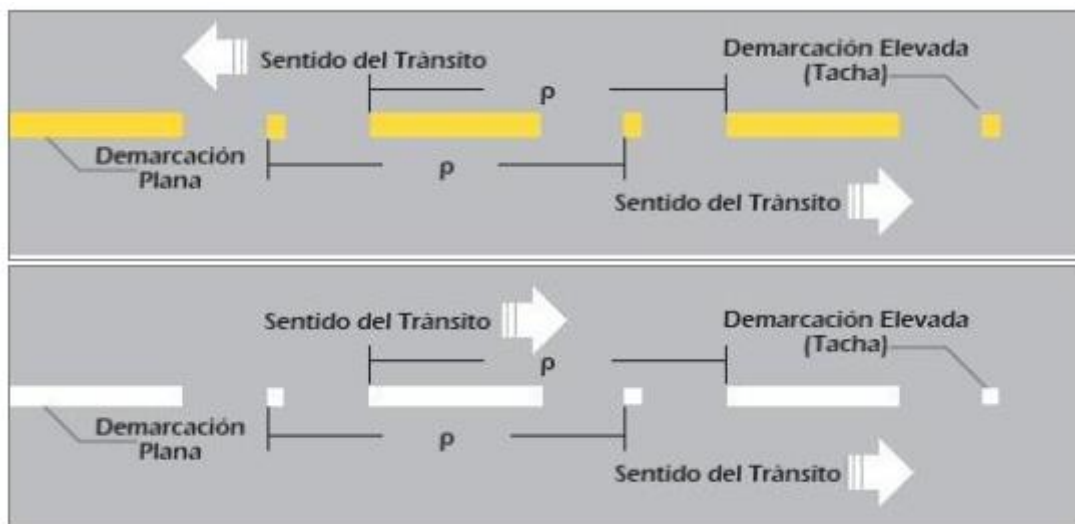


Figura N°110: Ejemplo de patrón de líneas segmentadas "p".

Tabla N°62: Relación de longitud entre la demarcación y la brecha en líneas segmentadas.

Patrón (p) – Líneas longitudinales segmentadas en metros				
Situación	Patrón (p)	Relación marca - brecha	Largo demarcación	Largo Brecha en
Rural	12	3 a 5	4.5	7.5
Urbana > 60 km/h	12	3 a 5	4.5	7.5
Urbana ≤ 60 km/h	8	3 a 5	3	5
Ciclo vía	3	1 a 2	1	2
Línea de continuidad	2	1 a 1	1	1
Borde calzada	4	2 a 2	2	2

Las marcas elevadas en las líneas longitudinales segmentadas deben instalarse en centro de la brecha.

3.4.7.3.5 ReflectORIZACIÓN

En referencia de la pintura de tráfico tipo TTP-115-F y con el objeto de se puedan visibilizar la demarcación en la pavimentación por la noche, ésta debe incluir micro esferas de vidrio como componentes a la pintura o añadidas sobre la pintura al momento de que se aplica.

Dosificación de esferas de vidrio recomendadas.

Pistas de Aeropuertos: 4.5 kgf/Gal

Carreteras y autopistas: 3.5 kgf/Gal

Vías Urbanas: 2.5 kgf/Gal

3.4.7.3.6 Mantenimiento

La demarcación en la pavimentación, así como en obstáculos colindantes a la carretera debe estar en condiciones óptimas.

La frecuencia de procedimientos de remarcación en la pavimentación está ligada al tipo de la capa de rodadura, los componentes y proporción de pintura que se aplica, el clima y el flujo vehicular.

3.4.7.3.7 Clasificación

Considerando su propósito, las marcas en el pavimento se clasifican así:

3.4.7.3.7.1 Línea de borde de calzada o superficie de rodadura

Línea continua que tiene por función demarcar el borde de la calzada o superficie de rodadura del pavimento.

Debe ubicarse a partir del ancho donde termina la superficie de rodadura cuando la berma sea pavimentada, en caso contrario se pintará a partir de borde del pavimento.

La línea del borde de calzada es continua, de color blanco cuando por razones de emergencia puede estacionarse en la berma, y de color amarillo cuando está prohibido el estacionamiento.

Esta línea se refuerza con demarcadores elevados (tachas), los cuales deben colocarse en la parte exterior de la línea, y tener el mismo patrón de la línea segmentada.

Asimismo, en tramos en curva que no cuenten con barreras de seguridad o guardavías, deben complementarse con postes tipo delineadores.

En las vías urbanas, además se demarcará con línea amarilla continua, cubriendo la cara exterior y el borde superior de las veredas o sardineles, para indicar las zonas o tramos con prohibición de estacionamiento.

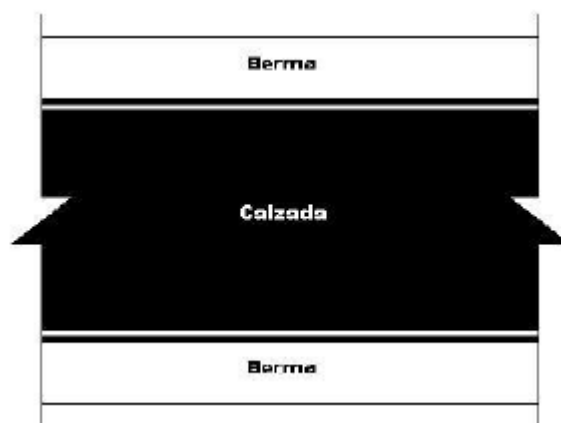


Figura N°111: Línea de borde de pavimento.

3.4.7.3.7.2 Línea de carril

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías de dos o más carriles en el mismo sentido.

La línea de carril es de color blanco, discontinua o segmentada; puede presentar tramos continuos o una combinación de ambas, por limitaciones de las características geométricas de la vía y su operación, por ejemplo, en el caso de las zonas de aproximación a las intersecciones a nivel.

También se usan en las aproximaciones de las intersecciones para complementar las indicaciones de las señales que regulan el uso de los carriles.

Podrán complementarse con demarcaciones elevadas, las cuales podrán ser bicolores blanco y rojo para prevenir flujo en contra sentido.

3.4.7.3.7.3 Línea Central

Tiene por función separar los carriles de circulación de la calzada o superficie de rodadura de vías bidireccionales.

La línea central es de color amarillo, es discontinua o segmentada cuando es permitido cruzar al otro carril para el adelantamiento vehicular, y es continua cuando no es permitido cruzar al otro carril, por limitaciones de las características geométricas de la vía y/o su operación.

Podrán complementarse con demarcaciones elevadas, las cuales serán de color amarillo.

En el caso de existir vías urbanas con una calzada de cuatro o más carriles de circulación que soportan tránsito en ambos sentidos y sin separador central, se usará siempre una doble línea continua y paralela de color amarillo como línea central. Dicha doble línea central será debidamente complementada con demarcaciones elevadas de color amarillo.

3.4.7.3.7.4 Líneas de pare

Es una línea transversal a la calzada o superficie de rodadura que tiene por función indicar al Conductor que debe detener completamente el vehículo, el cual no debe sobrepasar el inicio de la indicada línea.

Es una línea continua de color blanco de 0.50 m. de ancho. En el caso de un "PASO PEATONAL" debe ubicarse a una distancia de 1.00 m. antes del mismo; y en otros casos a una distancia mínima de 1.50 m. antes de la esquina o vía que cruza.

Debe complementarse con señal vertical de "PARE" (R-1), y demarcaciones elevadas.

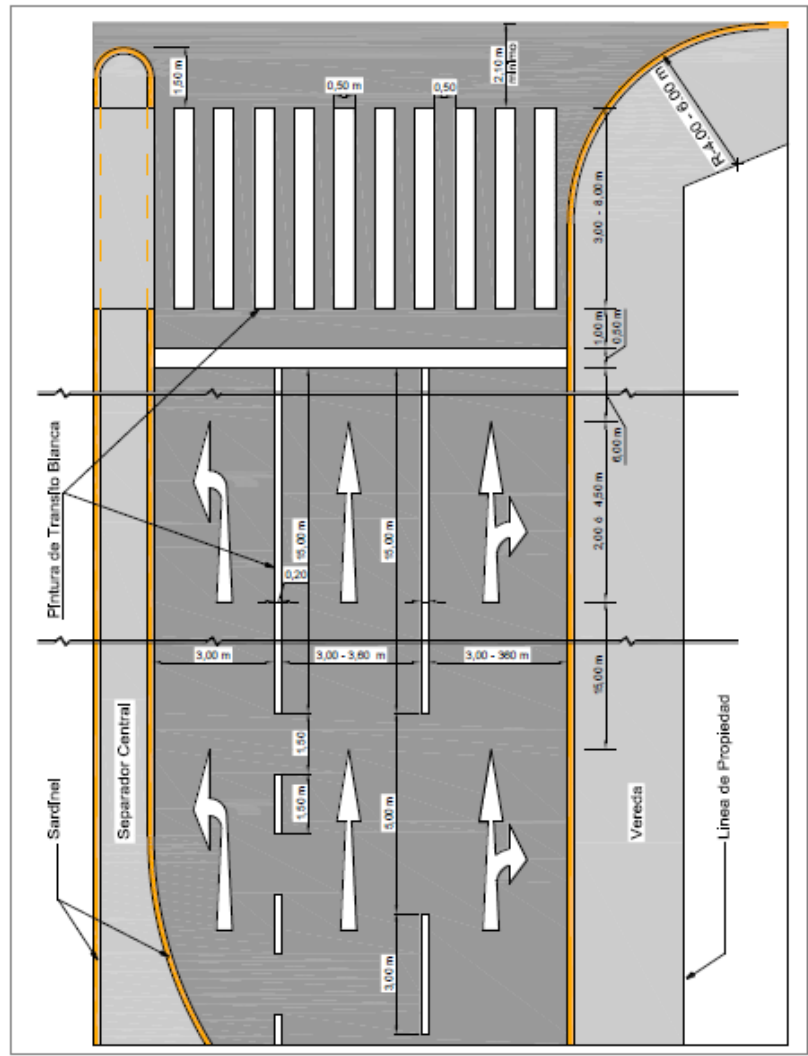


Figura N°112: Ejemplo de demarcación de línea de pare con dimensiones.

3.4.7.3.7.5 Línea de cruce peatonal

Son un conjunto de líneas paralelas que abarcan el ancho de la calzada o superficie de rodadura de una vía y tienen por función indicar el lugar de cruce o paso peatonal.

Las líneas paralelas de cruce peatonal son continuas, de color blanco y de 0.30 m. a 0.50 m. de ancho cada una, cuya separación es del mismo ancho de la línea de cruce peatonal, tendrá como mínimo 2.00 m. de ancho. Se colocan perpendicularmente al flujo peatonal, pudiendo también tener forma diagonal.

Las líneas de cruce peatonal deben estar precedidas por la “línea de pare” la cual estará ubicada a una distancia mínima de 1.00 m., y deben complementarse con otras marcas en el pavimento, demarcaciones elevadas y señalización vertical correspondiente.

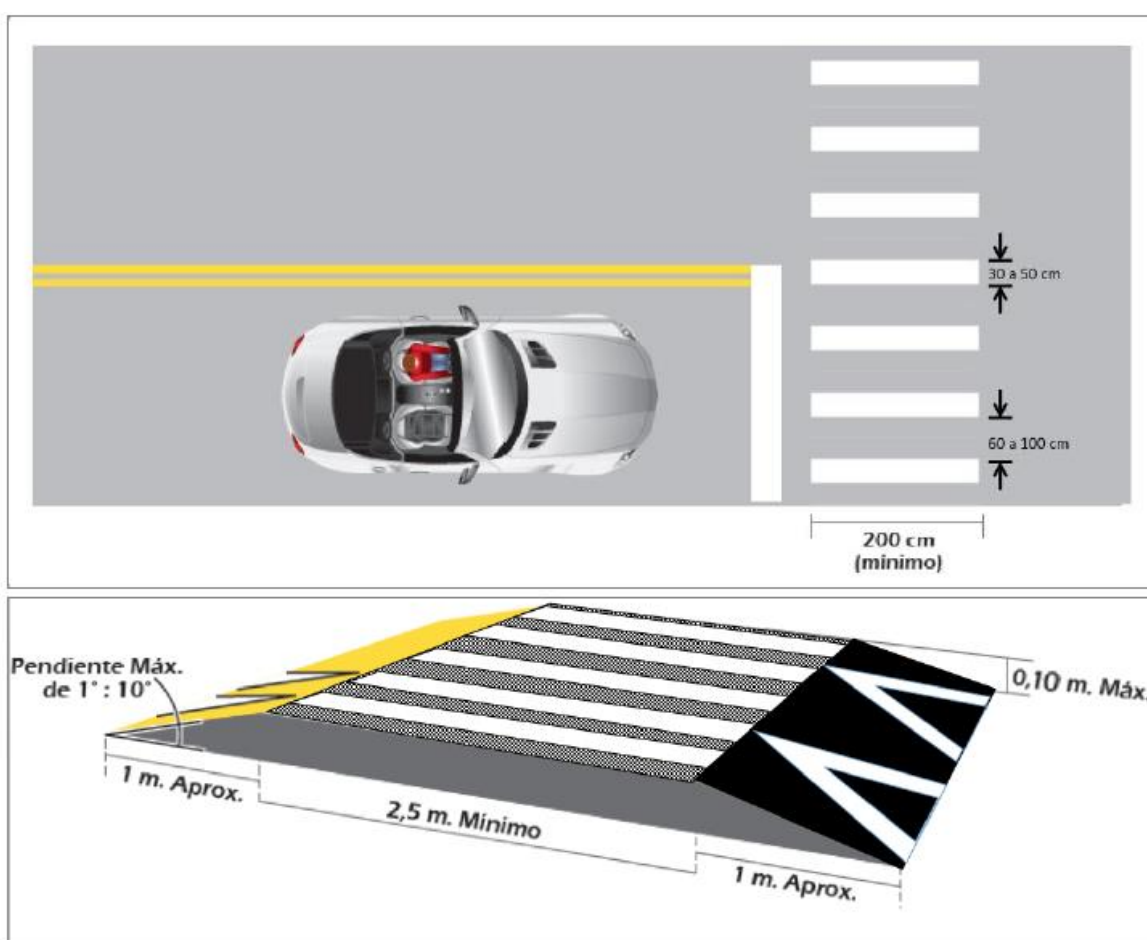


Figura N°113: Ejemplo de demarcación de líneas de cruce peatonal.

3.4.7.3.7.6 Demarcación de espacios para estacionamiento

Son líneas continuas de color blanco de 0.10 m a 0.15 m. de ancho que tienen por función indicar los lugares destinados al estacionamiento vehicular.

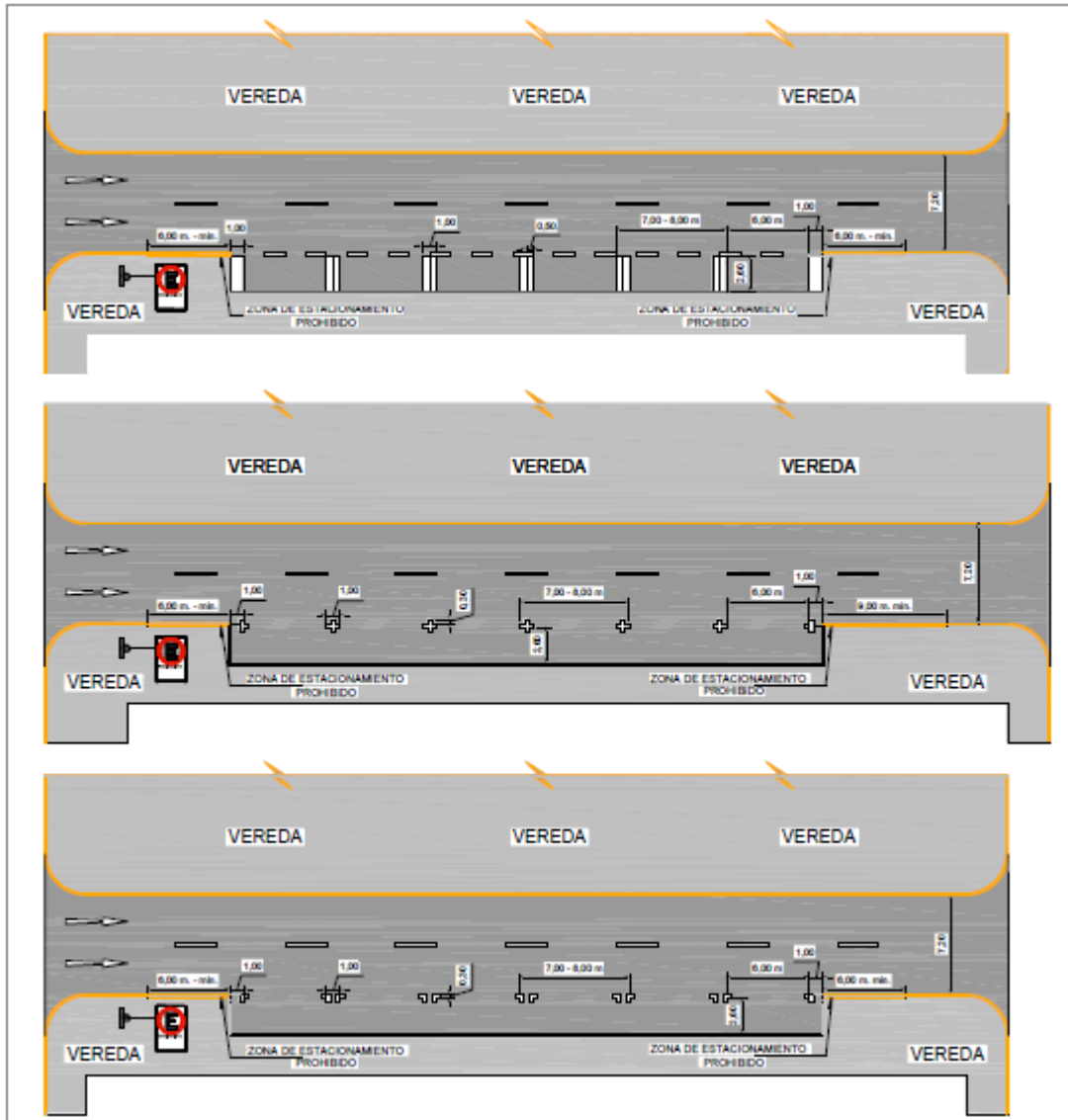


Figura N°114: Ejemplo de demarcación en espacios para estacionamiento de vehículos con dimensiones.

3.4.7.3.7.7 Otras Demarcaciones

A continuación, se incluye en la presente norma, un conjunto de marcas, símbolos, letras y leyendas correspondientes a otras demarcaciones en el pavimento.

Palabras, Símbolos y leyendas

Las palabras, símbolos y leyendas utilizadas en la demarcación plana del pavimento, tienen por finalidad guiar, advertir y regular el tránsito vehicular y peatonal.

Los mensajes deben ser concisos con no más de tres palabras. La demarcación en letras y símbolos no podrá ser usada para mensajes mandatorios, excepto cuando sirvan de apoyo y/o complemento de las señales.

El diseño de las letras y símbolos deberá adoptar la forma alargada en dirección del movimiento del tránsito vehicular debido al ángulo desde el cual son vistas por el conductor que se aproxima.

El tamaño de las letras y símbolos será como mínimo de 2.00 m., si el mensaje es de más de una palabra, se debe leer hacia arriba, es decir, la primera palabra del mensaje, debe encontrarse delante que las demás. La distancia o espacio entre líneas de las palabras debe ser por lo menos cuatro veces el tamaño de las letras.

Uno de los símbolos más utilizados son las flechas, que son señales de reglamentación que tienen por finalidad, indicar el o los sentidos de circulación del tránsito permitidos en o desde el carril o calzada donde estén ubicadas.

Según las maniobras asociadas a ellas, las flechas son las siguientes:

- ✓ **Flecha recta**
- ✓ **Flecha de giro**

Flecha de giro a la derecha e izquierda.

Flecha de giro en "U".

Flecha de incorporación.

Flecha de incorporación a carriles de tránsito exclusivo.

✓ **Flecha recta y de giro**

Flecha recta y de salida.

Todas las intersecciones deben estar demarcadas con palabras, símbolos y leyendas. En lo que respecta a flechas, debe demarcarse con flechas rectas, de giros y/o una combinación de estas, a fin de permitir una adecuada maniobra en cada uno de los carriles.

La primera flecha debe ubicarse como mínimo a dos (2) metros de la línea de pare, cruce peatonal o antes de la esquina o vía que cruza.

Asimismo, deben complementarse con por lo menos dos flechas ubicadas entre sí como mínimo a 15.00 m. de distancia, en las zonas inmediatamente anteriores tanto a las salidas como a los accesos.

A continuación, en las figuras siguientes se muestran las flechas rectas, de giro o una combinación de estas con sus respectivas dimensiones.

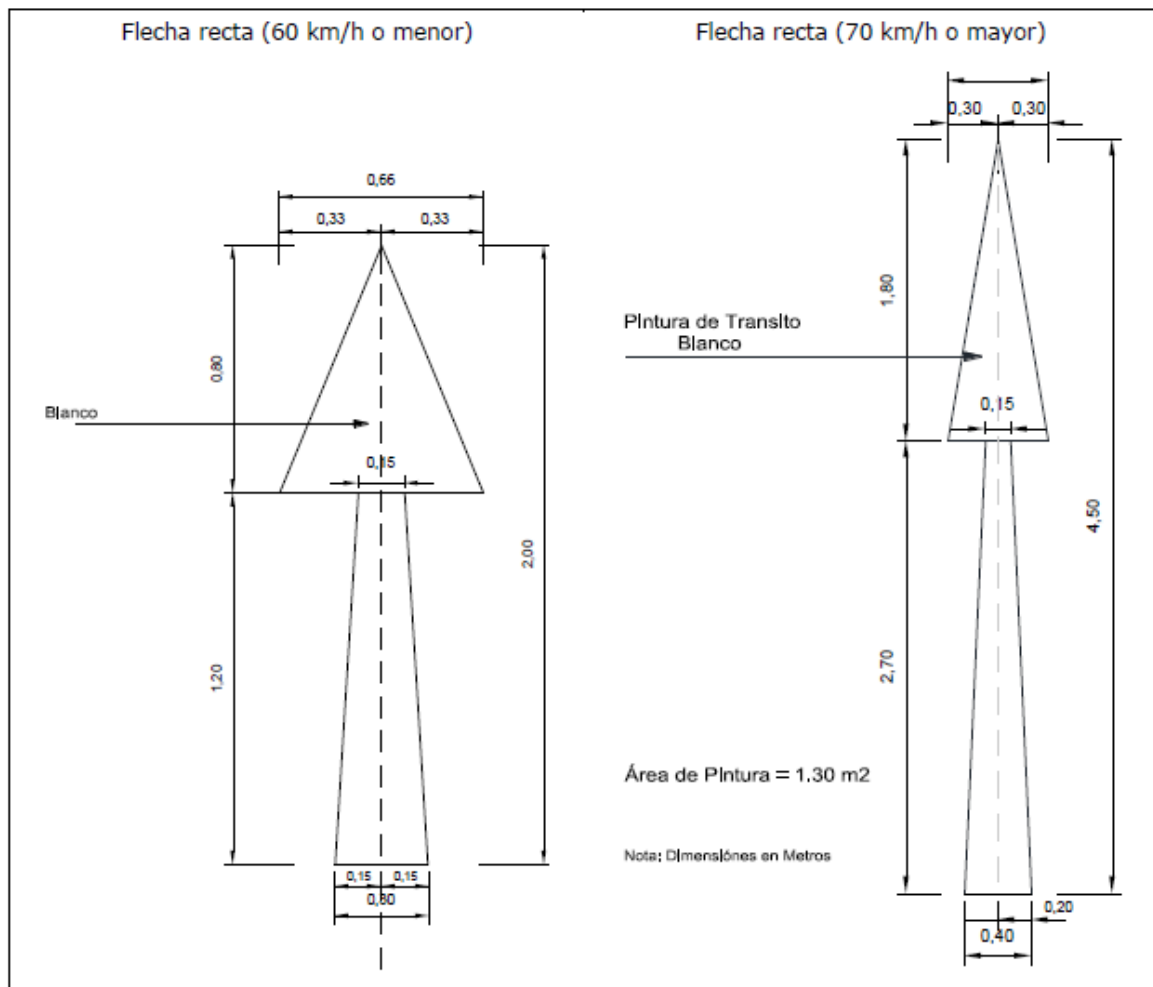


Figura N°115: Dimensiones de flecha recta.

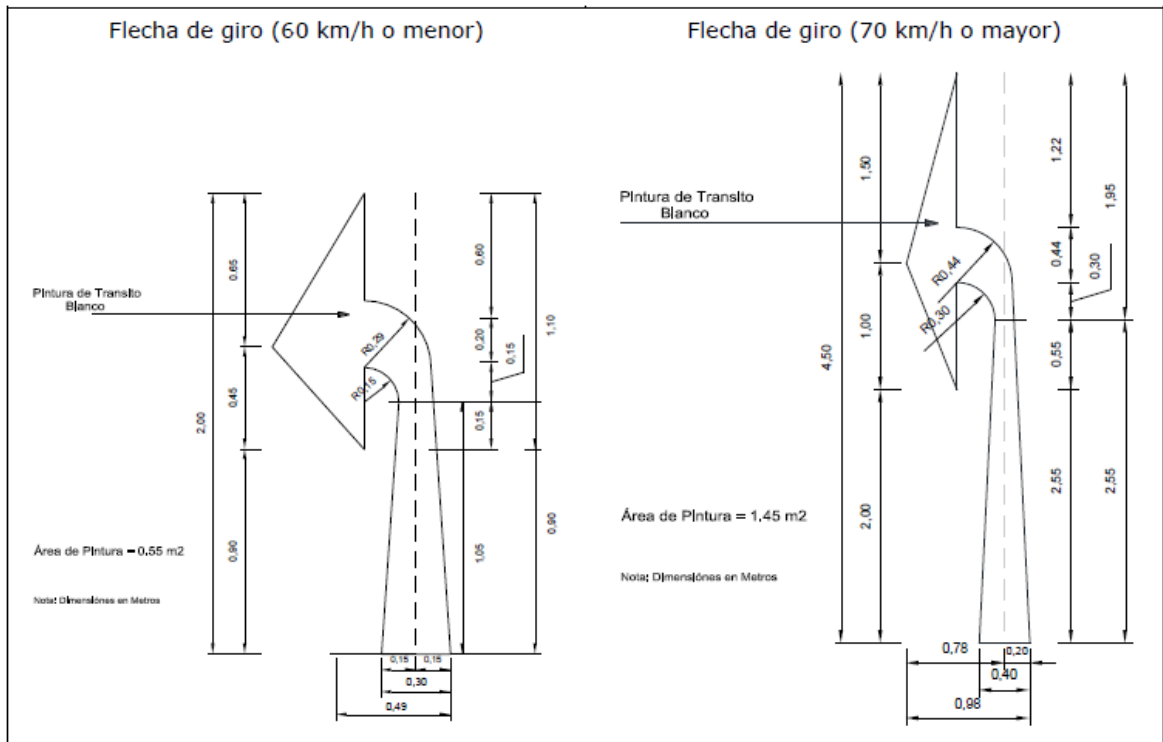


Figura N°116: Dimensiones de flecha de giro.

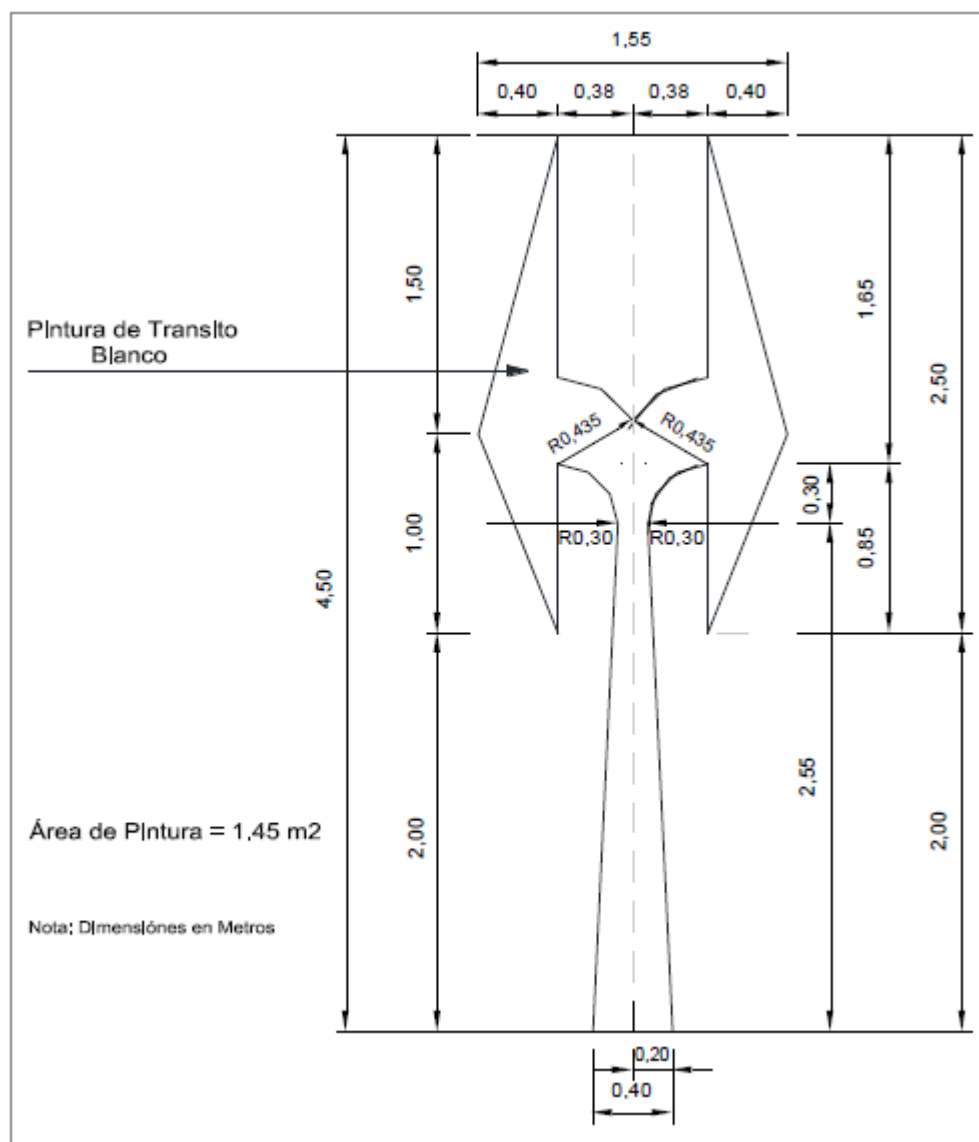


Figura N°117: Dimensiones de flecha de giro a la derecha e izquierda.

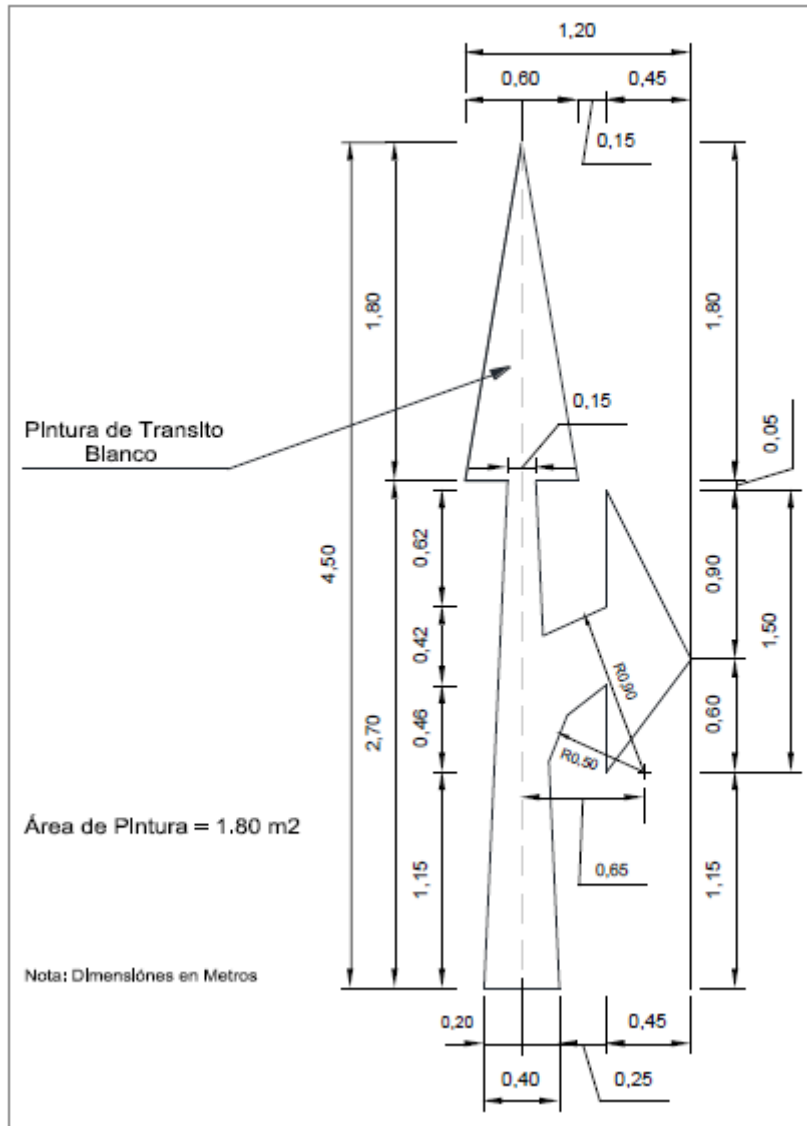


Figura N°118: Dimensiones de combinación de flecha recta y de giro.

Flecha recta y de giro (70 km/h o mayor).

Para velocidades menores, disminuir las dimensiones en un 30%, en múltiplo de 5.

3.4.7.4 SEÑALIZACIÓN EN EL PROYECTO

3.4.7.4.1 Generalidades

En el presente estudio se consideran señales en las vías de acceso para zonas urbanas, donde hay viviendas en el AA.HH. Las Lomas de Wichanza, en los Sectores I y II del Distrito de La Esperanza.

La Señalización que se utilizará en este proyecto de vías urbanas será Marcas en el Pavimento para un mejor transitabilidad vehicular y peatonal en la zona de estudio.

3.4.7.4.2 Tipos de señalización

La señalización a utilizar para este proyecto son los siguientes:

Marcas en el Pavimento

- Línea de borde de calzada o superficie de rodadura
- Línea de carril
- Línea Central
- Líneas de pare
- Línea de cruce peatonal
- Demarcación de espacios para estacionamiento
- Otras demarcaciones
 - Flecha recta
 - Flecha de giro

3.4.8 PLANO DE SEÑALIZACIÓN

El plano de Señalización de las Vías Urbanas del presente proyecto se encuentra en Anexos para poder ver todos los requerimientos y detalles del respectivo tema mencionado.

3.5 ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

3.5.1 GENERALIDADES

El medio ambiente es fuente principal de recursos que abastece al ser humano siendo estas las materias primas y energía en la cual necesita para el desarrollo global.

El presente capítulo contiene el estudio de impacto ambiental para el proyecto de “Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanzao, Distrito de La Esperanza, Trujillo – La Libertad”, determinando los impactos, las medidas de mitigación y el plan de manejo ambiental en el momento de la ejecución y operación del proyecto.

Se evaluarán los impactos generados en el tiempo de ejecución de las actividades programas del proyecto y así constituir medidas preventivas y de mitigación para la conservación del medio ambiente.

3.5.2 OBJETIVO

El Impacto Ambiental tiene como objetivo general la prevención del ambiente en el desarrollo de las actividades del diseño de la vía, mediante la implementación del lineamiento de la política ambiental establecida por la normatividad existente.

3.5.3 MARCO LEGAL

En nuestro país se ha logrado un avance significativo en el área de legislación ambiental, tal es así que se ve reflejada en las normas promulgadas por el estado que servirán para la relación del hombre y su ambiente, y así lograr el desarrollo sostenible del país. Entre las normas más importantes tenemos:

- Constitución Política del Perú (29 de diciembre de 1993)
- Ley General del Ambiente: Ley N° 28611, publicada el 13 de octubre de 2005.
- Ley de Áreas Naturales Protegidas: Ley N° 26834, publicada el 30 de junio de 1997.
- Ley Forestal y de Fauna Silvestre: Ley N° 27308, publicada e, 15 de julio del 2000.
- Ley del Sistema Nacional de Evaluación del impacto Ambiental: Ley N° 27446, publicada el 23 de abril del 2001.
- R.D. N° 006-2004-MTC/16. Plan de Consultas y Participación Ciudadana.
- “Reglamento de Control de Explosivos de Uso Civil”. D.S. N° 019-71-IN.
- R.D. N° 029-2006-MTC/16. Identificación y Desarrollo de Indicadores Socio Ambientales para la Infraestructura vial en la Identificación, Clasificación y Medición de los Impactos Socio Ambientales.
- R.D. N° 012-2007-MTC/16. Lineamientos para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en proyectos Portuarios.

3.5.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.5.4.1 Área de influencia

El área de influencia está comprendida por toda la superficie que interviene en el área de la zona de estudio.

3.5.5 DIAGNÓSTICO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

3.5.5.1 Medio físico

Clima

Debido a su ubicación septentrional en nuestra costa peruana, la zona posee un clima Semi cálido (desértico – árido – sub tropical).

Temperatura media anual de 18°C a 19°C, decreciendo en los niveles más elevados de la región. En todo el litoral costero hay presencia de cielo nuboso y escasa o nula precipitación, lo que la tipifica como una zona árida con temperaturas extremas máximas y mínimas. En otoño e invierno amanece nublada o cubierta y hacia el mediodía las nubes rápidamente se disipan permitiendo intenso brillo solar.

Las lluvias son muy escasas en la mayor parte del año excepto en los años en que hay presencia del Fenómeno El Niño ocasionando lluvias de moderada a fuerte intensidad.

Hidrología

La Provincia de Trujillo, se encuentra ubicada en la cuenca baja del Río Moche por debajo de los 1,200 m.s.n.m. Se origina en los andes de La Libertad, en las inmediaciones de Quiruvilca, en el cerro Pelón Chico (4,450 m.s.n.m.).

En sus nacientes se llama río Shori y al pasar por el pueblo de Chugurpampa se llama río Moche, posteriormente cruza la provincia de Otuzco e ingresa a la costa, con la misma denominación. Al recorrer el desierto costanero, forma el importante valle conocido con el nombre de Santa Catalina.

Desemboca al sur de la ciudad de Trujillo, llevando aguas hacia el mar sólo cuando se producen abundantes lluvias en la región interandina, especialmente en períodos más críticos del fenómeno El Niño.

Relieve y suelos

Se encuentran en terreno natural (arena), con calles que tienen anchos variables, en mal estado, con desniveles, lo que hace muy difícil el transporte de la población.

3.5.5.2 Medio biológico

Flora y fauna

El distrito al ubicarse en un suelo seco, toda vez que es una zona de grandes pampas o planicies costeras, con un clima de desierto, y que ahora en la

actualidad es una zona urbana donde predomina la vivienda, ha provocado la desaparición de algunas especies y la adaptación de otras a la vegetación nativa y exótica que ha sido introducida en las áreas verdes, ya que ofrece refugio y alimento.

Dentro de esto cuenta con un ecosistema limitado y doméstico, es motivo por el cual contando con una flora y fauna de cierto modo mínimo. Y el distrito en su afán de generar nuevos ecosistemas de vida, cuenta con un Parque Ecológico y un vivero.

Dentro de la flora tenemos:

- El molle
- El Algarrobo
- El espino
- La guaba
- El Sauce
- La achira
- La salvia



Figura N°119: El molle.



Figura N°120: La achira.



Figura N°121: La salvia.

Lo que es fauna tenemos:

- Las libélulas.
- Mariposas
- Abejorro.
- Gorrión peruano.
- Chisco
- Picaflor
- Tórtola
- Paloma domestica
- Saltojo
- Insectos
- Arañas caseras.



Figura N°122: Libélula.



Figura N°123: Gorrión peruano.



Figura N°124: Saltojo.

Áreas naturales reservadas

En la zona en estudio no existen áreas naturales protegidas por el Estado.

3.5.6 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES

3.5.6.1 Metodología

La metodología a emplearse para el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto: “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD” será separado por etapas de planificación, construcción y operación.

3.5.6.2 Impactos ambientales potenciales

En el orden metodológico esquemático y secuencial para predecir y evaluar los posibles impactos ambientales que pueden presentarse durante la realización de los trabajos asociados al “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD” se han conjugado acciones propias del proyecto, separando las etapas de planificación, construcción y operación.

3.5.6.2.1 Etapa de Planificación

En la etapa de planificación, no es necesario realizar una metodología específica para la identificación y evaluación de impactos ambientales, ya que no se conoce más de cuatro impactos significativos; mencionadas a continuación:

Expectativa de generación de empleo

La población conformada por el AA.HH. Las Lomas de Wichanza Sector I y Sector II, del distrito de La Esperanza; luego de enterarse del inicio de los

trabajos de construcción de la vía urbana, estarán interesados por solicitar un puesto de trabajo en la oficina del proyecto; debido a los escasos trabajos en las zonas periféricas.



Figura N°125: Generación de empleo.

Riesgo de enfermedades

Durante los trabajos previos a la construcción de la vía urbana del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, existe la posibilidad que aparezcan algunos casos de enfermedades propias de la zona en estudio hacia el personal encargado de los trabajos previos. Siendo las más comunes las enfermedades respiratorias y parasitarias que son propias de la zona.

Riesgo de conflictos sociales

Se considera que la situación de la vía urbana afectará algunas propiedades privadas, siendo que este hecho ocasione conflictos sociales entre sus propietarios y los responsables del proyecto.

Riesgo de afectación del suelo

Es posible la pérdida de suelos en el área donde se asigna la ubicación del campamento como también el área de máquinas, también otra actividad que podría causar alteración sobre el suelo, es el desbroce y limpieza del terreno.



Figura N°126: Afectación del suelo por limpieza de terreno.

3.5.6.2.2 Etapa de construcción

De acuerdo a las características físicas, biológicas y socioeconómicas del área de influencia; y la consideración de las actividades a desarrollar en el proyecto; se ha desarrollado la identificación y evaluación de los posibles impactos ambientales que pueden presentarse durante los trabajos de ejecución del “DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO – LA LIBERTAD”

Riesgo de accidentes

Durante la etapa constructiva de la vía urbana, la presencia de vehículos, maquinarias pesadas, trabajadoras y transeúntes, incrementa las posibilidades de riesgo en accidente, dañando la integridad física de las personas.

Aumento de emisión de material particulado

En el momento de realizar los trabajos de roce y desbroce del área de ensanche, nivelado y conformación de la rasante, carga, descarga y transporte de materiales, explotación de canteras, depósitos de material excedente, etc., generará el incremento de emisión de material particulado y gases contaminantes afectando así a los trabajadores y también a la población emerge en el área de influencia del proyecto.



Figura N°127: Aumento de dispersión de material particulado.

Mejora en la dinámica comercial de la zona en estudio

La construcción de la vía urbana conllevará a que los trabajadores incrementen la dinámica comercial de las localidades intervinientes en el proyecto. El asentamiento humano con las mejores condiciones para responder la mayor demanda de productos para los trabajadores es el de Wichanza; como también la misma población ofertará productos hasta los lugares de campamento de los trabajadores. Este aumento de demanda favorecerá a la población mejorando su nivel de vida y contribuyendo al crecimiento económico y comercial de la zona.

Generación de empleo

La empresa contratista generará la contratación de mano de obra para la construcción de la vía urbana, contribuyendo así a la disminución de la tasa de desempleo que existe en el asentamiento humano que interviene en el proyecto.



Figura N°128: Mano de obra.

Incremento de los niveles sonoros

La emisión de ruidos será muy frecuente durante la construcción de la vía urbana, consecuentes del desplazamiento y funcionamiento de las maquinarias, procesos de transporte, carga y descarga de materiales, ampliación de la rasante, etc., Cabe recalcar que cuando los niveles sonoros sobrepasan el umbral de los 80 decibeles (dB) genera traumas acústicos, siendo el más perjudicado el personal de obra por ser el más expuesto.

Alteración medioambiental por mala disposición de materiales excedentes

Es frecuente que en trabajos de construcción de vías urbanas se coloque el material excedente al lado de la vía; conllevando a la obstrucción de las calles. Los materiales excedentes deben ser colocados en lugares adecuados, ya que pueden causar desequilibrio en el entorno de la zona en estudio.

Riesgo de contaminación de los suelos

En los lugares donde se encuentran ubicados los campamentos y el estacionamiento de maquinarias, exista la posibilidad de contaminación del suelo mediante derrames de grasa, combustible o por residuos sólidos; como también en el empleo del concreto en las obras de pavimentos rígidos considerados en el estudio.

3.5.6.2.3 Etapa de operación

Luego de la etapa de construcción se ha realizado la identificación y evaluación de los impactos ambientales que se generaran en esta etapa.

Riesgo de seguridad vial

Los conductores incrementaran la velocidad a lo largo de toda la vía, conllevando a causar accidentes de tránsito dañando la integridad física de los pobladores.

Posible expansión urbana no planificada

Luego de finalizar el proceso de construcción del proyecto, se debe tener en cuenta la posibilidad del crecimiento de la población; dado por las buenas condiciones viales, generando la invasión de la faja de derecho de vía, siendo esta un problema en la actualidad.



Figura N°129: Invasión de la faja de derecho de vía.

Mejora de transporte

El mejoramiento de la vía urbana, permitirá ofrecer a los conductores un mejor servicio de transporte terrestre; conllevando a brindar un precio cómodo a los pobladores en los pasajes de transporte público, la disminución del tiempo de transporte urbano y facilitando la comercialización de productos en general.

Mejora en los niveles de vida

La mejora de los niveles de vida es debido al acceso rápido que obtendrán los asentamientos humanos emerges en el proyecto para la venta de sus productos, intercambio comercial, y también incentivar el turismo en la zona.

3.5.7 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.5.7.1 Programa de medidas preventivas, de mitigación y/o correctivas

3.5.7.1.1 Etapa de planificación

Impacto: Expectativa de generación de empleo

Medida: La empresa encargada del proyecto debe comunicar a la población interesada sobre las políticas de contratación de mano de obra, número de trabajadores y requisitos mínimos laborales para ser empleados.

Impacto: Riesgo de enfermedades

Medida: La empresa contratista, durante el proceso de contratación de mano de obra, deberá exigir certificados médicos y de vacuna con vigencia plena, siendo estos unos de los requisitos mínimos; en el caso de no tenerlo deberán apersonarse a los Centros de Salud a pasar la evaluación médica respectiva para así evitar el riesgo de propagación de enfermedades.



Figura N°130: Evaluación médica a trabajadores.

Impacto: Riesgo de conflictos sociales

Medida: La empresa contratista antes de iniciar las obras deberá informar y compensar a los propietarios que se verán afectados por los trabajos que realizarán para el mejoramiento de la vía urbana; por lo que se les pagará un precio de mutuo acuerdo o reubicándolos del predio.

Impacto: Riesgo de afectación del suelo

Medida: Preliminarmente a la habilitación del campamento y el área de máquinas, se deberá retirar la parte superficial del suelo orgánico, y ser acomodada en un área libre para su uso posterior de restauración del área cuando ya no sean necesaria la presencia de estas instalaciones.

3.5.7.1.2 Etapa de construcción

Impacto: Riesgo de accidentes

Medida: Todo el personal que se encuentre laborando en la obra debe utilizar chalecos reflectantes, como también el uso de casco de seguridad; en el caso de las máquinas y vehículos dentro de la obra serán guiados por un ayudante para así evitar accidentes que perjudiquen la integridad física de los transeúntes y trabajadores de la obra.



Figura N°131: Implementos de seguridad en la construcción.

Impacto: Aumento de emisión de material particulado

Medida: La empresa contratista encargada de la obra deberá tener a disposición un camión cisterna con un pulverizador de agua, con el fin de ser empleados en los lugares de emisión de material particulado como lo es en las actividades de cortes de talud, manejo de botaderos, entre otros.

Impacto: Mejora en la dinámica comercial de la zona

Medida: La construcción de la vía urbana brindará un incremento en el comercio de las localidades emergentes en el proyecto, es por ello que a los trabajadores se les orientará en utilizar establecimientos que se encuentren en buenas condiciones higiénicas para el bien de su propia salud.

Impacto: Incremento de los niveles sonoros

Medida: En las zonas donde se producirán los ruidos excesivos como es en las áreas de voladuras, el manejo de plantas chancadoras, utilización de maquinaria pesada, tráfico de volquete, etc., se tratará de reducir en el más mínimo posible los niveles sonoros.

Impacto: Alteración medioambiental por inadecuada disposición de materiales excedentes.

Medida: Las áreas con vegetación que serán utilizadas en la obra, la capa superficial con materia orgánica deberá ser removidas y guardadas para ser luego utilizadas en la revegetalización de la superficie del sitio a decidir de materiales sobrantes.



Figura N°132: Revegetación en áreas verdes de obra.

Impacto: Riesgo de contaminación de los suelos

Medida: Los derrames de concreto serán removidos y transportados a los lugares de depósito de materiales excedentes. En el caso de derrames de combustible, aceites o grasa en el suelo, se retirará cuidadosamente la sustancia para evitar en derramamiento de está utilizando paños

absorbentes y trasladarla a un micro relleno sanitario para su disposición final.

3.5.7.1.3 Etapa de operación

Impacto: Riesgo de seguridad vial

Medidas: Reforzar las señalizaciones a lo largo de toda la vía, para evitar todo tipo de riesgo que pueda dañar la integridad física de los transeúntes y de los pobladores que están emerges en el área de proyecto.

Impacto: Posible expansión urbana no planificada

Medidas: Las autoridades de los asentamientos humanos intervinientes en el proyecto deberán establecer programas de desarrollo urbano con el fin de evitar la invasión del derecho de vía.

Impacto: Efecto barrera

Medidas: Todo vehículo que circule por los asentamientos humanos que intervienen a lo largo de la vía como también a sus alrededores, deberán disminuir su velocidad con el fin de evitar posibles atropellos de personas y animales domésticos.

3.5.8 PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

3.5.8.1 Análisis de riesgos

El área de influencia se encuentra sujeta a las probables ocurrencias de eventos de fenómenos naturales como lo son los deslizamientos, derrumbes, inundaciones, procesos erosivos, huaycos y también eventos de geodinámica interna (sismos), tomando acciones que deberán ser cumplidas en forma conjunta por el personal involucrado en la ejecución del proyecto; de la misma manera se establecerán medidas contra los eventos de incendios, ya sean provocados o accidentales.

Los objetivos del Programa de Contingencia:

- ✓ Minimizar y/o evitar los daños causados por los desastres y siniestros, haciendo cumplir estrictamente los procedimientos técnicos y controles de seguridad.
- ✓ Ejecutar las acciones de control y rescate durante y después de la ocurrencia de desastres

3.5.8.2 Medidas de contingencia por ocurrencia de sismos

En caso ocurriera un evento sismo de mediana o gran magnitud, el personal administrativo, operativo y la población aledaña deberán conocer detalladamente las normas a seguir y los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar antes durante y después del evento sísmico.

Antes de la ocurrencia del sismo:

- La empresa deberá verificar las construcciones provisionales, que son los campamentos y área de máquinas, si cumplen con las normas de diseño y construcción sismo resistentes propias de la zona en estudio.
- La disposición de las puertas y ventanas de toda construcción, deberán estar dispuestas para que sean abiertas hacia fuera de los ambientes.
- La empresa contratista deberá instalar y verificar permanentemente dispositivos de alarmas en las obras y zonas de trabajo.
- Se deberá verificar que las rutas de evacuación deben estar libres de objetos y/o máquinas que puedan retardar y/o dificultar la evacuación respectiva.
- Se deberá realizar la respectiva identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de las obras, campamentos y áreas de máquinas, como también las rutas de evacuación directa y segura.
- Se deberá realizar simulacros por lo menos dos veces durante la etapa de construcción de la vía, como medida de prevención y distribución constante de cartillas de información y orientación.

Durante la ocurrencia del sismo:

- La empresa constructora deberá instruir al personal de obra; para que durante la ocurrencia del sismo se mantenga la calma y la evacuación se disponga con total orden evitando el pánico del personal de obra.
- En el caso que ocurriese el sismo durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca velas o encendedores.
- Disponer la evacuación de todo el personal hacia las zonas de seguridad como también fuera de las zonas de trabajo.
- Paralizar el uso de las maquinarias y/o equipos, a fin de evitar accidentes.
- De ubicarse en lugares de corte de talud, inmediatamente deberá alejarse del lugar, a fin de evitar accidentes por el deslizamiento de roca u otros materiales que puedan caer como resultado del sismo.
- De la misma manera, todo personal de obra deberá alejarse de los taludes de corte y/o relleno y quebradas existentes en la zona del proyecto.

Después de la ocurrencia del sismo:

- Atención médica inmediata a las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que haya quedado averiada y/o afectada.
- Se utilizará radios y/o medios de comunicación a fin de mantenerse informado.
- Ordenar y disponer que el personal de obra, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Prohibición a todo el personal de obra de caminar descalzo a fin de evitar cortaduras por vidrios u objetos punzo cortantes.

3.5.8.3 Medidas de contingencias por ocurrencia de incendios

- Para apagar un incendio de material común, se deberá regar con agua o usando extintores para sofocar de inmediato el fuego.
- Para apagar un incendio de líquidos y gases inflamables, se deberá cortar el suministro del producto y sofocar el fuego, utilizando extintores especiales como lo son de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono, o también emplear arena seca o tierra.
- Para apagar un incendio eléctrico, de inmediato se deberá cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono o BCF (bromocloro difluorometano) vaporizable o arena seca o tierra.
- Los extintores deberán estar ubicados en lugares estratégicos, apropiados y de fácil manipuleo.

3.5.8.4 Medidas de contingencias por accidentes de operarios

- En el caso de ocurrencia de accidentes laborales durante la ejecución de la vía urbana, dañando la integridad física de los trabajadores, comúnmente originados por deficiencias humanas o fallas mecánicas de los equipos utilizados. Las medidas a tomar son las siguientes:
- Se deberá comunicar previamente a los Centros Médicos y Postas Médicas más cercanas al proyecto, indicando el inicio de las obras de mejoramiento, para que así estén preparados cuando ocurra algún tipo de accidente durante las labores de trabajo.
- El responsable de llevar a cabo el Programa de Contingencias deberá instalar un sistema de alertas y mensajes y auxiliar a los operarios que puedan ser afectados con medicinas, alimentos y otros.

3.5.9 PROGRAMA DE ABANDONO

- El objetivo principal es restaurar las áreas ocupadas por las distintas instalaciones utilizadas en el proyecto, evitando daños y conflictos con la población beneficiada y/o terceros.
- Para llevar a cabo este programa se realizará las siguientes actividades:
- Toda la basura proveniente de las operaciones de desmontaje será transportada a zonas de relleno sanitario preestablecidos y de acuerdo a normas, coordinando su traslado con autoridades de las municipalidades y de salud para su disposición final.
- Se realizará la respectiva limpieza y arreglo de la superficie del terreno.
- Se realizará una reforestación en las zonas requeridas.
- Se informará a la comunidad sobre los beneficios de la conservación ambiental.
- Los desechos contaminantes no peligrosos deberán ser tratados adecuadamente de acuerdo al Manual de Procedimientos de Manipuleo, Almacenaje y Disposición de Desechos Contaminantes.
- Se procederá al reacondicionamiento de las zonas perturbadas a una condición consistente con el uso futuro de la tierra o a su estado natural.

3.5.10 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.5.10.1 Conclusiones

- Durante la ejecución de la vía urbana habrá desestabilización del suelo por los cortes de terreno.
- La fauna silvestre es muy escasa en el área de influencia, por tal razón el efecto barrera y el riesgo de atropellos es mínimo.
- Durante la ejecución de la vía urbana se presentarán impactos negativos que pondrán en riesgo el entorno natural o socioeconómico.
- La ejecución del mejoramiento de la vía urbana permitirá una mejor transitabilidad, favoreciendo al transporte público y a los peatones, las

actividades productivas, comerciales, turísticas y también la integración de los asentamientos humanos aledaños para un mejor desarrollo socioeconómico.

- Las condiciones geológicas y geodinámica externa de la zona en estudio no son críticas.
- En general, el presente Estudio de Impacto Ambiental se determinó que las posibles ocurrencias de impactos ambientales negativos no son limitantes y no constituyen restricciones en las actividades de ejecución de la vía urbana; concluyendo que el proyecto “Diseño para el Mejoramiento de la Vía Urbana de las Calles del AA.HH. Las Lomas de Wichanza, Distrito de La Esperanza, Trujillo - La Libertad”, es ambientalmente viable, siempre y cuando se cumplan con las especificaciones técnicas de diseño y las medidas ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental que forma parte del presente estudio.

3.5.10.2 Recomendaciones

- Las recomendaciones necesarias para que la construcción de la vía urbana se realice en armonía con la conservación del ambiente, están indicadas en el Plan de Manejo Ambiental, en la cual forma parte del presente estudio.
- La empresa contratista encargada de la construcción de la vía urbana, deberá disponer de un establecimiento de salud, con el propósito de evitar la propagación de enfermedades.

3.5.11 RESUMEN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS Y NEGATIVOS

3.5.11.1 Impactos ambientales negativos

- El alejamiento temporal de la fauna por los ruidos generados por las maquinarias pesadas que se utilizarán en la ejecución de la carretera.
- Desestabilización del suelo por los cortes de terreno que se realizarán durante la ejecución de la vía urbana.
- Contaminación del aire mediante el polvo generado por las maquinarias pesadas y/o equipos y por los materiales de construcción.
- Contaminación del suelo generado por los derrames de aceites y otros lubricantes durante la construcción de la vía urbana.
- Contaminación sonora del ruido del transporte.

3.5.11.2 Impactos ambientales positivos

- Generación de empleo durante la ejecución de la vía urbana.
- Incremento de intercambio comercial.
- Genera un impacto social, cultural y económico, logrando que el poblador mejore su nivel de vida.
- Permite la integración de los Asentamientos Humanos de Wichanza, Las Lomas de Wichanza, Primavera I y Ramiro Priolé.
- Permitirá concederles comodidad y confort tanto a los vehículos como a los peatones.

3.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.6.1 GENERALIDADES

Las Especificaciones Técnicas tienen como finalidad establecer los lineamientos establecidos en los Planos, detallando los parámetros generales a seguir durante el proceso constructivo del proyecto. Son de carácter general y donde sus términos no lo precisen, la Municipalidad tiene autoridad respecto a los procedimientos, calidad de los materiales y métodos constructivos.

Parte complementaria de estas Especificaciones son los Planos y Metrados, los que además deben ser compatibilizados con las Normas y Reglamentos vigentes, establecidas por:

- Reglamento Nacional de Edificaciones RNE
- Normas de materiales del INDECOPI
- Manual de Normas de la ASTM
- Especificaciones de los fabricantes que sean concordantes con las anteriormente mencionadas en cada especialidad.

Todos los trabajos, sin excepción se ejecutarán dentro de las mejores prácticas constructivas a fin de asegurar su correcta ejecución, estando sujetos a la aprobación y plena satisfacción de la Municipalidad.

3.6.1.1 Validez de las Especificaciones, Planos y Metrados

En caso de existir incompatibilidad entre los diferentes documentos del proyecto, los Planos prevalecen sobre las Especificaciones Técnicas, éstas sobre la Memoria Descriptiva y éstas últimas sobre el Presupuesto.

Por otra parte, la omisión de descripciones detalladas de procedimientos de construcción en algunas especificaciones refleja la suposición básica que el contratista conoce adecuadamente las prácticas de construcción.

3.6.1.2 Consultas

Cuando en los Planos y/o Especificaciones Técnicas se indique: “igual” o “similar”, sólo la Municipalidad decidirá sobre la igualdad o semejanza. Todo material y mano de obra empleados, estarán sujetos a la aprobación de la Municipalidad, en oficina, taller y zonas de trabajo, quien tiene además el derecho de rechazar el material y trabajo determinado, que no cumpla con lo indicado en los Planos y/o Especificaciones Técnicas, debiendo ser satisfactoriamente corregidos por el Proyectista, sin cargo para la Municipalidad.

3.6.2 MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en la construcción serán nuevos y de primera calidad en conformidad con las Especificaciones Técnicas de éstos. Los materiales que vinieran envasados, deberán ingresar en sus recipientes originales, intactos y debidamente sellados.

El Contratista tomará especial previsión en lo referente al aprovisionamiento de materiales nacionales o importados, sus dificultades no podrán excusarlos del incumplimiento de su programación, ni se admitirán cambios en las Especificaciones por este motivo.

El almacenamiento de los materiales debe realizarse de tal manera que este proceso no desmejore sus propiedades, ubicándolos en lugares adecuados tanto para su protección como para su despacho.

3.6.2.1 Control de Materiales

Los ensayos de materiales, pruebas, así como los muestreos se llevarán a cabo por cuenta del Contratista, en la forma que se especifique y cuantas veces lo solicite oportunamente la Municipalidad, para lo cual el Contratista deberá suministrar las facilidades razonables, mano de obra y materiales a emplear.

El Contratista deberá contar con los Reglamentos, Manuales y Normas vigentes, para garantizar un correcto control de materiales y aplicación de procedimientos estandarizados de ensayos a efectuar. Así mismo, puntualizamos algunas de las **Normas Técnicas Peruanas de materiales del NTP (ex INTEN TEC – INDECOPI)** que, de ser el caso, se deben tomar en consideración:

- NTP 334.001 Cemento Portland
- NTP 339.033 Preparación de probetas de concreto,
- NTP 334.088 Aditivos,
- NTP 339.034 Ensayo de Probetas de concreto
- NTP 339.036 Toma de muestras de concreto,
- NTP 341.031 Acero de refuerzo para concreto armado,
- NTP 400.037 Agregados
- Otros relacionados al proyecto.

La Municipalidad puede rechazar el empleo de materiales, pruebas, análisis o ensayos que no cumplan con las normas mencionadas en estas Especificaciones Técnicas.

3.6.3 MÉTODO DE EJECUCIÓN

El método de ejecución será definido en cada partida de las Especificaciones Técnicas del proyecto.

3.6.3.1 Seguridad durante la Ejecución

El Proyectista debe consumir, como mínimo, con los requisitos de seguridad establecidos en la **Norma G.050 de Seguridad Durante la Construcción**. El Contratista debe dotar a sus operarios del equipo básico de protección personal (EPP) y tendrá en cuenta la protección adicional por el riesgo de caída. La zona de trabajo debe contar con los accesos adecuados, así como la seguridad, circulaciones y señalización. Asimismo, el Contratista deberá contar con un botiquín básico de primeros auxilios.

3.6.4 MODO DE MEDICIÓN

La Unidad de medida y la forma de Medición serán definidas en cada una de las partidas correspondientes.

3.6.5 CONDICIONES DE PAGO

La cantidad determinada según la partida en ejecución, será pagada según el sistema de contratación y en concordancia con el **Reglamento de contrataciones y Adquisiciones del Estado**; dicho pago constituirá compensación total por el costo del material, mano de obra, equipos y demás insumos necesarios para su correcta ejecución.

3.6.6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR PARTIDA

01.00 OBRAS PROVISIONALES

01.01 CARTEL DE OBRA DE 8.50 x 3.60M

Método de Trabajo

A fin de identificar a la obra, es imprescindible contar con el cartel de obra, con el objetivo de identificar la obra en ejecución, en el que debe describirse el nombre del proyecto, la entidad que ejecuta, monto del financiamiento, tiempo de ejecución, modalidad y demás contenidos que será definida por el Supervisor. Dicho cartel será de panel con Gigantografía pegada sobre un panel de triplay cuyo espesor tendrá 4mm de espesor con marcos de madera tornillo de 2"x3" e intermedios de 2"x2" de dimensiones 8.50 m. de largo y 3.60 m. de alto.

La ubicación del cartel, será de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Supervisor, la cual será colocada sobre dos soportes de madera de 4" x 4", a una altura mínima de 3.00m. Medida desde el suelo a la parte baja del cartel.

Método de Medición y pago

Este método de medición y pago será en global (GLB) y considera los materiales necesarios para la confección y la mano de obra para colocación e instalación en situ del cartel.

01.02 ALMACEN PROVISIONAL DE OBRA

Método de Trabajo

Dentro de las obras provisionales está la construcción de un almacén de obra, para el almacenamientos de todos los insumos para la obra así como para la protección de los equipos de obra, en las zonas adyacentes..

Sera de paneles de triplay de 4 mm, con bastidores de madera tornillo de 2x 2, falso piso de 2" cemento –hormigon 1:12, techo de calamina de 0.60mm., en una area de 30m2.

Estos ambientes estarán ubicados en el lugar donde se realizará la obra y estarán ubicados en tal forma que los trayectos a recorrer tanto del personal como de los materiales sean los más cortos posibles para no interferir con el desarrollo normal de la obra.

Método de Medición y pago

Este método de medición y pago será por (Glb.)

01.03 SERVICIOS HIGIÉNICOS QUÍMICOS

Método de Trabajo

Este trabajo consiste en el suministro mediante alquiler o contrato de baños químicos portátiles individuales, para el uso del personal obrero, ubicados

estratégicamente a lo largo de la obra, debidamente coordinados con la supervisión, hasta por 03 unidades. Deberán mantenerse limpios y totalmente operativos durante la ejecución de la obra.

Método de Medición y pago

Su medición será por unidad (u) y su pago también.

02.00 SEGURIDAD

De acuerdo a a la R.D. N° 073-2011/VIVIENDA/VMCS-DNC y a la Norma G050 debe incluirse en el presupuesto la partida de SEGURIDAD y SALUD, durante la ejecución de la obra.

02.01 SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD

Esta partida comprende los trabajos y el suministro de los equipos para un adecuado manteniendo y desvío del tránsito vehicular y peatonal, mientras dure la ejecución de los trabajos de acuerdo con el cronograma de ejecución. Comprende el suministro de Cinta señalizadora amarilla, Conos, malla plástica de seguridad, avisos de señalización, tranqueras portátiles, parantes de seguridad.

Método de Medición y pago

Se hallará en forma global (Glb) y comprende el suministro y adecuada administración de los elementos indicados.

03.00 TRANSPORTE

03.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO A OBRA

Descripción

El contratista debe considerar toda la ocupación de transporte, suministro e

instalación del personal, equipo y herramientas, así como la organización del local que le servirá de base de operaciones. En síntesis, todo lo necesario para instalar e iniciar el proceso constructivo, así como el oportuno cumplimiento del cronograma de avance. La movilización incluye, además, al final de la obra, la remoción de instalaciones y limpieza del sitio, así como el retiro del equipo y materiales sobrantes.

Método de Ejecución

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones tipo cama baja, mientras que el equipo autopropulsado puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, madera y demás.

El equipo mecánico transportado tendrá una revisión por el Supervisor en la obra y de no encontrar satisfacción en su condición y operatividad deberá ser rechazado, en ese caso el Contratista deberá cambiarlo por otro similar de buenas condiciones de operación. El no aceptar este equipo no generará ningún reclamo por parte del Contratista.

Método de Medición

El pago de la partida está basado en el equipo mínimo que se necesitará en obra totalizada bajo el rubro de globalizada. Dentro de esta partida no se ha considerado el transporte de volquetes y cisternas.

Condiciones de pago

Se pagará en forma global (GLB) con cargo a la partida de Movilización y Desmovilización de Equipo, una vez ejecutada cada actividad de movilización y desmovilización por separado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

03.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 15 KM.

Descripción

Esta partida se refiere al retiro del material proveniente del corte a nivel de sub rasante con maquinaria, excavación para sardineles, para muros de contención, inclusive el material producto de las demoliciones. Se empleará maquinaria pesada, fundamentalmente cargador frontal y volquetes, serán eliminados en botaderos en zona de El Milagro.

Método de ejecución

Para los trabajos en el área de intervención del proyecto, se evitará amontonar los excedentes en zonas que puedan ocasionar interrupciones del tránsito vehicular y/o peatonal, así como molestias con el polvo provocado por la remoción, el carguío y el transporte, para prevenir la presencia de polvo producido por el traslado de desechos se deberá disponer de un sistema de regadío adecuado, así como el tapado con malla o carpa del volquete una vez cargado. Cualquier dificultad o inconveniente que cause malestar en la vía por donde se transporta el material a eliminar será de exclusiva responsabilidad del contratista.

La eliminación del material excedente, se hará con maquinaria, es decir empleando cargador frontal y volquetes.

Modo de Medición

Se computará en metros cúbicos (M3) sueltos, es decir se considera el factor de esponjamiento, que para el presente caso es de 1.3 sobre el volumen excavado o demolido, y computada por el método de medición directa según el volumen cortado, excavado o demolido, restándole, en caso ser así, el volumen utilizado en rellenos con material propio.

Condiciones de Pago

La forma de pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el análisis de costos unitarios respectivo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá

compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.00 VEREDAS

04.01 OBRAS PRELIMINARES

04.01.01 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Método de Trabajo:

Son todos los trabajos topográficos planimétricos y altimétricos que son necesarios para la revisión del Proyecto y eventuales ajustes del mismo, al inicio de los trabajos y durante la ejecución de los mismo, será realizado por una cuadrilla de topografía compuesta por un topógrafo calificado de amplia experiencia en este tipo de trabajos asistido por dos ayudantes de topografía y, contarán con todo el equipo necesario como: Nivel de ingeniero, teodolito, cuando sea necesario, miras, jalones, winchas, estacas de madera, etc.. Este trabajo será coordinado, verificado por el Supervisor quien aprobará, el control de los resultados y dará el pase para el inicio de las actividades en cada caso o avance de algún frente.

Se tendrá cuidado en asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la Obra cumpla una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del Proyecto.

Método de Medición:

Este método de medición será en metros cuadrados (m²) y se obtendrá calculando el ancho por la longitud del área a ejecutar.

Forma de Pago:

La forma de pago será de acuerdo al método de medición, según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida aprobada por el supervisor.

04.01.02 DEMOLICIÓN DE LOSAS DE CONCRETO A PULSO e = 4”

Descripción

Este trabajo consiste en la demolición de las veredas y losas de concreto con un espesor de 4”, que se encuentran colapsados y/o con de fallas irreparables, y que se encuentran definidas en los planos de demoliciones. El material producto de las demoliciones será trasladado a un lugar adecuado para posteriormente ser eliminados en forma masiva fuera de la zona de trabajo.

Método de Ejecución

Se determinará con precisión el área a demoler debiendo realizar los trazos respectivos los que serán verificados por la supervisión. Antes de iniciar los trabajos de demolición se comunicará a los propietarios a fin de que se tomen las medidas preventivas de seguridad, el contratista debe considerar la implementación de pases peatonales en los casos que se requiera. Los trabajos se realizarán manualmente o utilizando medios mecánicos. El Contratista podrá usar otros medios de demolición previamente aprobados por el Supervisor de Obra.

Modo de medición

Se computará en metros cuadrados (M2) de área de losa demolida y evacuado el material producto de la demolición.

Condiciones de pago

Se pagará una vez hecha la demolición y previa limpieza de la zona demolida con la evacuación del material a las zonas de acumulación de material para su eliminación en forma masiva, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

04.02.01 CORTE EN TERRENO NATURAL C/ MAQUINARIA PARA VEREDAS

Descripción

Bajo esta partida, el Contratista realizará todas las excavaciones necesarias para conformar la subrasante, de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones indicadas en los planos o como lo haya indicado el Supervisor. La partida también incluirá, la remoción y el retiro de estructuras que interfieran con el trabajo o lo obstruyan.

Método de Ejecución

Luego de realizar el replanteo en planta y altimétrico, el Contratista notificará al Supervisor con la debida anticipación el comienzo de los trabajos, previamente el contratista elaborará los planos en secciones transversales y perfil longitudinal de las diferentes calles a efectos de comparar con lo indicado en el expediente técnico, y de encontrarlo conforme solicitar la autorización para iniciar los trabajos. Para la excavación masiva de suelos se empleará un tractor de Oruga de 160 HP como mínimo. Toda excavación realizada más allá de lo indicado en los planos no será considerada para fines de pago. La medición no incluirá volumen alguno de material que pueda ser empleado con otros motivos que los ordenados.

Modo de Medición

Se computará en metros cúbicos (M3) de trabajo realizado, medidos en su posición original y computada por el método de aéreas extremas promedio.

Condiciones de Pago

La forma de pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el análisis de costos unitarios respectivo, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.02.02 EXCAVACIÓN DE ZANJA MANUAL P/UÑA DE VEREDAS

Descripción

Se ejecutarán de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes, en la medida exacta para alojar en concreto, cualquier exceso en la excavación será rellenado con concreto o en su defecto con hormigón.

Método de medición

Estos trabajos se computarán según m³ total de la zanja excavada.

Base de pago.

Estos trabajos de esta partida se pagarán de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios, por metro cubico de zanja excavada, con cargo a las partidas de excavación de zanja para sardineles, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.02.03 DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO MANUAL

Descripción

Este trabajo consiste en la demolición de los elementos de concreto que se encuentran en definidas en los planos de demoliciones. El material producto de las demoliciones será trasladado a un lugar adecuado para posteriormente ser eliminados en forma masiva fuera de la zona de trabajo.

Método de Ejecución

Se determinará con precisión los elementos a demoler debiendo realizar los trazos respectivos los que serán verificados por la supervisión. El contratista debe considerar, en caso sea necesario, la implementación de pases peatonales en los casos que se requiera. Los trabajos se realizarán con medios manuales o

mecánicos. El Contratista podrá usar otros medios de demolición previamente aprobados por el Supervisor de Obra.

Modo de Medición

Se computará en metros cúbicos (M3) de concreto demolido y evacuado el material producto de la demolición.

Condiciones de pago

Se pagará una vez hecha la demolición y previa limpieza de la zona demolida con la evacuación del material a las zonas de acumulación de material para su eliminación en forma masiva, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

04.02.04 CORTE EN TERRENO NATURAL PARA SEMBRADO DE GRASS – ÁREA VERDE

Método de Trabajo:

Este trabajo consiste en el corte del material excedente en las zonas de Área verde, después de haber ejecutado veredas y sardineles se cortará, hasta alcanzar el nivel de subrasante. Se tendrá cuidado de no perjudicar los límites de veredas y sardinel adjuntos a la construcción.

Método de Medición:

Considerada en metros cuadrados (m²) de terreno que se generan por el corte del terreno y se obtiene contando el área de corte a ejecutar.

Forma de Pago:

Será a través de los “m²”, según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida aceptada por el supervisor.

04.02.05 PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN SUB-RASANTE P/VEREDAS

Método de Trabajo:

Se denominará capa de subrasante a la superficie que queda a 20 cm. de altura del nivel de piso terminado en la vereda de acuerdo a los planos.

Esta partida consiste en el escarificado, perfilado, nivelado, riego y compactado de la subrasante de veredas hasta alcanzar el nivel aprobado.

Una vez concluidas las obras de movimiento de tierras y se haya comprobado que no existen dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de energía, agua y desagüe, y si fuera necesario se procederá a la escarificación en forma manual.

Se empleará para la compactación plancha vibratoria de 7.0 HP y hasta alcanzar la compactación adecuada.

Método de Medición:

Este método de medición será en función a los metros cuadrados (m²) que serán necesarios preparar de sub-rasante y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

Forma de Pago:

La forma de pago será de acuerdo al método de medición, según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida aprobada por el supervisor.

04.02.06 AFIRMADO DE 4" PARA VEREDAS U HORMIGÓN.

Método de Trabajo:

Luego de haber obtenido el nivel de la subrasante se procederá a la colocación de la capa de afirmado esparcido en toda el área, de tal manera que se logre el espesor indicado en los planos.

Este trabajo consiste en la colocación de los materiales procedentes de canteras para formar la base de apoyo de la vereda la misma que al término de la labor debe reunir las condiciones específicas en lo que a su estabilidad y consistencia se refiere; manteniendo su ubicación, nivelación y dimensionamiento de acuerdo a los planos del proyecto.

El material para formar la capa base de afirmado deberá ser del tipo, Material Granular A-1-b, no plástico, o un tipo adecuado aprobado por la supervisión y no deberá contener escombros y estar exento de material orgánico.

La colocación de la base de afirmado se realizará en capas horizontales de 4 pulgadas una vez compactada, esta capa deberá abarcar todo el ancho de la vereda hasta obtener una densidad de noventa y cinco por ciento (95%) del ensayo Proctor Modificado. según la designación AASHTO T-180. La compactación se realizará por cada capa utilizando plancha compactadora aprobado por la inspección, esta capa se realizará después de haber preparado la subrasante hasta lograr lo niveles indicados en los planos y verificados y aprobados por el Ingeniero supervisor.

Método de Medición:

Será en metros cuadrados (m²) y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

Forma de Pago:

Será a través de los "m²", según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida aprobada por el supervisor.

04.03 CONCRETO SIMPLE PARA VEREDAS

04.03.01 CONCRETO EN VEREDA $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ E=4" INCL. UÑA

Método de Trabajo:

Este trabajo se refiere a la construcción de veredas de concreto simple ejecutadas sobre los niveles de la base de afirmado según los planos y las especificaciones técnicas apuntadas en el proyecto.

El concreto a utilizar permanecerá ejecutado con una resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días. El establecimiento "SLUMP" medida en el cono de Abrahams poseerá un valor de 2" como máximo.

La losa mantendrá un espesor constante de 10 cm en toda su longitud, que incluye la losa propiamente dicha de 8.5cm de concreto y una capa de desgaste de mortero en proporción a 1:2 cemento-arena de 1.5cm. de espesor. El acabado que presentará será una superficie de características semi pulida.

Método de Medición:

Será en metros cuadrados (m^2). y se obtendrá calculando, el ancho, por largo de la losa.

04.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDAS

Método de Trabajo:

Los encofrados son apariencias que son de madera, acero, fibras acrílicas, etc. Su objeto es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI 347-68.

Los cortes en el terreno no son usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea permitido podrá hacerse excepción para el caso de terrenos excavados que presenten una superficie de estabilidad adecuada verificada por el Ingeniero Supervisor.

El encofrado será diseñado para aguantar con seguridad todas las cargas de su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 20 Kg/m².

Después de quitar las formas la superficie de concreto se procederá a ser examinado cuidadosamente y cualquier irregularidad deberá ser tratado como lo ordene el Ingeniero Supervisor.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado y almacenamiento son de exclusiva responsabilidad de la Residencia de Obra.

Método de Medición:

El método de medición será en metros cuadrado (m²).

04.03.03 JUNTAS DE DILATACIÓN CON MEZCLA ASFÁLTICA RC - 250

Método de Trabajo:

Se colocará juntas de dilatación como se indica en los planos, la junta presentará una separación de 1" y una profundidad de 4" en el caso de veredas, y permitirá la expansión térmica.

Se deberán considerar juntas de dilatación cada 4.00ml, las cuales serán selladas con mezcla asfáltica en proporción en peso 5% y 95% asfalto arena respectivamente, la cual se colocada en toda su longitud, debiendo estar bien compactadas para que quede sellada herméticamente.

Método de Medición:

Este método de medición será en metros lineales (m). y se obtendrá calculando, la cantidad de juntas de dilatación.

04.04 VARIOS**04.04.01 NIVELACIÓN Y RESANE DE CAJAS DE DESAGUE (INCL. COLOCACIÓN)****04.04.02 NIVELACIÓN Y RESANE DE CAJAS DE AGUA (INCL. COLOCACIÓN)****Método de Trabajo:**

Este trabajo consiste en la nivelación y reflote de las cajas de desagüe hasta el nuevo nivel de la vereda a ejecutar, y con las conexiones necesarias para su puesta en funcionamiento.

Método de Medición:

Será en Unidad (u). y se obtendrá por cada vivienda considera en el proyecto.

05.00 SARDINELES**05.01 OBRAS PRELIMINARES****05.01.01 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO****Método de Trabajo:**

Esta partida ya lo hemos explicado anteriormente. Al inicio de los trabajos y durante la ejecución de los mismo, será realizado por una cuadrilla de topografía compuesta por un topógrafo calificado de amplia experiencia en este tipo de trabajos asistido

por dos ayudantes de topografía y, contarán con todo el equipo necesario como: Nivel de ingeniero, teodolito, cuando sea necesario, miras, jalones , winchas, estacas de madera, etc.. Este trabajo será coordinado, verificado por el Supervisor quien aprobará, el control de los resultados y dará el pase para el inicio de las actividades en cada caso o avance de algún frente.

Se tendrá cuidado en asegurar que las indicaciones de los planos sean llevadas fielmente al terreno y que la Obra cumpla una vez concluida, con los requerimientos y especificaciones del Proyecto.

Método de Medición:

Es en metros cuadrados (m^2) y se tendrá calculando el ancho por la longitud del área a ejecutar.

05.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

05.02.01 EXCAVACIÓN DE ZANJA PARA SARDINELES $h=0.20m$.

Método de Trabajo:

Esta partida comprende la excavación de zanjas para la construcción del sardinel. Comprende la excavación manual de un ancho de 15 cm y una profundidad indicada en los planos.

Método de Medición:

Este método de medición será en metros lineales (m) y se obtendrá calculando la longitud de excavación.

05.02.02 PERFILADO, NIVELACIÓN P/SARDINELES

Método de Trabajo:

Esta partida consiste en el escarificado, perfilado, nivelado, riego y compactado de la subrasante de sardineles hasta alcanzar el nivel aprobado.

Una vez concluidas las obras de movimiento de tierras y se haya comprobado que no existen dificultades con las redes y conexiones domiciliarias de energía, agua y desagüe, y si fuera necesario se procederá a la escarificación en forma manual.

Método de Medición:

Será en metros lineales (m) que serán necesarios preparar de sub-rasante y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

05.03 CONCRETO SIMPLE PARA SARDINELES

05.03.01 CONCRETO EN SARDINELES $f'c=175$ kg/cm² DE 0.15 X 0.40 M.

Todas las veredas llevaran un sardinel sumergido de concreto $f'c$ 175 kg/cm², en los bordes o perímetro extremos longitudinales con fines de protección y confinamiento, de acuerdo a las secciones de planos. Para su construcción se seguirá el siguiente procedimiento:

Construcción y compactado de la subrasante de afirmado de las veredas, encofrado del sardinel, excavación de la zanja del sardinel respetando las secciones del plano, vaciado del sardinel monolíticamente con las veredas.

Método de Medición:

Será en metros lineales (m)

05.03.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES

Método de Trabajo:

Los encofrados son lo ya dicho con anterioridad y que sirven para encajonar elementos de concreto simple y concreto armado respectivamente.

Los lugares de concreto con cangrejas serán inspeccionados previamente por el Ingeniero Supervisor a fin de dar si es procedente el resane. Si a juicio del Inspector las fisuras comprometen la seguridad estructural del elemento, este deberá demolerse si por el contrario se estima que es factible la reparación, las cangrejas deberán picarse en la extensión que abarquen tales defectos, y el espacio relleno o resanando con concreto y/o mortero y terminado de tal manera que se obtenga una superficie de textura similar a la del concreto circulante. No se permitirá el resane burdo de tales defectos.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado y almacenamiento son de exclusiva responsabilidad de la Residencia de Obra.

Método de Medición:

El método de medición será en metros cuadrado (m²).

Forma de Pago:

La forma de pago será de acuerdo al método de medición, según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida aprobada por el supervisor.

05.03.03 JUNTAS DE DILATACIÓN CON MEZCLA ASFÁLTICA RC - 250

Método de Trabajo:

Se colocará juntas de dilatación como se indica en los planos, la junta presentará una separación de 1" y una profundidad de 4" en el caso de veredas, y permitirá la expansión térmica.

Se deberán considerar juntas de dilatación cada 4.00ml, las cuales serán selladas con mezcla asfáltica en proporción en peso 5% y 95% asfalto arena respectivamente, la cual se pondrá en toda su longitud, debiendo estar compactada para que quede sellada herméticamente.

Método de Medición:

Debe ser en metros lineales (m). y se tendrá hallando la cantidad de juntas de dilatación.

06.00 PAVIMENTACIÓN

06.01 OBRAS PRELIMINARES

06.01.01 TRAZO NIVELACIÓN Y REPLANTEO

Método de Trabajo:

Al inicio de los trabajos y durante la ejecución de los mismo, será realizado por una cuadrilla de topografía compuesta por un topógrafo calificado de amplia experiencia en este tipo de trabajos asistido por dos ayudantes de topografía y, contarán con todo el equipo necesario como: Nivel de ingeniero, teodolito, cuando sea necesario, miras, jalones, winchas, estacas de madera, etc.. Este trabajo será coordinado, verificado por el Supervisor quien aprobará, el control de los resultados y dará el pase para el inicio de las actividades en cada caso o avance de algún frente.

Método de Medición:

Será en metros cuadrados (m²), calculando el ancho por la longitud de la superficie.

06.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS**06.02.01 CORTE EN TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA**

Consiste en el corte y extracción en todo el ancho y largo que corresponde a las explanaciones proyectadas para la construcción de las pistas, incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que hubiera o fuera necesario recoger dentro de los límites de la vía según necesidades del trabajo.

Estos trabajos corresponden a los que se realizarán en el Sector Miguel Grau Fase I y II, de acuerdo al respectivo análisis de precios a costos unitarios y será hasta el nivel correspondiente a la sub. rasante.

Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicios públicos, tales como redes de agua, desagüe y alcantarillado; cables eléctricos y de teléfono; canales; postes de alumbrado público y de teléfono; etc.

En caso de producirse daños, el contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administradoras de los servicios en referencia. En un lapso de 48 horas, caso contrario lo ejecutara la entidad por cuenta de la empresa, cuyos gastos les serán cargados al contrato de ejecución de obra.

Los trabajos en reparación que hubiera necesidad de efectuar, se realizarán en el lapso más breve posible.

El material proveniente de los cortes que no sea reutilizable deberá ser retirado para seguridad y limpieza de trabajo.

Método de Medición

Se medirá el volumen natural de corte, sin tener en cuenta el volumen de esponjamiento.

Base de Pago.

Los trabajos de esta partida se pagarán de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios respectivos, por Metro Cúbico (m3.), de corte de terreno natural a nivel de sub. rasante, c/maquinaria, previa aprobación por parte de la Entidad. entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

06.02.02 RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO

Descripción

Esta partida comprende los rellenos a ejecutarse utilizando el material proveniente del corte de la misma Obra.

Antes de ejecutar el relleno de una zona se limpiará la superficie del terreno de plantas, raíces, u otras materias orgánicas.

El material para efectuar el relleno estará libre de material orgánico y de cualquier otro material comprensible.

Podrá emplearse el material excedente de las excavaciones siempre que cumplan con los requisitos indicados.

Los rellenos se harán en carga sucesivas no mayores de 30cm de espesor debiendo ser compactadas y regadas en forma homogénea, a humedad óptima, para que el material empleado alcance su máxima densidad seca, no se procederá a hacer rellenos si antes no han sido a probados por el Ingeniero supervisor.

Método de medición

El trabajo ejecutado, de acuerdo a las prescripciones antes dichas, se medirá en metros cúbicos (m³).

Forma de pago

El pago se hará por metro cúbico (m³) según precio unitario del contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

06.02.03 PREPARACIÓN DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA

Este trabajo consistirá en los preparativos y adaptación de la subrasante, en el ancho que servirá para la construcción de la pista, de acuerdo con las presentes especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales existentes, los cuales se realizarán en todo el Sector Miguel Grau fase I y II.

Todo esto se ejecutará después que el movimiento de tierras hubiera sido sustancialmente realizado. Se retirará todo el material suelto o inestable, así como otras porciones de la subrasante que no se compacten fácilmente o que no sirvan para el objeto propuesto.

Se eliminarán las raíces, hierbas, material orgánico, desmonte, etc., y se compactará hasta lograr como mínimo el 95% de la máxima densidad seca (Proctor modificado AASHTO – 108, T – 180). La compactación se realizará con un rodillo vibratorio de 10 ton., cuyas características de peso y eficiencia serán comprobadas por la supervisión.

En ningún caso se colocará capa de base de superficie o pavimento alguno sobre una subrasante barrosa, tampoco se permitirá el almacenaje o amontonamiento de materiales sobre la subrasante.

Método de Medición

Se medirá el área efectiva a perfilar y compactar, lo que resulta multiplicando la longitud por el ancho completo de la plataforma

Base de Pago.

Los trabajos comprendidos serán pagados de acuerdo al Análisis de Precios Unitarios respectivos, por Metro cuadrado (m².) de Preparación de subrasante, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

06.02.04 SUB BASE DE HORMIGÓN e=0.10 m.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de sub-base granular aprobado, sobre la subrasante preparada, conforme a los lineamientos, pendientes y dimensiones dichos en los planos del proyecto o exigidos por el supervisor. El propósito de esta capa es:

Servir de capa de drenaje al pavimento.

Controlar las napas freáticas u otras fuentes.

Controlar los posibles cambios de volumen que pueda experimentar la sub-rasante, con el objeto de no perjudicar al pavimento.

Mejorar el terreno de fundación.

Para el traslado del material para conformar sub-bases al lugar de la obra, se deberá humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material particulado, a fin de evitar que afecte a los trabajadores y a la misma población de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los montículos de material almacenados temporalmente en las canteras y plantas se cubrirán con lonas impermeables, para evitar el arrastre de partículas a la atmósfera y a cuerpos de agua cercanos y protegerlos de excesiva humedad cuando llueve.

Las consideraciones ambientales están referidas a la protección del medio ambiente durante el suministro, transporte, colocación y compactación del material de sub-base granular.

La Sub-base estará constituida por hormigón, es decir material con tamaño de partículas comprendidas entre 3 mm. Y 1 mm. Y canto rodado de 4". También podrá emplearse grava arenosa en proporción de grava mayor que los finos (Suelo A1-b). Tendrá un límite líquido menor de 25 y un índice plástico mayor de 6. El valor C.B.R. deberá ser mayor de 30 conforme a los procedimientos indicados en el manual de suelos (MB-10) del instituto del Asfalto y las exigencias contenidas en las especificaciones de la AASHO-M-147.

Tendrá un espesor de 10 cm. y no se permitirá la presencia de basura o materia orgánica dentro de los materiales para sub-base y todos los que no tengan buenas características se rechazarán.

Además, el material también deberá cumplir con los siguientes requisitos de calidad:

TABLA N° 63:

Sub-Base Granular

Requisitos de Ensayos Especiales

Ensayo	Norma MTC	ASTM	AASHTO	Requisito	
				men 3000 msnm	may 3000 msnm
		293			

Abrasión MTC E C 131 T 96 50 %
máx 50 % máx
207

CBR (1) MTC E D 1883 T193 40% máx
40% máx
132

Límite Líquido MTC E D 4318 T89 25% máx
25% máx,
110

Indice de MTC E D 4318 T89
6% máx 4% máx
Plasticidad 111

Equivalente MTC E D 2419 T176 25% máx 35%
mín
De arena 114

Sales Solubles MTC E 1% máx 1% máx
219

Partículas chatas	MTC E	D 4791	20 % máx	20% máx
y alargadas	211			

Referido al 100% de la Máxima Densidad Seca y una Penetración de Carga de 0.1” (2.5 mm.).

Método de Medición

Será por Metro Cuadrado (m²) de sub-base compactada obtenido del ancho promedio de la sub-base de acuerdo a su espesor, por la longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

Base de Pago.

El área determinada como está dispuesto, será pagada de acuerdo al Análisis de los Precios Unitarios respectivos, del contrato por Metro Cuadrado (m²) de Sub-base de hormigón, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

06.02.05 BASE DE AFIRMADO e=0.15 m. C/MAQUINARIA

Se ha considerado que en todas las zonas es posible el uso de maquinaria, preparación de la Base se hará con la maquinaria adecuada.

Se denomina base a la capa intermedia de la estructura del pavimento ubicada entre la Subrasante y la carpeta de rodamiento. Es un elemento básicamente estructural que cumple las siguientes funciones:

Ser resistente y distribuir adecuadamente las presiones solicitantes.

Servir de DREN para eliminar rápidamente el agua proveniente de la carpeta e interrumpir la ascensión capilar del agua que proviene de niveles inferiores.

Absorber las deformaciones de la sub - rasante debido a cambios volumétricos.

Los materiales que se usarán como base serán seleccionados previstos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje.

Serán suelos granulares del tipo A-1a ó A1b del sistema de clasificación AASHO, es decir gravas o gravas arenosas compuestas por partículas duras y durables y de aristas vivas. Podrán provenir de dispositivos naturales, del chancado de rocas, o de una combinación de agregado zarandeado y chancado con una combinación de agregado zarandeado y chancado con un tamaño máximo de 1 1/2".

El material para la capa de base estará libre de materia vegetal y terrones de tierra. Debe contener una cantidad de finos que garanticen su trabajabilidad y den estabilidad a la superficie antes de colocar el riego de imprimación o la capa de rodamiento.

El material de base debe cumplir los siguientes requisitos de granulometría.

TABLA Nº 64 REQUERIMIENTOS GRANULOMETRICOS

TAMAÑO DE LA MALLA AASHO T-11 y T-27 ABERTURA CUADRADA	% EN PESO QUE PASA			
	GRADO A	GRADO B	GRADO C	GRADO D
50 mm (2")	100	100	----	----
25 mm (1")	----	75-95	100	100
9,5 mm (3/8")	30-65	40-75	50-85	60-100

4,75 mm (Nº 4)	25-65	30-60	35-65	50-85
2,0 mm (Nº 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
4,25 mm (Nº 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
75 mm (Nº 100)	2-8	5-15	5-15	8-15

En el caso que se mezclan 2 o más materiales para lograr la granulometría requerida, los porcentajes serán referidos en volumen.

Otras condiciones físicas y mecánicas por satisfacer serán:

Compactación Proctor Modificado	95% mínimo
Limite líquido	25% máximo
Índice de plasticidad	6%
Equivalencia de arena	50% mínimo
Desgaste de abrasión	50% máximo

El material de base será colocado y extendido sobre la sub - rasante aprobada, en volumen apropiado para que una vez compactado alcance el espesor indicado en los planos.

Una vez que el material ha sido extendido, se procederá a su riego y batido hasta lograr una mezcla homogénea de humedad uniforme.

La compactación se efectuará con plancha vibratoria hasta alcanzar los niveles de densificación requeridos.

La compactación se empezará del borde hacia el centro de la vía con pasadas paralelas a su eje, en número suficiente para asegurar la densidad de campo de control. El espesor de la base terminada no deberá diferir en +/- 1 cm. de lo indicado en los planos.

Para verificar la calidad del material, se utilizarán las siguientes normas de control:

Granulometría (AASHO T88, ASIM D1422)

Límites de consistencia (AASHTO T89/90, ASIM D1-423/24)

Clasificación por el método AASHO

Ensayo C.B.R.

Proctor modificado (AASHO TBO, método D)

La frecuencia de estos ensayos será determinada por la supervisión y serán obligatorios cuando se evidencie un cambio en el tipo de suelo del material base.

Para verificar la compactación se utilizará la norma la densidad de campo (ASTM D1556). Este ensayo se realizará cada 200 m². de superficie compactada, en puntos dispuestos en tresbolillo.

Método de Medición

Deberá ser en "m²" de base compactada obtenido del ancho promedio de la base de acuerdo a su espesor, por la longitud, según lo indicado en los planos y aceptados por el Ingeniero Supervisor.

Base de Pago.

El área determinada como está dispuesto, será pagada de acuerdo al Análisis de los Precios Unitarios respectivos, del contrato por Metro Cuadrado (m²) de base de

afirmado, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

06.03 PAVIMENTO ASFÁLTICO

06.03.01 IMPRIMACIÓN ASFALTICA RC-250 (INC. BARRIDO Y LIMPIEZA)

DESCRIPCIÓN

Bajo este ítem “imprimación”, se deberá suministrar y aplicar material bituminoso a una base o superficie del camino preparada con anterioridad, de acuerdo a las especificaciones y de conformidad con los planos o como sea designado por el Ingeniero Inspector.

MATERIALES

Se empleará Asfalto RC – 250 ó Cut-back grado MC-30, que cumpla con los requisitos de calidad especificados por las norma ASTM D-2028 (asfaltos tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuada con Kerosene industrial de modo de obtener viscosidades para fines de imprimación. La dosificación tentativa inicial será:

Asfalto RC - 250 : 0.28 gl/m2 (80%)

Kerosene Industrial : 0.07 gl/m2 (20%)

EQUIPO

El equipo para la ubicación del riego de imprimación debe agrupar una unidad calentadora para el material bituminoso y un repartidor a presión.

a) La superficie a ser imprimada deberá ser preparada con suficiente anticipación dejándola totalmente limpia para la aplicación de la mezcla bituminosa.

b) El equipo calentador de material bituminosos debe ser de capacidad adecuada como para calentar el material en forma apropiada por medio de la circulación de vapor de agua por aceite a través de serpentines en un tanque o haciendo circular este material alrededor de un sistema de serpentines pre-calentador o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llaves de quemador y la superficie de los serpentines, cañerías de recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material bituminoso.

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento deben estar montados en camiones tráileres en buen estado equipados con llantas neumáticas, diseñados de tal manera que no dejen huella o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. Los camiones o tráileres deberán tener suficiente potencia como para mantener la velocidad deseada durante la operación. El velocímetro que registra la velocidad del camión debe ser una unidad completamente separada.

Instalada en el camión con una escala graduada de tamaño grande y con unidades tales que la velocidad del camión pueda ser determinada dentro de los límites de aproximación de tres metros por minuto. Las escalas deben estar localizadas de tal manera que sean leídas con facilidad por el operador del distribuidor en todo momento.

Los conductos esparcidos deben ser construidos de manera que pueda variar la longitud de imprimado en incrementos de 30 cm. o menos, y para longitudes hasta de 6m deben también permitir el ajuste vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo de la misma, asimismo, deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto esparcidor durante la operación.

El conducto esparcidor y las boquillas deben ser construidas de tal manera que se evite la obstrucción de las mismas durante operaciones intermitentes y

deben estar provistas de un cierre inmediato que corte la distribución del asfalto cuando este cese, evitando así que gotee desde el conducto esparcidor.

El sistema de la bomba de distribución y la unidad matriz deben tener una capacidad no menor de 250 galones por minuto, deberán estar equipadas con un conducto de desvío hacia el tanque de suministro y deben ser capaces de distribuir un flujo uniforme y constante de material bituminoso a través de las boquillas y con suficiente presión que asegure una aplicación uniforme.

La totalidad del distribuidor debe ser de construcción tal, y operada de tal manera que asegure la distribución del material bituminoso, con una precisión de 0.2 galones por metro cuadrado dentro de un rango de cantidades de distribución entre 0.6 y 2.4 galones por metro cuadrado. El distribuidor debe estar equipado con un sistema de calentamiento del material bituminoso que asegure un calentamiento uniforme dentro de la masa total del material bajo control eficiente y positivo en todo momento.

Se deberán proveer medios adecuados para indicar permanentemente la temperatura del material; el termómetro será colocado de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

REQUISITOS DEL CLIMA

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica está por encima de los 10°C, la superficie del camino este razonablemente seca y las condiciones climatológicas, en la opinión del Ingeniero sean favorables.

MÉTODO DE CONSTRUCCIÓN - PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

La superficie de la base que debe ser imprimada debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos y con los requisitos de las Especificaciones relativas al pavimento.

Antes de la aplicación de la capa de imprimación, todo material suelto o extraño debe ser retirado por medio de una barredora mecánica y/o un soplador mecánico,

según sea necesario. Las concentraciones de material fino, debe ser removida por medio de la cuchilla niveladora o una ligera escarificación. Cuando lo ordene el Ingeniero Inspector, la superficie preparada debe ser ligeramente humedecida por medio de rociado, inmediatamente antes de la aplicación del material de imprimación.

APLICACIÓN DE LA CAPA DE IMPRIMACIÓN

El material bituminoso debe ser aplicado sobre la base completamente limpia, por un distribuidor a presión que cumpla con los requisitos indicado anteriormente.

El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y, a la velocidad del régimen especificada por el Ingeniero. En general, el régimen debe ser entre 0.20 y 0.60 galones por metro cuadrado. La temperatura de riego será aquella comprendida entre los 21° y 60 °C.

Una penetración mínima de 5 mm en la base granular es indicativo de su adecuada penetración.

Al aplicar el riego de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un borde marcado para mantener una línea recta de aplicación.

Algún área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera de esparcidor conectada al distribuidor. Si las condiciones de tráfico lo permiten, en opinión del ingeniero, la aplicación debe ser hecha solo en la mitad del ancho de la base por operación. Debe tenerse cuidado de imprimir la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal, resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, esta debe ser protegida por avisos y barricadas que impidan el tránsito durante un período de curado mínimo de 24 horas.

PROTECCION DE LAS ESTRUCTURAS ADYACENTES

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta de tratamiento, debe ser protegida de tal manera que se eviten salpicaduras o manchas.

APERTURA TRÁFICO Y MANTENIMIENTO

El área imprimada, en lo posible, debe airearse sin ser arenada por un término de 48 horas, a menos que lo ordene de otra manera el Ingeniero. Si el clima es frío o si el material de imprimación no ha penetrado completamente en la superficie de la base, un período más largo de tiempo podrá ser necesario. Cualquier exceso de material bituminoso que quede en la superficie debe ser retirado usando arena, u otro material aprobado que lo absorba y como lo ordene el Ingeniero Inspector, antes de que se reanude el tráfico.

El Ejecutor deberá conservar la superficie de imprimada hasta que la capa superficial sea colocada. La labor de conservación debe incluir, el extender cualquier cantidad adicional de arena u otro material aprobado, necesario para evitar la adherencia de la capa de imprimación a las llantas de los vehículos y parchar cualquier rotura de la superficie quemada con material bituminoso adicional.

Cualquier área de superficie imprimada que resulte dañada por el tráfico de vehículos o por otra causa deberá ser reparada antes de que sea colocada la capa superficial.

APERTURA AL TRÁFICO

No se permitirá el libre tránsito sobre la superficie imprimada hasta que el material bituminoso haya impregnado y curado (mínimo 2 horas), pudiéndose previamente arenar sobre la película ligante.

CONTROLES

Para verificar la calidad del material bituminoso deberá ser examinado en el laboratorio y evaluado teniendo en cuenta las especificaciones recomendadas por el Instituto del Asfalto. En caso de que el asfalto limpio preparado fuera provisto por una planta especial se deberá contar con un certificado de laboratorio que conforme las características del material.

En el procedimiento constructivo se observarán entre otros, los siguientes cuidados que serán materia de verificación:

a) La temperatura de aplicación estará de acuerdo con lo especificado según el tipo de asfalto líquido.

b) La cantidad de material esparcido por unidad de área será la determinada con la Inspección de acuerdo así tipo de superficie y será controlada colocando en la franja de riego algunos recipientes de peso y área conocida.

c) La uniformidad de la operación se logrará controlando la velocidad del distribuidor la altura de la barra de riego y el ángulo de las boquillas con el eje de la barra de riego.

La frecuencia de estos controles, verificaciones o mediciones por la inspección, se efectuará de manera especial al inicio de las jornadas de trabajo de imprimación.

Método de Medición:

Este método de medición será en metros cuadrados (m²) y se obtendrá calculando el área respectiva a ejecutar.

Forma de Pago:

La forma de pago será de acuerdo al método de medición, según el costo unitario del presupuesto y conforme al avance de obra de esta partida aprobada por el supervisor.

06.03.02 CARPETA ASFÁLTICA EN CALIENTE e=2" C/ MAQUINARIA.

1) DESCRIPCIÓN

Esta partida consistirá en colocar una capa de mezcla asfáltica elaborada en caliente y hecha sobre una área adecuada e imprimada, de acuerdo a lo especificado.

Esta ocupación deberá efectuar las exigencias generales aplicadas a todos los tipos de pavimento de mezcla asfáltica, sin considerar la graduación de los agregados minerales, tipo y cantidad del material asfáltico o ya sea de su uso. Las variaciones de dichas peticiones, se señalan en los requisitos específicos que se constituyen en las secciones a cada tipo.

2) MATERIALES

Serán los siguientes:

(a) Agregados Minerales Gruesos

Los agregados pétreos usados para hacer la mezcla bituminosa deben poseer naturaleza, que, al aplicar una capa de material asfáltico, está no se despoje por el agua y del tránsito, en caso de que esto se produzca, será necesario agregar algún aditivo de eficacia para dar una buena adhesividad.

La proporción de los agregados, detenida en la Malla N°4, se destinará agregado grueso y tendrá piedra y/o grava triturada.

Así mismo, se efectuará el venteo mecanizado y lavado a la trituración del agregado grueso, para reducir las partículas finas.

El agregado fragmentado, en no menos de un 40% en peso, deberá tener dos caras fracturadas o forma cúbica angulosa, y no menos del 65% tendrá una cara fragmentada. De ser necesario para cumplir con este requerimiento, la grava deberá ser tamizada antes de ser triturada.

De ser necesaria la mezcla de dos o más agregados gruesos, el mezclado deberá efectuarse en tolvas separadas y en los alimentadores en frío y no en el acopio.

Los agregados gruesos, deben cumplir además con los siguientes requerimientos:

Ensayos	Norma		Requerimiento
	MTC	ASTM / AASHTO	
Durabilidad (al Sulfato de Sodio)	MTC E 209	ASTM C-88	10% máx.
Durabilidad (al Sulfato de Magnesio)	MTC E 209	ASTM C-88	15% máx.
Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	ASTM C-131	35% máx.
Partículas chatas y alargadas (1)	-	ASTM D-4791	10% máx.

Ensayos	Norma		Requerimiento
	MTC	ASTM / AASHTO	
Caras fracturadas dos o mas (≤ 3 millones de Ejes Equivalentes)	MTC E 210	ASTM D-5821	40% min.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	ASTM D-1888	0.5% máx.
Absorción	MTC E 206	ASTM C-118	Según Diseño
Adherencia	MTC E 519	AASHTO T-182	+95

(1) La relación a emplearse para la determinación es: 1/5 (espesor/longitud)

(b) Agregados Finos

La cantidad de los agregados que pasan la Malla N°4, tendrá agregado fino como arena natural y/o material que se tiene de la trituración de piedra, grava o escoria o de la combinación de ambos.

Los Agregados finos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

Ensayos	Norma		Requerimiento
	MTC	ASTM / AASHTO	
Equivalente de Arena	MTC E 209	ASTM D 2419	Mínimo 45 %
Adhesividad (Riedel Weber)	MTC E 220	MTC E 220	6 mín.
Índice de Plasticidad (malla N°40)	MTC E 111	ASTM D 4318	N.P.
Índice de Plasticidad (malla N°200)	MTC E 111	ASTM D 4318	N.P.
Sales Solubles Totales	MTC E 219	ASTM D 1888	0.5% máx.
Absorción	MTC E 205	ASTM C 118	Según Diseño

Si el agregado fino tiene una variación mayor de ± 0.25 del módulo de fineza del material representativo, será rechazado.

(c) Relleno Mineral ("Filler")

El material de relleno de origen mineral, que se emplee como relleno de vacíos, espesante del asfalto o de adherencia al par agregado-asfalto, se constituye de materiales como el polvo calcáreo, polvo de roca, cal hidratada no plástica, aprobados por el Supervisor.

El material cumplirá con los siguientes requisitos mínimos de granulometría:

Malla	% que pasa (en peso Seco)
Nº 30	100
Nº 50	95-100
Nº 200	80-100

La fracción del "filler", que se denomina polvo mineral será cal hidratada.

En el caso de la cal hidratada, se deberá cumplir con los requerimientos AASHTO M303.

La cantidad a utilizar se definirá en la fase de diseños de mezcla según el método Marshall.

(d) Cemento Asfáltico

La elección del cemento asfáltico será del grado de penetración que corresponda, de acuerdo a lo que indique el cuadro siguiente.

El Supervisor tiene que aprobar el cemento asfáltico de grado de penetración diferente al recomendado si el diseño Marshall cumple con las exigencias indicadas en esta especificación y el Contratista presenta el debido sustento.

TABLA N°65: MEZCLA EN CALIENTE

TIPO DE CEMENTO ASFÁLTICO CLASIFICADO SEGÚN PENETRACIÓN

Cemento Asfáltico	Temperatura Media Anual 15º C ó menos
Tipo	85 - 100

El cemento asfáltico será homogéneo, a falta de agua y no formar espuma cuando sea calentado a 175 °C. Se tendrá en cuenta las temperaturas máximas de calentamiento aconsejadas por el proveedor.

El cemento asfáltico debe cumplir lo siguiente:

**Tabla N°66: CARACTERÍSTICAS Del CEMENTO ASFALTICO CLASIFICADO
POR PENETRACIÓN**

Características	Ensayo	Pen 85-100	
		MIN	MAX
Penetración a 25° C, 100 gr. 5 seg. 0.1 mm (AASTHO-T49) (ASTM-D5)		85	100
Punto de Inflamación, COC. ° C (AASTHO-T48) (ASTM-D92)		232	-
Ductibilidad a 25 °C, 5 cm/min, cm (AASTHO-T51) (ASTM-D113)		100	-
Solubilidad en Tricloroetileno, % masa (AASTHO-T44) (ASTM-D2042)		99	-
Susceptibilidad Térmica (AASTHO-T240) (ASTM-D2872) Ensayo de Película delgada en Horno, 3.2 mm 163° C, 5 hrs. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Pérdida de masa % ➤ Penetración del residuo, % de la penetración original ➤ Ductibilidad del residuo 25°C, 5 cm/min, cm. 	MTC E 316		1.0
	MTC E 304	47	-
	MTC E 306	75	-
Indice de Susceptibilidad Térmica		-1.0	+1.0
Ensayo de la Mancha con solvente Heptano – Xileno (opcional)	MTC E 304	Negativo	

(e) Fuentes De Provisión (Canteras)

El Supervisor realizará ensayos de laboratorio como medida de verificación y control de calidad de las canteras establecidas en el proyecto para la elaboración de mezcla asfáltica en caliente, así como del material de relleno mineral y cemento asfáltico, antes de iniciar al proceso de producción de mezcla asfáltica.

3) EQUIPO

Todas las plantas utilizadas por el Contratista para los preparativos de mezclas asfálticas, deben coincidir con los requisitos establecidos a continuación, excepto, las exigencias de las balanzas, que se aplicarán cuando se hagan las proporciones de peso.

Al terminar la obra se desarmarán las plantas de asfalto, dejando la zona limpia y sin cambio al paisaje o al medio ambiente.

(a)Planta de Asfalto

El Tipo de planta para procesar será de operación automático, de tipo continuo o discontinuo capaces de manipular en frío el número de agregados que exija la fórmula de elaboración.

Los requerimientos técnicos, de control de calidad y ambientales se describen a continuación:

(b)Balanzas

Las balanzas para pesajes en cajones o tolvas a embudo, pueden ser del tipo de brazo, o dial sin resortes, de fabricación normal y con un diseño que acepte apreciaciones exactas de peso, en un rango de 0.5% de la carga máxima que puede exigirse.

Cuando se emplee balanzas del tipo sin resortes, el extremo de la aguja se adaptará contra la cara del dial y habrá de ser un tipo que falte paralaje excesiva. La balanza estará provista de agujas señaladores, para señalar el peso de cada material que se vierta en la mezcla. Las balanzas serán sólidas y aquellas que se coloquen con facilidad fuera de ajuste, serán suprimidas.

El Contratista deberá adquirir 10 pesas normales de 50 libras (22.7 kg) para hacer un control frecuente de las balanzas.

(c) Equipo para Preparación de Material Asfáltico

Los tanques para el almacenamiento de material asfáltico, deberán estar equipados de serpentines, para permitir un calentamiento del material, bajo un control efectivo y positivo en todo momento, hasta obtener la temperatura del régimen especificado. El calentamiento deberá fijarse por serpentines a vapor, electricidad u otros medios que impidan la posibilidad de que las llamas puedan tomar contacto con el tanque de calentamiento. El sistema circulatorio para el material asfáltico será de tamaño adecuado, para asegurar una circulación continua durante todo el período de funcionamiento. Se proveerán medios adecuados, ya sea camisas de vapor u otro aislamiento, para mantener la temperatura especificada del material asfáltico en las cañerías, medidores, vertederos de pesaje, barras de riego y otros recipientes o cañerías, para por lo menos una jornada de trabajo. Con autorización escrita del

Supervisor, el material asfáltico puede calentarse parcialmente en los tanques y ser llevado a la temperatura especificada, por medio de un equipo auxiliar de calentamiento, entre los tanques y la mezcladora.

En caso de que se incluyan aditivos a la mezcla, la instalación poseerá un sistema de dosificación exacta.

(d) Alimentación de la Secadora

La planta deberá estar provista de medios mecánicos exactos, para conducir los agregados minerales a la secadora, de modo que se pueda obtener un nivel de producción y temperatura uniformes.

(e) Secadora

Se proveerá una secadora rotativa, de cualquier diseño satisfactorio, para secar y calentar los agregados necesarios para secar el material y calentarlo a las temperaturas especificadas.

(f) Cribas

“Se proveerá cribas en condiciones de tamizar todos los agregados, de acuerdo con los tamaños y proporciones especificados, debiendo tener una capacidad normal que exceda en algo de la mezcladora. Su eficiencia de funcionamiento deberá ser tal, que los agregados depositados en cualquier tolva no contengan más de un 10% de material mayor o menor al tamaño especificado.”

(g) Tolvas de Almacenamiento

“Las plantas incluirán tolvas de almacenamiento de suficiente capacidad, para almacenar la cantidad necesaria para alimentar la mezcladora cuando funcione a pleno régimen. Dichas tolvas serán divididas en por lo menos tres compartimientos y se dispondrán de modo que se asegure un almacenamiento individual y adecuado de las fracciones apropiadas de agregados, sin incluir el relleno mineral.”

“Cada compartimiento deberá tener un caño de descarga, que será de un tamaño y ubicación tales, que se evite la entrada de material en cualquiera de los otros cajones de almacenamiento. Los cajones estarán contruidos de manera que permitan una fácil extracción de muestras”.

(h) Dispositivos para el Control del Material Asfáltico

“Se proveerán medios satisfactorios, consistentes en dispositivos de pesaje o registradores, para lograr la obtención de la cantidad apropiada del material asfáltico en la mezcla, dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula para la mezcla en obra”.

“Un dispositivo registrador para el material asfáltico, lo puede constituir una bomba registradora de asfalto rotativa a desplazamientos, provista de un adecuado conjunto de boquillas regadoras en la mezcladora”.

(i) Equipo Termométrico

“Se deberá fijar un termómetro blindado, con lecturas de 100 °F (37.8 °C) a 400 °F (204.4 °C), a la cañería de alimentación de material asfáltico, colocándolo convenientemente cerca a la válvula de descarga en el equipo mezclador.

Además, la planta deberá estar equipada con un termómetro de mercurio, con escala aprobada, un pirómetro eléctrico u otro instrumento termométrico aprobado, colocado de tal manera en la canaleta de descarga de la secadora, que indique y/o registre automáticamente la temperatura de los agregados pétreos calentados”.

(j) Captador de Polvo

“La planta deberá estar equipada con un captador de polvo, construido de tal manera que pueda rechazar o devolver uniformemente al elevador, todo o parte del material colectado, según lo disponga el Supervisor, a fin de evitar dispersiones que comprometan el medio ambiente”.

(k) Control del Tiempo de Mezclado

“La planta estará equipada con medios positivos para controlar el tiempo de mezclado y mantenerlo constante, a menos que el Supervisor ordene un cambio.

Dentro de las instalaciones de la planta, el Contratista proveerá un local para un laboratorio de campaña, el cual deberá tener dimensiones externas mínimas de 8 pies (2.44 m) por 20 pies (6.1 m), y una altura del cielo raso de 8 pies (2.44 m), debiendo contar con por lo menos dos ventanas que puedan ser abiertas y una

puerta con cerradura. Contará con una mesa de trabajo de un ancho de por lo menos 2 y 1/2 pies (0.76 m) por 8 pies (2.44 m) de longitud. La mesa estará provista de un lavadero y una cañería para aprovisionamiento de agua con su correspondiente grifo”.

“El aprovisionamiento de agua podrá efectuarse por medio de un tanque de alimentación a gravedad, de una capacidad mínima de 35 galones (132.475 lt.). El Contratista estará obligado a proveer agua en cantidad suficiente para los ensayos a realizar”.

“El laboratorio se destinará al uso exclusivo del Supervisor, y se ubicará de modo tal que los detalles de la planta sean claramente visibles desde una de sus ventanas”.

“Además, como medidas de seguridad dentro de la planta, se proveerán escaleras adecuadas y seguras para el acceso a la plataforma de la mezcladora y se dispondrá otras escaleras de mano protegidas, para llegar a cualquier parte de la planta y en lugares donde sea necesario”.

(l) Equipo para el Transporte

“Los camiones para el transporte de mezclas asfálticas deberán contar con tolvas herméticas, limpias y lisas de metal, que hayan sido cubiertas con una pequeña cantidad de agua jabonosa o solución de lechada de cal, para evitar que la mezcla se adhiera a las tolvas. Cada carga de mezcla se cubrirá con lonas u otro material adecuado, de tamaño suficiente para proteger la mezcla contra las inclemencias del tiempo”.

“Todo camión que produzca una segregación excesiva de material, debido a su suspensión elástica, u otros factores que contribuyan a ello; que acuse pérdidas de asfalto en cantidades perjudiciales; o que produzcan demoras indebidas, será retirado del trabajo cuando el Supervisor lo ordene, hasta que haya sido corregido el defecto señalado”.

(m) Equipo de Distribución y Terminación

“El equipo para la distribución y terminación, se compondrá de pavimentadoras o distribuidoras previamente aprobadas por la Supervisión, capaces de distribuir y

terminar la mezcla, de acuerdo con los alineamientos, pendientes y perfil tipo de obra”.

“Las pavimentadoras estarán provistas de embudos y tornillos de distribución de tipo reversible, para poder colocar la mezcla en forma pareja, delante de las enrasadoras ajustables. Las pavimentadoras estarán equipadas también con dispositivos de manejo y nivelación, rápidos y eficientes, y dispondrán de velocidades en marchas atrás y adelante”.

(n) Rodillos de Compactación

“El equipo de compactación comprenderá como mínimo un rodillo en tandem y una del tipo neumático autopropulsado. También podrán utilizarse de tres ruedas lisas, vibradores y compactadores y otro equipo similar que resulte satisfactorio para el Supervisor. El equipo en funcionamiento deberá ser suficiente para compactar la mezcla rápidamente, mientras se encuentre aún en condiciones de ser trabajada. No se permitirá el uso de un equipo que produzca trituración de los agregados”.

(o) Herramientas Menores

“El Contratista deberá proveer medios para todas las herramientas menores, limpias y libres de acumulaciones de material asfáltico. En todo momento deberá tener preparados y listos la suficiente cantidad de lienzos encerados o cobertores para poder ser utilizados por orden del Supervisor, en emergencia tales como lluvias, o demoras inevitables, para cubrir o proteger todo material que haya sido descargado sin ser distribuido”.

4) MÉTODO DE EJECUCIÓN

“Los métodos de construcción deberán estar de acuerdo con las exigencias fijadas por los siguientes artículos”.

“Ningún trabajo podrá realizarse, cuando se carezca de suficientes medios de transporte, de distribución de mezcla, equipo de terminación o mano de obra, para asegurar una marcha de las obras a un régimen no inferior al 60% de la capacidad de producción de la planta mezcladora”.

(a) Enunciado para la Mezcla en Obra

“Antes de iniciar el acopio de los materiales, el Contratista deberá suministrar para verificación del Supervisor muestras de ellos, del producto bituminoso por emplear y de los eventuales aditivos, avaladas por los resultados de los ensayos de laboratorio que garanticen la conveniencia de emplearlos en el tratamiento o mezcla. El Supervisor después de las comprobaciones que considere conveniente y de su aprobación a los materiales, solicitará al Contratista definir una FORMULA DE TRABAJO que obligatoriamente deberá cumplir las exigencias establecidas en las especificaciones correspondientes. En dicha fórmula se consignará la granulometría de cada uno de los agregados pétreos y las proporciones en ellos que deben mezclarse, junto con el polvo mineral para obtener la gradación aprobada”.

“El Contratista deberá presentar oportunamente, la fórmula de trabajo propuesta, por lo menos 30 días antes de iniciar los trabajos de pavimentación para la revisión y aprobación de Supervisión, en ella deberán incluirse los ensayos de calidad previos de los agregados minerales, materiales, asfálticos y mejoradores de adherencia tipo Amina. Para el caso de los agregados pétreos, éstos serán presentados para cada fuente de aprovisionamiento”.

“Deberán indicarse, además, el porcentaje de ligante bituminoso en relación con el peso de la mezcla y el porcentaje de los agregados y la adición del aditivo mejorador de adherencia”.

(b) Aplicación de la Fórmula de Mezcla en Obra y tolerancias

“Todas las mezclas provistas, deberán concordar con la fórmula de mezcla en Obra, aprobada por el Supervisor, dentro de las tolerancias establecidas”.

“Cada día el Supervisor extraerá tantas muestras en un mínimo de una de los materiales y los de la mezcla, para verificar la uniformidad requerida de dicha mezcla. Cuando por resultados desfavorables o una variación de sus condiciones lo hagan necesario, el Supervisor podrá fijar una nueva fórmula para ejecutar la mezcla para la Obra”.

(c) Combinación de la Mezcla de Agregados

“La mezcla se compondrá básicamente de agregados minerales gruesos, finos y relleno mineral (separados por tamaños), en proporciones tales que se produzca una curva continua aproximadamente paralela y centrada al huso granulométrico especificado y elegido. La fórmula de la mezcla de Obra será determinada para las condiciones de operación regular de la planta asfáltica”.

TABLA N°67: PORCENTAJE EN PESO QUE PASA

Tamiz	Porcentaje que pasa		Cambio permisible en % en peso total de los áridos
	MAC-2	MAC-3	(%)
25,0 mm (1")			
19,0 mm (3/4")	-	-	+/- 5
12,5 mm (1/2")	100	-	+/- 5
9,5 mm (3/8")	80-100	-	+/- 5
4,75 mm (N° 4)	70-88	100	+/- 5
2,00 mm (N° 10)	51-68	65-87	+/- 5
425 mm (N° 40)	38-52	43-61	+/- 4
180 mm (N° 80)	17-28	16-29	+/- 3
75 mm (N° 200)	8-17	9-19	
	4-8	5-10	+/- 1

Variación del contenido de cemento asfáltico en la mezcla de diseño +/- 0.3

“La fórmula de la mezcla de Obra con las tolerancias admisibles, producirá el huso granulométrico de control de Obra, debiéndose producir una mezcla de agregados que no escape de dicho huso; cualquier variación deberá ser investigada y las causas serán corregidas”.

(d) Características de la Mezcla Asfáltica en Caliente

“Las características físico-mecánicas de la mezcla asfáltica en caliente para tráfico proyectado, empleando el método MTC E 504 (ASTM D-1559) Resistencia al flujo plástico de mezclas bituminosas y usando el método MARSHALL, serán las señaladas a continuación”.

Tabla N°68: Requisitos para Mezcla de Concreto Bituminoso

Parámetros De Diseño Marshall	Unidad	Capa De Superficie
Número de Golpes en cada lado	Nº	75
Estabilidad	kg	Mín. 815
Flujo	mm	2 - 4
Porcentaje Vacíos de aire	%	3 - 5
Vacíos en el agregado mineral	%	Ver Tabla
Índice de Compactibilidad		Mín. 5 (***)
Resistencia Conservada en la Prueba de Tracción indirecta (ASTM 4867/AASHTO T283)	%	Min. 70
Índice de Rigidez	kg/cm	1700 – 3000
Estabilidad retenida, 24 horas a 60º C en agua	%	Mín 75
Contenido de Cemento Asfáltico	%	(****)

El índice de compactibilidad se define como:

$$\frac{1}{\text{GEB50} - \text{GEB5}}$$

Siendo:

- GEB50 y GEB5 las gravedades específicas bulk de las briquetas a 50 y 5 golpes respectivamente.
- (***) El contenido de cemento asfáltico se determinará con los ensayos Marshall y deberá ser superior a 5.5%.

Las mezclas con valores de estabilidad anormalmente altos y valores de flujo anormalmente bajos, no son adecuadas, por lo tanto, no serán aceptadas bajo ninguna circunstancia.

Tabla N°69: Vacíos Mínimos en el Agregado Mineral (VMA)

TAMIZ	VMA MARSHALL
2.36 mm (Nº 8)	21
4.75 mm (Nº 4)	18
9.5 mm (3/8")	16
12.5 mm (1/2")	15
19.0 mm (3/4")	14
25.0 mm (1")	13
37.5 mm (1 1/2")	12
50.0 mm(2")	11.5

Nota: La tasación de la tabla serán escogidos de acuerdo al tamaño máximo de la mezcla.

“El contenido óptimo (técnico económico) de cemento asfáltico, será determinado basándose en el estudio de las curvas de energía de compactación constante, vs. el contenido de cemento asfáltico. Además, se deberá proporcionar las curvas de energía de compactación variable, vs. Óptimo contenido de cemento asfáltico”.

La tolerancia requerida en la mezcla para el contenido de cemento asfáltico será \pm 0.3%.

Preparación del Material Asfáltico

“El material asfáltico será calentado a la temperatura especificada, en calderas o tanques, diseñados de tal manera que se evite un calentamiento local excesivo, y se obtenga un aprovisionamiento continuo del material asfáltico para la mezcladora, a temperatura uniforme en todo momento”.

“El cemento asfáltico será calentado a una temperatura tal, que se obtenga una viscosidad óptima establecida según Carta Viscosidad - Temperatura, Método ASTM D-2493, a fin de obtener un aprovisionamiento continuo del material asfáltico que sea aplicable uniformemente a los agregados”.

Preparación de los Agregados Minerales

“Los agregados minerales para la mezcla serán secados y calentados en la planta mezcladora, antes de colocarlos en la mezcladora”.

“Las llamas empleadas para el secado y calentamiento de los agregados se regularán convenientemente para evitar daños a los mismos, así como la formación de una capa espesa de hollín sobre ellos”.

“Los agregados minerales deberán estar lo suficientemente secos (máx. 0.5% de humedad), y calentados antes de ser mezclados con el cemento asfáltico”.

Limitaciones de Clima

“Las mezclas se colocarán únicamente cuando la base a tratar se encuentre seca, la temperatura atmosférica a la sombra sea como mínimo 10 °C ascendente y el tiempo no esté nebuloso ni lluvioso; además la base preparada debe estar en condiciones satisfactorias”.

Disposición de la Superficie Existente

“La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Supervisor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella”.

Tramo de Prueba

“Al iniciarse los trabajos, el Contratista de las obras construirá en un tramo seleccionado dentro de la obra y aprobado por la Supervisión, una o varias secciones de 100 m de longitud y 3.60 m de ancho de acuerdo con las condiciones establecidas anteriormente, y en ellas se probará el equipo y el plan de compactación. Estos tramos de prueba se efectuarán tanto para la capa base asfáltica como para la capa de rodadura, para lo cual se debe tener en cuenta que son dos fórmulas de trabajo diferentes”.

Realización de la Mezcla

“Los agregados se suministrarán fraccionados. El número de fracciones deberá ser tal que sea posible, con la instalación que se utilice, cumplir las tolerancias exigencias en la granulometría de la mezcla. Cada fracción será suficientemente homogénea y deberá poderse acopiar y manejar sin peligro de segregación, observando las precauciones que se detallan a continuación”.

“Cada fracción del agregado se acopiará separada de las demás para evitar contaminaciones. Si los acopios se disponen sobre el terreno natural, no se utilizarán los ciento cincuenta milímetros (150 mm) inferiores de los mismos. Los acopios se construirán por capas de espesor no superior a un medio y medio (1.5 m) y no por montones cónicos. Las cargas del material se colocarán, adyacentes, tomando las medidas oportunas para evitar su segregación”.

“La carga de las tolvas en frío se realizará que éstas contengan entre el cincuenta por ciento (50 %) y el cien por ciento (100%) de su capacidad, sin rebosar. En las

operaciones de carga se tomarán las precauciones necesarias para evitar segregaciones o contaminaciones”.

“Si la instalación de fabricación de la mezcla es de tipo continuo, se introducirá en el mezclador al mismo tiempo, la cantidad de asfalto requerida, a la temperatura apropiada, manteniendo la compuerta de salida a la altura que proporcione el tiempo de mezcla especificado. La tolva de descarga se abrirá intermitentemente para evitar segregaciones en la caída de la mezcla al volquete”.

“En ningún caso se introducirá en el mezclador el agregado caliente a una temperatura superior en más de quince grados (15° C) a la temperatura de asfalto”.

“El cemento asfáltico será calentado a una temperatura tal, que se obtenga una viscosidad comprendida entre 75 y 155 SSF (según carta Viscosidad – Temperatura proporcionado por el fabricante)”.

“Se rechazarán todas las mezclas heterogéneas carbonizadas o sobrecalentadas, las mezclas con espuma, o las que presenten indicios de humedad. En este último caso, se retirarán los agregados de las correspondientes tolvas en caliente. También se rechazarán aquellas mezclas en la que la envuelta no sea perfecta”.

Control de Producción En Planta

Los controles a efectuarse durante los días de producción de la mezcla asfáltica en caliente serán los siguientes:

Tabla N°70: Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades o Características	Método de Ensayo			Frecuencia	Lugar de muestreo
		MTC	E	AASHTO / ASTM		
Agregado	Granulometría	MTC 204	E	ASTM D - 422	200 m ³	Tolva en frío
	Plasticidad	MTC 110	E	ASTM D - 4318	200 m ³	Tolva en frío

	Partículas Fracturadas	MTC 210	E	ASTM D - 5821	500 m ³	Tolva en frío
	Equivalente arena	MTC 114	E	ASTM D - 2419	1000 m ³	Tolva en frío
	Partículas Chatas y Alargadas Agregado Grueso	-	-	ASTM D - 4791	500 m ³	Tolva en frío
	Desgaste Los Ángeles	MTC 207	E	ASTM C - 131	1000 m ³	Tolva en frío
	Perdida en sulfato de sodio o Magnesio	MTC 209	E	ASTM C - 88	1000 m ³	Tolva en frío
Mezcla Asfáltica	Contenido de Asfalto	MTC 502	E	ASTM D - 1559	2 por día	Pista/planta
	Granulometría			AASHTO T-30	2 por día	Pista/planta
	Ensayo Marshall	MTC 504	E	ASTM D - 1559	2 por día	Pista/planta
	Temperatura				Cada volquete	Pista/planta
	Densidad	MTC 506, MTC 508 y MTC 510	E	ASTM D-1188 ASTM D-2041 ASTM D-2950	1 cada 250 m ²	Pista compactada
	Espesor	MTC 507	E	ASTM D-3549	Cada 250 m ²	Pista compactada

	Resistencia al deslizamiento	MTC E 1004	ASTM E - 303	1 por día	Pista compactada
Cemento Asfáltico	Según Características del Cemento Asfáltico		-	\sqrt{n} (*)	Tanques Térmicos al llegar a obra

Transporte y Entrega de la Mezcla

“La mezcla se transportará a la obra en volquetes hasta una hora de día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar. Sólo se permitirá el trabajo en horas de la noche, si a juicio del Supervisor, existe una iluminación artificial que permita la extensión y compactación de manera adecuada”.

“Durante el transporte de la mezcla deberán tomarse las precauciones necesarias para que al descargarla sobre la máquina pavimentadora, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable durante la fase del tramo de prueba”.

“La mezcla a la salida de la planta tendrá una temperatura comprendida entre 135° C y 160 °C”.

Distribución y Terminación

“La temperatura de colocación de la mezcla asfáltica, sobre la superficie preparada, será de 130 °C mínimo, la mezcla se extenderá con la máquina pavimentadora, de modo que se cumplan los alineamientos, anchos y espesores señalados en los planos o determinados por el Supervisor”.

“A menos que se ordene otra cosa, la extensión comenzará a partir del borde de la calzada en las zonas por pavimentar con secciones bombeada, o en el lado inferior en las secciones peraltadas. La mezcla se colocará en franjas del ancho apropiado para realizar el menor número de juntas longitudinales y para conseguir la mayor continuidad de las operaciones de extendido, teniendo en cuenta el ancho de la

sección, las necesidades del tránsito, las características de la pavimentadora y la producción de la planta”.

“No se permitirá la extensión y compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra la temperatura ambiente a la sombra sea inferiores a diez grados Celsius (10° C)”.

Compactación de la Mezcla

“La compactación deberá comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más allá posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos, según haya sido dispuesto durante la ejecución del tramo de prueba”.

“La compactación deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Supervisor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Los rodillos deberán llevar su llanta motriz del lado cercano a la pavimentadora, excepto en los casos que autorice el Supervisor, y sus cambios de dirección se harán sobre la mezcla ya compactada”.

“De usarse rodillo vibratorio deberá graduarse adecuadamente la amplitud y frecuencia de vibración, a fin de evitar la deformación de la superficie y la consecuente alteración de la regularidad superficial (rugosidad)”.

“Inmediatamente después del rodillado inicial, la mezcla será compactada íntegramente mediante el uso de un rodillo neumático autopropulsado. Las pasadas finales de compactación se harán como un rodillo tándem, de un peso de por lo menos 10 toneladas, de dos o tres ejes”.

La mejor temperatura para iniciar la compactación, es la máxima temperatura en que la mezcla soporta el rodillo sin originar excesivos movimientos horizontales, esta temperatura deberá definirse en obra. El proceso de compactación debe culminar antes que la temperatura de la mezcla asfáltica sea menor de 85 °C.

Requisito de Espesor y Peso

Cuando los planos y las especificaciones especiales indiquen el espesor de un pavimento o de una base, la obra terminada no podrá variar del espesor indicado en más de 0.5 cm ($\frac{1}{4}$) "para superficie, excepto que, en el caso de la restauración de pavimentos existentes, se deberá admitir una tolerancia suficiente, por las irregularidades que dicho pavimento existente pueda acusar. Se efectuará mediciones del espesor en suficiente número, antes y después de compactar, para establecer la relación de los espesores del material sin compactar y compactado; luego el espesor será controlado, midiendo el material sin compactar que se encuentre inmediatamente detrás de la pavimentadora".

"Cuando las mediciones así efectuadas, indiquen que una sección no se encuentra dentro de los límites de tolerancia fijados para la obra terminada, la zona aún no compactada será corregida, mientras el material se encuentre todavía en buenas condiciones de trabajabilidad".

Juntas de Trabajo

"Las juntas presentarán la misma textura, densidad y acabado que el resto de la capa compactada".

"Las juntas entre pavimentos realizados en días sucesivos, deberán cuidarse con el fin de asegurar su perfecta adherencia. A todas las superficies de contacto de franjas construidas con anterioridad, se les aplicará una capa uniforme y ligera de asfalto antes de colocar la mezcla nueva, dejándola curar suficientemente".

"El borde de la capa extendida con anterioridad se cortará verticalmente con el objeto de dejar al descubierto una superficie plana y vertical en todo su espesor, que se pintará como se ha indicado en el párrafo anterior. La nueva mezcla se extenderá contra la junta y se compactará y alisará con elementos adecuados, antes de permitir el paso sobre ella del equipo de compactación".

Apertura al Tránsito

“Alcanzado la densidad exigida, el tramo pavimentado podrá abrirse al tránsito tan pronto la capa alcance la temperatura ambiente”.

Reparaciones

“Todos los defectos no advertidos durante la colocación y compactación, tales como protuberancias, juntas irregulares, depresiones, irregularidades de alineamientos y de nivel, deberán ser corregidos por el Contratista, a su costo de acuerdo con las instrucciones del Supervisor. El Contratista deberá proporcionar trabajadores competentes, capaces de ejecutar a satisfacción el trabajo eventual de correcciones en todas las irregularidades del pavimento construido”.

Aceptación de los Trabajos

(a) Controles

“Los establecidos en control de calidad y frecuencias”.

(b) Calidad del cemento asfáltico

“El Supervisor exigirá las siguientes actividades de control:

Comprobar que el material cumpla con lo especificado en la partida Cemento Asfáltico, para cada camión termotanque en relación a la curva viscosidad – temperatura. En todos los casos, guardará una muestra para eventuales ensayos ulteriores de contraste, cuando el Contratista o el proveedor manifiesten inconformidad con los resultados iniciales”.

“Efectuar un número igual a la raíz cuadrada de “n” (\sqrt{n}) para los controles de las características y frecuencias descritas anteriormente; siendo “n” la cantidad de tancadas recibidas en el mes”.

“Efectuar los ensayos necesarios para determinar la cantidad de cemento asfáltico incorporado en las mezclas que haya aceptado a satisfacción”.

(c) Calidad de los agregados pétreos y el polvo mineral

“De cada procedencia de los agregados pétreos y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro (4) muestras y de cada fracción de ellas se hallarán”:

“El desgaste en la máquina de Los Ángeles”.

“Las pérdidas en el ensayo de solidez en sulfato de sodio o de magnesio, de acuerdo con la norma de ensayo”.

“El equivalente de arena, de acuerdo con la norma”.

“La plasticidad, aplicando las normas”.

“Aplicando las normas de ensayos establecidos en las presentes Especificaciones”.

“Asimismo, para cada procedencia del polvo mineral y para cualquier volumen previsto, se tomarán cuatro muestras y sobre ellas se tendrá”:

- “La densidad aparente”
- “El coeficiente de emulsibilidad”

Los resultados de estas pruebas deberán satisfacer las exigencias indicadas en la presente especificación.

Para la integración independiente de filler mineral, se realizarán los siguientes términos:

Densidades simulados y coeficiente de emulsibilidad una vez a la semana y siempre que se intercambie de origen del filler.

Granulometría y peso específico, una comprobación por suministro.

(d) Composición de la mezcla

(d1) Contenido de asfalto

“Por cada jornada de trabajo se tomará un mínimo de dos (2) muestras y se considerará como lote, el tramo constituido por un total de cuando menos seis (6) muestras, las cuales corresponderán a un número entero de jornadas”.

“El porcentaje de asfalto residual promedio del tramo tendrá una tolerancia de tres por mil (0.3%) respecto a lo establecido en la fórmula de trabajo (ARF %)”.

$$ARD \% - 0.3 \% \leq ART \% \leq ARF \% + 0.3 \%$$

“A su vez, el contenido de asfalto residual de cada muestra individual (ARI %), no podrá diferir del valor medio del tramo (ART%) en más de medio por ciento (0.5%), admitiéndose un (1) solo valor fuera de ese intervalo”.

$$ART \% - 0.5 \% \leq ARI \% \leq ART \% + 0.5 \%$$

“Un número mayor de muestras individuales por fuera de los límites implica el rechazo del tramo salvo que, en el caso de exceso del ligante, el Contratista demuestre que no habrá problemas de comportamiento de la mezcla, ni de inseguridad para los usuarios”.

(d2) Granulometría de los agregados

“Sobre las muestras utilizadas para hallar el contenido de asfalto, se determinará la composición granulométrica de los agregados”.

“La curva granulométrica de cada ensayo individual deberá ser sensiblemente paralela a los límites de la franja adoptada, ajustándose a la fórmula de trabajo”.

(e) Calidad de la mezcla

(e1) Resistencia

“Con un mínimo de dos (2) muestras por cada tipo de mezcla se moldearán probetas (dos por muestra), para verificar en el laboratorio su resistencia en el ensayo Marshall (ASTM D-1559)”.

“La estabilidad media de las cuatro (4) probetas (Em) deberá ser como mínimo, igual al noventa por ciento (90%) de la estabilidad de la mezcla de la fórmula de trabajo (Et)”.

$$em \geq 0.90 Et$$

“Además, la estabilidad de cada probeta (Ei) deberá ser igual o superior a ochenta por ciento (80%) del valor medio de estabilidad, admitiéndose solo un valor individual por debajo de ese límite”.

$$ei \geq 0.8 Em$$

“El incumplimiento de alguna de estas exigencias acarrea el rechazo del tramo representado por las muestras”.

(e2) Flujo

“El flujo medio de las probetas sometidas al ensayo (Fm) deberá encontrarse ente el ochenta y cinco por ciento (85%) y el ciento quince por ciento (115%) del valor obtenido en la mezcla aprobada como fórmula de trabajo”.

$$0.85 Ft \leq Fm \leq 1.15 Ft$$

(f) Calidad del producto terminado

“La superficie del pavimento será verificada mediante una plantilla coronamiento que tenga la forma de perfil tipo de obra y una regla de 3 m de longitud, aplicados en ángulos recto y en forma paralela, respectivamente, respecto del eje de la calzada. El Contratista destinará personal para aplicar la citada plantilla y la regla, bajo las órdenes del Supervisor, con el fin de controlar todas las superficies”.

“La capa terminada deberá presentar una superficie uniforme y ajustarse a las rasantes y pendientes establecidas. La distancia entre el eje del proyecto y el borde de la capa que se esté construyendo, excluyendo sus chaflanes, no podrá ser menor que la señalada en los planos o la determinación por el Supervisor. La cota

de cualquier punto de la mezcla densa compactada en la capa rodadura, no deberá variar en más de diez milímetros (10 mm) de la proyectada”.

“Además, el Supervisor estará obligado a efectuar las siguientes verificaciones”:

(f1) Compactación

“Las determinaciones de densidad de la capa compactada se realizarán en una proporción de cuando menos una (1) por cada doscientos cincuenta metros cuadrados (250 m²) y los tramos por aprobar se definirá sobre la base de un mínimo de seis (6) determinaciones de densidad. Los sitios para las mediciones se elegirán al azar”.

“La densidad media del tramo (Dm) deberá ser, cuando menos, el noventa y ocho por ciento (98%) de la media obtenida al compactar en el laboratorio con la técnica Marshall, las cuatro (4) probetas por jornada de trabajo”.

$$D_m \geq 0.98 D_e.$$

“Además, la densidad de cada testigo individual (Di) deberá ser mayor o igual al noventa y siete por ciento (97%) de la densidad media de los testigos del tramo (Dm) admitiéndose un (1) solo valor defectuoso por tramo”.

$$D_i \geq 0.97 D_m.$$

“El incumplimiento de alguno de estos dos requisitos implica el rechazo del tramo por parte del Supervisor”.

(f2) Espesor

“Sobre la base de los tramos escogidos para el control de la compactación, el Supervisor determinará el espesor medio de la capa compactada (em), el cual no podrá ser inferior al de diseño (ed)”.

$$e_m \geq e_d$$

“Además, el espesor obtenido en cada determinación individual (e_i) debe ser, cuando menos, igual al noventa y cinco por ciento (95%) del espesor de diseño, admitiéndose sólo un valor por debajo de dicho límite”.

$$e_i \geq 0.95 e_d$$

“El incumplimiento de alguno de estos requisitos implica el rechazo del tramo”.

(f3) Regularidad Superficial

“La superficie acabada no podrá presentar zonas de acumulación de agua, ni irregularidades mayores de diez milímetros (5 mm) en capas de rodadura, cuando se compruebe con una regla de tres metros (3 m) colocada tanto paralela como perpendicularmente al eje de la vía, en los sitios que escoja el Supervisor, los cuales no podrán estar afectados por cambios de pendiente”.

“En el caso de mezclas compactadas como paca de rodadura, el coeficiente de resistencia al deslizamiento luego del curado de la mezcla deberá ser como mínimo, de cuarenta y cinco centésimas (0.45) en cada ensayo individual debiendo efectuarse un mínimo de (2) pruebas por jornada de trabajo”.

“La rugosidad, en términos IRI, tendrá un valor máximo de 2,0 m/km. medidos cada 100m. En el evento de no satisfacer este requerimiento, deberá revisarse los equipos y procedimientos de esparcido y compactado, a fin de tomar las medidas correctivas que conduzcan a un mejoramiento del acabado de la superficie de rodadura”.

“El criterio de exigencia para la regularidad establecido será el siguiente”:

% de Longitud con IRI		
50	80	100
< 1.5 m/Km.	< 2.0 m/Km.	< 2.5 m/Km.

“Es decir que el 50% de la longitud evaluada deberá ser menor que 1.5 m/km, un 80% de la longitud evaluada será menor a 2.0m/km, y un 100% de la longitud evaluada deberá ser menor a 2.5 m/km. Esta especificación equivale mediante una

transformación, suponiendo una distribución normal, a un criterio de exigir un valor medio inferior a 1.5 m/Km. y a una desviación Standard de 0.60 m/Km”.

“Aplicando el criterio difundido a nivel nacional, estaría establecido de la siguiente manera”:

$$IRIc = IRIp + 1.645 \sigma$$

$$IRIp < 1.5 \text{ m/Km.}$$

$$\sigma = 0.60 \text{ m/Km}$$

$$IRIc = 2.50 \text{ m/Km.}$$

“La regularidad superficial de la carpeta asfáltica será aprobada por el Supervisor, para lo cual deberá determinarse la rugosidad en unidades IRI, con una confiabilidad del 95%”.

“Para la determinación de la rugosidad deberá utilizarse un equipo tipo respuesta debidamente calibrado (la calibración puede realizarse mediante nivelación topográfica o con el Equipo MERLIN), que mida la rugosidad en forma continua a lo largo de la vía y en ambos carriles. Los ensayos de regularidad deberán ser efectuados por el Supervisor y el Contratista”.

(f4) Deflectometría

“Previa a la recepción de la Obra, el Contratista deberá efectuar, mediante la utilización de una Viga Benkelman Doble aprobado por el Supervisor, con el objeto de contar con registros de las deflexiones características. La densidad mínima de ensayos será de 10 por km en cada carril”.

“Con los datos obtenidos, se presentarán las deflexiones corregidas (temperatura, estacionalidad, etc.) la deflexión promedio (Dp), la desviación estándar (σ) y la deflexión característica (Dc) de cada sector y del tramo”.

$$Dc = Dp + 1.645 \sigma$$

“Lo mismo se calculará y presentará para los radios de curvatura”.

“Con esta información se incrementará la base de datos del MTC para el seguimiento futuro de la vía”.

“Los resultados obtenidos serán confrontados con los propios ensayos ejecutados por la Supervisión, los cuales serán menores que las deflexiones admisibles, calculadas bajo los criterios del Método CONREVIAl, con el tráfico del Proyecto y se utilizará la siguiente formula”:

$$D_a = \left(\frac{1.15}{N} \right)^{0.25} \times 100$$

Da = Deflexión admisible en centésimos de milímetros

N = Número de ejes estándar de 8.2 Ton. acumulados en millones.

5) MODO DE MEDICIÓN

“El método de medición se hará por separado”:

- “Superficie con carpeta asfáltica en caliente colocada en pista, compactada y aceptada por el Supervisor, en metros cúbicos (m³), resultante de multiplicar el largo por el ancho asfaltados y por el espesor teórico de diseño”.
- “Kilogramos (kg) de cemento asfáltico, que se pagará con la partida 420.C “Cemento Asfaltico PEN 85 – 100”, correspondiente a Cemento Asfáltico”.
- “Kilogramos (kg) de Filler utilizado en la mezcla, que se pagará con la partida 423.A Filler Mineral (cal hidratada)”.

6) CONDICIÓN DE PAGO

“Solo recibirá pago aquel trabajo que cumpla con las especificaciones, cuyo control de densidades haya sido efectuado y sus resultados cumplan con los requisitos planteados en la presente especificación. Para que se reconozca el pago que corresponde a la capa asfáltica, es necesario, que los ensayos de densidades y rugosidad superficial requerida, cumplan con las exigencias de especificación. En caso contrario, el Supervisor ordenará las medidas necesarias para reconstruir el sector, de tal forma que cumpla con las exigencias expuestas”.

“De acuerdo a lo indicado anteriormente, se pagará con la Partida 410.A “Pavimento de Concreto Asfáltico en caliente”, los metros cúbicos (m³) aceptados por el Supervisor, y este precio incluirá compensación total por todo el trabajo especificado en esta partida, mano de obra, beneficios sociales, lavado de materiales granulares, herramientas, equipos, combustibles (para el presecado de los agregados finos lavados, el secado de agregados, el funcionamiento de equipos, etc.), todos los materiales (excluyendo el cemento asfáltico, el filler y el mejorador de adherencia) e imprevisibles necesarios para completar el labor, a entero agrado del Supervisor”.

“Los kilogramos de cemento asfáltico verificado, aceptado por el Supervisor y empleados en la preparación de la mezcla asfáltica, se pagarán en la partida 420.C Cemento Asfáltico PEN 85 – 100 del tipo recomendado en la presente especificación, al precio del correspondiente del contrato”.

06.04 SEÑALIZACIÓN Y PINTURA

06.04.01 PINTADO DE PAVIMENTOS (DEMARCACIÓN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL)

06.04.02 PINTADO DE SARDINELES

Descripción

Actividad necesarios para el ordenamiento y señalización para el tránsito vehicular y peatonal, se implementará señalización de tipo horizontal, es decir con pintado sobre el pavimento y sardineles.

Materiales

Se empleará pintura de tráfico de marca reconocida y disolvente de primera calidad.

Método de Ejecución

Una vez que el pavimento y los sardineles hayan logrado un secado conveniente, y previa autorización de la supervisión, el contratista procederá al pintado de la calzada y de los sardineles, utilizando las plantillas estándar que asimismo aparecen en los planos de detalles.

Modo de Medición

El método de medición se hará por metros cuadrados (M2) de área pintada para pavimentos y metro lineal (ML) para sardineles.

Condiciones de Pago

Los trabajos que comprende esta partida, serán pagados según el Análisis de Precios Unitarios por Metro cuadrado (m2) de pintura para pavimentos y por metro lineal (ml) para sardineles. Este precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

06.05.00 SEMBRADO DE AREAS VERDES

06.05.01 SEMBRADO AREAS VERDES (INC. GRASS Y TIERRA)

Descripción:

Esta partida se refiere al corte del terreno natural el cual será hasta alcanzar el nivel adecuado del jardín, el suministro de la tierra de chacra y al sembrado de gras en las zonas de jardines previstos en los planos del Expediente Tecnico, debiendo realizarse el riego adecuado para un buen florecimiento del mismo.

Método de Medición:

El trabajo efectuado se medirá por **Metro Cuadrado**

Base de Pago:

El pago será efectuado mediante el presupuesto contratado de acuerdo al Análisis de los Precios Unitarios respectivos por **Metro Cuadrado** con cargo a la partida **SEMBRADO GRASS AREAS VERDES - JARDINES**, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra incluyendo Leyes Sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo

06.06 VARIOS

06.06.01 NIVELACION DE TAPAS DE BUZONES

Se procederá a nivelar las tapas de buzones haciendo un encimado o una demolición para lograr el nivel necesario con respecto a la capa de rodadura, se utilizará concreto de acuerdo a lo especificado en el análisis unitario, para el encimado, esta partida se considerará por (UND).

Método de Medición:

El pago por esta partida se efectuará por unidad (Und), dicho precio y pago constituirá el total por toda mano de obra, material y herramientas e imprevistos necesario para la ejecución de esta.

07.00 SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

En concordancia con la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) en la que se establece la obligatoriedad de contar con el Plan de Seguridad y salud en el Trabajo (PSST), como requisito indispensable para la adjudicación de contratos de todo proyecto de edificación

07.01 ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DE PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

Comprende las actividades y recursos que correspondan al desarrollo, implementación y administración del Plan de seguridad en el Trabajo, debe considerarse: El personal destinado a desarrollar, implementar y administrar el plan de seguridad y salud en el trabajo, así como los equipos y facilidades necesarias para desempeñar de manera efectiva sus labores.

07.01.01 EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL:

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los Equipos de Protección Individual (EPI), que deben ser utilizados por el personal de la obra, para estar protegidos de los peligros asociados a los trabajos que se realicen, de a la Norma G.050 Seguridad durante la construcción, del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Entre ellos se debe considerar: casco de seguridad, gafas de acuerdo al tipo de actividad, escudo facial, guantes de acuerdo al tipo e actividad (cuero, aislantes, etc.), botines/botas de acuerdo al tipo de actividad (con puntera de acero, dieléctricos, etc.), protectores de oído, respiradores, arnés de cuerpo entero y línea de enganche, prendas de protección dieléctrica, chalecos reflectivos, ropa especial de trabajo en caso se requiera, otros.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida será de forma global (glb), de acuerdo al número de trabajadores.

BASES DE PAGO:

La presente partida, se pagará según el costo establecido en el contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todos los imprevistos necesarios para materializar la partida.

07.01.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

DESCRIPCIÓN

Comprende todos los equipos de protección colectiva, que deben ser instalados para

Proteger los trabajadores y público en general de los peligros existentes en las diferentes áreas de trabajo.

Entre ellos se debe considerar: barandas rígidas en bordes de losa y acordonamiento para limitación de áreas de riesgo, tapas para aberturas en losas de piso, sistema de líneas de vida horizontales y verticales y puntos de anclaje, sistema de entibados, interruptores diferenciales para tableros eléctricos provisionales, alarmas audibles y luces estroboscópicas en maquinaria pesada y otros.

MÉTODO DE MEDICIÓN

La unidad de medida será de forma global (glb).

BASES DE PAGO

La presente partida, se pagará según el costo establecido en el contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todos los imprevistos necesarios para materializar la partida.

07.01.03 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD

DESCRIPCIÓN

Comprende las actividades de adiestramiento y sensibilización desarrolladas

para el personal de obra. Entre ellas debe considerarse: charlas de inducción para el personal nuevo, las charlas de sensibilización, las charlas de instrucción, la capacitación para la cuadrilla de emergencias, etc.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida será de forma global (glb).

BASES DE PAGO:

La presente partida, se pagará según el costo establecido en el contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todos los imprevistos necesarios para materializar la partida.

07.02 RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO

DESCRIPCIÓN

Comprende los mecanismos técnicos, administrativos y equipamiento necesario, para atender un accidente de trabajo con daños personales y/o materiales, producto de la ausencia o implementación incorrecta de alguna medida de control de riesgos.

Se debe considerar: botiquines, tópicos de primeros auxilios, camillas, equipos de extinción de fuego.

MÉTODO DE MEDICIÓN:

La unidad de medida será de forma global (glb).

BASES DE PAGO:

La presente partida, se pagará según el costo establecido en el contrato y de acuerdo al método de medición, constituyendo dicho precio, compensación plena por mano de obra, leyes sociales, equipos, herramientas y todos los imprevistos necesarios para materializar la partida.

3.7 ANÁLISIS DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

3.7.1 RESUMEN DE METRADOS

Resumen de Metrados

Presupuesto	0201009	"MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"		
Cliente	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA			
Lugar	LA LIBERTAD - TRUJILLO - LA ESPERANZA			
Item	Descripción	Und.	Metrado	
01	OBRAS PROVISIONALES			
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 8.50 x 3.60m.	glb	1.00	
01.02	ALMACEN PROVICIONAL DE OBRA	glb	1.00	
01.03	SERVICIOS HIGIÉNICOS QUÍMICOS	und	3.00	
02	SEGURIDAD			
02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	
03	TRANSPORTE			
03.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO A OBRA	glb	1.00	
03.02	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 15 Km	m3	10,490.84	
04	VEREDAS.			
04.01	OBRAS PRELIMINARES			
04.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	2,365.53	
04.01.02	DEMOLICION DE LOSAS DE CONCRETO A PULSO e=4"	m2	18.37	
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL P/UÑA DE VEREDAS	m3	117.28	
04.02.02	CORTE EN TERRENO NATURAL C MAQUINARIA PARA VEREDAS	m2	2,365.53	
04.02.03	DEMOLICIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO MANUAL	m3	12.48	
04.02.04	CORTE EN TERRENO NATURAL MANUAL PARA SEMBRADO-GRASS- ÁREA VERDE	m3	632.81	
04.02.05	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION SUBRASANTE P/ VEREDAS	m2	2,365.53	
04.02.06	AFIRMADO e= 4" PARA VEREDAS Ú HORMIGÓN	m2	2,365.53	
04.03	CONCRETO SIMPLE PARA VEREDAS			
04.03.01	CONCRETO VEREDA F' C= 175 KG/CM2 E= 4" INCL. UÑA	m2	2,765.53	
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDEAS	m2	808.44	
04.03.03	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA RC - 250	m	1,072.84	
04.04	VARIOS			
04.04.01	NIVELACION Y RESANE DE CAJAS DE DESAGUE (INCL. COLOCACIÓN)	und	171.00	
04.04.02	NIVELACION Y RESANE DE CAJAS DE AGUA (INCL. COLOCACIÓN)	und	171.00	
05	SARDINELES			
05.01	OBRAS PRELIMINARES			
05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	373.58	
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS			
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES Df= 0.20	m	3,090.53	
05.02.02	PERFILADO, NIVELACIÓN P/ SARDINELES	m	3,090.53	
05.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINELES			
05.03.01	CONCRETO SARDINELES F' C= 175 KG/CM2 DE 0.15 X 0.40 M	m	4,090.53	

05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	1,193.94
05.03.03	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA RC - 250	m	123.39
06	PAVIMENTACIÓN		
06.01	OBRAS PRELIMINARES		
06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	9,025.82
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
06.02.01	CORTE EN TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m3	8,072.19
06.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO	m3	124.94
06.02.03	PREPARACIÓN DE LA SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m2	9,025.82
06.02.04	SUB-BASE DE HORMIGON, e=0.10 CM	m2	8,002.99
06.02.05	BASE DE AFIRMADO, e=15 cm C/MAQUINARIA	m2	8,002.99
06.03	PAVIMENTO ASFÁLTICO		
06.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA RC-250 (INC. BARRIDO Y LIMPIEZA)	m2	8,102.99
06.03.02	CARPETA ASFALTICA EN FRIO, e=2"-C/MAQUINARIA	m2	8,102.99
06.04	SEÑALIZACION Y PINTURA		
06.04.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (DEMARCACIÓN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL)	m2	1,181.70
06.04.02	PINTADO DE SARDINELES	m	3,596.23
06.05	SEMBRADO DE AREAS VERDES		
06.05.01	SEMBRADO AREAS VERDES (INC.GRASS Y TIERRA)	m2	3,264.07
06.06	VARIOS		
06.06.01	NIVELACIÓN DE TAPAS DE BUZONES	und	11.00
07	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO		
07.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.		
07.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00
07.01.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00
07.01.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.	glb	1.00
07.02	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO.	glb	1.00
	COSTO DIRECTO		
	GASTOS GENERALES 9.2820%		
	UTILIDAD (5%)		
	SUB TOTAL		
	IGV (18%)		
	PRESUPUESTO TOTAL		
	SON : UN MILLON QUINIENTOS CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTITRES Y 98/100 NUEVOS SOLES		

3.7.2 PRESUPUESTO GENERAL

Presupuesto

Presupuesto 0201009

"MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA

Costo al 18/05/2017

Lugar LA LIBERTAD - TRUJILLO - LA ESPERANZA

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	OBRAS PROVISIONALES				8,032.02
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 8.50 x 3.60m.	glb	1.00	832.02	832.02
01.02	ALMACEN PROVICIONAL DE OBRA	glb	1.00	1,800.00	1,800.00
01.03	SERVICIOS HIGIÉNICOS QUÍMICOS	und	3.00	1,800.00	5,400.00
02	SEGURIDAD				1,228.85
02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	glb	1.00	1,228.85	1,228.85
03	TRANSPORTE				307,133.83
03.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO A OBRA	glb	1.00	1,640.57	1,640.57
03.02	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 15 Km	m3	10,490.84	29.12	305,493.26
04	VEREDAS.				167,253.63
04.01	OBRAS PRELIMINARES				1,542.62
04.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	2,365.53	0.59	1,395.66
04.01.02	DEMOLICION DE LOSAS DE CONCRETO A PULSO e=4"	m2	18.37	8.00	146.96
04.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				28,854.30
04.02.01	EXCAVACION DE ZANJA MANUAL P/UÑA DE VEREDAS	m3	117.28	23.43	2,747.87
04.02.02	CORTE EN TERRENO NATURAL C MAQUINARIA PARA VEREDAS	m2	2,365.53	1.05	2,483.81
04.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO MANUAL	m3	12.48	60.15	750.67
04.02.04	CORTE EN TERRENO NATURAL MANUAL PARA SEMBRADO-GRASS- ÁREA VERDE	m3	632.81	1.79	1,132.73
04.02.05	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION SUBRASANTE P/ VEREDAS	m2	2,365.53	3.93	9,296.53
04.02.06	AFIRMADO e= 4" PARA VEREDAS Ú HORMIGÓN	m2	2,365.53	5.26	12,442.69
04.03	CONCRETO SIMPLE PARA VEREDAS				132,896.35
04.03.01	CONCRETO VEREDA F' C= 175 KG/CM2 E= 4" INCL. UÑA	m2	2,765.53	43.98	121,628.01
04.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDEAS	m2	808.44	10.78	8,714.98
04.03.03	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA RC - 250	m	1,072.84	2.38	2,553.36
04.04	VARIOS				3,960.36
04.04.01	NIVELACION Y RESANE DE CAJAS DE DESAGUE (INCL. COLOCACIÓN)	und	171.00	12.77	2,183.67
04.04.02	NIVELACION Y RESANE DE CAJAS DE AGUA (INCL. COLOCACIÓN)	und	171.00	10.39	1,776.69
05	SARDINELES				108,955.51
05.01	OBRAS PRELIMINARES				220.41
05.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	373.58	0.59	220.41
05.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				6,211.97
05.02.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES Df= 0.20	m	3,090.53	0.35	1,081.69
05.02.02	PERFILADO, NIVELACIÓN P/ SARDINELES	m	3,090.53	1.66	5,130.28
05.03	CONCRETO SIMPLE PARA SARDINELES				102,523.13
05.03.01	CONCRETO SARDINELES F' C= 175 KG/CM2 DE 0.15 X 0.40 M	m	4,090.53	20.31	83,078.66
05.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES	m2	1,193.94	16.04	19,150.80
05.03.03	JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA RC - 250	m	123.39	2.38	293.67
06	PAVIMENTACIÓN				516,971.39

06.01	OBRAS PRELIMINARES				5,325.23
06.01.01	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	m2	9,025.82	0.59	5,325.23
06.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				190,246.34
06.02.01	CORTE EN TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA	m3	8,072.19	3.72	30,028.55
06.02.02	RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO	m3	124.94	26.08	3,258.44
06.02.03	PREPARCIÓN DE LA SUB RASANTE CON MAQUINARIA	m2	9,025.82	3.15	28,431.33
06.02.04	SUB-BASE DE HORMIGON, e=0.10 CM	m2	8,002.99	7.80	62,423.32
06.02.05	BASE DE AFIRMADO, e=15 cm C/MAQUINARIA	m2	8,002.99	8.26	66,104.70
06.03	PAVIMENTO ASFÁLTICO				262,131.73
06.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA RC-250 (INC. BARRIDO Y LIMPIEZA)	m2	8,102.99	3.86	31,277.54
06.03.02	CARPETA ASFALTICA EN FRIO, e=2"-C/MAQUINARIA	m2	8,102.99	28.49	230,854.19
06.04	SEÑALIZACION Y PINTURA				25,488.19
06.04.01	PINTADO DE PAVIMENTOS (DEMARCACIÓN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL)	m2	1,181.70	8.27	9,772.66
06.04.02	PINTADO DE SARDINELES	m	3,596.23	4.37	15,715.53
06.05	SEMBRADO DE AREAS VERDES				32,477.50
06.05.01	SEMBRADO AREAS VERDES (INC.GRASS Y TIERRA)	m2	3,264.07	9.95	32,477.50
06.06	VARIOS				1,302.40
06.06.01	NIVELACIÓN DE TAPAS DE BUZONES	und	11.00	118.40	1,302.40
07	SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				6,000.00
07.01	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO.				4,000.00
07.01.01	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00	1,000.00	1,000.00
07.01.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
07.01.03	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.	glb	1.00	1,500.00	1,500.00
07.02	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO.	glb	1.00	2,000.00	2,000.00
	COSTO DIRECTO				1,115,575.23
	GASTOS GENERALES 9.2820%				103,547.69
	UTILIDAD (5%)				55,778.76
					=====
	SUB TOTAL				1,274,901.68
	IGV (18%)				229,482.30
					=====
	PRESUPUESTO TOTAL				1,504,383.98

SON : UN MILLON QUINIENTOS CUATRO MIL TRESCIENTOS OCHENTITRES Y 98/100 NUEVOS SOLES

3.7.3 DESAGREGADO DE GASTOS GENERALES

Gastos generales

Presupuesto 02 "MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
01
00
9

Fecha 18/05/2017

Moneda 01 NUEVOS SOLES

GASTOS VARIABLES

314,609.32

PERSONAL PROFESIONAL Y AUXILIAR

Código	Descripción	Unidad	Personas	%Particip.	Tiempo	Sueldo/Jornal	Parcial
010	Gerente de Proyecto	mes	1.00	100	6.00	4,500.00	27,000.00
01				.00			
010	ADMINISTRADOR DE OBRA	mes	1.00	100	6.00	4,000.00	24,000.00
06				.00			
010	SECRETARIA	mes	1.00	100	6.00	1,500.00	9,000.00
07				.00			
010	ING. RESIDENTE	mes	1.00	100	6.00	4,300.00	25,800.00
14				.00			
010	ESPECIALISTA EN MECÁNICA DE SUELOS	mes	1.00	100	3.00	4,000.00	12,000.00
15				.00			
010	MAESTRO DE OBRA	mes	1.00	100	6.00	3,000.00	18,000.00
16				.00			
010	ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	mes	1.00	100	3.00	4,000.00	12,000.00
17				.00			
010	ASISTENTE DE INGENIERO RESIDENTE	mes	1.00	100	6.00	3,500.00	21,000.00
18				.00			

Subtotal

148,800.00

PERSONAL TECNICO

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
020	ALMACENERO	mes	1.00	6.00	1,300.00	7,800.00
03						
020	GUARDIÁN	mes	4.00	6.00	1,300.00	31,200.00
06						
020	CHOFER	mes	1.00	6.00	1,500.00	9,000.00
09						

Subtotal

48,000.00

ALQUILER DE EQUIPO MENOR

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	Tiempo	Costo	Parcial
030	Camioneta Cabina simple 2 ton	und	1.00	6.00	2,000.00	12,000.00
01						

Subtotal

12,000.00

GASTOS FINANCIEROS Y SEGUROS

Código	Descripción	Plazo	%Tasa	De	%Prop.	Parcial
100	Carta fianza por el adelanto directo	6.00	20.00	PRESUPUESTO	0.38	21,755.05
01				TOTAL (2,186,887.72)		
100	Carta de fianza por fiel cumplimiento	8.00	10.00	PRESUPUESTO	0.38	14,503.36
03				TOTAL (2,186,887.72)		
100	SEGURO COMPLEMENTARIO DE TRABAJO DE RIESGO	1.00	100.00	PRESUPUESTO	0.40	19,083.37
04				TOTAL (2,186,887.72)		
100	SENCICO	1.00	100.00	PRESUPUESTO	0.20	9,541.69
07				TOTAL (2,186,887.72)		

100	CAR Y TREC		1.00	100	PRESUPUESTO	0.80	38,166.75
08			.00		TOTAL (2,186,887.72)		
					Su bto tal		103,050.22

GASTOS DE ADMINISTRACIÓN DE OFICINA

Có digo	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
160	COPIA DE	glb	1.00	1,059.10	1,059.10
01	DUCUMENTOS Y DUPLICADO DE PLANOS				
160	GASTOS DE LUZ,	glb	1.00	1,700.00	1,700.00
02	TELÉFONO, INTERNET				
				Su bto tal	2,759.10

**GASTOS FIJOS
VARIOS**

Có digo	Descripción	Unidad	Parcial
080	Copias ozalid	est	500.00
06			
			Su bto tal

13,770.81

GASTOS FIJOS

Có digo	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio	Parcial
140	GASTOS POR	und	1.00	700.00	700.00
01	DOCUMENTOS DE PRESENTACIÓN				
140	ELABORACIÓN DE	und	1.00	500.00	500.00
02	PROPUESTAS				
140	GASTOS DE VISITA	und	1.00	600.00	600.00
03	A OBRA				
140	GASTOS	glb	1.00	870.81	870.81
04	NOTARIALES				
140	LIQUIDACIÓN DE	und	1.00	1,000.00	1,000.00
05	OBRA				
				Su bto tal	3,670.81

3.7.4 ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS

Análisis de precios unitarios

Presupuesto	0201009	"MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"					
Partida	01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 8.50 x 3.60m.					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	832.02	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	8.0000	9.49	75.92	
0101010005	PEON	hh	0.5000	4.0000	8.53	34.12	
110.04							
Materiales							
0201010024	GIGANTOGRAFIA EN BANEER DE 8.50m.x3.60m.	m2		30.6000	13.50	413.10	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		1.0000	5.80	5.80	
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.2000	26.00	5.20	
0207030001	HORMIGON	m3		0.3500	26.00	9.10	
0207070002	AGUA	m3		0.0150	6.00	0.09	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		1.2000	19.49	23.39	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		32.0000	3.50	112.00	
0231090001	PARANTES DE MADERA TORNILLO 4"X4"	und		3.0000	50.00	150.00	
718.68							
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	110.04	3.30	
3.30							
Partida	01.02	ALMACEN PROVINCIONAL DE OBRA					
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,800.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Subcontratos							
0403010005	ALMACEN PROVINCIONAL	glb		1.0000	1,800.00	1,800.00	
1,800.00							
Partida	01.03	SERVICIOS HIGIÉNICOS QUÍMICOS					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	1,800.00	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Equipos							
0301100009	SERVICIOS HIGIÉNICOS	und		1.0000	1,800.00	1,800.00	
1,800.00							
Partida	02.01	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD					

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,228.85	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	8.0000	8.53	68.24
							68.24
	Materiales						
0291010001	CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA		rl		7.0000	44.83	313.81
0291010002	MALLA DE PLÁSTICO PARA SEGURIDAD		rl		1.0000	104.75	104.75
0291010003	AVISOS DE SEÑALIZACIÓN		glb		20.0000	37.00	740.00
							1,158.56
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	68.24	2.05
							2.05

Partida **03.01** **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO A OBRA**

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,640.57	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	2.0000	16.0000	8.53	136.48
							136.48
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	136.48	4.09
							4.09
	Subcontratos						
0404010006	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO A OBRA		glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
							1,500.00

Partida **03.02** **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON EQUIPO HASTA 15 Km**

Rendimiento	m3/DIA	330.0000	EQ.	330.0000	Costo unitario directo por : m3	29.12	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0242	8.53	0.21
							0.21
	Equipos						
03011600010006	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3		hm	0.7500	0.0182	135.00	2.46
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4330 HP 10 m3		hm	5.0000	0.1212	218.24	26.45
							28.91

Partida **04.01.01** **TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ.	700.0000	Costo unitario directo por : m2	0.59	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						

0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0114	8.53	0.10
0101030000	TOPOGRAFO	hh	1.0000	0.0114	17.04	0.19
						0.29

Materiales

02130300010002	YESO EN BOLSA 18 kg	bol		0.0090	10.70	0.10
0231010004	ESTACA DE MADERA TORNILLO	p2		0.0300	3.20	0.10
						0.20

Equipos

0301000021	WINCHA	und		0.0010	20.00	0.02
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm	1.0000	0.0114	6.00	0.07
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.29	0.01
						0.10

Partida **04.01.02** **DEMOLICION DE LOSAS DE CONCRETO A PULSO e=4"**

Rendimiento	m2/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m2	8.00
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0800	11.90	0.95
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.8000	8.53	6.82
						7.77
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.77	0.23
						0.23

Partida **04.02.01** **EXCAVACION DE ZANJA MANUAL P/UÑA DE VEREDAS**

Rendimiento	m3/DIA	3.0000	EQ.	3.0000	Costo unitario directo por : m3	23.43
-------------	---------------	---------------	-----	---------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	1.0000	2.6667	8.53	22.75
						22.75
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	22.75	0.68
						0.68

Partida **04.02.02** **CORTE EN TERRENO NATURAL C MAQUINARIA PARA VEREDAS**

Rendimiento	m2/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por : m2	1.05
-------------	---------------	-------------------	-----	-------------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0133	8.53	0.11
						0.11
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.11	
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100/125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0067	140.00	0.94
						0.94

Partida	04.02.03	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO MANUAL					
Rendimiento	m3/DIA	2.5000	EQ.	2.5000	Costo unitario directo por : m3	60.15	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ		hh	0.1000	0.3200	11.90	3.81
0101010005	PEON		hh	2.0000	6.4000	8.53	54.59
							58.40
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	58.40	1.75
							1.75

Partida	04.02.04	CORTE EN TERRENO NATURAL MANUAL PARA SEMBRADO-GRASS- ÁREA VERDE					
Rendimiento	m3/DIA	39.3000	EQ.	39.3000	Costo unitario directo por : m3	1.79	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.2036	8.53	1.74
							1.74
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.74	0.05
							0.05

Partida	04.02.05	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION SUBRASANTE P/ VEREDAS					
Rendimiento	m2/DIA	54.0000	EQ.	54.0000	Costo unitario directo por : m2	3.93	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL		hh	0.2500	0.0370	9.49	0.35
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1481	8.53	1.26
							1.61
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.61	0.05
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	0.5100	0.0756	30.00	2.27
							2.32

Partida	04.02.06	AFIRMADO e= 4" PARA VEREDAS Ú HORMIGÓN					
Rendimiento	m2/DIA	120.0000	EQ.	120.0000	Costo unitario directo por : m2	5.26	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
		Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	0.1000	0.0067	10.81	0.07
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0667	9.49	0.63
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0667	8.53	0.57
							1.27

Materiales							
0207030001	HORMIGON		m3		0.1300	26.00	3.38
0207070002	AGUA		m3		0.0200	6.00	0.12
							3.50

Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	1.27	0.04
0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 5.8 HP		hm	0.5000	0.0333	13.50	0.45
							0.49

Partida **04.03.01** **CONCRETO VEREDA F' C= 175 KG/CM2 E= 4" INCL. UÑA**

Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2	43.98
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	6.0000	0.4800	10.81	5.19	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.1600	9.49	1.52	
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.8000	8.53	6.82	
							13.53
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.1300	40.00	5.20	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0750	24.00	1.80	
0207070002	AGUA	m3		0.0160	6.00	0.10	
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		1.3500	16.10	21.74	
							28.84
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	13.53	0.41	
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	1.0000	0.0800	15.00	1.20	
							1.61

Partida **04.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VEREDEAS**

Rendimiento	m2/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m2	10.78
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.1333	10.81	1.44	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	9.49	1.27	
							2.71
Materiales							
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.1500	3.90	0.59	
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1300	5.80	0.75	
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		1.9000	3.50	6.65	
							7.99
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.71	0.08	
							0.08

Partida **04.03.03** **JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA RC - 250**

Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	2.38
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	8.53	1.36
1.36						
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0930	9.65	0.90
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0033	24.00	0.08
0.98						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.36	0.04
0.04						

Partida **04.04.01** **NIVELACION Y RESANE DE CAJAS DE DESAGUE (INCL. COLOCACIÓN)**

Rendimiento **und/DIA** **18.0000** EQ. **18.0000** Costo unitario directo por : und **12.77**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	10.81	4.80
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2222	8.53	1.90
6.70						
Materiales						
0207010007	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9X14X24 CM	und		7.0000	0.80	5.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0014	24.00	0.03
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.0150	16.10	0.24
5.87						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.70	0.20
0.20						

Partida **04.04.02** **NIVELACION Y RESANE DE CAJAS DE AGUA (INCL. COLOCACIÓN)**

Rendimiento **und/DIA** **20.0000** EQ. **20.0000** Costo unitario directo por : und **10.39**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4000	10.81	4.32
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.2000	8.53	1.71
6.03						
Materiales						
0207010007	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9X14X24 CM	und		5.0000	0.80	4.00
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0010	24.00	0.02
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.0100	16.10	0.16
4.18						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.03	0.18
0.18						

Partida **05.01.01** **TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ.	700.0000	Costo unitario directo por : m2	0.59	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0114	8.53	0.10
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0114	17.04	0.19
							0.29
	Materiales						
02130300010002	YESO EN BOLSA 18 kg		bol		0.0090	10.70	0.10
0231010004	ESTACA DE MADERA TORNILLO		p2		0.0300	3.20	0.10
							0.20
	Equipos						
0301000021	WINCHA		und		0.0010	20.00	0.02
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		hm	1.0000	0.0114	6.00	0.07
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.29	0.01
							0.10

Partida **05.02.01** **EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES Df= 0.20**

Rendimiento	m/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m	0.35	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0400	8.53	0.34
							0.34
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.34	0.01
							0.01

Partida **05.02.02** **PERFILADO, NIVELACIÓN P/ SARDINELES**

Rendimiento	m/DIA	41.0000	EQ.	41.0000	Costo unitario directo por : m	1.66	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.1951	8.53	1.66
							1.66

Partida **05.03.01** **CONCRETO SARDINELES F'c= 175 KG/CM2 DE 0.15 X 0.40 M**

Rendimiento	m/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m	20.31	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	2.0000	0.1600	10.81	1.73
0101010004	OFICIAL		hh	2.0000	0.1600	9.49	1.52
0101010005	PEON		hh	6.0000	0.4800	8.53	4.09
							7.34
	Materiales						

02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0360	40.00	1.44
0207020001	ARENA	m3		0.0354	26.00	0.92
0207070002	AGUA	m3		0.0012	6.00	0.01
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol		0.5700	16.10	9.18
						11.55

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	7.34	0.22
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	1.0000	0.0800	15.00	1.20
						1.42

Partida **05.03.02** **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINELES**

Rendimiento	m2/DIA	30.0000	EQ.	30.0000	Costo unitario directo por : m2	16.04
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.2667	10.81	2.88
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.2667	9.49	2.53
0101010005	PEON	hh	0.5000	0.1333	8.53	1.14
						6.55

Materiales

02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg		0.2730	3.90	1.06
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg		0.1200	5.80	0.70
0231010001	MADERA TORNILLO	p2		2.1500	3.50	7.53
						9.29

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	6.55	0.20
						0.20

Partida **05.03.03** **JUNTAS DE DILATACION CON MEZCLA ASFALTICA RC - 250**

Rendimiento	m/DIA	50.0000	EQ.	50.0000	Costo unitario directo por : m	2.38
-------------	--------------	----------------	-----	----------------	--------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra

0101010005	PEON	hh	1.0000	0.1600	8.53	1.36
						1.36

Materiales

02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		0.0930	9.65	0.90
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0033	24.00	0.08
						0.98

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.36	0.04
						0.04

Partida **06.01.01** **TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO**

Rendimiento	m2/DIA	700.0000	EQ.	700.0000	Costo unitario directo por : m2	0.59
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
--------	---------------------	--------	-----------	----------	-------------	--------------

Mano de Obra							
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0114	8.53	0.10
0101030000	TOPOGRAFO		hh	1.0000	0.0114	17.04	0.19
							0.29

Materiales							
02130300010002	YESO EN BOLSA 18 kg		bol		0.0090	10.70	0.10
0231010004	ESTACA DE MADERA TORNILLO		p2		0.0300	3.20	0.10
							0.20

Equipos							
0301000021	WINCHA		und		0.0010	20.00	0.02
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE		hm	1.0000	0.0114	6.00	0.07
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.29	0.01
							0.10

Partida **06.02.01** **CORTE EN TERRENO A NIVEL DE SUB RASANTE C/MAQUINARIA**

Rendimiento	m3/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m3	3.72
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0229	9.49	0.22	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0457	8.53	0.39	
							0.61
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.61	0.02	
03011600010006	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	1.0000	0.0229	135.00	3.09	
							3.11

Partida **06.02.02** **RELLENO COMPACTADO C/ MATERIAL PROPIO**

Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3	26.08
-------------	---------------	----------------	-----	----------------	---------------------------------	--------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.4444	10.81	4.80	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.8889	8.53	7.58	
							12.38
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	12.38	0.37	
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1.0000	0.4444	30.00	13.33	
							13.70

Partida **06.02.03** **PREPARACIÓN DE LA SUB RASANTE CON MAQUINARIA**

Rendimiento	m2/DIA	230.0000	EQ.	230.0000	Costo unitario directo por : m2	3.15
-------------	---------------	-----------------	-----	-----------------	---------------------------------	-------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0348	10.81	0.38	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0696	8.53	0.59	
							0.97

		Materiales					
0207070002	AGUA		m3		0.0100	6.00	0.06
							0.06

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	0.97	0.03
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	2.0000	0.0696	30.00	2.09
							2.12

Partida	06.02.04	SUB-BASE DE HORMIGON, e=0.10 CM					
Rendimiento	m2/DIA	550.0000	EQ.	550.0000	Costo unitario directo por : m2	7.80	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0145	10.81	0.16
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0582	8.53	0.50
						0.66

		Materiales					
0207030001	HORMIGON		m3		0.2500	26.00	6.50
0207070002	AGUA		m3		0.0290	6.00	0.17
							6.67

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.66	0.03
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0145	30.00	0.44
							0.47

Partida	06.02.05	BASE DE AFIRMADO, e=15 cm C/MAQUINARIA					
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m2	8.26	

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0400	10.81	0.43
0101010005	PEON	hh	5.0000	0.2000	8.53	1.71
						2.14

		Materiales					
0201050006	AFIRMADO		m3		0.1783	26.00	4.64
0207070002	AGUA		m3		0.0290	6.00	0.17
							4.81

		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	2.14	0.11
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP		hm	1.0000	0.0400	30.00	1.20
							1.31

Partida	06.03.01	IMPRIMACION ASFALTICA RC-250 (INC. BARRIDO Y LIMPIEZA)					
Rendimiento	m2/DIA	2,800.0000	EQ.	2,800.0000	Costo unitario directo por : m2	3.86	

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

0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0029	10.81	0.03
0101010005	PEON	hh	8.0000	0.0229	8.53	0.20
0.23						
Materiales						
0201010023	FLUDICANTE MC-30	gal		0.3320	7.80	2.59
2.59						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.23	0.01
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	1.0000	0.0029	300.00	0.87
0301220010	BARREDORA MECÁNICA	hm	1.0000	0.0029	54.50	0.16
1.04						

Partida **06.03.02** **CARPETA ASFALTICA EN FRIO, e=2"-C/MAQUINARIA**

Rendimiento **m2/DIA** **3,100.0000** EQ. **3,100.0000** Costo unitario directo por : m2 **28.49**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	2.0000	0.0052	10.81	0.06
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0026	9.49	0.02
0101010005	PEON	hh	10.0000	0.0258	8.53	0.22
0.30						
Materiales						
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal		2.0000	9.65	19.30
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.0400	40.00	1.60
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.0450	24.00	1.08
21.98						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.30	0.01
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 127 HP 8-23 ton	hm	1.0000	0.0026	143.15	0.37
0301100007	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10ton	hm	1.0000	0.0026	143.15	0.37
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100/125 HP 2.5 yd3	hm	1.0000	0.0026	140.00	0.36
03012200040005	CAMION VOLQUETE 4x2210-380HP 8 m3	hm	5.0000	0.0129	193.90	2.50
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	1.0000	0.0026	290.00	0.75
03013900020003	PLANTA DE ASFALTO EN FRIO MOTOR EQUIPO 3HP 30-65	hm	1.0000	0.0026	711.51	1.85
6.21						

Partida **06.04.01** **PINTADO DE PAVIMENTOS (DEMARCACIÓN SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL)**

Rendimiento **m2/DIA** **85.0000** EQ. **85.0000** Costo unitario directo por : m2 **8.27**

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0941	10.81	1.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0941	9.49	0.89
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1882	8.53	1.61
3.52						
Materiales						
0240070003	PINTURA ALTO TRAFICO	gal		0.0150	52.50	0.79
0240080022	DISOLVENTE THINER	gal		0.0450	21.70	0.98
1.77						

Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	3.52	0.18
0301140009	COMPRESORA PARA PINTURA DE PAVIMENTO	hm	1.0000	0.0941	29.80	2.80
						2.98

PINTADO DE SARDINELES							
Partida	06.04.02						
Rendimiento	m/DIA	105.0000	EQ.	105.0000	Costo unitario directo por : m	4.37	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.0762	10.81	0.82	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.3048	8.53	2.60	
						3.42	
Materiales							
0240070003	PINTURA ALTO TRAFICO	gal		0.0140	52.50	0.74	
0240070004	BROCHA DE 3"	und		0.0050	15.70	0.08	
0240080022	DISOLVENTE THINER	gal		0.0015	21.70	0.03	
						0.85	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.42	0.10	
						0.10	

SEMBRADO AREAS VERDES (INC.GRASS Y TIERRA)							
Partida	06.05.01						
Rendimiento	m2/DIA	100.0000	EQ.	100.0000	Costo unitario directo por : m2	9.95	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0800	8.53	0.68	
						0.68	
Materiales							
0201050007	TIERRA DE CHACRA	m3		0.1500	35.00	5.25	
0201050008	GRASS EN AREAS VERDES	m2		1.0000	4.00	4.00	
						9.25	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.68	0.02	
						0.02	

NIVELACIÓN DE TAPAS DE BUZONES							
Partida	06.06.01						
Rendimiento	und/DIA	5.0000	EQ.	5.0000	Costo unitario directo por : und	118.40	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	1.6000	10.81	17.30	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	9.49	15.18	
0101010005	PEON	hh	4.0000	6.4000	8.53	54.59	
						87.07	
Materiales							

02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	0.0800	40.00	3.20
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	0.0800	24.00	1.92
0207070002	AGUA	m3	0.0050	6.00	0.03
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol	1.4640	16.10	23.57
					28.72

Equipos

0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo	3.0000	87.07	2.61
					2.61

Partida 07.01.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,000.00
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Subcontratos

0404010001	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb		1.0000	1,000.00	1,000.00
						1,000.00

Partida 07.01.02 EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,500.00
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Subcontratos

0404010002	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
						1,500.00

Partida 07.01.03 CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD.

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	1,500.00
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Subcontratos

0404010004	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb		1.0000	1,500.00	1,500.00
						1,500.00

Partida 07.02 RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO.

Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb	2,000.00
-------------	----------------	---------------	-------------------	----------------------------------	-----------------

Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
---------------	----------------------------	---------------	------------------	-----------------	-------------------	--------------------

Subcontratos

0404010005	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb		1.0000	2,000.00	2,000.00
						2,000.00

3.7.5 RELACIÓN DE RECURSOS REQUERIDOS

Precios y cantidades de recursos requeridos por tipo

Obra	"MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"				
Fecha	01/05/2017				
Lugar	LA LIBERTAD - TRUJILLO - LA ESPERANZA				
Código	Recurso	Unidad	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
MANO DE OBRA					
0101010002	CAPATAZ	hh	994.4336	11.90	11,833.76
0101010003	OPERARIO	hh	6,603.8533	10.81	71,387.65
0101010004	OFICIAL	hh	4,336.8602	9.49	41,156.80
0101010005	PEON	hh	22,116.1842	8.53	188,651.05
0101030000	TOPOGRAFO	hh	140.8489	17.04	2,400.07
					315,429.33
MATERIALES					
0201010023	FLUDICANTE MC-30	gal	2,690.1927	7.80	20,983.50
0201010024	GIGANTOGRAFIA EN BANEER DE 8.50m.x3.60m.	m2	30.6000	13.50	413.10
02010500010001	ASFALTO RC-250	gal	16,334.1495	9.65	157,624.54
0201050006	AFIRMADO	m3	1,426.9331	26.00	37,100.26
0201050007	TIERRA DE CHACRA	m3	489.6105	35.00	17,136.37
0201050008	GRASS EN AREAS VERDES	m2	3,264.0700	4.00	13,056.28
02040100010001	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 8	kg	447.2116	3.90	1,744.13
02040100010002	ALAMBRE NEGRO RECOCIDO N° 16	kg	1,778.3295	5.80	10,314.31
0204030001	ACERO CORRUGADO fy = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	25,837.5040	4.18	108,000.77
02041200010009	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 2 1/2", 3", 4"	kg	578.8660	5.80	3,357.42
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3	831.7776	40.00	33,271.10
02070100010004	PIEDRA CHANCADA 1/2"-3/4"	m3	565.6000	35.00	19,796.00
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3	0.2000	26.00	5.20
0207010007	LADRILLO KING KONG DE ARCILLA 9X14X24 CM	und	2,052.0000	0.80	1,641.60
0207020001	ARENA	m3	144.8048	26.00	3,764.92
02070200010001	ARENA FINA	m3	49.1862	19.50	959.13
02070200010002	ARENA GRUESA	m3	1,021.6872	24.00	24,520.49
0207030001	HORMIGON	m3	2,308.6164	26.00	60,024.03
0207070002	AGUA	m3	3,042.0295	6.00	18,252.18
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol	1.2000	19.49	23.39
0213010002	CEMENTO PORTLAND TIPO MS (42.5 kg)	bol	14,355.3093	16.10	231,120.48
02130300010002	YESO EN BOLSA 18 kg	bol	111.1965	10.70	1,189.80
0231010001	MADERA TORNILLO	p2	9,143.3462	3.50	32,001.71
0231010004	ESTACA DE MADERA TORNILLO	p2	370.6551	3.20	1,186.10
0231050005	TECNOPORT DE 1"	pln	196.7450	10.00	1,967.45
0231090001	PARANTES DE MADERA TORNILLO 4"X4"	und	3.0000	50.00	150.00
0240070003	PINTURA ALTO TRAFICO	gal	68.0727	52.50	3,573.82
0240070004	BROCHA DE 3"	und	17.9811	15.70	282.30
0240080022	DISOLVENTE THINER	gal	58.5708	21.70	1,270.99
0291010001	CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA	ril	7.0000	44.83	313.81
0291010002	MALLA DE PLÁSTICO PARA SEGURIDAD	ril	1.0000	104.75	104.75
0291010003	AVISOS DE SEÑALIZACIÓN	glb	20.0000	37.00	740.00
					805,889.93
EQUIPOS					
0301000021	WINCHA	und	12.3552	20.00	247.10
0301000022	NIVEL TOPOGRAFICO CON TRIPODE	hm	140.8489	6.00	845.09
0301100001	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 7 HP	hm	1,848.5901	30.00	55,457.70
03011000040002	RODILLO NEUMATICO AUTOPREPULSADO 127 HP 8-23 ton	hm	21.0678	143.15	3,015.86
0301100007	RODILLO TANDEM ESTATICO AUTOPROPULSADO 58-70HP 8-10ton	hm	21.0678	143.15	3,015.86

0301100008	COMPACTADORA VIBRATORIA TIPO PLANCHA 5.8 HP	hm	78.7721	13.50	1,063.42
0301100009	SERVICIOS HIGIÉNICOS	und	3.0000	1,800.00	5,400.00
0301140009	COMPRESORA PARA PINTURA DE PAVIMENTO	hm	111.1980	29.80	3,313.70
03011600010005	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100/125 HP 2.5 yd3	hm	36.9169	140.00	5,168.37
03011600010006	CARGADOR SOBRE LLANTAS DE 100-115 HP 2-2.25 yd3	hm	380.7930	135.00	51,407.06
03012200040005	CAMION VOLQUETE 4x2210-380HP 8 m3	hm	104.5286	193.90	20,268.10
03012200040006	CAMION VOLQUETE 6x4330 HP 10 m3	hm	1,304.8295	218.24	284,765.99
03012200080002	CAMION IMPRIMADOR 6X2 178-210 HP 1,800 gl	hm	23.4987	300.00	7,049.61
0301220010	BARREDORA MECÁNICA	hm	23.4987	54.50	1,280.68
03012900010006	VIBRADOR A GASOLINA Ø 1 3/4", 4HP	hm	323.2000	7.64	2,469.25
0301290004	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 8 HP 9 p3	hm	548.4848	15.00	8,227.27
0301290005	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 11p3 22HP	hm	380.8696	18.00	6,855.65
03013900020002	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGAS 69 HP 10-16'	hm	21.0678	290.00	6,109.66
03013900020003	PLANTA DE ASFALTO EN FRIO MOTOR EQUIPO 3HP 30-65	hm	21.0678	711.51	14,989.95

480,950.32

SUBCONTRATOS

0403010005	ALMACEN PROVISIONAL	glb	1.0000	1,800.00	1,800.00
0404010001	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.0000	1,000.00	1,000.00
0404010002	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	glb	1.0000	1,500.00	1,500.00
0404010004	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD	glb	1.0000	1,500.00	1,500.00
0404010005	RECURSOS PARA RESPUESTA EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.0000	2,000.00	2,000.00
0404010006	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO A OBRA	glb	1.0000	1,500.00	1,500.00

9,300.00

Total S/. 1,611,569.58

3.7.6 FORMULA POLINÓMICA

Fórmula Polinómica

Presupuesto

"MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH.
LAS LOMAS DE WICHANZAO DEL DISTRITO DE LA ESPERANZA,
TRUJILLO - LA LIBERTAD"

Fecha Presupuesto

18/05/2017

Moneda

NUEVOS SOLES

Ubicación Geográfica

130105 LA LIBERTAD - TRUJILLO - LA ESPERANZA

K = $0.144*(Jr / Jo) + 0.167*(AAr / AAo) + 0.056*(Ar / Ao) + 0.139*(CMr / CMo) + 0.227*(Mr / Mo) + 0.267*(Ir / Io)$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.144	100.000	J	47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.167	56.886	AA	05	AGREGADO GRUESO
		43.114		13	ASFALTO
3	0.056	100.000	A	03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
4	0.139	11.511		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.
		88.489	CM	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
5	0.227	100.000	M	48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.267	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

IV. DISCUSIÓN

4.1 METODOLOGÍA PARA ESTUDIO TOPÓGRAFICO

Para este tipo de resultado se tuvo que ver con que método se iba a realizar este estudio, para poder obtener los datos de campo necesarios para poder comenzar el desarrollo del proyecto y así proseguir con los demás objetivos específicos del presente informe.

4.2 TIPOS DE ENSAYOS EN EL LABORATORIO

En esta parte se tuvo que realizar primeramente la obtención de las muestras en la zona de estudio y en la cantera seleccionada para el proyecto, para luego realizar los ensayos respectivos en el laboratorio designado y poder realizar todos los ensayos requeridos para este tipo de proyecto, dándonos resultados del estado del suelo en la zona de estudio y si los materiales de la cantera son los ideales para el proyecto a realizar posteriormente.

4.3 DETERMINACIÓN DE ESTUDIO HIDROLÓGICO

En el desarrollo de este estudio para el este tipo de proyecto, era necesario poder realizarlo y así darnos cuenta de no era tan importante esta parte del informe porque era para determinar si se requería drenaje pluvial urbano, dándonos como resultado que no estaba apto para incorporarlo en el proyecto debido a que no cubre los requerimientos necesarios.

4.4 ANÁLISIS DEL DISEÑO GEOMÉTRICO

Continuando con el desarrollo del proyecto, ahora tocaba realizar los respectivos diseños geométricos, diseños estructurales y diseños de señalización para lo cual se tuvo que ver la forma de realizarlo, obtener datos estadísticos para los cálculos requeridos y plasmarlos en planos para la elaboración del proyecto en la zona de estudio.

4.5 PLAN ANTE EL IMPACTO AMBIENTAL

En esta parte determinamos los impactos, las medidas de mitigación y el plan de manejo ambiental en el momento de la ejecución y operación del proyecto. Se evaluarán los impactos generados en el tiempo de ejecución

de las actividades programas del proyecto y así constituir medidas preventivas y de mitigación para la conservación del medio ambiente.

4.6 SEGUIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Aquí tenemos todas las especificaciones técnicas necesarias para poder desarrollar cada una de las partidas que tenga el proyecto, obteniendo la descripción de cada uno, el método de trabajo, materiales que se requieren, métodos de ejecución, métodos de medición y condiciones de pago.

4.7 DESARROLLO DE COSTOS Y PRESUPUESTOS

Por último, tenemos los costos y presupuestos, en los cuales primeramente se realiza los metrados en todos los elementos del proyecto, para luego poder obtener las partidas necesarias, los costos unitarios, insumos, gastos generales y utilidades para culminar con la elaboración del presente proyecto.

V. CONCLUSIONES

- Se realizó el Estudio Topográfico en la zona, encontrándose físicamente los desniveles de la zona de estudio y los puntos de referencia en el área de influencia del proyecto.
- Se efectuó el Estudio de Mecánica de Suelos, a través de las muestras en la zona de estudio y de la cantera, obteniendo los ensayos del laboratorio y con ellos hallando los tipos de suelos, CBR, Proctor modificado, contenidos de humedad y límites de consistencia.
- Se obtuvo el Estudio Hidrológico, del cual concluimos que no se necesitaba drenaje pluvial urbano por no cumplir con los requerimientos dispuestos.
- Se determinó el Diseño Geométrico de la Vía Urbana, realizándose el diseño en planta y en secciones, también el estudio de tráfico vial, el diseño estructural de pavimentos y la señalización de las vías.
- Se realizó el Estudio de Impacto Ambiental, determinando los impactos, las medidas de mitigación y el plan de manejo ambiental en el momento de la ejecución y operación del proyecto.
- Se halló las Especificaciones Técnicas, necesarias para el trabajo de ejecución, materiales, métodos de medición y condiciones de pago.
- Se realizó el Estudio de Costos y Presupuestos, obteniendo los metrados, costos unitarios, insumos, gastos generales y utilidades para determinar el costo total del proyecto.

VI. RECOMENDACIONES

- La ejecución del proyecto, deberá efectuarse de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas correspondientes, bajo la dirección de un Ingeniero Residente.
 - La compactación de la subrasante se hará con el óptimo contenido de humedad y no menos del 95% de la densidad Máxima obtenida en el laboratorio.
 - Realizar operaciones continuas de conservación y mantenimiento de la vía urbana, que permitan el tránsito fluido de los vehículos, así mismo de los peatones, para garantizar su normal funcionamiento en la zona.
 - Cumplir con los planes y programas planteados en el Estudio de Impacto Ambiental sugerido.
 - Es necesario proyectar el planteamiento de un estudio específico de cambio de usos de suelos, puesto que la zona es de uso agrícola.
 - Ante la posibilidad inminente de crecimiento urbano en el AA.HH. Las Lomas de Wichanza, se recomienda plantear estudios integrales respecto del ordenamiento territorial en estas zonas, que contemplen espacios intangibles e importantes que preserven el estatus ecológico, cultural y turístico de la zona.
-
- Se debe tener especial cuidado con el desarrollo de cada etapa de estudio del proyecto en mención, puesto que en cada etapa es muy importante para que en el tiempo programado se realice la ejecución del proyecto.
 - Se recomienda la ejecución de dicho proyecto, ya que soluciona los problemas de transitabilidad vehicular y peatonal que afrontan la población de la zona.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BORJA Suarez, Manuel (2012). Metodología de la Investigación Científica para Ingenieros. Disponible en <https://es.slideshare.net/manborja/metodologia-de-inv-cientifica-para-ing-civil>
- CALDERÓN Sare, Huber Henry (2017). Tesis: Diseño para el Mejoramiento de la Carretera entre los Caseríos Chorobamba – Chaguin; Distrito de Bolívar, Provincia de Bolívar – La Libertad. Universidad Cesar Vallejo, Sede Trujillo.
- CASANOVA Matera, Leonardo (2002). Universidad de Los Andes, Facultad de Ingeniería, Departamento de Vías, Topografía Plana. Disponible en http://www.serbi.ula.ve/serbiula/libros-electronicos/Libros/topografia_plana/pdf/topografia.pdf
- CRUZ Gago, Cinthya y Vallejos Tapia Noel (2016). Tesis: Mejoramiento a nivel de asfaltado de la ruta departamental LI-119, Tramo: EMP. PN - 01N - El Ingenio – Distrito Virú – Región La Libertad. Universidad Cesar Vallejo, Sede Trujillo.
- DE LA ROSA Celestino, David Eduardo (2016). Tesis: Diseño de la Vía de acceso a nivel de pavimento semirrígido en la Campiña de Moche, tramo Sector el Retiro – Sector La Cobranza, Distrito de Moche, Provincia de Trujillo, Región La Libertad. Universidad Cesar Vallejo, Sede Trujillo.
- ESPINOZA Alva, Carlos Enrique (2012). Proyecto: Modelo de Plan de Desarrollo Urbano. Municipalidad Distrital de La Esperanza.
- INSTITUTO Nacional de Defensa Civil – Universidad Nacional de Trujillo. (2002). Mapa de Peligros de la Ciudad de Trujillo y Zonas Aledañas. Disponible en http://bvpad.indeci.gob.pe/doc/estudios_CS/Region_La_Libertad/trujillo/trujillo_mp.pdf
- MINISTERIO del Ambiente (2017). Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. Mapa Climático del Perú. Disponible en <http://www.senamhi.gob.pe/?p=mapa-climatico-del-peru>

- MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (2016). Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras. Disponible en http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Dispositivos%20de%20Control%20del%20Trnsito%20FINALIZADO_24%20Mayo_2016.pdf
- MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (2016). Manual de Carreteras: Ensayos de Materiales. RD N°18-2016-MTC/14. Disponible en http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20Ensayo%20de%20Materiales.pdf
- MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (2013). Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción EG-2013. Disponible en [http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Carreteras%20-%20Especificaciones%20Tecnicas%20Generales%20para%20Construcci%C3%B3n%20-%20EG-2013%20-%20\(Versi%C3%B3n%20Revisada%20-%20JULIO%202013\).pdf](http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual%20de%20Carreteras%20-%20Especificaciones%20Tecnicas%20Generales%20para%20Construcci%C3%B3n%20-%20EG-2013%20-%20(Versi%C3%B3n%20Revisada%20-%20JULIO%202013).pdf)
- MINISTERIO de Transportes y Comunicaciones (2014). Manual de Carreteras: Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos. Sección suelos y Pavimentos. R.D. N° 10-2014-MTC/14. Disponible en http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Seccion%20Suelos%20y%20Pavimentos_Manual_de_Carreteras.pdf
- MINISTERIO de Vivienda, Construcción y Saneamiento (2016). Reglamento Nacional de Edificaciones. Decreto Supremo N° 011-2006-Vivienda. Disponible en <http://www3.vivienda.gob.pe/pnc/docs/normatividad/varios/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>
- MUNICIPALIDAD Provincial de Trujillo (2011). Sistema de Información Ambiental Local (SIAL Trujillo). Reglamento de Desarrollo Urbano de la Provincia de Trujillo. Ordenanza Municipal N° 001-2012-MPT. Disponible en

<http://sial.segat.gob.pe/documentos/reglamento-desarrollo-urbano-provincia-trujillo-0>

- MUNICIPALIDAD Provincial de Trujillo (2016). Sistema de Información Ambiental Local (SIAL Trujillo). Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030. Disponible en <http://sial.segat.gob.pe/documentos/plan-desarrollo-local-concertado-provincia-trujillo-2017-2030>
- MUNICIPALIDAD Distrital de La Esperanza (2017). Expediente Técnico Código SNIP N° 212700: Mejoramiento de la Infraestructura Vial de las calles del AA.HH. Nuevo Jerusalén, Sector II, Distrito de La Esperanza – Trujillo – La Libertad / I Etapa: Construcción de pistas, veredas, sardineles y Habilitaciones de áreas verdes.
- MUNICIPALIDAD Distrital de La Esperanza (2015). Plan de Contingencia Fenómeno “El Niño”. Secretaria de Defensa Civil y Gestión del Riesgo de Desastres. Disponible en <http://muniesperanza.gob.pe/uploads/PCNINO%202015.pdf>
- MUNICIPALIDAD Distrital de La Esperanza (2017). Plan Local de Seguridad Ciudadana del Distrito La Esperanza. Disponible en http://muniesperanza.gob.pe/uploads/PDSC_20171.pdf
- MUNICIPALIDAD Distrital de La Esperanza (2017). Proceso del Presupuesto Participativo basado en Resultados para el Año Fiscal 2017. Disponible en <http://muniesperanza.gob.pe/uploads/PPP%202017.pdf>
- PEREDA Castillo, Linder Juan (2012). Expediente Técnico Código SNIP N°185797: Mejoramiento de la Infraestructura Vial del AA.HH. Nuevo Jerusalén, Sector I, Distrito de La Esperanza – Trujillo – La Libertad, Tomo I. Municipalidad Distrital de La Esperanza.
- RIVEROS Díaz, Robert Ermenegildo (2017). Tesis: Diseño de la Carretera a nivel de pavimento del tramo San Ignacio – Caluara, Distrito de Sinsicap – Provincia de Otuzco – Región La Libertad. Universidad Cesar Vallejo, Sede Trujillo.
- SÁNCHEZ Chávez Adolfo Emilio (2016). Trabajo de Suficiencia Profesional: Evaluación del Estado de Preservación del Pavimento Flexible de la Av. Ricardo Palma Tramo Av. América Sur, hasta la Carretera Industrial,

mediante el Método del Índice de Condición del Pavimento PCI. Universidad Privada de Trujillo.

- SISTEMA de Información Ambiental Local / SIAL-Trujillo (2017). Plan de Desarrollo Local Concertado de la Provincia de Trujillo 2017-2030. Disponible en <http://sial.segat.gob.pe/documentos/plan-desarrollo-local-concertado-provincia-trujillo-2017-2030>
- UNIVERSIDAD Cesar Vallejo (2015). Sede Trujillo. Formación para Adultos SUBE. Proyecto de Investigación. Anexo 2 de la Resolución Rectoral N° 0459-2015/UCV.
- UNIVERSIDAD Cesar Vallejo (2015). Sede Trujillo. Formación para Adultos SUBE. Desarrollo de Proyecto de Investigación. Anexo 3 de la Resolución Rectoral N° 0459-2015/UCV.

ANEXOS

ANEXO N°1:
ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El levantamiento topográfico se procedió a realizar con un Estación Total marca TOPCON, modelo GTS-236W serie 281264 y dos prismas.

El trabajo se inició fijando puntos de referencia o BM, ubicando nuestro Primer BM en el buzón de la avenida 4, justo en el centro de la vía. Con este primer punto de Referencia se procedió a iniciar el levantamiento.

En total se logró ubicar 20 BM's, tal y como se puede verificar en plano topográfico.

El levantamiento topográfico se realizó tomando 687 puntos en total, en los cuales tenemos: veredas existentes, postes, vértices de manzanas, linderos, ejes, cajas, buzones, pistas, muros de contención existentes. En las zonas donde se observó gran desnivel se procedió a tomar en cuenta el desnivel entre ambas viviendas de los extremos de las calles y según esos datos obtenidos poder dar una solución práctica, como lo son los muros de contención y los sardineles armados.

El trabajo correspondiente a gabinete se lo procedió a procesar en el programa CIVIL 3D, utilizando el sistema geodésico UTM-WGS84 para obtener de esta manera la planta topográfica con sus respectivas curvas de nivel.

Tabla N°71: Datos de Levantamiento Topográfico.

PUNTO	E	N	H	DESCRIP.
1	714832.83	9108901.828	125	E1
3	714857.253	9108988.144	125.319	VA
5	714850.572	9108966.054	124.81	RELL
6	714853.992	9108964.143	125.718	ESQ-
7	714853.75	9108960.313	125.729	ESQ-
8	714849.1	9108952.759	125.012	RELL
9	714843.247	9108940.213	124.968	PT
10	714847.121	9108932.882	125.441	H2O
11	714846.963	9108931.046	125.631	ESQ-
12	714842.835	9108931.321	124.967	RELL
13	714839.449	9108928.861	124.921	H2O
14	714843.279	9108918.721	125.342	H2O
15	714836.577	9108920.363	124.738	H2O
16	714837.317	9108923.489	124.851	ESQ-
17	714837.251	9108923.502	124.918	ESQ-
18	714836.565	9108920.665	124.774	ESQ-
19	714836.167	9108920.757	124.873	ESQ-
20	714839.274	9108909.089	125.128	RELL
21	714834.459	9108913.126	124.84	ESQ-
22	714834.627	9108909.721	124.944	PT
23	714839.049	9108904.745	125.183	H2O
24	714833.431	9108909.687	124.875	ESQ-
25	714823.297	9108909.159	124.534	ESQ-
26	714837.586	9108897.804	125.227	H2O
27	714823.233	9108909.148	123.239	ESQ-
28	714834.903	9108901.861	124.994	BZ
29	714816.135	9108906.749	120.695	ESQ-
30	714817.108	9108903.27	121.864	RELL
31	714823.123	9108897.954	124.687	ESQ-1
32	714817.72	9108897.099	122.754	ESQ-1
33	714828.291	9108899.277	124.823	ESQ-1
34	714821.053	9108902.173	122.764	RELL
35	714829.811	9108897.917	124.906	ESQ-1
36	714829.635	9108903.259	124.646	RELL
37	714836.383	9108892.466	125.558	H2O
38	714827.941	9108887.165	125.008	H2O
39	714827.475	9108884.695	125.03	H2O
40	714835.206	9108886.538	125.32	H2O
41	714827.008	9108882.175	125.012	H2O
42	714833.573	9108876.962	125.065	H2O
43	714826.897	9108877.929	124.849	PT
44	714832.132	9108867.994	125.404	H2O
45	714822.918	9108864.287	124.79	H2O
46	714831.302	9108862.71	125.588	H2O
47	714830.054	9108877.166	125.08	RELL
48	714827.164	9108861.879	125.283	RELL
49	714830.757	9108855.65	125.63	ESQ-
50	714830.401	9108855.66	125.63	ESQ-
51	714821.047	9108851.522	125.011	H2O
52	714829.385	9108852.152	125.931	H2O
53	714825.192	9108850.869	125.48	RELL
54	714820.049	9108845.059	124.876	PT
55	714825.218	9108850.815	125.445	RELL
56	714823.681	9108844.138	125.442	RELL
57	714827.795	9108846.053	125.823	H2O
58	714817.838	9108836.307	125.336	ESQ-
59	714827.16	9108839.74	125.945	H2O
60	714816.151	9108823.844	125.452	RELL
61	714822.66	9108835.965	125.508	RELL
62	714826.144	9108831.129	126.004	H2O
63	714815.651	9108815.408	125.915	PT
64	714818.247	9108815.263	125.847	RELL
65	714814.175	9108811.5	125.937	H2O
66	714819.44	9108812.443	125.93	RELL
67	714812.647	9108805.164	126.242	ESQ-
68	714823.598	9108808.475	126.375	ESQ-
69	714817.535	9108802.763	126.193	RELL
70	714817.567	9108802.833	126.321	BZ
71	714820.377	9108810.607	125.985	CALI4
72	714844.83	9108930.924	125.198	CALI3
73	714817.57	9108802.92	126.26	E2
76	714812.527	9108805.125	126.226	ESQ-
77	714810.835	9108803.652	126.397	PT
78	714808.781	9108802.638	126.453	PT
79	714804.747	9108803.71	126.203	ESQ-
80	714804.789	9108802.874	126.334	ESQ-
81	714800.874	9108801.817	126.16	ESQ-
82	714800.882	9108800.906	126.07	ESQ-
83	714827.301	9108839.7	125.835	ESQ-
84	714829.588	9108839.337	126.048	ESQ-
85	714797.461	9108799.76	125.83	ESQ-
86	714828.714	9108831.184	126.015	ESQ-A5
87	714826.41	9108823.495	125.823	ESQ-
88	714798.014	9108798.454	125.152	PISTA
89	714828.21	9108823.28	125.873	ESQ-
90	714799.57	9108793.833	124.866	PISTA

91	714827.378	9108810.821	125.908	ESQ-
92	714799.89	9108800.207	125.44	H2O
93	714826.975	9108809.069	126.098	PISTA
94	714825.724	9108802.104	126.545	MURCONT
95	714801.885	9108793.257	126.337	H2O
96	714832.784	9108802.066	126.638	MURCONT
97	714802.216	9108792.811	125.775	ESQ-2
98	714810.78	9108795.217	126.077	ESQ-2
99	714814.534	9108798.507	126.194	PISTA
100	714813.206	9108802.69	126.107	PISTA
101	714870.587	9108824.537	133.101	ESQ-
102	714812.594	9108787.763	126.271	ESQ-2
103	714816.02	9108787.885	126.308	RELL
104	714871.223	9108821.721	133.399	PISTA
105	714872.673	9108816.567	133.402	PISTA
106	714821.924	9108788.171	126.835	ESQ-1
107	714870.869	9108814.068	132.932	ESQ-1
108	714821.51	9108789.699	126.641	H2O
109	714865.137	9108822.155	132.755	H2O
110	714822.148	9108799.446	126.426	H2O
111	714860.046	9108820.185	132.17	H2O
112	714822.793	9108801.009	126.568	ESQ-3
113	714865.372	9108812.885	132.494	H2O
114	714831.524	9108800.91	126.618	ESQ-3
115	714860.373	9108812.343	132.181	VER-
116	714866.729	9108814.651	132.827	VER-
117	714817.965	9108799.587	126.275	RELL
118	714857.546	9108810.312	131.392	H2O
119	714857.54	9108810.319	131.386	H2O
120	714812.858	9108779.318	126.43	ESQ-2
121	714849.956	9108807.23	130.538	H2O
122	714813.355	9108777.962	126.308	H2O
123	714849.912	9108807.175	130.544	H2O
124	714813.512	9108769.279	126.415	H2O
125	714851.917	9108817.657	130.786	H2O
126	714813.131	9108767.989	126.427	ESQ-2
127	714855.323	9108819.114	130.953	VER-
128	714855.555	9108818.296	131.248	VER-
129	714847.387	9108815.581	130.761	VER-
130	714847.225	9108816.338	130.747	VER-
131	714818.288	9108776.876	126.637	RELL
132	714847.715	9108805.819	130.336	ESQ-1
133	714841.297	9108803.446	129.202	ESQ-1
134	714838.548	9108803.062	128.81	RELL
135	714836.245	9108802.57	128.002	RELL
136	714833.041	9108802.353	127.644	RELL
137	714827.82	9108802.849	126.784	PISTA
138	714877.109	9108820.728	133.656	E3
139	714836.955	9108809.115	128.32	BZ
140	714839.442	9108812.967	128.818	PT
141	714813.476	9108754.625	126.289	E4
142	714817.57	9108802.929	126.271	E2
143	714817.571	9108802.932	126.271	E2
144	714830.692	9108757.085	128.011	ESQ-3
145	714829.498	9108750.045	127.594	ESQ-
146	714831.674	9108756.849	128.089	PISTA
147	714831.385	9108753.911	128.111	PISTA
148	714813.46	9108756.427	126.297	ESQ-2
149	714821.529	9108757.285	126.731	ESQ-3
150	714805.552	9108754.689	126.185	ESQ-2
151	714820.584	9108761.655	126.792	H2O
152	714822.301	9108766.381	127.14	ESQ-3
153	714821.216	9108766.435	127.199	ESQ-3
154	714815.322	9108748.739	126.249	ESQ-
155	714813.91	9108759.075	126.245	H2O
156	714814.175	9108744.229	126.184	H2O
157	714817.754	9108757.328	126.373	RELL
158	714816.6	9108752.91	126.154	BZ
159	714802.758	9108744.892	125.874	ESQ-
160	714814.379	9108741.874	126.096	ESQ-
161	714813.913	9108739.724	126.233	H2O
162	714800.292	9108752.913	125.946	ESQ-
163	714814.423	9108735.419	126.578	VER-
164	714813.555	9108735.306	126.577	VER-
165	714814.18	9108729.366	126.55	VER-
166	714803.205	9108753.407	125.969	RELL
167	714811.017	9108729.468	126.128	RELL
168	714808.671	9108743.8	125.893	BZ
169	714806.373	9108728.764	126.245	ESQ-
170	714805.886	9108736.874	126.081	PT

171	714805.953	9108733.908	126.159	H2O
172	714808.2	9108724.437	126.168	H2O
173	714808.284	9108721.289	126.218	VER-
174	714808.58	9108720.956	126.186	VER-
175	714809.219	9108721.14	126.192	VER-
176	714807.369	9108728.93	126.166	VER-
177	714810.594	9108713.018	126.664	VER-1
178	714811.569	9108713.181	126.646	VER-1
179	714812.012	9108710.521	126.68	VER-1
180	714813.236	9108704.351	126.738	VER-1
181	714812.049	9108704.085	126.659	VER-1
182	714814.048	9108690.578	126.811	E5
183	714804.443	9108751.523	125.964	PC1
185	714803.969	9108761.615	126.432	ESQ-2
186	714803.329	9108764.531	126.42	H2O
187	714799.376	9108779.567	126.13	ESQ-2
188	714798.187	9108783.84	126.46	ESQ-2
189	714796.184	9108782.734	125.873	RELL
190	714800.19	9108768.836	126.366	RELL
191	714803.214	9108755.52	126.081	RELL
194	714815.747	9108721.133	126.677	H2O
195	714816.28	9108722.315	126.958	VER-
196	714815.979	9108722.345	126.688	VER-
197	714815.19	9108722.149	126.698	VER-
198	714816.664	9108715.141	126.597	VER-
199	714813.67	9108697.177	126.793	H2O
200	714817.721	9108711.243	126.825	H2O
201	714815.329	9108710.588	126.555	RELL
202	714812.613	9108694.24	126.7	ESQ-
203	714819.151	9108703.194	126.923	H2O
204	714813.124	9108692.542	126.677	RELL
205	714820.129	9108700.715	127.24	ESQ-
206	714814.402	9108688.472	127.03	ESQ-2
207	714835.731	9108706.628	128.431	ESQ-
208	714837.24	9108703.841	128.384	RELL
209	714821.316	9108691.3	127.006	ESQ-1
210	714839.153	9108701.203	128.468	ESQ-1
211	714839.122	9108704.835	128.379	PISTA
212	714817.306	9108689.348	126.899	RELL
213	714821.927	9108696.153	127.233	RELL
214	714819.735	9108683.319	127.192	PT
215	714817.619	9108682.158	127.282	ESQ-1
216	714806.118	9108685.307	126.601	ESQ-1
217	714805.759	9108686.307	126.219	ESQ-1
218	714805.571	9108688.671	126.034	RELL
219	714805.078	9108691.187	126.47	ESQ-
220	714821.698	9108674.587	127.331	H2O
221	714822.691	9108671.257	127.339	ESQ-1
222	714823.98	9108671.728	127.248	ESQ-1
223	714824.339	9108684.585	127.104	H2O
224	714822.491	9108682.15	127.102	RELL
225	714828.492	9108676.231	127.307	H2O
226	714828.207	9108678.033	127.237	ESQ-1
227	714831.246	9108670.492	127.381	H2O
228	714833.197	9108667.895	127.38	VER-
229	714832.145	9108667.54	127.351	VER-
230	714837.712	9108652.626	127.335	VER-

231	714838.797	9108652.919	127.381	VER-
232	714838.135	9108653.16	127.301	H2O
233	714842.205	9108643.077	126.995	ESQ-1
234	714847.053	9108634.541	126.495	E6
237	714828.585	9108660.685	126.958	H2O
238	714829.671	9108657.006	127.123	H2O
239	714832.081	9108652.728	127.417	PT
240	714833.403	9108644.636	127.063	ESQ-1
241	714837.168	9108645.339	126.907	RELL
242	714839.258	9108634.859	126.172	BZ
243	714840.224	9108638.654	126.391	PISTA
244	714850.65	9108646.077	127.12	VER-
245	714850.926	9108645.533	127.119	VER-
246	714854.786	9108647.635	127.149	VER-
247	714854.411	9108648.431	127.152	VER-
248	714855.248	9108646.5	127.069	PISTA
249	714857.111	9108641.415	127.032	PISTA
250	714863.487	9108654.791	127.285	H2O
251	714869.235	9108653.928	127.377	PISTA
252	714872.098	9108649.022	127.352	PISTA
253	714868.104	9108657.496	127.398	ESQ-
254	714875.185	9108657.407	127.709	PISTA
256	714882.324	9108658.724	128.108	BZ
257	714881.576	9108669.105	128.377	E7
259	714868.894	9108659.605	127.443	ESQ-
260	714876.421	9108663.113	128.159	PISTA
261	714863.234	9108669.323	128.03	H2O
262	714873.57	9108667.204	128.255	PISTA
263	714866.11	9108673.875	128.296	PISTA
264	714880.49	9108673.235	128.459	PT
265	714866.675	9108681.175	128.335	PISTA
266	714881.795	9108674.216	128.523	ESQ-
267	714857.651	9108681.229	128.347	PISTA
268	714856.359	9108676.985	128.353	ESQ-
269	714853.068	9108683.025	128.407	PT
270	714854.153	9108686.827	128.463	BZ
271	714857.06	9108689.377	128.442	PISTA
272	714851.471	9108684.168	128.364	H2O
273	714847.696	9108689.214	128.562	H2O
274	714848.306	9108689.144	128.56	VER-
275	714843.99	9108695.076	128.575	VER-
276	714845.888	9108691.376	128.55	VER-
277	714843.24	9108694.436	128.601	VER-
278	714849.202	9108698.42	128.474	PISTA
279	714845.047	9108692.578	128.58	H2O
280	714840.013	9108700.663	128.537	H2O
281	714836.624	9108708.132	128.53	PT
282	714837.575	9108707.436	128.479	E8
283	714881.577	9108669.105	128.387	E7
284	714881.551	9108669.127	128.387	E7
285	714845.178	9108690.955	128.553	ESQ-
286	714842.858	9108694.218	128.548	ESQ-
287	714843.179	9108694.404	128.537	ESQ-
288	714840.545	9108701.636	128.42	PISTA
289	714843.821	9108712.298	128.665	ESQ-
290	714833.503	9108713.642	128.509	H2O
291	714842.543	9108711.865	128.397	PISTA
292	714835.227	9108714.499	128.369	PISTA
293	714831.661	9108718.807	128.536	ESQ-
294	714832.664	9108719.141	128.513	ESQ-
295	714837.332	9108730.076	128.527	ESQ-
296	714832.955	9108719.921	128.522	H2O
297	714836.687	9108729.762	128.294	PISTA
298	714833.323	9108720.114	128.462	PISTA
299	714831.152	9108725.015	128.468	ESQ-
300	714830.665	9108726.883	128.061	H2O
301	714831.541	9108727.221	128.298	PISTA
302	714830.566	9108735.046	128.337	PT
303	714830.383	9108741.248	127.62	H2O
304	714830.009	9108735.933	128.337	H2O
305	714831.168	9108739.238	128.278	PISTA
306	714836.54	9108740.162	128.217	PISTA
308	714831.265	9108750.519	128.214	PISTA
310	714833.035	9108753.949	128.18	BZ

311	714834.893	9108758.124	128.268	PISTA
313	714831.524	9108766.169	128.01	ESQ-3
314	714836.712	9108767.899	128.585	PT
315	714834.951	9108765.969	128.452	RELL
316	714832.174	9108774.567	127.824	H2O
317	714835.867	9108780.294	128.639	RELL
318	714832.157	9108789.393	128.004	RELL
319	714834.975	9108789.036	128.766	RELL
320	714831.046	9108774.71	127.658	ESQ-3
321	714833.936	9108774.239	128.404	RELL
322	714832.737	9108798.439	127.593	MURCONT
323	714831.284	9108798.301	127.214	ESQ-3
324	714817.499	9108802.898	126.241	E2
325	714869.844	9108823.118	132.719	MURCONT
326	714871.998	9108823.781	132.703	MURCONT
328	714872.661	9108825.36	133.549	PISTA
329	714869.573	9108834.266	133.451	MURCONT
330	714878.149	9108826.171	133.631	PISTA
331	714874.614	9108836.25	133.508	PISTA
332	714872.349	9108844.491	133.473	PISTA
333	714866.806	9108842.87	133.423	PISTA
334	714871.321	9108849.732	133.81	PT
335	714866.967	9108837.411	132.507	H2O
336	714862.297	9108850.641	131.75	H2O
337	714863.194	9108863.497	133.121	ESQ-
338	714858.12	9108861.819	132.177	ESQ-
339	714862.706	9108865.561	133.089	H2O
340	714861.316	9108858.958	133.285	PISTA
341	714861.942	9108868.597	133.048	ESQ-
342	714868.325	9108857.243	133.509	PISTA
343	714864.974	9108857.973	133.389	PISTA
344	714862.913	9108859.575	133.257	PISTA
345	714866.34	9108863.523	133.544	MURCONT
346	714869.077	9108858.299	133.563	E9
347	714877.121	9108820.67	133.674	E3
348	714870.503	9108868.764	134.135	PT
349	714870.098	9108861.987	133.623	RELL
350	714874.037	9108871.216	133.97	ESQ-
351	714872.601	9108864.033	133.755	BZ
352	714884.55	9108868.955	134.423	PISTA
353	714880.862	9108873.53	134.226	PISTA
354	714887.988	9108880.298	134.323	E10
355	714869.073	9108858.295	133.536	E9
356	714883.772	9108883.488	133.6	PISTA
357	714877.336	9108882.009	133.474	PISTA
358	714873.834	9108875.13	133.732	H2O
359	714881.166	9108890.331	132.987	PISTA
360	714873.532	9108879.743	133.861	PT
361	714875.21	9108888.882	132.965	PISTA
362	714872.318	9108881.675	133.496	H2O
363	714878.428	9108898.772	132.133	PISTA
364	714871.145	9108886.577	133.086	H2O
365	714873.512	9108895.041	132.368	PISTA
366	714868.276	9108898.901	131.721	H2O
367	714877.051	9108904.849	131.507	PISTA
368	714871.379	9108904.915	131.452	PISTA
369	714866.656	9108907.27	131.279	H2O
370	714864.609	9108912.225	131.012	ESQ-
371	714871.338	9108925.984	129.153	PISTA
372	714864.087	9108918.028	129.68	H2O
373	714863.991	9108931.98	128.365	PISTA
374	714867.395	9108912.502	130.719	PT
375	714869.197	9108944.041	127.407	PISTA
376	714863.411	9108919.782	129.072	H2O
377	714862.353	9108943.961	127.369	PISTA
378	714861.532	9108927.65	128.439	H2O
379	714862.139	9108956.316	126.441	PISTA
380	714859.996	9108932.897	128.424	ESQ-
381	714862.158	9108963.984	125.98	PISTA
382	714860.233	9108936.701	127.94	H2O
383	714861.311	9108970.509	125.649	PISTA
384	714855.647	9108947.326	125.987	ESQ-
385	714857.065	9108947.385	126.386	ESQ-
386	714857.88	9108952.304	126.63	H2O
387	714855.456	9108986.044	125.201	E11
390	714862.343	9108995.957	125.566	ESQ-

391	714861.747	9108994.287	125.525	PT
392	714859.156	9108994.037	125.488	H2O
393	714853.777	9108992.204	124.949	H2O
394	714851.044	9108991.419	124.951	H2O
395	714845.026	9108989.318	124.85	H2O
396	714844.375	9108956.757	124.253	ESQ-
397	714845.686	9108956.081	124.627	ESQ-
398	714848.153	9108984.01	124.838	RELL
399	714842.827	9108958.678	124.155	PT
400	714837.708	9108986.696	123.926	H2O
401	714838.941	9108955.898	123.893	H2O
402	714832.845	9108985.174	123.266	H2O
403	714832.641	9108954.123	122.736	H2O
404	714828.813	9108984.102	122.913	H2O
405	714836.214	9108977.751	123.453	RELL
406	714827.81	9108957.438	122.198	RELL
407	714837.664	9108973.114	123.504	RELL
408	714825.663	9108963.447	122.102	RELL
409	714825.662	9108963.446	122.101	PISTA
410	714853.591	9108975.856	124.95	BZ
411	714871.42	9108998.935	125.678	E12
413	714863.731	9108982.487	125.576	PISTA
414	714865.342	9108993.096	125.646	PISTA
415	714862.044	9109004.743	125.294	PISTA
416	714861.097	9109003.261	125.439	PT
417	714865.818	9109014.26	125.159	PISTA
418	714856.37	9109020.426	124.966	H2O
419	714851.905	9109034.851	124.715	ESQ-
420	714863.578	9109024.377	125.056	PISTA
421	714854.303	9109034.965	124.639	PISTA
422	714849.766	9109041.005	124.296	PISTA
423	714852.897	9109046.744	124.697	BZ
424	714848.095	9109051.254	124.57	PISTA
425	714852.195	9109046.624	124.677	E13
426	714847.088	9109056.739	125.031	PT
427	714845.058	9109055.411	124.977	ESQ-
428	714845.765	9109056.815	124.989	ESQ-
429	714847.741	9109058.081	124.757	PISTA
430	714853.648	9109059.439	124.817	PISTA
431	714845.728	9109058.458	125.136	H2O
432	714840.466	9109074.549	125.521	H2O
433	714838.685	9109079.452	125.6	H2O
434	714836.855	9109084.619	125.703	H2O
435	714832.669	9109095.093	126.199	ESQ-
436	714834.776	9109095.982	126.167	PISTA
437	714840.592	9109098.165	125.917	PISTA
438	714833.108	9109102.537	126.396	PISTA
439	714831.669	9109097.785	126.468	E14
442	714837.553	9109052.128	124.817	H2O
443	714829.524	9109049.229	123.936	H2O
444	714851.864	9109034.792	124.744	ESQ-
445	714826.323	9109048.102	123.853	H2O
446	714842.866	9109032.041	124.669	ESQ-
447	714820.933	9109044.966	123.181	H2O
448	714849.226	9109040.847	124.29	PISTA
449	714822.165	9109047.182	123.234	VER-
450	714822.701	9109045.491	123.194	VER-
451	714817.357	9109043.501	123.16	VER-
452	714841.769	9109032.319	124.345	H2O
453	714812.842	9109043.887	122.424	H2O
454	714831.671	9109028.429	123.868	H2O
455	714835.3	9109033.157	123.862	VER-
456	714829.185	9109030.889	123.848	VER-
457	714808.768	9109035.777	121.892	PISTA
458	714828.748	9109029.585	123.364	H2O
459	714822.459	9109027.464	123.284	ESQ-
460	714814.382	9109025.121	122.823	ESQ-1
461	714811.718	9109030.633	121.861	PISTA
462	714797.754	9109031.138	121.072	PISTA
463	714801.241	9109027.187	121.207	PISTA
464	714797.855	9109033.368	121.096	E15
467	714830.282	9109095.636	126.311	ESQ-
468	714828.849	9109098.056	126.104	PISTA
469	714822.801	9109093.275	126.036	H2O
470	714825.27	9109094.221	126.102	VER-

471	714825.022	9109094.785	126.071	VER-
472	714822.22	9109094.098	126.003	VER-
473	714813.744	9109090.994	125.908	VER-
474	714814.072	9109089.704	125.923	VER-
475	714825.52	9109102.762	126.229	PISTA
476	714820.859	9109092.681	125.988	H2O
477	714815.195	9109092.613	125.856	H2O
478	714813.125	9109093.895	125.775	PISTA
479	714810.011	9109088.695	125.684	H2O
480	714806.419	9109087.457	125.322	H2O
481	714803.974	9109092.745	125.511	ESQ-
482	714802.859	9109085.624	125.19	ESQ-
483	714812.223	9109095.746	126.157	ESQ-
484	714798.229	9109084.515	124.613	H2O
485	714797.705	9109090.922	125.005	ESQ-
486	714792.123	9109082.228	124.112	H2O
487	714797.9	9109087.964	124.507	RELL
488	714786.424	9109084.794	123.267	RELL
489	714781.939	9109084.796	123.1	ESQ-
490	714776.328	9109081.964	122.225	E16
491	714810.173	9109103.828	127.403	H2O
492	714811.824	9109104.31	127.005	PISTA
493	714815.468	9109108.573	127.363	BZ
494	714816.813	9109109.586	127.343	PISTA
495	714809.374	9109110.544	127.748	PT
496	714808.217	9109109.739	127.775	H2O
497	714808.115	9109108.32	127.752	VER-
498	714809.091	9109108.605	127.784	VER-
499	714806.538	9109114.656	128.558	H2O
500	714805.481	9109119.461	128.521	VER-
501	714805.894	9109119.634	128.716	VER-1
502	714804.676	9109122.9	129.108	VER-1
503	714803.202	9109122.587	129.277	VER-1
504	714803.997	9109121.495	129.241	H2O
505	714803.268	9109124.058	129.546	H2O
506	714801.607	9109128.402	130.101	H2O
507	714804.5	9109125.354	129.297	PISTA
508	714802.001	9109127.9	129.999	E17
510	714800.204	9109132.967	130.434	H2O
511	714799.365	9109133.984	130.49	VER-
512	714800.417	9109134.26	130.499	VER-
513	714797.324	9109143.127	130.783	VER-
514	714796.334	9109142.727	130.822	VER-
515	714797.972	9109139.95	130.802	H2O
516	714807.458	9109138.248	130.214	PISTA
517	714796.376	9109143.749	130.802	H2O
518	714803.627	9109148.299	130.719	PISTA
519	714793.622	9109151.631	130.968	H2O
520	714794.876	9109153.151	130.931	PISTA
521	714799.989	9109156.263	131.262	PISTA
522	714789.681	9109162.356	131.146	PT
523	714796.425	9109168.486	131.1	PISTA
524	714785.925	9109174.029	131.25	H2O
525	714793.554	9109179.315	130.922	PISTA
526	714786.867	9109179.077	130.771	PISTA
527	714790.991	9109191.334	130.477	PISTA
528	714791.051	9109181.449	130.829	BZ
529	714785.312	9109188.181	130.111	E18
532	714797.825	9109194.657	131.533	ESQ-
533	714791.752	9109191.829	130.395	ESQ-
534	714790.984	9109191.595	130.023	VER-
535	714789.652	9109195.045	129.855	MURCONT
536	714786.21	9109171.028	130.87	H2O
537	714784.356	9109173.337	131.405	ESQ-
538	714783.877	9109179.623	129.895	ESQ-
539	714783.069	9109179.547	129.31	ESQ-
540	714781.304	9109184.802	128.675	ESQ-
541	714779.321	9109191.508	127.533	ESQ-
542	714784.463	9109210.711	128.539	MURCONT
543	714775.819	9109203.633	126.831	ESQ-
544	714784.013	9109217.399	128.578	MURCONT
545	714779.518	9109205.281	128.392	MURCONT
546	714774.675	9109211.286	127.742	MURCONT
547	714772.512	9109212.684	127.15	MURCONT
548	714775.162	9109220.187	127.149	MURCONT
549	714770.262	9109215.776	126.656	E19

552	714770.928	9109202.574	126.185	ESQ-
553	714769.172	9109213.387	126.612	RELL
554	714767.438	9109194.958	125.792	ESQ-
555	714764.31	9109211.184	125.549	ESQ-
556	714765.911	9109194.534	125.298	ESQ-
557	714761.345	9109200.045	124.105	ESQ-
558	714765.306	9109194.11	125.323	H2O
559	714763.26	9109194.639	125.01	RELL
560	714759.531	9109192.933	124.392	ESQ-
561	714763.664	9109185.445	125.354	H2O
562	714755.773	9109180.165	124.809	ESQ-
563	714762.22	9109178.725	125.31	H2O
564	714759.158	9109179.28	125.098	RELL
565	714757.949	9109165.069	125.943	BZ
566	714754.14	9109165.756	124.776	ESQ-
567	714753.213	9109158.796	125.2	ESQ-
568	714755.374	9109158.562	126.188	RELL
569	714753.818	9109149.688	126.956	E2O
572	714759.194	9109181.816	125.033	CALI1
573	714760.284	9109196.298	123.698	P
574	714754.561	9109169.714	123.906	P
575	714764.797	9109187.943	125.212	ESQ-
576	714763.117	9109181.467	125.079	ESQ-
578	714761.395	9109172.457	125.243	ESQ-
579	714759.66	9109161.286	126.14	H2O
580	714759.944	9109159.225	126.611	ESQ-
581	714759.529	9109156.087	126.34	H2O
582	714749.669	9109159.011	124.042	RELL
583	714760.203	9109146.59	126.349	ESQ-
584	714757.071	9109146.107	126.455	RELL
585	714751.407	9109145.457	125.482	RELL
586	714750.669	9109145.38	125.077	RELL
587	714758.303	9109131.799	126.058	RELL
588	714761.536	9109137.08	126.174	H2O
589	714762.574	9109134.118	126.22	ESQ-
590	714761.412	9109117.442	125.251	RELL
591	714758.446	9109132.594	126.069	RELL
592	714755.047	9109131.797	124.19	RELL
593	714763.698	9109108.257	124.652	RELL
594	714768.773	9109096.328	124.113	RELL
595	714765.397	9109127.153	125.777	RELL
596	714760.987	9109125.526	125.903	RELL
597	714757.559	9109124.383	124.743	P
598	714766.778	9109122.491	125.732	H2O
599	714769.049	9109116.961	125.524	H2O
600	714764.318	9109114.537	125.615	RELL
601	714761.964	9109113.524	124.661	RELL
603	714803.698	9109082.878	124.807	ESQ-
604	714792.232	9109082.167	124.07	H2O
605	714787.56	9109080.395	123.021	H2O
606	714785.609	9109076.793	122.473	ESQ-
607	714781.872	9109085.267	123.195	ESQ-
608	714798.175	9109040.626	120.903	ESQ-
609	714768.35	9109099.215	124.496	RELL
610	714789.727	9109036.782	120.628	ESQ-
611	714773.54	9109097.131	124.428	RELL
612	714785.056	9109055.578	121.078	PT
613	714776.531	9109098.096	125.213	H2O
614	714776.75	9109074.022	121.722	ESQ-
615	714777.573	9109083.894	121.791	RELL
616	714781.441	9109075.242	121.833	RELL
617	714770.201	9109079.016	121.498	PT
618	714772.433	9109081.219	121.901	ESQ-
619	714764.417	9109077.802	120.941	H2O
620	714765.914	9109071.556	120.763	PT
621	714756.064	9109075.55	120.425	ESQ-
622	714761.756	9109071.875	120.535	RELL
623	714749.916	9109073.519	120.016	E21
625	714753.576	9109070.296	120.032	BZ
626	714755.362	9109075.462	120.309	VER-
627	714753.082	9109081.951	120.442	VER-
628	714753.769	9109082.318	120.47	VER-
629	714749.236	9109095.642	121.315	VER-
630	714748.381	9109095.393	121.286	VER-1
631	714746.847	9109101.159	121.312	VER-1
632	714745.435	9109105.677	121.315	VER-1
633	714743.353	9109111.776	121.637	H2O
634	714742.481	9109115.507	121.557	VER-
635	714741.628	9109115.154	121.555	VER-1
636	714741.979	9109115.68	121.532	H2O
637	714735.561	9109135.526	121.402	H2O
638	714734.434	9109138.944	121.535	H2O
639	714732.563	9109142.762	121.505	H2O
640	714732.606	9109148.501	121.996	ESQ-
641	714731.446	9109153.399	122.574	H2O
642	714730.379	9109152.597	122.649	RELL
643	714730.004	9109152.566	121.626	PISTA
644	714729.193	9109159.304	121.599	PISTA
645	714721.146	9109155.907	121.651	ESQ-
646	714858.214	9108964.008	125.732	ESQ-
647	714857.929	9108959.816	125.753	ESQ-
648	714796.461	9108791.398	126.486	ESQ-2
649	714796.354	9108791.981	123.452	PISTA
650	714792.536	9108790.122	126.249	RELL
651	714787.68	9108788.988	126.364	ESQ-
652	714790.255	9108781.314	125.936	RELL
653	714794.259	9108767.86	126.482	RELL
654	714827.01	9108831.23	126.032	ESQ-
655	714751.671	9109216.303	123.12	ESQ-
656	714750.091	9109216.563	123.082	PISTA
657	714740.431	9109216.39	123.092	ESQ-
658	714742.751	9109216.312	123.083	PISTA
659	714734.995	9109170.301	121.896	PISTA
660	714738.407	9109182.001	122.192	PISTA
661	714742.376	9109194.308	122.489	PISTA
662	714745.22	9109205.362	122.785	PISTA
663	714739.103	9109206.765	122.786	PISTA
664	714734.921	9109194.97	122.489	PISTA
665	714731.112	9109182.009	122.193	PISTA
666	714728.128	9109170.768	121.896	PISTA



Foto N°133. Haciendo una estación en el BM-3.



Foto N° 134. Visando puntos de vértices de manzanas.

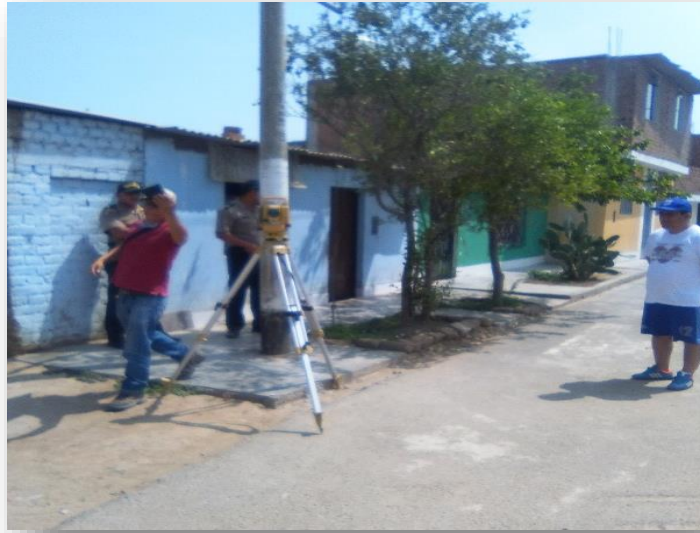


Foto N° 135. Siguiendo con el levantamiento topográfico por la Calle 26.



Foto N° 136. Haciendo una estación en el BM-11 por la Calle 21.

ANEXO N°2:

ESTUDIO DE SUELOS

INVESTIGACIÓN DE CAMPO:

El estudio de suelos insitu, se procedió realizando una investigación de campo a través de la técnica de calicatas según Norma MTC E101-2000 y fueron ubicadas en puntos estratégicos con estacas de madera. Con el levantamiento topográfico que se realizó, se obtuvo sus coordenadas UTM de cada calicata para una mejor ubicación en el plano correspondiente.

Para los trabajos de campo se utilizó dos palanas, una picota, una barreta, dos sacos, bolsas herméticas, wincha y yeso, para optimizar tiempos.

Las calicatas según Norma CE.010 Pavimentos Urbanos del RNE, se realizó 4 calicatas y un CBR, con medidas de 1.20m de ancho, 1.20m de largo y 1.50m de fondo respectivamente, en el cual se iba viendo el estrato que contiene el suelo natural en la zona de estudio (arena).

Las muestras que se extrajeron fueron: para la granulometría fue de 6 kg, para CBR y Proctor Modificado fue de 35 kg. También se tuvo q ver una muestra de cantera ubicado cerca al Cerro La Virgen en el Distrito de Huanchaco, de donde se obtuvo 45 kg de muestra para afirmado, correspondiente para el proyecto. Las muestras para la granulometría se obtuvo de las 4 calicatas y la muestra para CBR y Proctor modificado se obtuvo de la Calicata N°3.



Foto N°137: Ubicando con estacas de madera las calicatas. Calicata N°1 en la Calle Los Laureles del Sector I.



Foto N°138: Marcando el área de la calicata N°3 ubicado en la Calle Los Laureles del Sector II, para la extracción de muestra.



Foto N°139: Excavación de la calicata N°4 ubicado en la Calle 24 del Sector II, donde vemos el estrato del suelo (arena).



Foto N°140: Medición del fondo en la calicata N°1 en la Calle Los Laureles del Sector I.



Foto N°141: Sacando la muestra de la Calicata N°2 ubicado en la Calle Los Laureles del Sector I.



Foto N°142: Tapando la Calicata N°2 para la respectiva circulación en la zona.



Foto N°143: Muestras obtenidas de las calicatas realizadas en la zona de estudio.

FORMATOS DE ENSAYOS DE LABORATORIO:

En esta parte tenemos todos formatos de los ensayos de laboratorio que se obtuvieron de las muestras de calicatas en la zona del proyecto y de la cantera seleccionada para el estudio respectivo, entre estos tenemos los siguientes:



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

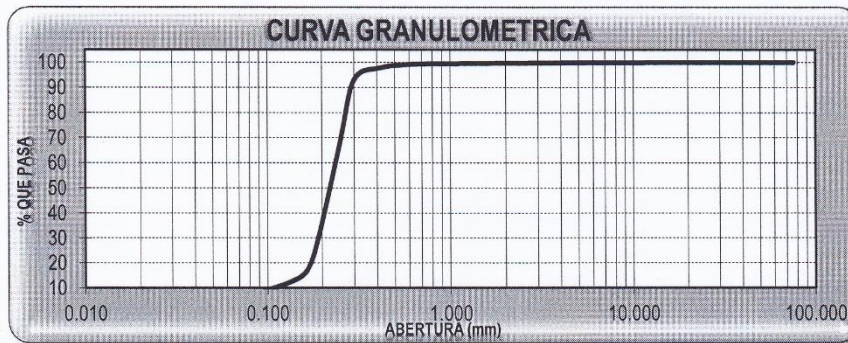
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1209.90

Peso de muestra seca luego de lavado : 1137.04

Peso perdido por lavado : 72.86

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	2.71 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : NP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : NP
3/8"	9.525	1.23	0.10	0.10	99.90	Clasificación de la Muestra
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.10	99.90	
No4	4.178	0.24	0.02	0.12	99.88	Clas. SUCS : SP-SM
8	2.360	1.73	0.14	0.26	99.74	Clas. AASHTO : A-3 (0)
10	2.000	0.37	0.03	0.30	99.70	Descripción de la Muestra
16	1.180	1.49	0.12	0.42	99.58	
20	0.850	0.87	0.07	0.49	99.51	SUCS: Arena mal graduada con limo. AASHTO: Material granular. Arena fina. Excelente a bueno como subgrado. Con un 6.02% de finos.
30	0.600	3.39	0.28	0.77	99.23	
40	0.420	16.19	1.34	2.11	97.89	
50	0.300	58.56	4.84	6.95	93.05	
60	0.250	308.46	25.49	32.44	67.56	
80	0.180	533.92	44.13	76.57	23.43	
100	0.150	112.51	9.30	85.87	14.13	Descripción de la Calicata
200	0.074	98.08	8.11	93.98	6.02	
< 200		72.86	6.02	100.00	0.00	C-1 E-1
Total		1209.90	100.00			Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



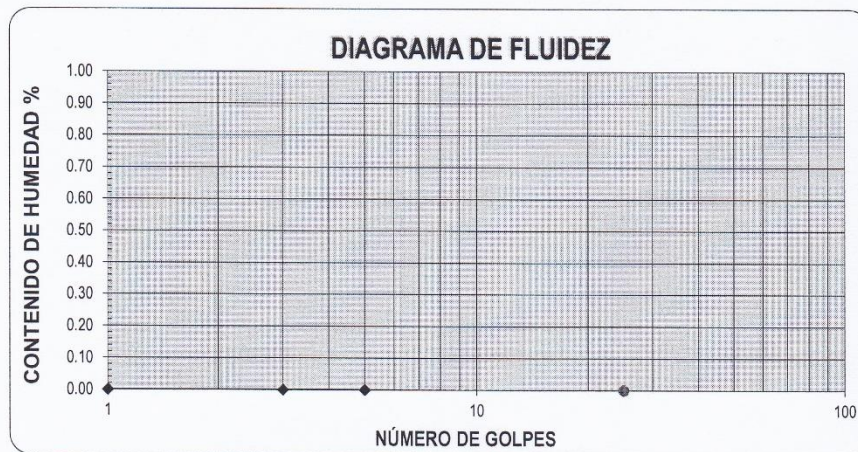
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	:	MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA				
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico
N° de golpes	-	-	-	-
Peso de tara (g)	-	-	-	-
Peso de tara + suelo húmedo (g)	-	-	-	-
Peso tara + suelo seco (g)	-	-	-	-
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	:	MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-1 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

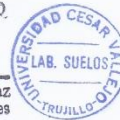
CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.74	8.04	8.87
Peso del tarro + suelo humedo (g)	98.91	88.48	113.54
Peso del tarro + suelo seco (g)	96.53	86.36	110.77
Peso del suelo seco (g)	87.79	78.32	101.90
Peso del agua (g)	2.38	2.12	2.77
% de humedad (%)	2.71	2.71	2.72
% de humedad promedio (%)	2.71		

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

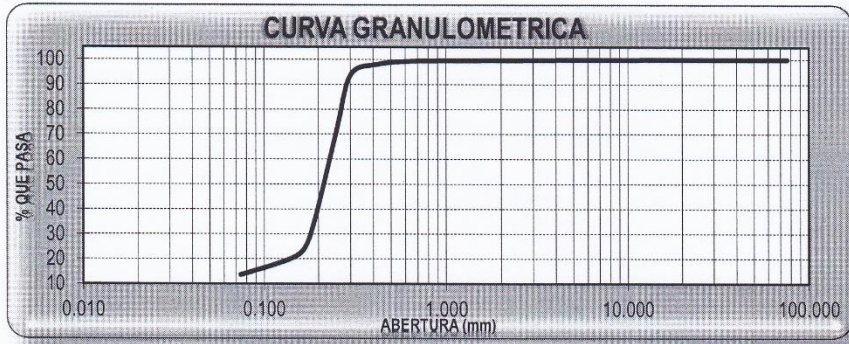
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1327.40

Peso de muestra seca luego de lavado : 1146.95

Peso perdido por lavado : 180.45

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	2.35 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : NP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : NP	
3/8"	9.525	1.32	0.10	0.10	99.90	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	0.09	0.01	0.11	99.89		
No4	4.178	0.23	0.02	0.12	99.88		Clas. SUCS : SM
8	2.360	1.77	0.13	0.26	99.74	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)	
10	2.000	0.33	0.02	0.28	99.72	Descripción de la Muestra	
16	1.180	1.53	0.12	0.40	99.60		
20	0.850	0.75	0.06	0.45	99.55		
30	0.600	3.37	0.25	0.71	99.29		
40	0.420	16.27	1.23	1.93	98.07		
50	0.300	57.93	4.36	6.30	93.70		
60	0.250	307.23	23.15	29.44	70.56		
80	0.180	545.63	41.11	70.55	29.45		
100	0.150	110.66	8.34	78.88	21.12		
200	0.074	99.84	7.52	86.41	13.59		
< 200		180.45	13.59	100.00	0.00	Descripción de la Calicata	
Total		1327.40	100.00				C-2 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



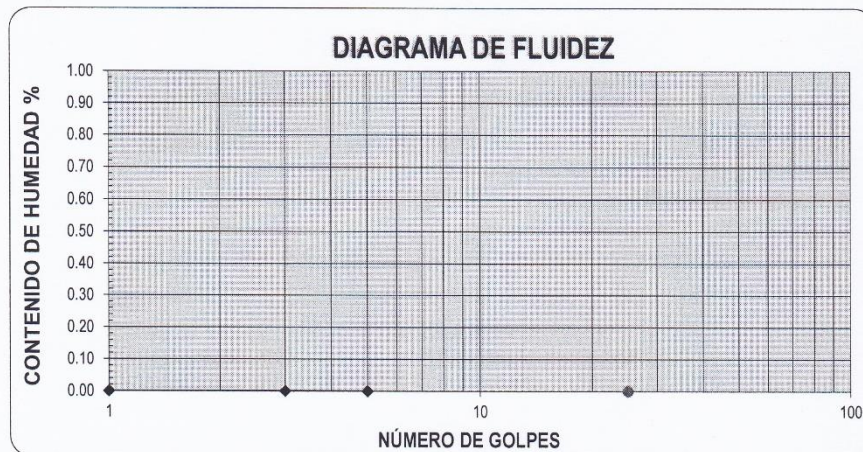
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	:	LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	:	MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
N° de golpes	-	-	-	-	-
Peso de tara (g)	-	-	-	-	-
Peso de tara + suelo húmedo (g)	-	-	-	-	-
Peso tara + suelo seco (g)	-	-	-	-	-
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



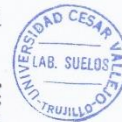
ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	: MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-2 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.88	8.41	9.01
Peso del tarro + suelo humedo (g)	98.84	114.47	113.46
Peso del tarro + suelo seco (g)	96.78	112.03	111.05
Peso del suelo seco (g)	87.90	103.62	102.04
Peso del agua (g)	2.06	2.44	2.41
% de humedad (%)	2.34	2.35	2.36
% de humedad promedio (%)	2.35		

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

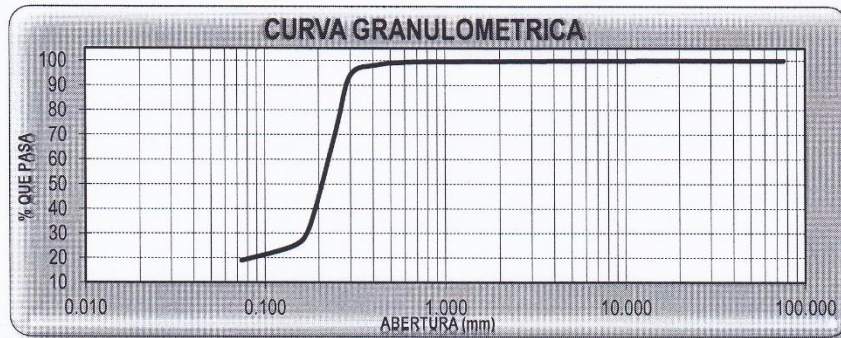
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1404.59

Peso de muestra seca luego de lavado : 1138.15

Peso perdido por lavado : 266.44

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	1.32 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	0.00	0.00	0.00	100.00		
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	Límites e Índices de Consistencia	
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Líquido : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00		L. Plástico : NP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : NP	
3/8"	9.525	1.18	0.08	0.08	99.92	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.08	99.92		
No4	4.178	0.32	0.02	0.11	99.89	Clas. SUCS : SM	
8	2.360	1.65	0.12	0.22	99.78	Clas. AASHTO : A-2-4 (0)	
10	2.000	0.43	0.03	0.25	99.75	Descripción de la Muestra	
16	1.180	1.23	0.09	0.34	99.66		
20	0.850	0.77	0.05	0.40	99.60		
30	0.600	3.38	0.24	0.64	99.36		
40	0.420	15.89	1.13	1.77	98.23		
50	0.300	58.12	4.14	5.91	94.09		
60	0.250	309.17	22.01	27.92	72.08		
80	0.180	537.26	38.25	66.17	33.83		
100	0.150	117.56	8.37	74.54	25.46		
200	0.074	91.19	6.49	81.03	18.97		
< 200		266.44	18.97	100.00	0.00	Descripción de la Calicata	
Total		1404.59	100.00				C-3 E-1 Profundidad : 0 - 1.5 m



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

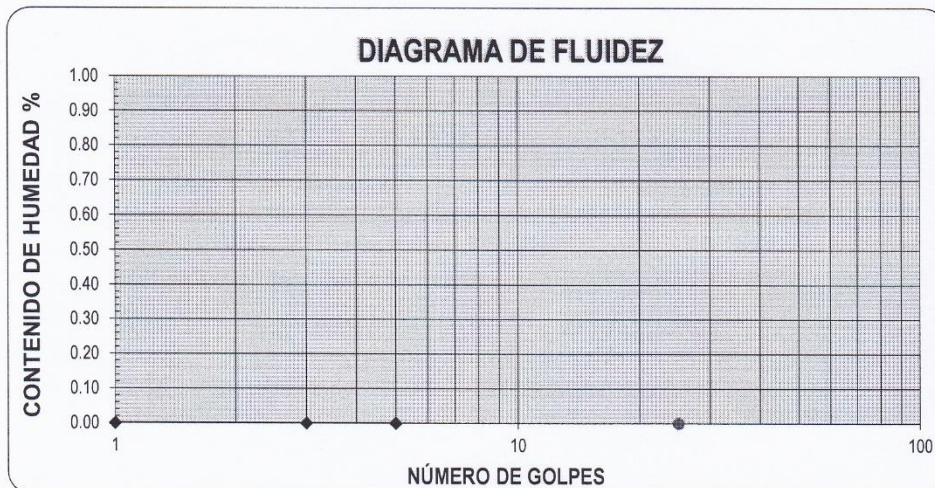
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Limite Líquido			Limite Plástico	
N° de golpes	-	-	-	-	-
Peso de tara (g)	-	-	-	-	-
Peso de tara + suelo húmedo (g)	-	-	-	-	-
Peso tara + suelo seco (g)	-	-	-	-	-
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	: MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

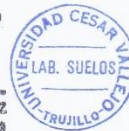
CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción		Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro	(g)	8.25	9.04	8.37
Peso del tarro + suelo humedo	(g)	110.56	105.04	126.91
Peso del tarro + suelo seco	(g)	109.23	103.79	125.36
Peso del suelo seco	(g)	100.98	94.75	116.99
Peso del agua	(g)	1.33	1.25	1.55
% de humedad	(%)	1.32	1.32	1.32
% de humedad promedio	(%)	1.32		

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: MÉTODO A
ASTM D-1557

PROYECTO : DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

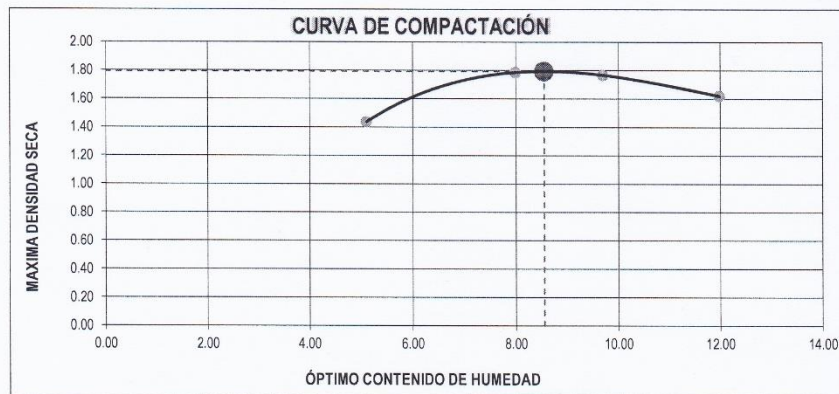
UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	4280
Volumen del molde (cm ³)	933
N° de capas	5
N° de golpes por capa	25

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	5685	6080	6090	5970		
Peso del molde (g)	4280	4280	4280	4280		
Peso del suelo húmedo (g)	1405	1800	1810	1690		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.51	1.93	1.94	1.81		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	96.36	108.57	93.69	121.84		
Peso del suelo seco + tara (g)	92.14	101.29	86.33	109.91		
Peso del agua (g)	4.21	7.28	7.36	11.93		
Peso de la tara (g)	9.57	10.15	10.37	10.36		
Peso del suelo seco (g)	82.57	91.14	75.96	99.54		
% de humedad (%)	5.10	7.99	9.69	11.99		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.44	1.78	1.77	1.62		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.792
Óptimo contenido de humedad (%)	8.55

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
LAB. SUELOS
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION ASTM D-1883

PROYECTO : *DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA. TRUJILLO - LA LIBERTAD*

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	11625		11325		11010	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4070		3770		3455	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.920		1.779		1.631	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	93.00		98.48		86.02	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	86.62		91.20		79.99	
Peso del agua (g)	6.38		7.27		6.03	
Peso de la cápsula (g)	10.33		10.07		9.79	
Peso del suelo seco (g)	76.29		81.14		70.20	
% de humedad (%)	8.36		8.97		8.59	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.771		1.633		1.502	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.982	1.982	1.561	1.751	1.751	1.379	1.559	1.559	1.227
48 hrs	2.097	2.097	1.652	1.905	1.905	1.500	1.790	1.790	1.409
72 hrs	2.117	2.117	1.667	1.924	1.924	1.515	1.924	1.924	1.515
96 hrs	2.117	2.117	1.667	1.924	1.924	1.515	1.924	1.924	1.515

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		65 lbs	65 lbs/pulg ²		25 lbs	25 lbs/pulg ²		10 lbs	10 lbs/pulg ²
0.025	26	245.8	81.9	16	161.9	54.0	9	103.1	34.4
0.050	46	413.7	137.9	29	270.9	90.3	15	153.5	51.2
0.075	62	548.1	182.7	41	371.7	123.9	24	229.0	76.3
0.100	79	688.7	229.6	56	497.7	165.9	35	321.3	107.1
0.125	96	834.1	278.0	69	607.0	202.3	46	413.7	137.9
0.150	111	960.3	320.1	81	707.9	236.0	57	506.1	168.7
0.200	136	1170.9	390.3	102	884.6	294.9	78	682.6	227.5
0.300	166	1423.9	474.6	130	1120.4	373.5	108	935.1	311.7
0.400	185	1584.3	528.1	147	1263.7	421.2	125	1078.2	359.4
0.500	194	1660.3	553.4	155	1331.1	443.7	130	1120.4	373.5

Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.


UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

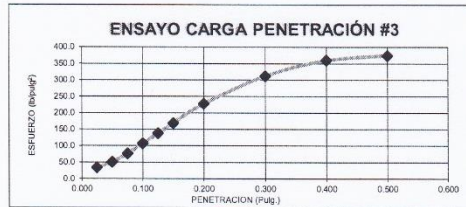
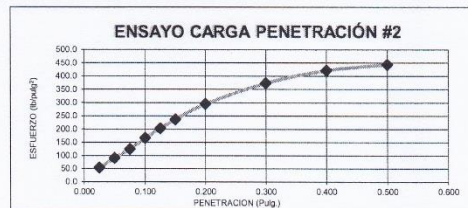
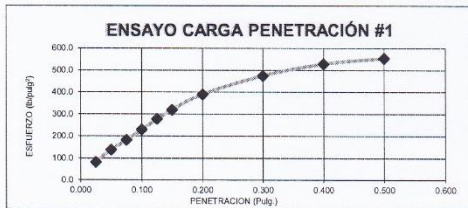
SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

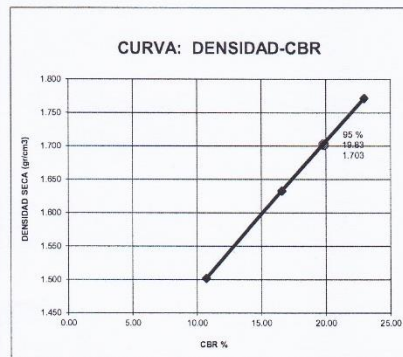
MUESTRA : C-3 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	229.6	1000	22.96	1.771
2	0.100	165.9	1000	16.59	1.633
3	0.100	107.1	1000	10.71	1.502

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	390.3	1500	26.02	1.771
2	0.200	294.9	1500	19.66	1.633
3	0.200	227.5	1500	15.17	1.502



PROCTOR MODIFICADO: METODO A: ASTM D-1557		
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.792
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.703
Óptimo contenido de humedad	(%)	8.55
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	22.96
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	19.83

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO
ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

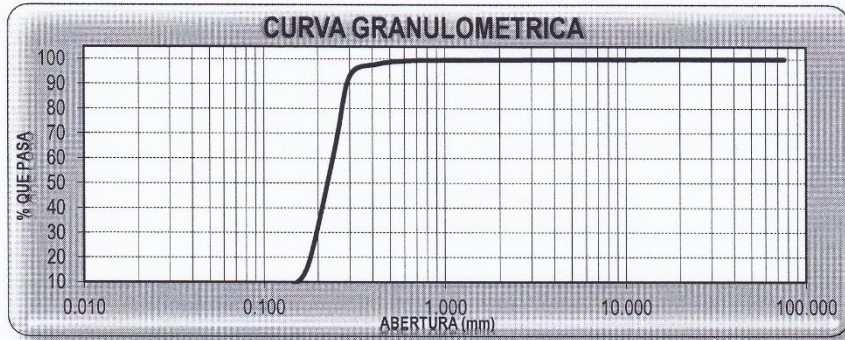
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 1131.49

Peso de muestra seca luego de lavado : 1123.68

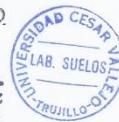
Peso perdido por lavado : 7.81

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	3.93 %
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00	
2"	50.600	0.00	0.00	0.00	100.00	
						Limites e índices de Consistencia
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Líquido : NP
1"	25.400	0.00	0.00	0.00	100.00	L. Plástico : NP
3/4"	19.050	0.00	0.00	0.00	100.00	Ind. Plasticidad : NP
1/2"	12.700	0.00	0.00	0.00	100.00	
3/8"	9.525	1.21	0.11	0.11	99.89	
1/4"	6.350	0.00	0.00	0.11	99.89	
No4	4.178	0.19	0.02	0.12	99.88	Clas. SUCS : SP
8	2.360	1.54	0.14	0.26	99.74	Clas. AASHTO : A-3 (0)
10	2.000	0.27	0.02	0.28	99.72	
16	1.180	1.23	0.11	0.39	99.61	
20	0.850	0.93	0.08	0.47	99.53	
30	0.600	3.16	0.28	0.75	99.25	
40	0.420	15.87	1.40	2.16	97.84	
50	0.300	53.21	4.70	6.86	93.14	
60	0.250	316.14	27.94	34.80	65.20	
80	0.180	520.76	46.02	80.82	19.18	
100	0.150	110.04	9.73	90.55	9.45	
200	0.074	99.13	8.76	99.31	0.69	
< 200		7.81	0.69	100.00	0.00	
Total		1131.49	100.00			



CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



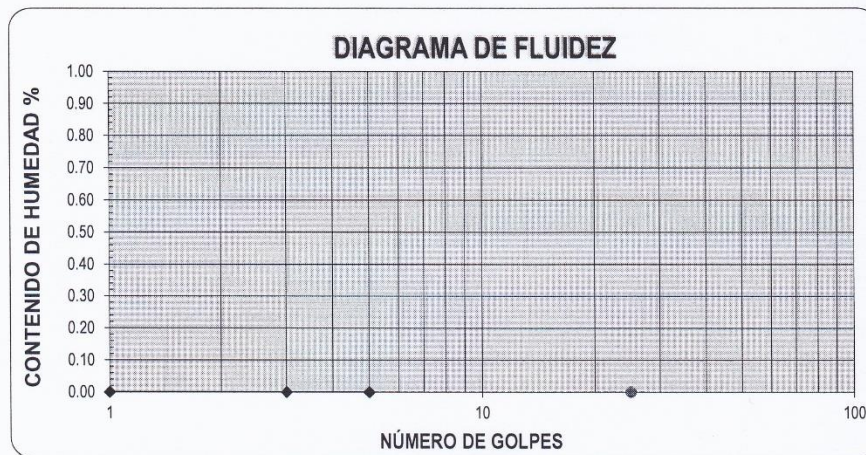
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	: MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-4 / E-1 / / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
Nº de golpes	-	-	-	-	-
Peso de tara (g)	-	-	-	-	-
Peso de tara + suelo húmedo (g)	-	-	-	-	-
Peso tara + suelo seco (g)	-	-	-	-	-
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	:	MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-4 / E-1 / / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

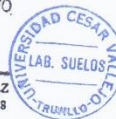
ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	8.52	8.35	8.64
Peso del tarro + suelo humedo (g)	114.09	110.21	130.96
Peso del tarro + suelo seco (g)	110.09	106.35	126.36
Peso del suelo seco (g)	101.57	98.00	117.72
Peso del agua (g)	4.00	3.86	4.60
% de humedad (%)	3.94	3.93	3.91
% de humedad promedio (%)	3.93		

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

ANÁLISIS MECÁNICO POR TAMIZADO

ASTM D-422

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

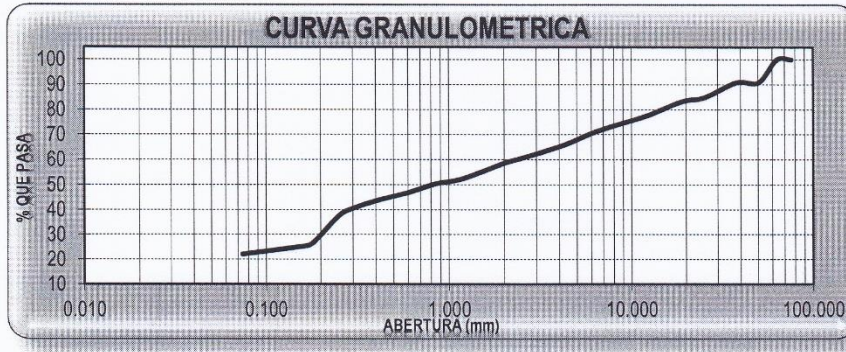
DATOS DEL ENSAYO

Peso de muestra seca : 3267.00

Peso de muestra seca luego de lavado : 2544.70

Peso perdido por lavado : 722.30

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	%Retenido Parcial	%Retenido Acumulado	%Que Pasa	Contenido de Humedad	
3"	76.200	0.00	0.00	0.00	100.00	9.99 %	
2 1/2"	63.500	0.00	0.00	0.00	100.00		
2"	50.800	299.07	9.15	9.15	90.85	Límites e Índices de Consistencia	
1 1/2"	38.100	0.00	0.00	9.15	90.85		
1"	25.400	196.69	6.02	15.17	84.83	L. Líquido : NP	
3/4"	19.050	51.20	1.57	16.74	83.26	L. Plástico : NP	
1/2"	12.700	172.51	5.28	22.02	77.98	Ind. Plasticidad : NP	
3/8"	9.525	93.05	2.85	24.87	75.13	Clasificación de la Muestra	
1/4"	6.350	129.61	3.97	28.84	71.16		
No4	4.178	181.18	5.55	34.38	65.62	Clas. SUCS : SM	
8	2.360	180.33	5.52	39.90	60.10	Clas. AASHTO : A-1-b (0)	
10	2.000	46.63	1.43	41.33	58.67	Descripción de la Muestra	
16	1.180	207.05	6.34	47.67	52.33		
20	0.850	62.05	1.90	49.57	50.43	SUCS: Arena limosa con grava. AASHTO: Material granular. Fragmentos de roca, grava y arena. Excelente a bueno como subgrado. Con un 22.11% de finos.	
30	0.600	117.12	3.58	53.15	46.85		
40	0.420	91.92	2.81	55.97	44.03		
50	0.300	112.95	3.46	59.42	40.58		
60	0.250	102.43	3.14	62.56	37.44		
80	0.180	357.56	10.94	73.50	26.50		
100	0.150	48.55	1.49	74.99	25.01		
200	0.074	94.80	2.90	77.89	22.11		
< 200		722.30	22.11	100.00	0.00	Descripción de la Calicata	
Total		3267.00	100.00				
						C-X	E-X
						Profundidad	0 - 0 m



CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustin Diaz
 Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

LIMITES DE CONSISTENCIA

ASTM D-4318

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

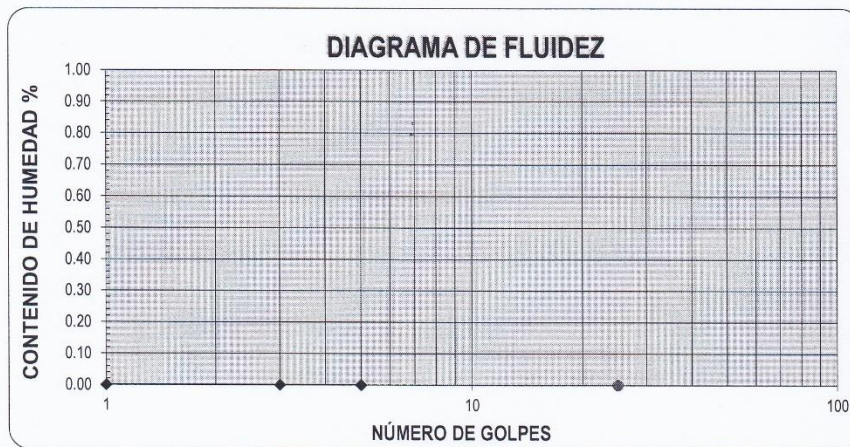
RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

LIMITES DE CONSISTENCIA					
Descripción	Límite Líquido			Límite Plástico	
	1	25	100	1	25
Nº de golpes	-	-	-	-	-
Peso de tara (g)	-	-	-	-	-
Peso de tara + suelo húmedo (g)	-	-	-	-	-
Peso tara + suelo seco (g)	-	-	-	-	-
Contenido de Humedad %	NP	NP	NP	NP	NP
Límites %	NP			NP	



ECUACIÓN DE LA RECTA

(Elaborada a partir de los datos de los ensayos)

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D-2216

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	:	LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD
FECHA	:	MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216

Descripción	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03
Peso del tarro (g)	10.44	10.33	10.59
Peso del tarro + suelo humedo (g)	114.36	110.70	131.27
Peso del tarro + suelo seco (g)	104.90	101.57	120.36
Peso del suelo seco (g)	94.46	91.24	109.77
Peso del agua (g)	9.46	9.13	10.91
% de humedad (%)	10.02	10.00	9.94
% de humedad promedio (%)	9.99		

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



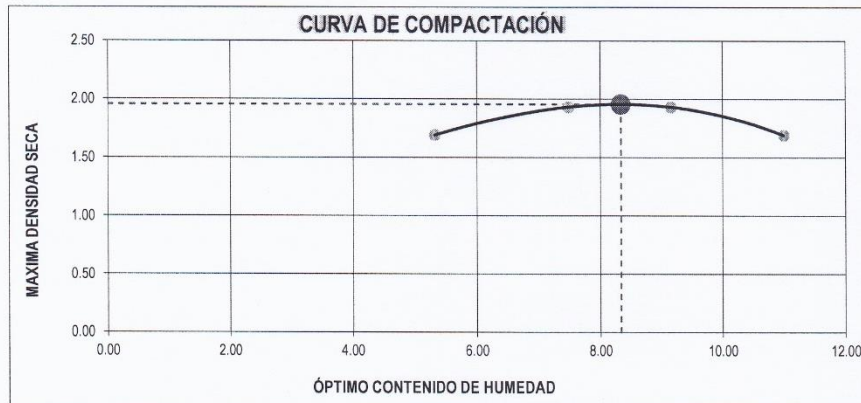
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS

PROCTOR MODIFICADO: METODO C
ASTM D-1557

PROYECTO	: "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	: VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	: ING. VICTORIA DE LOS ÁNGELES AGUSTÍN DÍAZ
UBICACIÓN	: LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	: MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	: C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

Molde N°	S-456
Peso del molde (g)	5800
Volumen del molde (cm ³)	2098
N° de capas	5
N° de golpes por capa	56

MUESTRA N°	# 1	# 2	# 3	# 4	# 5	# 6
Peso del suelo húmedo + molde (g)	9535	10150	10220	9735		
Peso del molde (g)	5800	5800	5800	5800		
Peso del suelo húmedo (g)	3735	4350	4420	3935		
Densidad húmeda (g/cm ³)	1.78	2.07	2.11	1.88		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + tara (g)	161.61	181.25	157.23	198.67		
Peso del suelo seco + tara (g)	154.26	169.82	145.50	180.66		
Peso del agua (g)	7.35	11.43	11.73	18.01		
Peso de la tara (g)	16.05	16.94	17.41	16.90		
Peso del suelo seco (g)	138.21	152.87	128.09	163.76		
% de humedad (%)	5.32	7.48	9.16	11.00		
Densidad del suelo seco (g/cm ³)	1.69	1.93	1.93	1.69		



Máxima densidad seca (g/cm ³)	1.953
Óptimo contenido de humedad (%)	8.34

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefe de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS

ENSAYO DE CBR Y EXPANSION

ASTM D-1883

PROYECTO	:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"
SOLICITANTE	:	VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO
RESPONSABLE	:	ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTIN DIAZ
UBICACIÓN	:	LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD
FECHA	:	MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)
MUESTRA	:	C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)

ENSAYO DE CBR

ESTADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
MOLDE	MOLDE 01		MOLDE 02		MOLDE 03	
N° DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
SOBRECARGA (g)	4530		4530		4530	
Peso del suelo húmedo + molde (g)	12060		11815		11565	
Peso del molde (g)	7555		7555		7555	
Peso del suelo húmedo (g)	4505		4260		4010	
Volumen del molde (cm ³)	2119		2119		2119	
Volumen del disco espaciador (cm ³)	1085		1085		1085	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.126		2.011		1.893	
CONTENIDO DE HUMEDAD						
Peso del suelo húmedo + cápsula (g)	96.48		102.74		90.35	
Peso del suelo seco + cápsula (g)	89.80		95.47		84.29	
Peso del agua (g)	6.68		7.27		6.06	
Peso de la cápsula (g)	10.72		10.50		10.28	
Peso del suelo seco (g)	79.08		84.97		74.01	
% de humedad (%)	8.45		8.56		8.19	
Densidad de Suelo Seco (g/cm ³)	1.961		1.853		1.750	

ENSAYO DE EXPANSION

TIEMPO	LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION		LECTURA DIAL	EXPANSION	
		mm	%		mm	%		mm	%
0 hrs	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
24 hrs	1.123	1.123	0.885	1.020	1.020	0.803	1.015	1.015	0.799
48 hrs	1.227	1.227	0.966	1.080	1.080	0.850	1.069	1.069	0.842
72 hrs	1.270	1.270	1.000	1.145	1.145	0.902	1.134	1.134	0.893
96 hrs	1.270	1.270	1.000	1.145	1.145	0.902	1.134	1.134	0.893

ENSAYO DE CARGA PENETRACION

ENSAYO DE CARGA PENETRACION	LECTURA DIAL	MOLDE 1		LECTURA DIAL	MOLDE 2		LECTURA DIAL	MOLDE 3	
		56	25		25	10			
		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²		lbs	lbs/pulg ²
0.025	33	304.5	101.5	20	195.4	65.1	12	128.3	42.8
0.050	61	539.7	179.9	39	354.9	118.3	20	195.4	65.1
0.075	83	724.7	241.6	56	497.7	165.9	32	296.1	98.7
0.100	107	924.1	308.0	77	674.2	224.7	48	430.5	143.5
0.125	131	1128.8	376.3	94	817.2	272.4	63	556.5	185.5
0.150	152	1305.8	435.3	111	960.3	320.1	79	691.0	230.3
0.200	186	1592.8	530.9	140	1204.6	401.5	108	935.1	311.7
0.300	229	1956.2	652.1	180	1542.1	514.0	149	1280.5	426.8
0.400	255	2176.2	725.4	204	1744.8	581.6	173	1483.0	494.3
0.500	267	2277.8	759.3	214	1829.3	609.8	180	1542.1	514.0

CAMPUS TRUJILLO
Av. Larco 1770.
Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
Victoria
Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
@ucv_peru
#saliradelante
ucv.edu.pe



ENSAYO DE CBR Y EXPANSIÓN

ASTM D-1883

PROYECTO : "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH. LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - LA LIBERTAD"

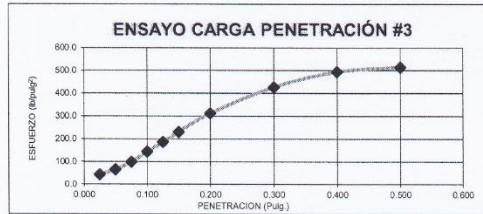
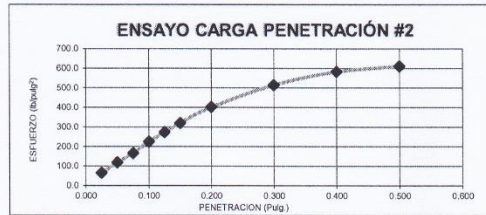
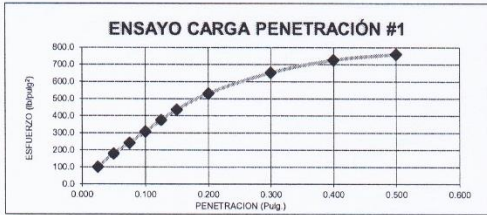
SOLICITANTE : VEGA POLO, VICTOR GIANCARLO

RESPONSABLE : ING. VICTORIA DE LOS ANGELES AGUSTÍN DÍAZ

UBICACIÓN : LA ESPERANZA - TRUJILLO - LALIBERTAD

FECHA : MAYO DEL 2017 (A LA FECHA NO SE PRESENTÓ AGUA A LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACIÓN)

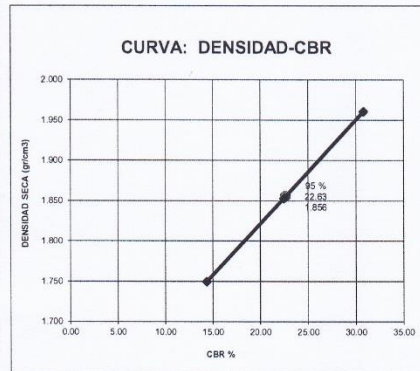
MUESTRA : C-X / E-X / CANTERA / (MUESTRA EXTRAÍDA Y TRANSPORTADA POR EL SOLICITANTE)



VALORES CORREGIDOS

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.100	308.0	1000	30.80	1.961
2	0.100	224.7	1000	22.47	1.853
3	0.100	143.5	1000	14.35	1.750

MOLDE N°	PENETRACIÓN (pulg)	PRESIÓN APLICADA (lbs/pulg²)	PRESIÓN PATRÓN (lbs/pulg²)	CBR (%)	DENSIDAD SECA (g/cm³)
1	0.200	530.9	1500	35.39	1.961
2	0.200	401.5	1500	26.77	1.853
3	0.200	311.7	1500	20.78	1.750



PROCTOR MODIFICADO: METODO C: ASTM D-1557		
Máxima densidad seca al 100%	(g/cm³)	1.953
Máxima densidad seca al 95%	(g/cm³)	1.856
Óptimo contenido de humedad	(%)	8.34
CBR al 100% de la Máxima densidad seca	(%)	30.80
CBR al 95% de la Máxima densidad seca	(%)	22.63

CAMPUS TRUJILLO
 Av. Larco 1770.
 Tel.: (044) 485 000. Anx.: 7000.
 Fax: (044) 485 019.

UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO

 Ing. Victoria de los Angeles Agustín Díaz
 Jefa de Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales



fb/ucv.peru
 @ucv_peru
 #saliradelante
 ucv.edu.pe

ANEXO N°3:
AUTORIZACIÓN



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LA ESPERANZA

CREADO EL 29 DE ENERO DE 1965 - LEY N° 15418
Jr. Carlos María de Alvear N° 999 - Telefax 272478 - 272345 - 271744
TRUJILLO - PERÚ

"Año del Buen Servicio al Ciudadano"

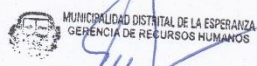
AUTORIZACIÓN

**EL GERENTE DE RECURSOS HUMANOS DE LA MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE LA ESPERANZA, QUE SUSCRIBE;**

AUTORIZA:

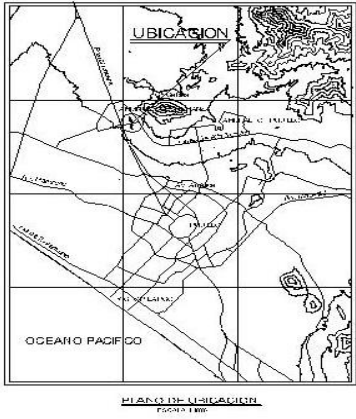
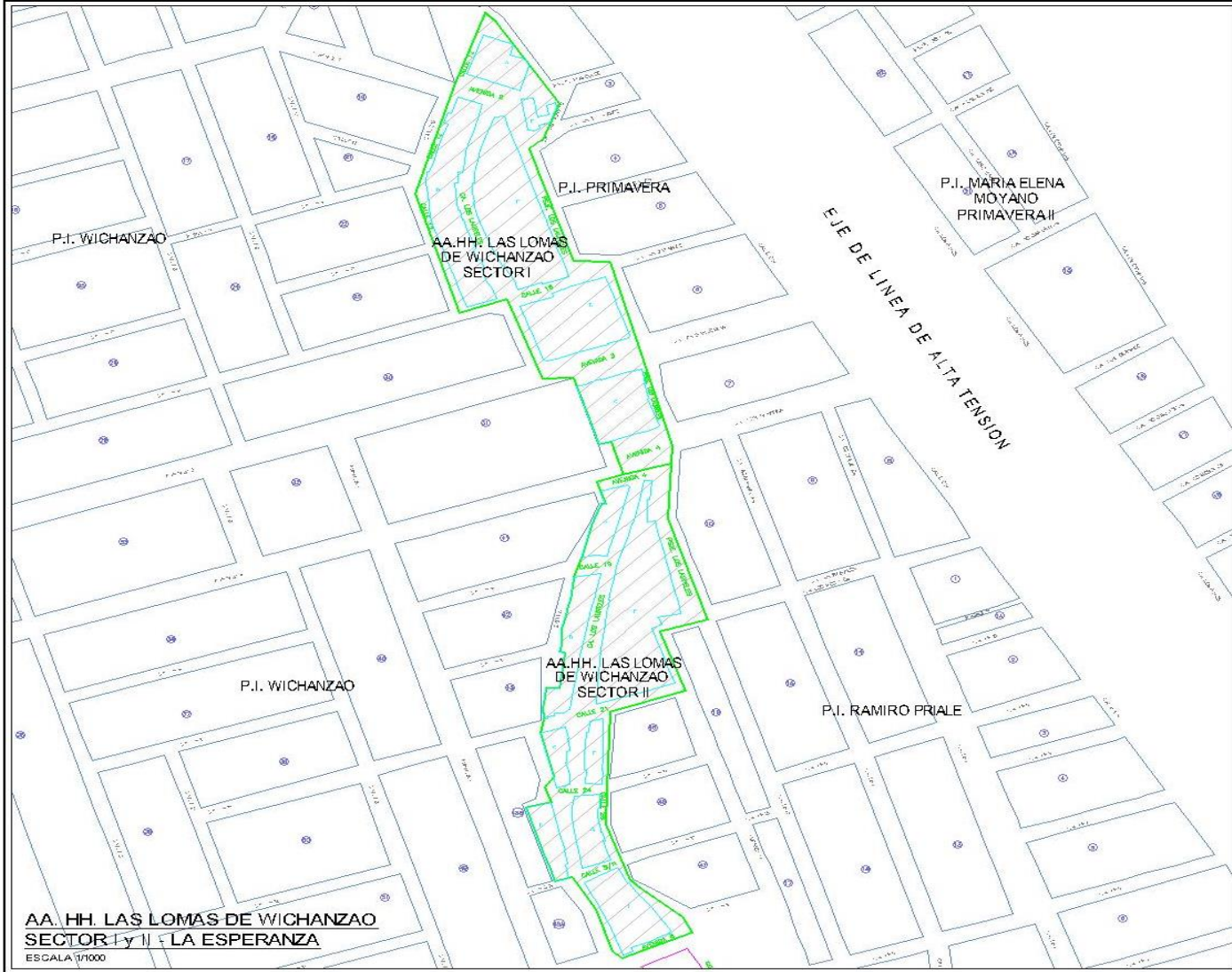
Al Sr. VICTOR GIANCARLO VEGA POLO, identificado con DNI. N° 45897547, alumno del IX ciclo de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Cesar Vallejo, para visitar a los trabajadores de la Gerencia de Desarrollo Urbano y Planeamiento Territorial - ANEXOS I, con la finalidad de recaudar información para la elaboración de su tesis denominado "DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DEL AA.HH LAS LOMAS DE WICHANZAO", las cuales los realizará a partir de la fecha, hasta el 15 de Diciembre del año en curso.

La Esperanza, 08 de Mayo de 2017

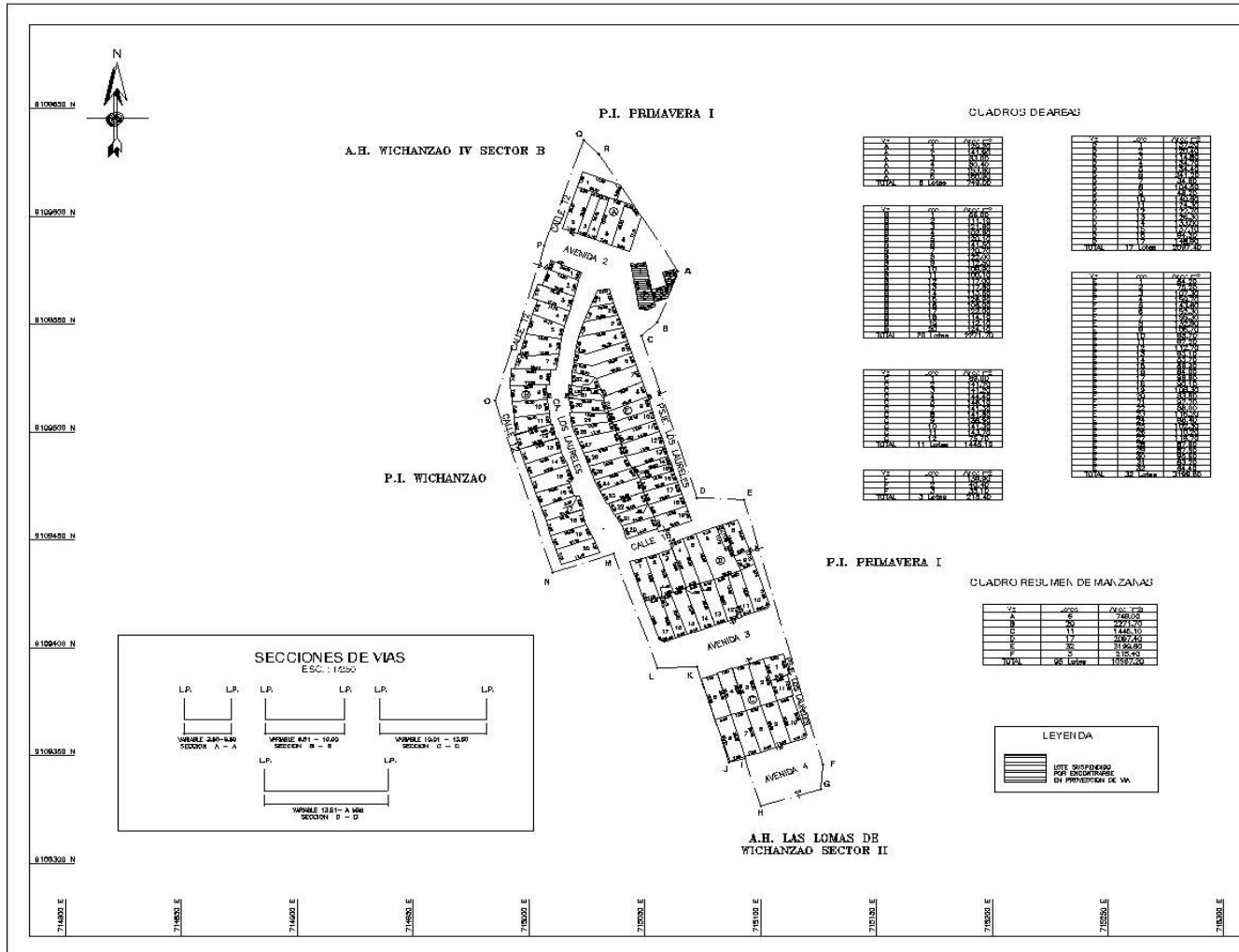

Lic. Genaro Adrianzen Tantachuco
GERENTE

GAT/ktp
C.c. Archivo

ANEXO N°4:
PLANOS



 FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
PROYECTO: DISEÑO DE LA LINEA DE ALTA TENSION PARA LAS LOMAS DE WICHANZAO SECTOR I y II		
TITULO: LINEA DE ALTA TENSION	FECHA: 23 DE AGOSTO DE 2013	FASE: INICIADA
AUTOR: VEGA PAOLO VICTOR GARCIA	DISEÑADOR: VEGA PAOLO VICTOR GARCIA	LU-01



CLADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

USO	Area (m ²)	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTIL	9978,00		56,65
AREA DE VIVIENDA (55 Lts.)	9978,00	56,65	
AREA DE CIRCULACION	6976,81		41,5
AREA TOTAL	16954,81		100,00 %

UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

PROYECTO: DISEÑO PARA EL VESTUARIAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DE AV. HILLOS VERDES DE MACHUPICHO, DISTRITO LA ESPERANZA, MUNICIPIO DE LIMA, PERU

CURSO: DESARROLLO DE SECTORES DE INVESTIGACION

AREA: INVESTIGACION Y UTILIZACION - SECCION I

ASIGNATURA: AREA PROYECTO URBANISTICO

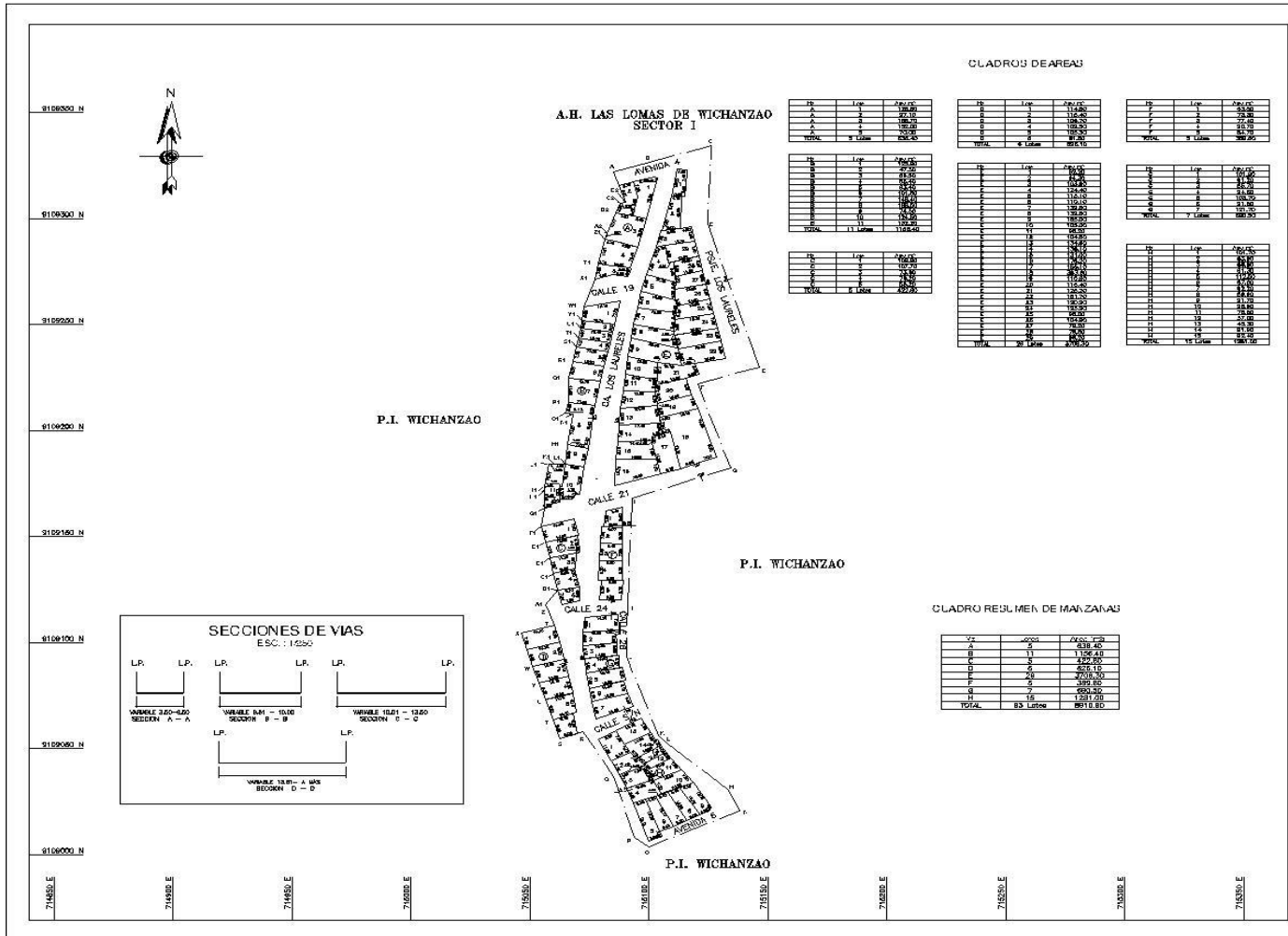
SEMESTRE: 5.º SEMESTRE

ALUMNO: TL-01

FECHA DE ELABORACION: 05/03/2018

FECHA DE ENTREGA: 05/03/2018

ING. J. S. ALBERTO TORRES P. R. L.



CUADROS DE AREAS

ID	Tip	Area
A	1	27.76
A	2	18.80
A	3	18.80
A	4	18.80
A	5	18.80
A	6	18.80
A	7	18.80
A	8	18.80
A	9	18.80
A	10	18.80
A	11	18.80
A	12	18.80
A	13	18.80
A	14	18.80
A	15	18.80
A	16	18.80
A	17	18.80
A	18	18.80
A	19	18.80
A	20	18.80
A	21	18.80
A	22	18.80
A	23	18.80
A	24	18.80
A	25	18.80
A	26	18.80
A	27	18.80
A	28	18.80
A	29	18.80
A	30	18.80
A	31	18.80
A	32	18.80
A	33	18.80
A	34	18.80
A	35	18.80
A	36	18.80
A	37	18.80
A	38	18.80
A	39	18.80
A	40	18.80
A	41	18.80
A	42	18.80
A	43	18.80
A	44	18.80
A	45	18.80
A	46	18.80
A	47	18.80
A	48	18.80
A	49	18.80
A	50	18.80
A	51	18.80
A	52	18.80
A	53	18.80
A	54	18.80
A	55	18.80
A	56	18.80
A	57	18.80
A	58	18.80
A	59	18.80
A	60	18.80
A	61	18.80
A	62	18.80
A	63	18.80
A	64	18.80
A	65	18.80
A	66	18.80
A	67	18.80
A	68	18.80
A	69	18.80
A	70	18.80
A	71	18.80
A	72	18.80
A	73	18.80
A	74	18.80
A	75	18.80
A	76	18.80
A	77	18.80
A	78	18.80
A	79	18.80
A	80	18.80
A	81	18.80
A	82	18.80
A	83	18.80
A	84	18.80
A	85	18.80
A	86	18.80
A	87	18.80
A	88	18.80
A	89	18.80
A	90	18.80
A	91	18.80
A	92	18.80
A	93	18.80
A	94	18.80
A	95	18.80
A	96	18.80
A	97	18.80
A	98	18.80
A	99	18.80
A	100	18.80
TOTAL	8 Lotes	881.76

CUADRO RESUMEN DE MANZANAS

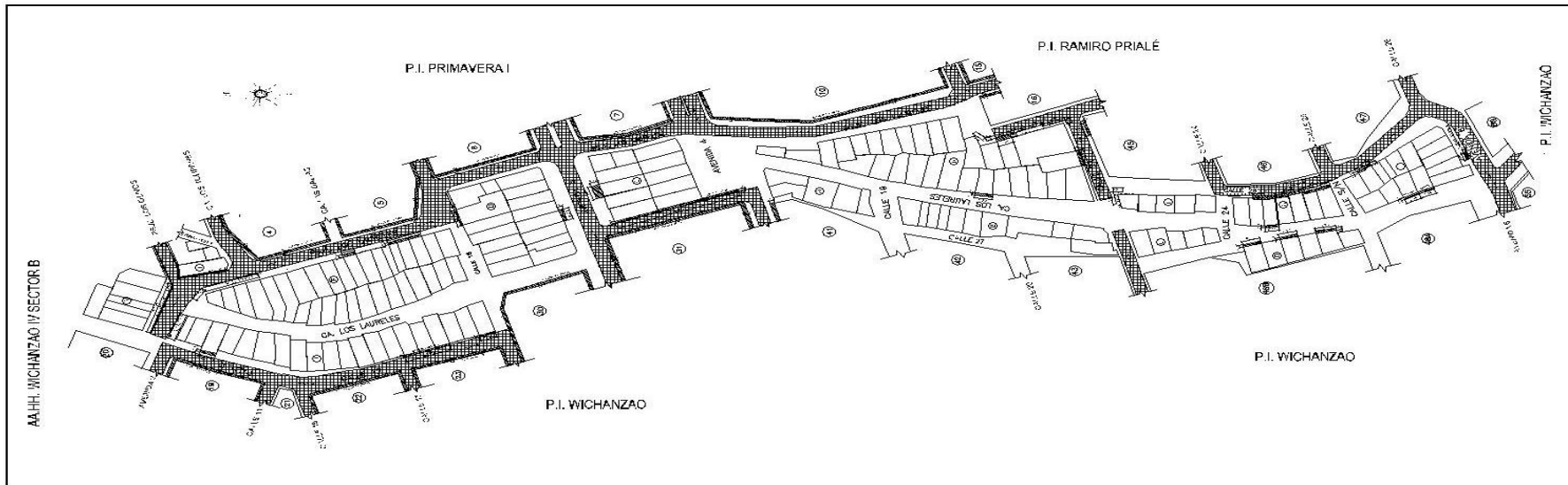
Manzana	Area (m ²)	Area (m ²)
A	27.76	27.76
B	18.80	18.80
C	18.80	18.80
D	18.80	18.80
E	18.80	18.80
F	18.80	18.80
G	18.80	18.80
H	18.80	18.80
I	18.80	18.80
J	18.80	18.80
K	18.80	18.80
L	18.80	18.80
M	18.80	18.80
N	18.80	18.80
O	18.80	18.80
P	18.80	18.80
Q	18.80	18.80
R	18.80	18.80
S	18.80	18.80
T	18.80	18.80
U	18.80	18.80
V	18.80	18.80
W	18.80	18.80
X	18.80	18.80
Y	18.80	18.80
Z	18.80	18.80
TOTAL	85 Lotes	881.80



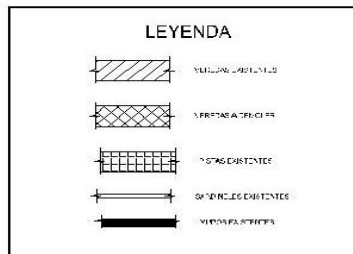
CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION DE AREAS

USO	Area (m ²)	% PARCIAL	% GENERAL
AREA UTIL	820.00		56.99
AREA DE VIVIENDA (83 Lts.)	820.00	56.99	
AREA DE CIRCULACION	615.86		41.01
AREA TOTAL	1435.86		100.00 %

	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	TITULO: DISEÑO PARA EL DISEÑO DE LA VIVIENDA DE LAS CLASSES BAJAS EN LOS CASEROS DE WICHANZAO, DISTRITO DE LA ESPERANZA, TRUJILLO - AREQUIPA		
	AUTOR: JESUS MARQUEZ DE PROYECTO DE INVERSIÓN	ASESOR: WICHANZAO Y UZTACION - SECTOR II	ESCALA: 1:2000
	REVISOR: WICHANZAO, VICTOR MARCANO	SUR. ZONA: 17	FECHA: FEBRERO 2018
REPUBLICA PERUANA OFICINA PSA 358	N.º: 33 DISTRITO: WICHANZAO DEPARTAMENTO: AREQUIPA	TL-02	ING. LUIS ALBERTO HUACAPALCA



PLANTA ESTADO ACTUAL
Escala: 1:1000



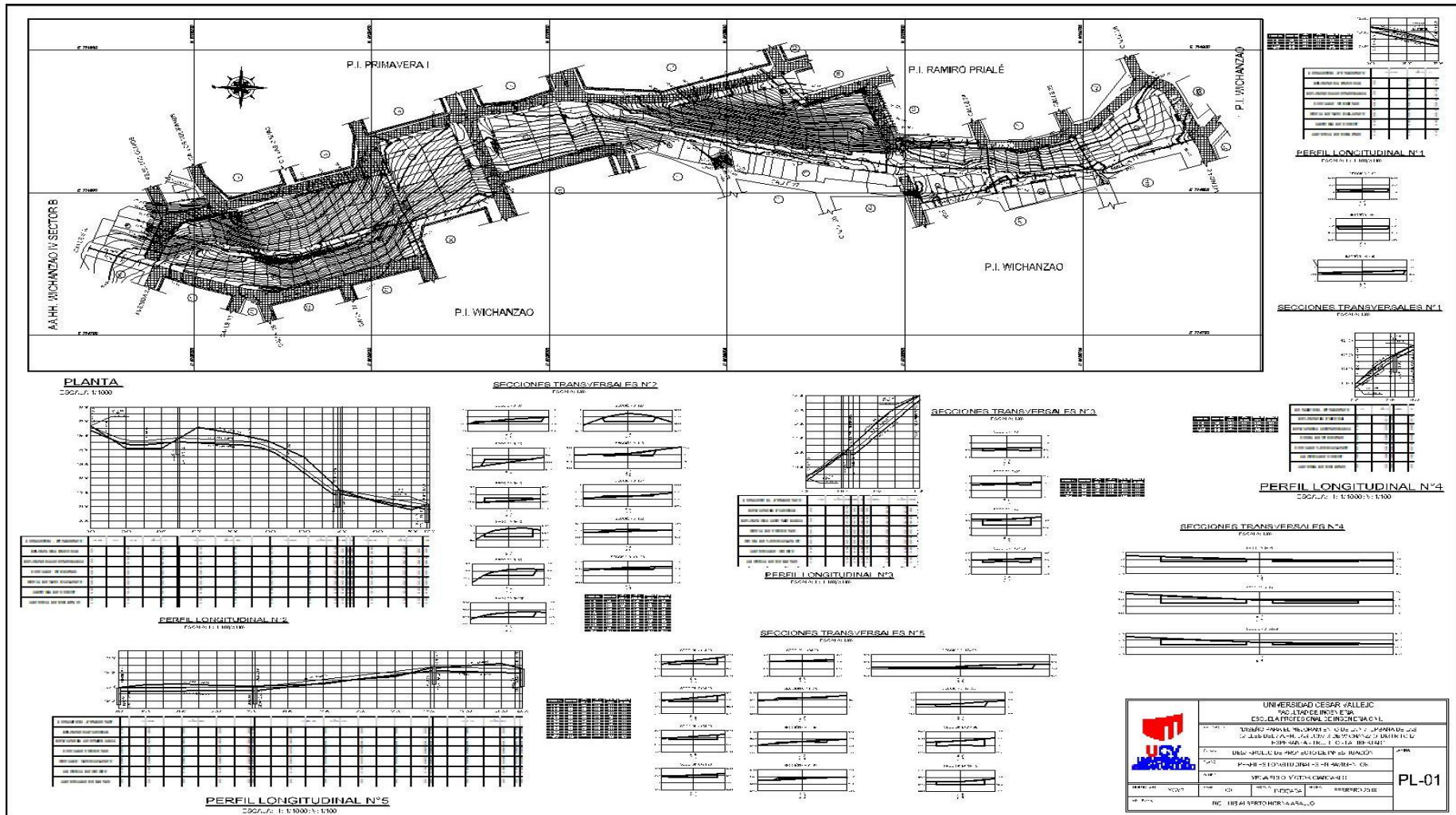
	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
	U.S.E.N.C. DEL REPARTAMENTO DE LA VIVIENDA VALLEJO CALLES DEL RAÍ Y LOS LAURELES WICHANZAO, DISTRITO LA ESPERANZA - RO. LALO LALABE - P.I.	
	DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	TÍTULO
MONTE	ESTADO ACTUAL Y PROYECTO	EA-01
39	ESCALA: 1:1000	FEBRERO 2018
ALUMNO:	ING. ALBERTO HORNARAFALC	

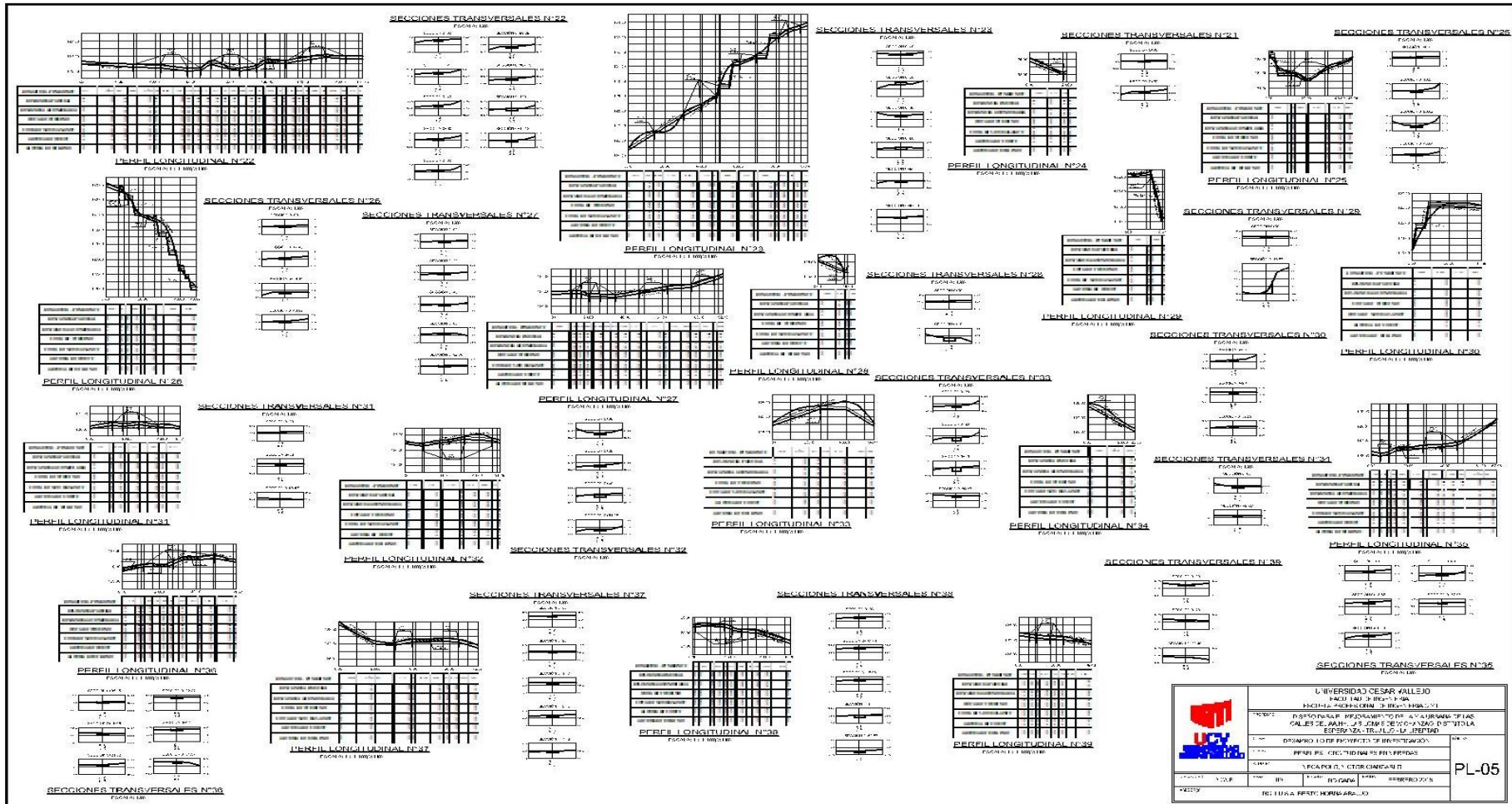
PLANO DE UBICACIÓN DE CANTERA Y BOTADERO


ESCALA 1:25000

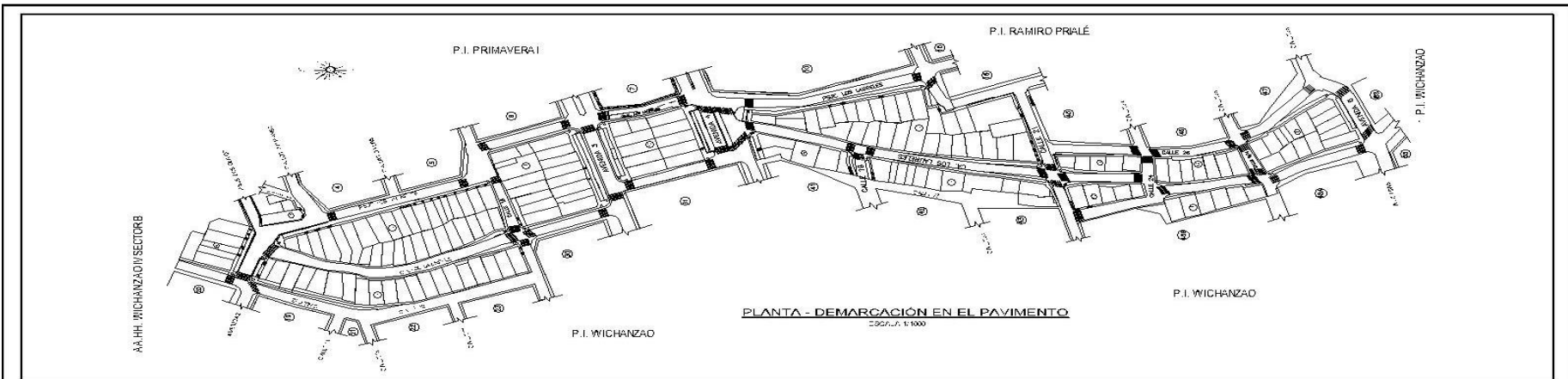


	UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL		
	TITULO:	"DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA DE LAS CALLES DE LAS LOMAS DE WICHANZAO, DISTRITO LA ESPERANZA - TRUJILLO - LA LIBERTAD"	
	Tipo:	DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	
	Autores:	VERGARA POLO, VICTOR CARACARLO	
	Asesor:	ING. LUIS ALBERTO ORMA ARRUAJO	
ORGANISMO:	VGNP	PROYECTO:	08
ESCALA:		PROYECTO:	1:25000
FECHA:		FECHA:	FEBRERO 2018
			UC-01

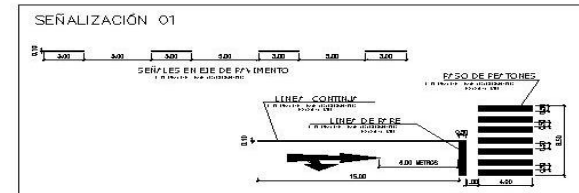
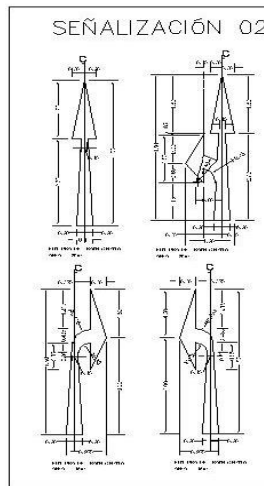




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERÍA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL	
		INSTITUTO VICE-RECTORAL DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO CENTRO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO TECNOLÓGICO	
TÍTULO: DISEÑO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE VIALIDAD SUB-TÍTULO: DISEÑO DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA DE VIALIDAD		N° DE PROYECTO: PL-05	
AUTOR: [Nombre del Autor] FECHA: [Fecha]		REVISOR: [Nombre del Revisor]	



SEÑALES HORIZONTALES		
CLASIFICACION	TIPO DE SEÑAL DE LOS SEÑALES	SIGNIFICADO
PASEOS EN EL PAVIMENTO		Señal de tránsito que indica un carril de tránsito.
		Señal de tránsito que indica un carril de tránsito.
		Señal de tránsito que indica un carril de tránsito.
		Señal de tránsito que indica un carril de tránsito.
		Señal de tránsito que indica un carril de tránsito.
		Señal de tránsito que indica un carril de tránsito.



		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO		S-01
		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS DE INGENIERIA		
		INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROYECTOS DE INGENIERIA CALLE DELA M. H. LAS LOMAS DE WICHANZAO DISTRITO LA COMENDANTE FRIAS, TAMBILLO, LA UNIDAD		TÍTULO: SEÑALIZACIÓN
AUTOR: ING. TULIO BUSTOZ ORTEGA		FECHA: 09/09/2014		
MATERIA: DISEÑO DE PAVIMENTOS		ASIGNATURA: DISEÑO DE PAVIMENTOS		ESCALA: 1:1000
PROFESOR: ING. LUIS E. ESCOBAR PARRA		ESTUDIANTE: ING. LUIS E. ESCOBAR PARRA		FECHA DE ENTREGA: 09/09/2014