

**UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

**“DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA  
MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS, PROLONGACIÓN JR ALFONSO  
UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA,  
PROVINCIA DE PAITA - PIURA”**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER  
JOSE MARTIN, AYON SALDARRIAGA**

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

**PIURA – PERU  
2017**

## **DEDICATORIA**

Este presente trabajo está dedicado de manera especial a Dios por haberme dado salud y perseverancia para lograr mis objetivos, a mi Padre que es mi modelo a seguir siempre guiándome por el camino de superación, a mi Madre que siempre estuvo allí apoyándome en toda mi formación universitaria.

Mis hermanos que siempre estuvieron presentes en este camino que tome para mi vida y formación personal y profesional, ya que dejaron en mí, motivos de superación, y responsabilidad.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios, porque fue quien me dio vida y una hermosa familia que supieron guiarme para poder prepararme para tener la oportunidad de estar presente en este momento, para poder lograr el objetivo que es la obtención del título profesional mediante este trabajo de suficiencia profesional.

## RESUMEN

El presente trabajo de suficiencia profesional “**DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS PROLONGACIÓN JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA - PIURA**”, se ha centrado en resolver la problemática por el crecimiento demográfico ya que la gran cantidad de transeúntes que van a acceder a una de los principales accesos a la ciudad de Paita que se encuentra en un lugar donde existe comercialización pesquera y siendo una zona donde está expuesta a condiciones climáticas desfavorables que afectan a esta vía dejándola en condiciones intransitables para los vehículos de mayor y menor escala.

Este proyecto tiene como objetivo contribuir a la construcción de una mejor vía de acceso vial y peatonal para que los transeúntes tengan un acceso a la ciudad de en condiciones deseables, así como una salida de emergencia hacia la parte alta de la ciudad en caso de algún desastre natural.

También contribuiremos al ordenamiento vial ya que esta vía será mejorada y adecuada para el tránsito diario que está acostumbrada la ciudad,

Para este proyecto usaremos un expediente técnico donde usaremos los planos, memorias descriptivas, Estudios de suelos, estudios de impacto ambiental, estudios topográficos, parámetros de diseño vial.

Palabras Claves: proceso constructivo, mejoramiento de vías, diseño vial.

## **ABSTRACT**

The present work of professional proficiency "DESCRIPTION OF THE BUILDING PROCESS OF THE WORK IMPROVEMENT OF TRACKS PROJECT JR ALFONSO UGARTE AND AV ARGENTINA, SQUARE 1 AND 2 OF THE CITY OF PAITA, PROVINCE OF PAITA - PIURA", has focused on solving the problem by the demographic growth since the large number of passers-by who will access one of the main accesses to the city of Paita that is in a place where there is commercialization of fishing and being an area where it is exposed to unfavorable climatic conditions that affect this way leaving it in impassable conditions for vehicles of greater and smaller scale.

The objective of this project is to contribute to the construction of a better road and pedestrian access road so that passers-by have access to the city in desirable conditions, as well as an emergency exit to the upper part of the city in case of any natural disaster.

We will also contribute to the road system as this road will be improved and suitable for the daily traffic that the city is accustomed to,

For this project we will use a technical file where we will use the plans, descriptive memories, soil studies, environmental impact studies, topographic studies, road design parameters.

Key words: constructive process, improvement of roads, road design

## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de suficiencia profesional titulado: **“DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS PROLONGACIÓN JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA - PIURA”**; esta investigación nació por los desgastes que han tenido las vías tanto por condiciones climáticas desfavorables, uso, erosión que ha tenido la Prolongación JR Alfonso Ugarte a esto se suma el crecimiento demográfico, demanda vial que ocasionan una mejor necesidad de acceso a la ciudad de Paita ya que estas vía se encuentran en condiciones poco transitables lo que nos genera como objetivo principal : el mejoramiento de estas vías para darles a los pobladores una mejor calidad de vida y por su puesto acceso a sus viviendas o realización de actividades cotidianas o salida de emergencia ante cualquier desastre natural en la ciudad de Paita .

Se consideran los siguientes capítulos:

Capítulo I: Generalidades del proyecto, en este capítulo se indica la ubicación del proyecto, se indican los aspectos económicos, factores políticos y sociales del lugar de este proyecto, y también se determina el tipo de proyecto que se ha realizado.

Capítulo II: Marco teórico, en este capítulo se dan a conocer los antecedentes, ya sean locales, nacionales o extranjeras y se hace la definición de los términos más importantes dentro de este trabajo.

Capítulo III: Desarrollo del proyecto, en este capítulo se da a conocer los procedimientos, estudios y actividades que se han tomado en cuenta para la realización de este proyecto proceso constructivo.

Por ultimo se llega a las conclusiones y recomendaciones para este proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	4
ABSTRACT.....	5
INTRODUCCIÓN .....	6
TABLA DE CONTENIDO .....	7
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	9
ÍNDICE DE CUADROS .....	12
CAPÍTULO I: .....	15
GENERALIDADES DEL PROYECTO .....	15
1.1 UBICACIÓN .....	16
1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS.....	17
1.2.1 POBLACIÓN .....	17
1.2.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO:.....	18
1.2.3 ASPECTO ECONÓMICO-PRODUCTIVO .....	20
1.3 TIPO DE PROYECTO.....	37
1.3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	37
1.3.2 MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	37
CAPÍTULO II: .....	40
MARCO TEÓRICO .....	40
2.1 ANTECEDENTES .....	41
2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES .....	41
2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES.....	42
2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES.....	43
2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS .....	45
2.3 NORMATIVIDAD.....	46
2.4 TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES O DE LA CONSTRUCCIÓN .....	48
CAPÍTULO III: .....	59
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	59
3.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	60
3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	60
3.1.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	61
3.1.4 PRESUPUESTO DE OBRA.....	114
3.1.4 GASTOS GENERALES: .....	118
.....	118
3.1.5 FORMULA POLINÓMICA: .....	118
3.2 ESTUDIOS BÁSICOS.....	118

3.2.1 DISEÑO DEL PAVIMENTO POR EL METODO AASHTO 93.....	118
3.3 ESTUDIO DE SUELO .....	126
3.3.1 GEOLOGIA LOCAL .....	126
3.3.2 TRABAJOS DE CAMPO .....	127
3.3.3 A EXCAVACIÓN MANUAL A CIELO ABIERTO (CALICATAS) Y MUESTREO .....	127
3.3.4 PERFIL ESTRATIGRÁFICO .....	128
3.3.5 ESTRUCTURAS PRINCIPALES .....	129
3.3.6 EXPLORACION DEL SUELO Y SUBSUELO.....	129
3.3.7 PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS SUELOS .....	130
3.3.8 ENSAYOS DE LABORATORIO .....	130
3.3.9 PERFIL EST RATIGRAFICO .....	132
3.3.10 PARAMETROS PARA DISEÑO SISMO-RESISTENTE.....	133
3.3.11 ESTUDIOS TOPOGRAFICOS.....	136
3.4 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS.....	140
3.4.1 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL .....	140
3.4 RESULTADOS .....	144
CONCLUSIONES .....	145
RECOMENDACIONES .....	146
FUENTES.....	147
ANEXOS .....	149



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N 01: UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO DEL PROYECTO ...	16
GRÁFICO N 02: ESTRUCTURA POBLACIONAL 2013–2021–DISTRITOS DE PROVINCIA DE PAITA.....	20
GRÁFICO N 03: MAPA POBLACIONAL 2013–2021–DISTRITOS DE PROVINCIA DE PAITA .....	26
GRÁFICO N 04: NACIMIENTOS POR SITIO DE OCURRENCIA .....	32
GRÁFICO N 05: DIAGRAMA DE FLUJO .....	39
GRÁFICO N 06: CEMENTO EN OBRA .....	48
GRÁFICO N 07: LIMITES GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO GRUESO .....	50
GRÁFICO N 08: LIMITES DE CURVA GRANULOMETRICA PARA AGREGADO GRUESO .....	51
GRÁFICO N 09: AGREGADO GRUESO .....	51
GRÁFICO N 10: LIMITES GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO FINO .....	52
GRÁFICO N11: CURVA GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO FINO .....	53
GRÁFICO N12: MODULO DE FINURA .....	53
GRÁFICO N13: REQUISITOS PARA EL AGUA NTP 339.088 .....	54
GRÁFICO N14: AGUA PARA CONSTRUCCION .....	54
GRÁFICO N15: FRANJAS GRANULOMETRICAS PARA AFIRMADO .....	55
GRÁFICO N16: ENSAYOS PARA AFIRMADO .....	56
GRÁFICO N17: AFIRMADO .....	57
GRÁFICO N18: ADITIVO .....	58

GRÁFICO N 19: <b>MOVILIZACION DE MAQUINARIA</b> .....	63
GRÁFICO N 20: <b>DEMOLICION DE VEREDAS</b> .....	64
GRÁFICO N 21: <b>DEMOLICION DE PAVIMENTOS</b> .....	65
GRÁFICO N 22: <b>CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE TRABAJOS</b> .....	66
GRÁFICO N 23: <b>CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE</b> .....	68
GRÁFICO N 24: <b>RELLENO Y COMPACTACION</b> .....	70
GRÁFICO N 25: <b>COMPACTACION CON PLANCHA 4 HP SUBRASANTE</b> .....	71
GRÁFICO N 26: <b>COMPACTACION CON RODILLO SUB BASE</b> .....	73
GRÁFICO N 27: <b>COMPACTACION AFIRMADO</b> .....	75
GRÁFICO N 28 <b>EXCAVACION MANUAL DE VEREDAS</b> .....	78
GRÁFICO N 29: <b>EXCAVACION DE SARDINEL</b> .....	79
GRÁFICO N 30: <b>COLOCACION DE SUB BASE DE HORMIGON</b> .....	81
GRÁFICO N 31: <b>COMPACTACION DE BASE DE AFIRMADO PARA VEREDAS</b> .....	83
GRÁFICO N 32: <b>COLOCACION DE CAMA DE ARENA PARA ADOQUINES</b> ....	84
GRÁFICO N 33: <b>ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE D=5KM</b> .....	85
GRÁFICO N 34: <b>VACIADO DE CONCRETO DE SARDINEL SUMERGIDO</b> .....	94
GRÁFICO N 35: <b>ENCOFRADO DE SARDINEL</b> .....	96
GRÁFICO N 36: <b>CURADO DE SARDINEL</b> .....	97
GRÁFICO N 37: <b>PROPIEDADES PARA ADOQUIN TIPO I</b> .....	101
GRÁFICO N 38: <b>PROPIEDADES PARA ADOQUIN TIPO II(6 cm)</b> .....	102
GRÁFICO N 39: <b>PROPIEDADES PARA ADOQUIN TIPO II(8 cm)</b> .....	102
GRÁFICO N 40: <b>COLOCACION DE ADOQUINES (BAJADA AV ARGENTINA)</b> .....	107
GRÁFICO N 41: <b>CORTE DE ADOQUINES EN OBRA</b> .....	107

GRÁFICO N 42: <b>COMPACTACION DE ADOQUINES EN OBRA</b> .....	108
GRÁFICO N 43: <b>COLOCACION DE ADOQUINES EN OBRA</b> .....	109
GRÁFICO N 44: <b>PINTURA PARA TRAFICO</b> .....	114
GRÁFICO N 45: <b>ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO</b> .....	122
GRÁFICO N 46: <b>CURVA ESAL TRAFIC W18</b> .....	123
GRÁFICO N 47: <b>PERFIL ESTATIGRAFICO DE LA CALICATAC-1</b> .....	132
GRÁFICO N 48: <b>PERFIL ESTATIGRAFICO DE CALICATA C - 2</b> .....	133
GRÁFICO N 49: <b>METODO DIFERENCIAL POS PROCESO NIVELACION GPS MOVIL</b> .....	136
GRÁFICO N 50: <b>CONSTANCIA DE SERVICIOS</b> .....	149
GRÁFICO N 51: <b>REGISTRO DE EXCAVACION CALICATA C - 1</b> .....	150
GRÁFICO N 52: <b>REGISTRO DE EXCAVACION CALICATA C - 2</b> .....	151
GRÁFICO N 53: <b>PROCTOR MODIFICADO AASHTO T 180 – DC-1</b> .....	152
GRÁFICO N 54: <b>PROCTOR MODIFICADO AASHTO T 180 – D C-2</b> .....	153
GRÁFICO N 55: <b>LIMITE DE ATTERBERG</b> .....	154
GRÁFICO N 56: <b>ENSAYO DE CBR</b> .....	155
GRÁFICO N 57: <b>SITUACION PROLONGACION ALFONSO UGARTE</b> .....	156
GRÁFICO N 58: <b>SITUACION AV ARGENTINA</b> .....	156

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO N 01: POBLACIÓN: PERÚ - REGIÓN PIURA - PROVINCIA DE PAITA</b> .....	17
<b>CUADRO N 02: EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL POR POBLACION RURAL Y URBANA PAITA - DISTRITOS</b> .....	18
<b>CUADRO N 03 POBLACIÓN DEL DISTRITO SEGÚN EDAD Y SEXO: PROYECCIÓN 2021(%)</b> .....	19
<b>CUADRO N 04: PROYECCIONES POBLACIONALES POR DISTRITOS: 2012 - 2021</b> .....	19
<b>CUADRO N 05: PEA PROVINCIA DE PAITA</b> .....	20
<b>CUADRO N 06: PEA POR OCUPACIÓN PRINCIPAL PROVINCIA DE PAITA</b> ...	21
<b>CUADRO N 07: EMPLEO EN EMPRESAS DE 10 TRABAJADORES A MÁS VAR% 2010 - 2012</b> .....	23
<b>CUADRO N 08: PUERTO MARÍTIMO PRINCIPAL: PAITA</b> .....	23
<b>CUADRO N 09: BASE ECONÓMICO-PRODUCTIVA POR SECTORES- PROVINCIA DE PAITA</b> .....	27
<b>CUADRO N 10: VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA</b> .....	30
<b>CUADRO N 11: FAMILIAS SIN RED PÚBLICA DE DESAGÜE: PROVINCIA DE PAITA</b> .....	30
<b>CUADRO N 12: DESNUTRICIÓN CRÓNICA PROVINCIA DE PAITA: 2006 - 2010</b> .....	31
<b>CUADRO N 13: ANALFABETISMO PROVINCIA PAITA, 2010</b> .....	32
<b>CUADRO N 14: LOGRO DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE 2º GRADO COMPRENSIÓN LECTORA Y RESULTADO MATEMÁTICO – PROVINCIA DE PAITA</b> .....	33
<b>CUADRO N 15: INSTITUCIONES EDUCATIVAS POR TIPO DE GESTIÓN, MODALIDAD Y POBLACIÓN ESCOLAR: PAITA, 2010</b> .....	34
<b>CUADRO N 16: INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO IDH: PAITA 1996-2012</b> .....	35

CUADRO N 17: <b>PERFIL DE POBREZA DE LA PROVINCIA DE PAITA 2011</b> ....	36
CUADRO N 18: <b>REQUISITOS DE GRANULOMETRIA</b> .....	50
CUADRO N 19: <b>PRESUPUESTO TOTAL DE TODAS LAS OBRAS</b> .....	61
CUADRO N 20: <b>PRESUPUESTO DE OBRAS DE PAVIMENTO ARTICULADO Y VEREDAS EN ZONA DEL PROYECTO</b> .....	62
CUADRO N 21: <b>REQUISITOS DE GRANULOMETRIA GRADACION</b> .....	75
CUADRO N 22: <b>PORCENTAJE DE AGENTES PERMISIBLES EN CAMA DE ARENA</b> .....	76
CUADRO N 23: <b>PORCENTAJE QUE PASA</b> .....	77
CUADRO N 24: <b>LIMITES PARA CONTAMINACION EN ADOQUINES</b> .....	103
CUADRO N 25: <b>PRESUPUESTO DETALLADO EN ZONA DE PROYECTO</b> ...	114
CUADRO N 26: <b>RESUMEN TOTAL DEL PRESUPUESTO</b> .....	117
CUADRO N 27: <b>GASTOS GENERALES DEL PROYECTO</b> .....	118
CUADRO N 28: <b>FORMULA POLINOMICA</b> .....	118
CUADRO N 29: <b>IMD EN ZONAS DEL PROYECTO</b> .....	120
CUADRO N 30: <b>TRAFICO PROMEDIO ANUAL- PERIODO DE DISEÑO</b> .....	121
CUADRO N 31: <b>TABLA DE CLASIFICACION Y USO DEL SUELO SEGÚN EL VALOR DE CBR</b> .....	121
CUADRO N 32: <b>INDICE DE CONFIANZA (R%)</b> .....	124
CUADRO N 33: <b>AASHTO - 93 CONFIABILIDAD Y DESVIACION ESTANDAR</b> .....	124
CUADRO N 34: <b>CRITERIO PARA SELECCION DE DESVIACION ESTANDAR TOTAL (SO)</b> .....	124
CUADRO N 35: <b>LIMITES DE ATTERBERG</b> .....	131
CUADRO N 36: <b>DENSIDAD MAXIMA Y HUMEDAD OPTIMA</b> .....	131
CUADRO N 37: <b>CBR C-1/M-2</b> .....	132

<b>CUADRO N 38: CBR C-2/M-1</b> .....	132
<b>CUADRO N 39: ENSAYOS DE AGRESIVIDAD DEL SUELO</b> .....	132
<b>CUADRO N 40: PROBABILIDAD DE PERIODO DE RETORNO SISMOS</b> .....	134
<b>CUADRO N 41: UBICACIÓN DE BMS EN ZONA DE PROYECTO</b> .....	139
<b>CUADRO N 42: RECOMENDACIONES FINALES PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN CADA FASE DEL PROYECTO.</b> .....	143

# **CAPÍTULO I:**

## **GENERALIDADES DEL PROYECTO**

## 1.1 UBICACIÓN

1.1.1 Título: “DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDA PROLONGACIÓN JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA - PIURA”

### 1.1.2 Delimitación espacial:

Región	:	PIURA
Departamento	:	PIURA
Provincia	:	PAITA
Distrito	:	PAITA
Sector	:	PAITA ALTA

### Acceso a la ciudad de PAITA:

La provincia de Paíta es una ciudad que queda en el departamento de piura y que limita:

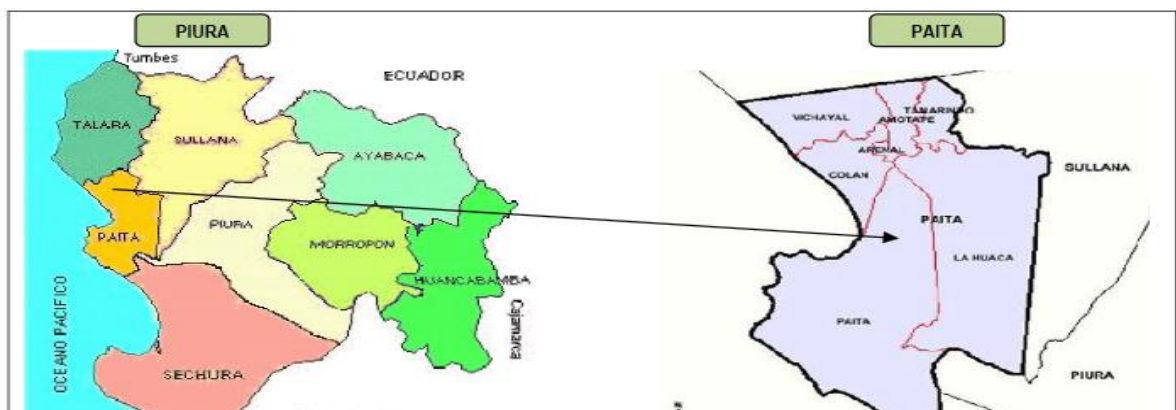
**Norte:** Ciudad de Talara y ciudad de Sullana.

**Sur:** Ciudad de Piura y ciudad de Sechura.

**Este:** Ciudad de Sullana.

**Oeste:** Litoral peruano – océano pacífico.

Fecha de fundación 30 de marzo de 1532



**GRÁFICO N 01: UBICACIÓN DE LA ZONA DE TRABAJO DEL PROYECTO**

Fuente: [http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc\\_paita\\_2013.pdf](http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc_paita_2013.pdf)



### 1.1.3 Delimitación social:

Este proyecto beneficiará a las transeúntes de la ciudad de Paita en especial a los comerciantes ya que tendrán un mejor acceso al mercado de la ciudad, centro de Paita, ya que se construirá una vía segura diseñada de acuerdo a todas las normas.

### 1.1.4 Delimitación temporal:

Este proyecto inicio el 05 de abril de 2017, teniendo un plazo de 5 meses (150 días calendarios), ejecutándose así de manera parcial.

## 1.2 ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS<sup>1</sup>

### 1.2.1 POBLACIÓN

#### Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

De acuerdo al último censo poblacional realizado por el INEI (2007), la provincia de Paita cuenta con 123,456 habitantes. Sin embargo, de acuerdo a las proyecciones 2011, el distrito tendría 120,375 habitantes. En relación al Censo del año 1993, en donde se registraron 117,459 habitantes, se registra una disminución de la población la cual puede ser producto de los procesos migratorios hacia Piura y el resto del país.

Como se muestra en la tabla, será la que se indica en el siguiente cuadro:

**CUADRO Nº01: POBLACIÓN: PERÚ-REGIÓN PIURA-PROVINCIA DE PAITA**

AMBITO	Censos Nacionales			Proyecciones INEI			
	1993	2003	2011	2012	2013	2014	2021
Region piura	1'388,264	1,676,315	1,784,551	1,799,607	1,804,622	1,829,496	1,844,129
Provincia de paita	117,459	123,456	120,375	122,725	125,101	127,496	129,904

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

En la Cuadro N 02, se muestran los nacimientos registrados en la provincia de Paita entre los años 2007-2021, pudiéndose observar que estos han crecido a

<sup>1</sup> Información obtenida de: PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO 2013 -2021  
[https://www.google.com/search?q=paita+plan+concertado+de&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe\\_rd=cr&dcr=0&ei=Kd7yWb7hEq6w8wflxbDADA](https://www.google.com/search?q=paita+plan+concertado+de&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=Kd7yWb7hEq6w8wflxbDADA)

una tasa promedio del 14.15 en el período 2007-2021; mostrando así la dinámica poblacional que se estaría contrarrestando con los flujos migratorios que estarían sucediendo al interior de la provincia.

**CUADRO N°02: EVOLUCIÓN DE LAS TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL POR POBLACION RURAL Y URBANA PAITA - DISTRITOS**

	Paita Distrito	Amotape	Arenal	Colán	La Huaca	Tamarindo	Vichayal	Total Paita
2007	1799	1799	19	166	243	90	105	2 461
2008	1840	52	15	281	264	98	89	2 639
2010	2153	39	26	236	206	105	62	2 808
2021	1988	49	22	265	250	97	102	2 773

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

**1.2.2 ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR EDAD Y SEXO:**

De acuerdo a las proyecciones del INEI (2011), la estructura de la población por edad señala que el 48.9% de la población es menor a 29 años, y más del 11% son de 65 años a más. También se puede observar que el 25.5% de la población está comprendida entre 0 y 14 años, el 23.4% entre los 15 y 29 años y el 39.7% entre los 30 y 64 años.

En cuanto, la distribución de la población por sexo, encontramos que la población de varones es ligeramente mayor a la de las mujeres (50.7 y 49.3% respectivamente).

Estos indicadores se muestran en cuadro N 03; y reflejan en sí mismos que más del 53% de la población se concentra en segmentos menores a los 29 años, lo que implicaría una fortaleza de contar con una población potencialmente joven lo que desde el punto de vista del recurso humano podría constituir capital humano, si va acompañado de estrategias agresivas en el sector educación.

**CUADRO 03: POBLACIÓN DEL DISTRITO SEGÚN EDAD Y SEXO: PROYECCIÓN 2021(%)**

Año	Por edad				Por sexo	
	O a 14 años	15 a 29 años	30 a 65 años	65 a más	Hombres	Mujeres
Proyección 2021	25.5	23.4	39.7	11.4	50.7	49.3

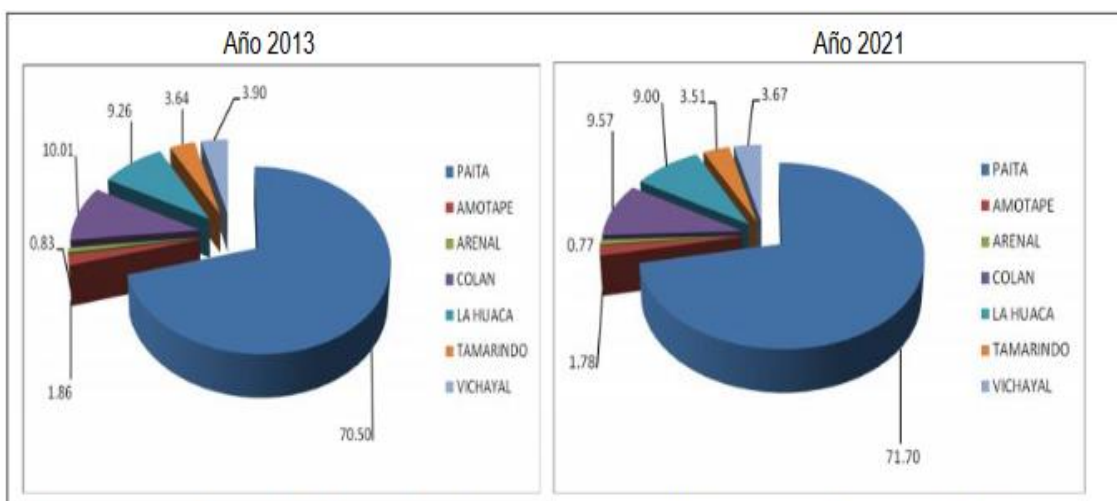
Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

Por otro lado, en el cuadro N 04, se presentan los estimados poblacionales al interior de los distritos observándose que después del distrito de Paita, los de mayor concentración poblacional son Colán y La Huaca, quienes en conjunto registran más del 18% de la población provincial total. Los de menor población son los distritos de Arenal y Amotape con el 0.77% y el 1.78% del total de provincia respectivamente.

**CUADRO Nº04: PROYECCIONES POBLACIONALES POR DISTRITOS: 2012-2021**

Ámbito	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
PAITA	122,725	122,725	127,496	129,904	131,489	133,067	134,624	136,145	137,629	139,088
Paita	85,757	88,196	90,660	93,147	94,283	95,415	96,531	97,622	98,686	99,732
Amotape	2,339	2,330	2,320	2,310	2,338	2,366	2,394	2,421	2,447	2,473
Arenal	1,053	1,037	1,022	1,006	1,018	1,030	1,043	1,054	1,066	1,077
Colan	12,565	12,523	12,478	12,429	12,581	12,732	12,881	13,026	13,168	13,308
La Huaca	11,523	11,583	11,641	11,696	11,839	11,981	12,121	12,258	12,392	12,523
Tamarindo	4,561	4,559	4,557	4,555	4,611	4,666	4,720	4,774	4,826	4,877
Vichayal	4,927	4,873	4,818	4,761	4,819	4,877	4,934	4,990	5,044	5,098

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021



**GRÁFICO N 02: ESTRUCTURA POBLACIONAL 2013–2021–DISTRITOS DE PROVINCIA DE PAITA**

Fuente: [http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc\\_paita\\_2013.pdf](http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc_paita_2013.pdf)

### 1.2.3 ASPECTO ECONÓMICO-PRODUCTIVO <sup>2</sup>

#### **Población Económicamente Activa (mayores de 15 años de edad)**

La Población Económicamente Activa (PEA) de la provincia de Paita, se muestra en 91.8%, siendo las principales actividades la de trabajadores no calificados que comprende los servicios personales, vendedores ambulantes (31% de la PEA), seguido por la categoría de agricultores, trabajadores calificados agropecuarios y pescadores con un total de 28.1 % y en tercer lugar se ubican los obreros y operadores con el 5.6% de la PEA.

Estos y otros indicadores se presentan en el cuadro N 05.

**CUADRO Nº05: PEA PROVINCIA DE PAITA**

Indicadores	Paita	%
Población Económicamente Activa(PEA)	37045	

<sup>2</sup> Información obtenida de: PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO 2013 -2021 [https://www.google.com/search?q=paita+plan+concertado+de&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe\\_rd=cr&dcr=0&ei=Kd7yWb7hEq6w8wflxbDADA](https://www.google.com/search?q=paita+plan+concertado+de&ie=utf-8&oe=utf-8&client=firefox-b-ab&gfe_rd=cr&dcr=0&ei=Kd7yWb7hEq6w8wflxbDADA)

Tasa de actividad de la PEA	-----	49.3
Hombres	-----	74
Mujeres	-----	24.5
PEA ocupada	34331	92.7
Hombres	25686	92.1
Mujeres	8645	94.4

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

Si bien estos indicadores obedecen al Censo Nacional INEI (2007), las proyecciones realizadas permiten inferir que en la provincia de Paita de cada 100 personas en edad de trabajar 49 de ellas se encuentran trabajando o en búsqueda de empleo. Este indicador señala que el dinamismo laboral es alto, siendo de 72% en el caso de los hombres frente a un 24.5% que muestran las mujeres. Por otro lado, la tabla n° 05 contiene la población económicamente activa por ocupación principal en base a información del Censo de Población y Vivienda 2007; según el cual más del 29% se concentra en trabajos no calificados y el 16% en agricultura y pesca. La mano de obra obrera en diferentes tipos de ocupaciones (minas, canteras, fábricas, etc.) absorbe a más de 25% de la PEA provincial.

A pesar de que no se cuenta con datos actualizados de estos mismos rubros, se infiere que el escenario actual no difiere sustancialmente de esta estructura de distribución de la PEA.

#### **CUADRO N°06: PEA POR OCUPACIÓN PRINCIPAL PROVINCIA DE PAITA**

sindicadores	Paita	%
PEA ocupada según ocupación principal	34331	100
Administración pública y empleados	70	0.2

Profesionales, científicos e intelectuales	1543	4.5
Técnicos de nivel medio y trabajadores asimilados	1515	4.4
Jefes y empleados de oficina.	1527	4.4
Trabajadores de servicio, comercio y mercados	4172	12.2
Agricultores, trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	5600	16.3
Obreros y operarios de minas, canteras, industria, manufacturas y otros	4725	13.8
Obreros construcción, confecciones y similares	4021	11.7
Trabajo no calificado, servicios, peones y afines	10170	29.6

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

Es importante mencionar que, en las actividades de transformación del sector secundario de la provincia de Paita se presenta información del INEI (2007).

No obstante, han ocurrido cambios importantes en las principales actividades económicas de la provincia como la pesca y la agricultura.

Así tenemos, que la PEA de la provincia se ve atraída por las oportunidades que ofrece el mayor dinamismo de actividad comercial en Piura y en otras zonas agrícolas en donde la incursión de grandes inversionistas agro exportadores y agroindustriales como Maple, Caña Brava y otros y la presencia de la empresa Olimpyc en Colán explotando petróleo, ha logrado modificar la dinámica económica y de empleo de la provincia de Paita en general y de este distrito en particular.

**CUADRO N°07: EMPLEO EN EMPRESAS DE 10 TRABAJADORES A MÁS  
VAR% 2010-2012**

Ámbito	2011 / 2010	2012 / 2011
Perú	5.4%	4.3%
Piura	16.3%	3.8%
Paita	1.5%	(20.6%)

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

La dimensión económica de la provincia de Paita se puede configurar desde los recursos naturales disponibles, principalmente en los recursos marítimos, suelos y en general los sectores económicos que dinamizan la economía local de la provincia de Paita.

Así mismo, se puede entender mejor esta dinámica económica si evaluamos la estructura de indicadores económicos como la Población

Económicamente Activa (PEA) por sectores económicos y por actividad; como se muestra en el grafico 03, que muestra un mapa distrital con indicadores económicos relevantes a partir de información del INEI (2007)

Principales recursos naturales

Uno de los recursos más importantes de la provincia de Paita es el recurso marítimo, y cuenta por ello, con el puerto más importante del litoral peruano, habiéndose calificado como de categoría mayor (cuadro 08); permitiendo el desarrollo de todo un sector pesquero que dinamiza fuertemente la economía local, especialmente del distrito de Paita; y se constituye en un sector que absorbe importante mano de obra de toda la provincia e incluso de la región Piura.

**CUADRO N°08: PUERTO MARÍTIMO PRINCIPAL: PAITA**

Puerto	Ubicación Geográfica			Ubicación Política
	Categoría	Latitud Sur	Latitud Oeste	Provincia
Paita	Mayor	05°04'41''	81°06'23''	Paita

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

El recurso suelo es igualmente de gran importancia para la provincia, puesto que, por la adecuada aptitud del suelo, la agricultura se configura una de las principales actividades económicas en parte importante de los distritos de Paita.

La frontera agrícola es susceptible de ser ampliada gracias a las adecuadas condiciones climatológicas y las adecuadas posibilidades de riego con agua procedente del río Chira.

El comercio y otras actividades relacionadas a los servicios completan el panorama sectorial en cuanto la economía local al interior de los distritos.

Por otro lado, la provincia cuenta también con potencial minero en pequeña escala, representado por las canteras de material de construcción existentes en los Caseríos de El Tablazo y Tahona.

Otro de los potenciales mineros es el denominado “Proyecto Andalucita” referido a un mineral de alta temperatura que está asociado a las rocas metamórficas en la provincia de Paita útil en la producción de materiales refractarios; este proyecto industrial se encuentra en la etapa de construcción habiéndose determinado una reserva probada de 83.163.539 MT. Así mismo, existen en la provincia depósitos (yacimientos) de Bentonita sódica en el límite de los distritos de Vichayal, Amotape, Tamarindo y Miramar.

En el área mencionada existe un potencial de varios millones de toneladas y actualmente vienen siendo explotadas por diferentes propietarios e informales.

También existen depósitos calcáreos, de gran utilidad en la industria del cemento y alimento para aves; afloramientos de calizas cretácicas ubicados en Vichayal (cerro LaMesa); Norte del río Chira; Este de Las Lomas (Quebrada Tamarindo); utilizadas en la producción de cal, industria cementera, usos farmacéuticos, dentífricos, y agregados en hormigón y materiales de construcción, entre otros.

En el distrito de Vichayal también existen reservas probadas de petróleo, que, según el Gobierno Regional de Piura, deben ser estudiadas y determinadas para ser registradas en el potencial productivo minero de Paita. Por último, en



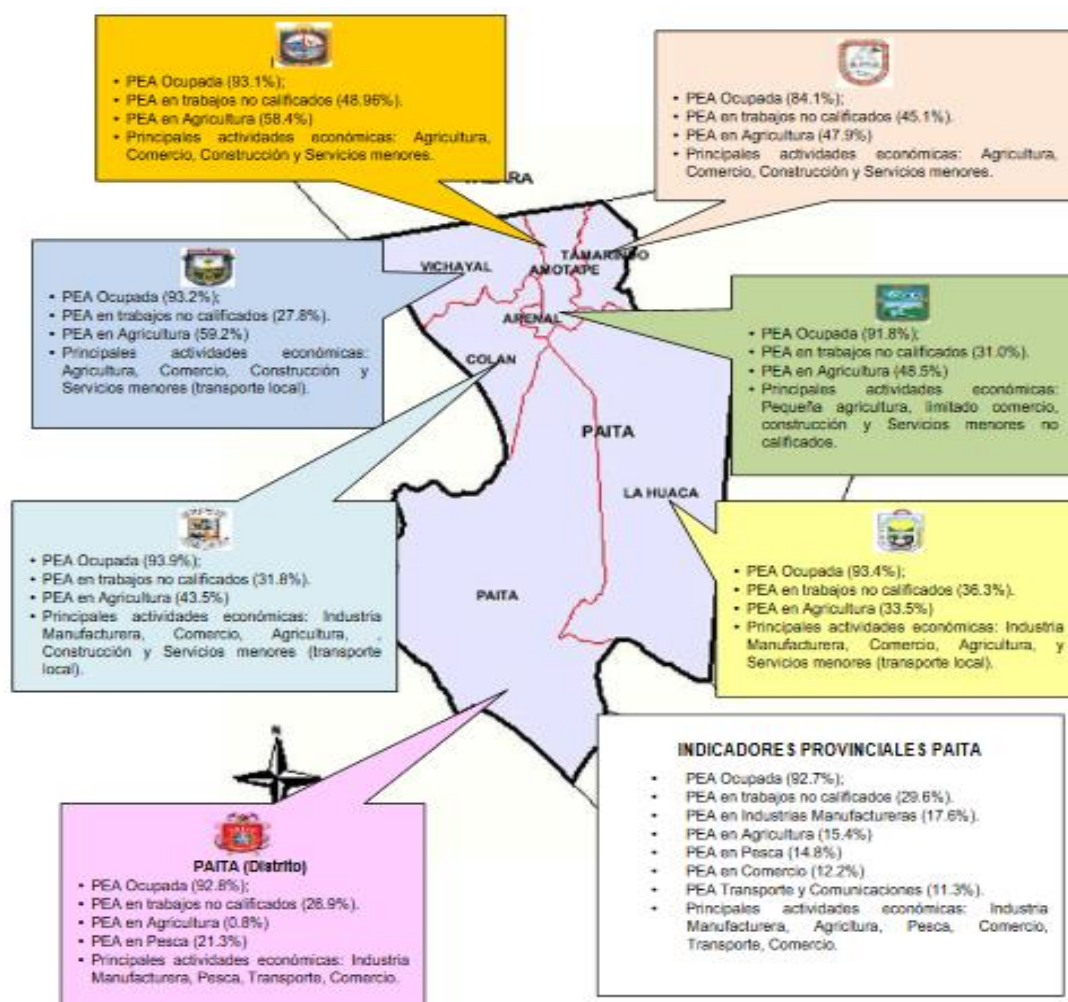
zócalo continental frente a las costas de Paita existen yacimientos de gas, petróleo e hidrocarburos que configuran un potencial económico invaluable.

Este potencial natural es característica generalizada que se presenta en todos los distritos de la provincia y que configuran a Paita en una de las provincias más diversificadas de la región. Esta diversidad económica se manifiesta también en la estructura de la PEA por actividad económica como se muestra en la grafico 03; en donde se puede observar que las principales actividades económicas por distrito varían según el potencial productivo y natural que poseen.

Es así, que, en el distrito de Paita, las principales actividades económicas se relacionan a la industria manufacturera, agricultura, pesca, comercio, transporte y comercio; en cambio distritos como Amotape Tamarindo, Arenal y Vichayal la actividad principal es la agricultura, el comercio y en menor medida la industria manufacturera. El distrito de Colán pese a los esfuerzos por reactivar a la agricultura, se presenta como un distrito en donde la principal actividad económica desde el punto de vista de absorción de mano de obra es la industria manufacturera.

Por otro lado, se puede observar que el distrito de Arenal es el que tiene menor PEA ocupada (84.1%) y el distrito de Colán el de mayor PEA ocupada (93.4%). Los demás distritos tienen PEAs ocupadas mayores al 90%; y en promedio la provincia logra ocupar el 92.7% de las personas en edad de trabajar.

Estos y otros indicadores se pueden observar en el grafico 03



**GRÁFICO N 03: MAPA POBLACIONAL 2013–2021–DISTRITOS DE PROVINCIA DE PAITA**

Fuente: [http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc\\_paita\\_2013.pdf](http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc_paita_2013.pdf)

### Sectores Productivos:

Como ya se mencionó, la agricultura es uno de los principales sectores económicos de la mayoría de los distritos de Paita. No obstante, lo que podría constituir un potencial productivo generador de empleo y de productividad está inmerso en serios limitantes y problemas como la carencia de adecuada infraestructura de riego. El sistema actual sigue siendo mayormente de riego por bombeo y rebombeo, lo cual implica altos costos de producción. Se espera que con la consolidación del Proyecto Especial Chira Piura (III etapa) se logre contar con un eficiente sistema de canales de riego.

**CUADRO N°09: BASE ECONÓMICO-PRODUCTIVA POR SECTORES-  
PROVINCIA DE PAITA**

SECTORES-ACTIVIDADES	SUB ESPACIOS	FUNCIONES
Agropecuaria y Forestal Agroindustria	Agroindustria ligada a agricultura de exportación y actividad pecuaria. El sector agropecuario constituye la principal base productiva de la economía provincial junto con el sector pesquero. La PEA dedicada a la actividad agraria se estima en 78% del total de la PEA total. Las tierras con aptitud agrícola del distrito La tenencia de las tierras es mayormente individual, dada la desaparición de sistema de Cooperativas Agrarias de Servicios que existían anteriormente.	Potencial de articulación espacial y productiva; actividades generadoras de empleo.
Minero	Existen en la Provincia (Ejemplo El Arenal) canteras de materiales de construcción (piedra pilca y piedra corriente), minerales no metálicos, hidrocarburos, petróleo, andalucita. Calcáneos, etc. Empresas como Energoprojekt ha hecho denuncias mineros correspondiente ante la oficina de concesiones Mineras del Ministerio de Energía y Minas (En Lima) y le ha sido concedida la explotación de estos recursos.	Potencial de articulación espacial y productiva. Generadora empleo-modernización tecnológica.
Pesca	Litoral: Extracción y transformación de pescado congelado, seco, salado y enlatado. Varias especies, Harina de Pescado.	Potencial de acumulación
Manufactura	Se concentra fundamentalmente en la ciudad de Paita. Transformación de materias primas (algodón), pescado	Potencial articulación espacial y productiva. Generadora de empleo-modernización tecnológica.

	(harinas y conservas), conservas (frutales y otros), Química cervecera. Además de la transformación agroindustrial y de recursos hidrobiológicos se tienen: cueros, textiles, metal mecánico, calzado, lácteos y transformación de productos de los bosques secos.	
Turismo	Existe potencial de recursos turísticos, destacando el ecoturismo. En estas zonas es posible organizar eventos turísticos y circuitos turísticos que incluyan playas de caletas y otras playas vírgenes. No obstante, la actividad turística es aún insuficiente, pues no existe suficiente infraestructura hotelera, los servicios conexos (restaurantes, centros recreativos y otros) no están adecuadamente implementados y no se cuenta con una estrategia empresarial y marketing adecuado al turismo. El litoral paiteño, es propicio para turismo de playa (Playas de Yacila y Colán entre otras)	Generadora de empleo
Servicios	Puerto de Paita. CETICOS Paita y sus zonas de extensión en Sullana y Piura.	Potencial de articulación y servicios localizados-comercio regional

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

Por otro lado, los cambios climatológicos que se viene registrando en los últimos diez años y la presencia continua del Fenómeno del Niño, así como el encarecimiento de los fertilizantes, pesticidas, herbicidas e insecticidas hacen que se incrementen los costos de producción atentando contra el desarrollo agrícola. Finalmente se ha podido observar que existe gran cantidad de campesinos sin tierra, lo cual según los pobladores se ha originado desde el año 1983 y al parecer se ha acentuado en los últimos años; más aún por la excesiva venta de tierras que se ha registrado últimamente.

En lo referente a la actividad pecuaria la producción ganadera es muy escasa y relativamente pequeña con respecto a los distritos vecinos. Esto es causado por la carencia de pastos apropiados para el ganado.

En el cuadro N 09 se presentan los sectores económicos de la provincia de Paita, identificándose los sub espacios productivos, los mismos que se intentan caracterizar en cada caso.

### **Sector transporte Infraestructura vial y Servicio de Transporte**

El transporte constituye una de las actividades más importantes de toda estructura espacial. Es el factor que permite la interacción socio-económica y facilita las relaciones interproductivas vinculando la producción y el consumo y los viajes de servicios.

La estructura de transporte provincial se caracteriza por una elevada polaridad hacia las ciudades de Paita y en su proyección hacia la ciudad de Piura.

Existen también flujos de transporte hacia la ciudad de Sullana y en la forma débil hacia los distritos vecinos de Colán y Amotape.

La movilidad de Paita para determinados distritos, como el Arenal, Amotape y Tamarindo hacia la ciudad de Paita es muy escasa según se ha podido constatar. El parque automotor está constituido principalmente por autos que cubren la distancia (26.8 km.o más según el distrito de destino) en alrededor de media hora. Estos vehículos no tienen frecuencia de salida para los distritos mencionados, lo que origina serios problemas en la interconexión vial dificultando la integración de estos pueblos.

### **Vivienda y servicios básicos**

En cuanto a la situación de vivienda y servicios básicos, se encontró que en la provincia de Paita el abastecimiento de agua potable en las viviendas familiares muestra una brecha superior al 30% como se observa a partir del cuadro N° 10. Aunque los datos corresponden a los Censos del 2007; esta es una realidad

que se puede verificar en la actualidad sobre todo en los sectores urbano-marginales y rurales de los diferentes distritos.

#### **CUADRO Nº10: VIVIENDAS CON SERVICIO DE AGUA**

Provincia de Paita	Abastecimiento de Agua en la Vivienda		
Categorías	Casos	%	Acumulado %
Red pública Dentro (Agua potable)	195	70.65%	70.65%
Red Pública Fuera	6	2.17%	72.83%
Río, acequia	3	1.09%	73.91%
Vecino	62	22.46%	96.38%
Otro	10	3.62%	100.00%
Total	276	100.00%	100.00%

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

De las familias que no acceden a redes públicas de desagüe se encuentran que al menos el 48% posee red de desagüe al interior de la vivienda. Las familias restantes poseen pozos sépticos, pozos ciegos o sencillamente recurren a las orillas del río o descampados de sus ámbitos territoriales.

Estos indicadores se muestran en el cuadro N 11

#### **CUADRO Nº11: FAMILIAS SIN RED PÚBLICA DE DESAGÜE: PROVINCIA DE PAITA**

Categorías	%
Red pública con desagüe dentro de la Vivienda	48%
Red pública con desagüe fuera de la vivienda	2%
Pozo séptico	8%
Pozo ciego o negro/ letrina	18%
Río, acequia o canal	0%
No tiene	24%
Total	100%

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

Es importante señalar que los servicios de agua potable y alcantarillado son ofertados por la Entidad Prestadora de Servicios de Saneamiento Grau, brindando un servicio restringido y cobrando tarifas mensuales elevadas ya que no ha instalado medidores domiciliarios, prestándose ello a una serie de distorsiones.

## Sub Sector Salud

La salud de la población de Paita es uno de los elementos vulnerables en el desarrollo humano local, toda vez que, pese a que existe oferta de servicios de salud, estos adolecen de cantidad y calidad prevaleciendo algunas enfermedades que afectan la calidad de vida de los paitaños.

El diagnóstico del sector salud en los diferentes distritos permitió identificar que las principales enfermedades que se presentan en la población son las infecciones respiratorias agudas (IRA's) y el dengue. Estas y otras enfermedades responden por lo general a las condiciones de insalubridad del medio ambiente, producido entre otras causas, por un inadecuado sistema de recolección y depósito de residuos sólidos, problema acrecentado en los períodos que se presenta el Fenómeno El Niño, predominando casos de Infecciones Respiratorias Agudas (IRAs),

Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAs) y otras enfermedades gastrointestinales y respiratorias. La desnutrición infantil es otro problema severo, como se muestra en el cuadro N 12; en donde se puede conocer más de cerca la evolución del problema de la desnutrición.

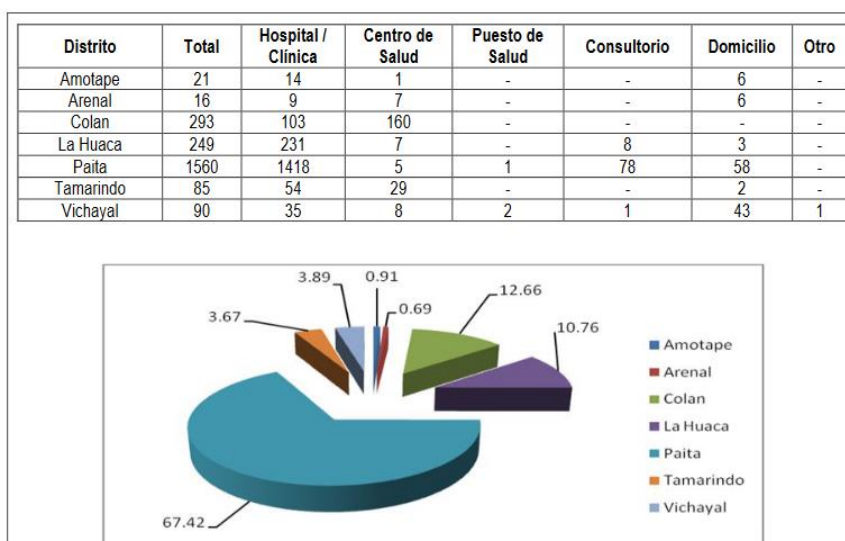
**CUADRO Nº12: DESNUTRICIÓN CRÓNICA PROVINCIA DE PAITA: 2006-2010**

PROVINCIA	DISTRITOS	2006	2007	2008	2009	2010
Total Piura		23.6	25.4	25.4	22.3	20.2
Paita	Amotape	16.5	13.3	20	16.9	12.1
	Arenal	12.1	14.7	14.7	12.8	12.5
	Colan	32.6	27.7	27.7	16.8	12.1
	La Huaca	15.9	15.5	15.5	11.7	12.1
	Paita	16.2	19.5	19.5	17	7.6
	Tamarindo	15.4	18.1	18.1	15.9	11.8
	Vichayal	30.4	27	27	16.4	15.5

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

Observamos que los distritos de mayor presencia del problema nutricional es Vichayal (15.5%); seguido de el Arenal (12. %). Los distritos de Amotape, Colán y La Huaca registran un mismo nivel de desnutrición (12.1%), mientras que el distrito de Paita es el que menores indicadores de desnutrición presenta (7.6%).

La salud en los distritos de Paita es aún deficitaria no sólo por las enfermedades IRAS y EDAs; o de desnutrición básica que se han descrito; sino también por la incidencia en TBC, en donde el distrito paiteño de Vichayal como el distrito de mayor incidencia en TBC a nivel Piura



**GRÁFICO N 04: NACIMIENTOS POR SITIO DE OCURRENCIA**

Fuente: [http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc\\_paita\\_2013.pdf](http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestin/pdc_paita_2013.pdf)

### **Sub Sector Educación**

La oferta educativa en la provincia de Paita es amplia, aunque presenta ciertas limitaciones en cuanto a implementación y calidad educativa. En los diferentes distritos de la provincia de Paita se brinda en los niveles: inicial, primaria y secundaria a través de los Centros educativos iniciales, instituciones educativas primarias e instituciones educativas de secundaria.

En cuanto la población escolar, tenemos que los indicadores educativos para el año 2010 brindados por el MINEDU (2010), señalan que para éste año se registró un 89.69% de la población en edad escolar que saben leer, mientras que un 10.35% no lo sabe hacer, como se muestra en la tabla Cuadro N 13.

**CUADRO N°13: ANALFABETISMO PROVINCIA PAITA, 2010**

Categorías	%
Saben Leer	89.69%
No sabe leer	10.35%
Total	100%

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021



La calidad de la educación merece mayor atención por parte de las autoridades municipales y de la Dirección Regional de Educación; toda vez que, como muestra el cuadro N 14 los logros en aprendizaje no reflejan adecuados niveles de aprendizaje. Para mostrar estas deficiencias se ha considerado los indicadores que corresponden a estudiantes de 2° Grado en los elementos de comprensión lectora y resultados matemáticos. Se observa que en comprensión lectora la provincia tiene un indicador por debajo del nivel 1 de 18.4% muy por encima de lo que muestra la región Piura (13.4%). En resultados matemáticos, Paita muestra un 51.7 por debajo del nivel 1 generando una brecha significativa respecto a Piura que mostró este mismo indicador en 42.8%.

**CUADRO N°14: LOGRO DE APRENDIZAJE DE ESTUDIANTES DE 2° GRADO  
COMPRENSIÓN LECTORA Y RESULTADO MATEMÁTICO – PROVINCIA DE  
PAITA**

Ámbito	Comprensión Lectora			Resultado Matemática		
	Debajo del Nivel 1	Nivel1	Nivel 2	Debajo del Nivel 1	Nivel1	Nivel 2
Piura	13.4	56.6	34.1	42.8	37.7	19.5
Paita	18.4	54.1	27.5	51.7	37.8	10.5

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

En cuanto a la oferta de instituciones educativas por tipo de gestión y modalidad para el año 2010; el MINEDU (2010) sostiene en el cuadro N 15 que la oferta educativa del sector público es tres veces más que la oferta privada; siendo el nivel primario el de mayor número de instituciones educativas. No obstante, la oferta física de instituciones de educación no garantiza la calidad de la misma como se ha mostrado en las tablas anteriores.

**CUADRO Nº15: INSTITUCIONES EDUCATIVAS POR TIPO DE GESTIÓN,  
MODALIDAD Y POBLACIÓN ESCOLAR: PAITA, 2010**

Etapa, Modalidad y Nivel	Total	Gestión		Área		Sexo	
		Pública	Privada	Urbana	Rural	Masculino	Femenino
<b>Total</b>	22,699	17,556	5,143	22,606	93	11,308	11,391
<b>Básica Regular</b>	21,761	16,664	5,097	21,668	93	10,838	10,923
<b>Inicial</b>	4,425	3,287	1,138	4,332	93	2,190	2,235
<b>Primaria</b>	10,434	7,802	2,632	10,432	0	5,288	5,146
<b>Secundaria</b>	6,902	5,575	1,327	6,902	0	3,360	3,542
<b>Básica Alternativa 1/</b>	304	304	0	304	0	169	135
<b>Básica Especial</b>	28	28	0	28	0	17	11
<b>Técnico-Productiva</b>	250	219	31	250	0	186	64
<b>Superior no Universitaria</b>	356	341	15	356	0	98	258
<b>Pedagógica</b>	15	0	15	15	0	3	12
<b>Tecnológico</b>	341	341	0	341	0	95	246

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

De lo anterior se puede concluir que, a pesar de la oferta física de instituciones educativas, y aun cuando se ofrecen todos los niveles educativos que la ley de educación peruana provee; no se han realizado los esfuerzos suficientes para mejorar la calidad de la educación, generándose las brechas educativas reveladas en éste análisis; y comprometiendo con ello, la calidad del recurso humano necesario para el desarrollo local de la provincia de Paita.

**Pobreza de la provincia de Paita**

A nivel provincial se puede observar que Paita tiene 23,6% de población pobre; y respecto a la pobreza extrema a nivel provincial, es una de las provincias de menor pobreza extrema reflejando un nivel de 1.9% muy por debajo de lo que registran otros distritos.

A nivel de distritos de la región Piura, Paita es de las provincias cuyos distritos muestran menos del 20% de pobreza total, siendo este indicador en el distrito de 14,1%; además refleja menor proporción de pobres extremos con 0,5%.

El cuadro 17 muestra los indicadores de IDH para la provincia de Paita en contraste con lo que muestra el departamento de Piura y el Perú en su conjunto.

**CUADRO Nº16: INDICADORES DE DESARROLLO HUMANO IDH: PAITA 1996–2012**

	1996	2007	2012
Perú	0.694	0.623	0.806
Piura	0.560	0.598	0.754
Paita	0.711	0.628	0.754

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

En el cuadro N 18., se muestra el perfil de pobreza para toda la provincia de Paita, el cual ha sido elaborado con información al 2011. Nótese a partir de esta información los distritos de El Arenal y Vichayal son los que mayor incidencia de pobreza muestran con rangos superiores al 60%, y que el distrito de Vichayal revela serios problemas de mortalidad infantil y de desnutrición crónica en relación a otros distritos. Así mismo, este distrito revela la mayor brecha en el acceso de servicios de electricidad con carencias por encima del 27%.

## CUADRO Nº17: PERFIL DE POBREZA DE LA PROVINCIA DE PAITA 2011

Distritos	Indicadores (Rangos)
<b>INCIDENCIA DE POBREZA</b>	
Paita – La Huaca	27.00% - 28.10%
Colán	28.20% - 33.55%
Amotape – Tamarindo	33.60% - 60.00%
Vichayal - Arenal	60.10% - 69.20%
<b>MORTALIDAD INFANTIL</b>	
Arenal	16.6%
Colán – Tamarindo – La Huaca -Paita	16.70% - 17.40%
Amotape	17.50% - 17.80%
Vichayal	17.90% - 18.30%
<b>DESNUTRICIÓN CRÓNICA</b>	
Tamarindo	12.4%
Paita – La Huaca	12.50% - 15.40%
Amotape – Arenal – Colán	15.50% - 20.30%
Vichayal	20.40% - 20.90%
<b>FAMILIAS SIN AGUA (RED PÚBLICA)</b>	
Amotape	20.90%
Arenal – Paita	21.00% - 23.30%
Vichayal – Colán – Tamarindo	23.40% - 32.50%
La Huaca	32.60% - 47.60%
<b>FAMILIAS SIN DESAGUE (RED PÚBLICA)</b>	
Tamarindo- Paita	48.80% - 50.50%
Colán - Arenal	50.60% - 61.20%
Vichayal – La Huaca	61.30% - 99.50%
Amotape	90.60% - 99.50%
<b>FAMILIAS SIN ACCESO A ELECTRICIDAD</b>	
Paita	15.00%
La Huaca - Arenal	15.10% - 25.10%
Colán – Amotape – Tamarindo	25.20% - 29.60%
Vichayal	29.70% - 38.10%
<b>NECESIDADES DE INTERVENCIÓN PÚBLICA EN DISTRITOS DE PAITA</b>	
Vichayal	Energía, Nutrición, Salud, Saneamiento.
La Huaca	Saneamiento, Nutrición.
Amotape	Energía, Salud
Colán	Energía, Saneamiento.
Tamarindo	Energía, Saneamiento.
Paita	Nutrición

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

## 1.3 TIPO DE PROYECTO

### 1.3.1 TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

a) Tipo de investigación:

#### **Aplicativa:**

**Alva Lucia Marin Villada (2008)** especifica que “Esta clase de investigación también recibe el nombre de práctica o empírica. Se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se adquieren. La investigación aplicada se encuentra estrechamente vinculada con la investigación básica, que como ya se dijo requiere de un marco teórico. En la investigación aplicada o empírica, lo que le interesa al investigador, primordialmente, son las consecuencias prácticas”

**Su significado es:** utilizar los conocimientos adquiridos para solucionar un problema real es allí donde se vinculan Conocimiento - Practica dos términos en armonía, ya que un problema real es lo que lleva a una investigación y una investigación nos dará una solución a un problema real

b) Nivel de investigación:

El nivel de investigación de este trabajo es la realización de un proyecto de investigación.

### 1.3.2 MÉTODO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

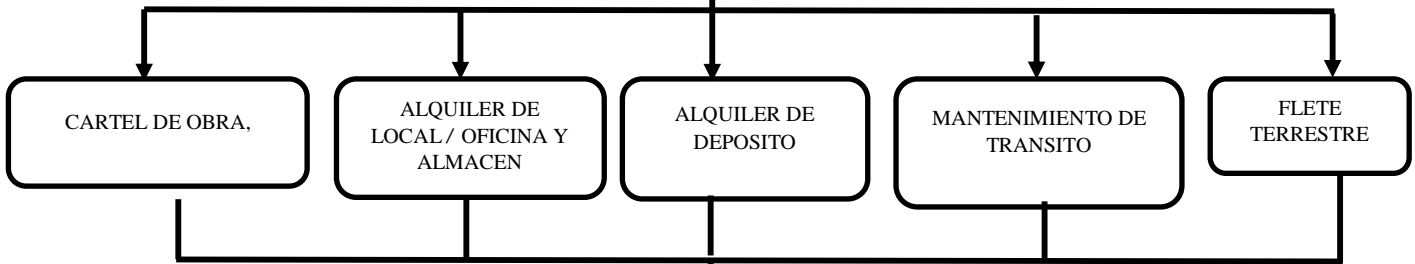
a) Método de Investigación:

El método de investigación es elaborado a partir de la estructura oficial de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Alas Peruanas.

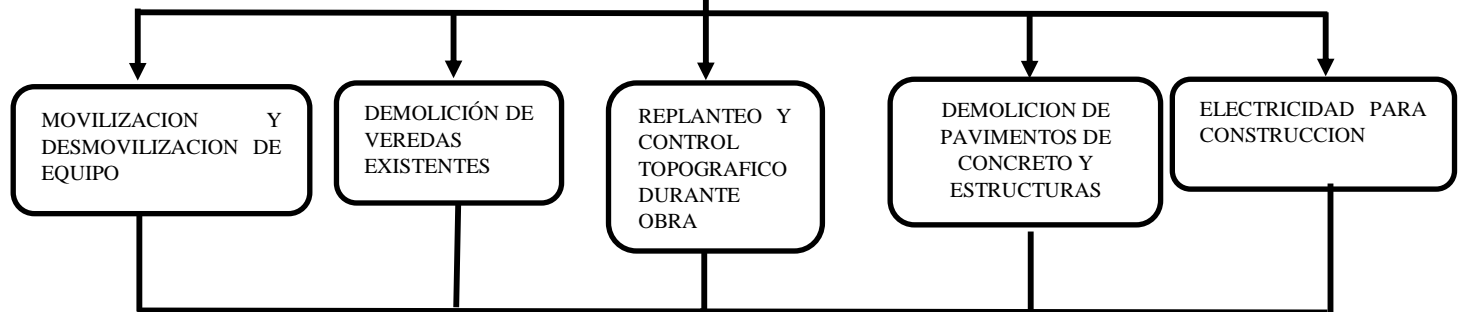
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE LA OBRA MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS PROLONGACIÓN JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA - PIURA



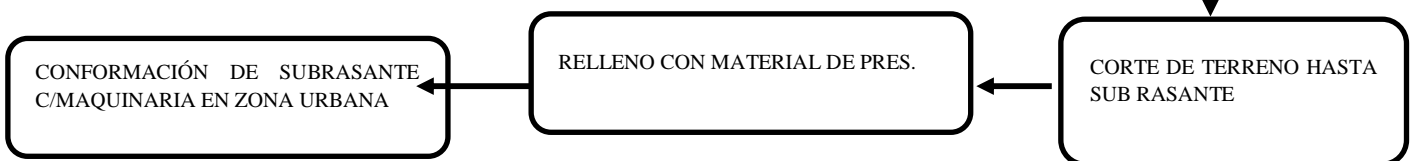
OBRAS PROVISIONALES

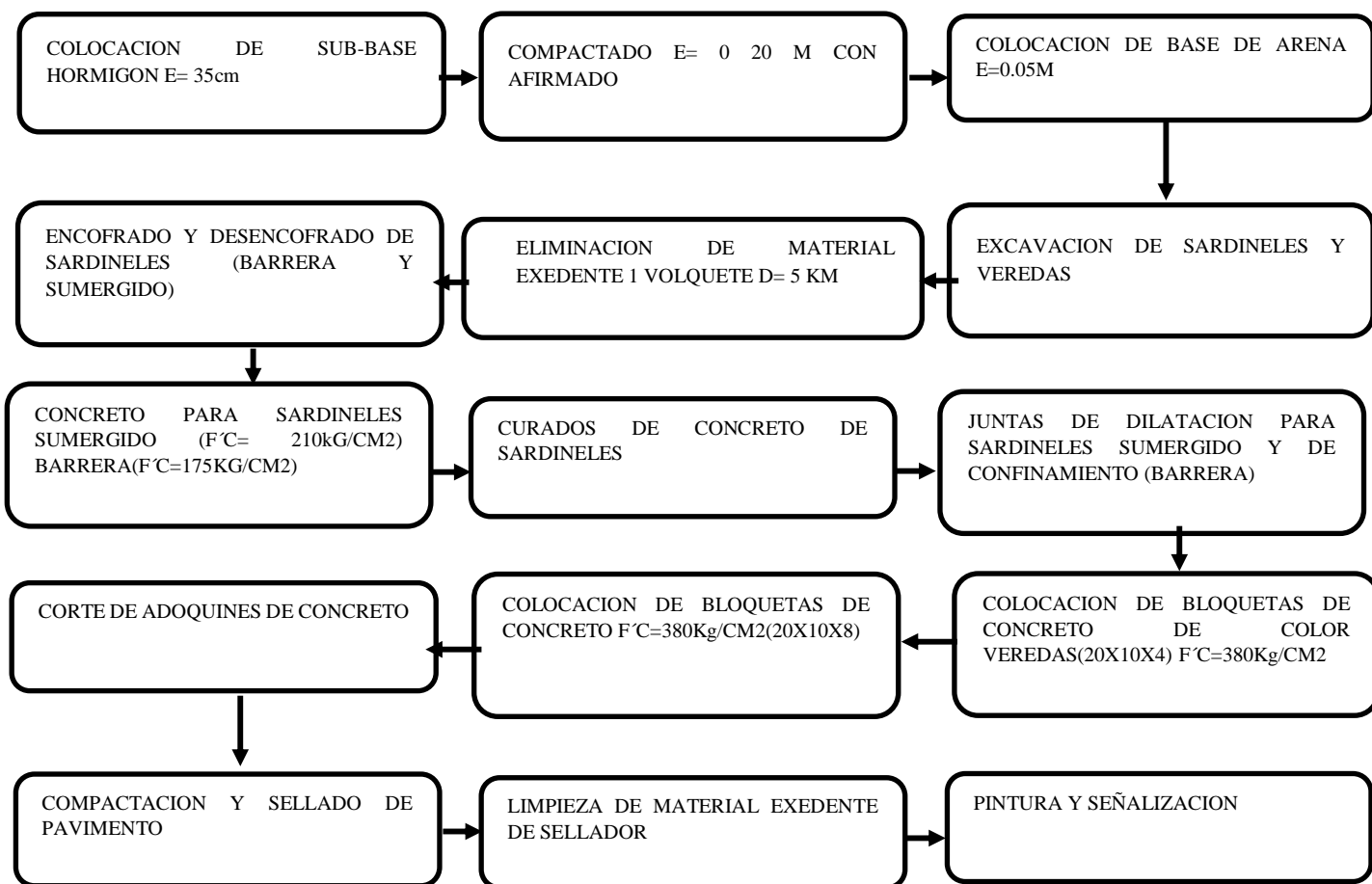


TRABAJOS PRELIMINARES



MOVIMIENTOS DE TIERRAS





**GRÁFICO N 05: DIAGRAMA DE FLUJO**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**



## 2.1 ANTECEDENTES

### 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

**“PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES EN LA CARRETERA: BARRANCA LARGA EN EL ESTADO DE OAXACA” (Antonio Becerril Valencia, Diego Iván Miranda Becerril, AÑO 2016 MEXICO EN UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO)**

El hombre ha existido desde el principio de los tiempos y como es un ser nomade ha sentido la necesidad de desplazarse de un lugar a otro y por ende tiene la necesidad de comunicarse con otros para lo cual fue desarrollando diferentes rutas, despues se dio la necesidad de ir mejorando esas rutas ya sea con piedras de su epoca para tener un camino estable, desde alli parte la experiencia para los caminos de hoy en dia para las pistas de pavimentos flexibles y rigidos.

En esta tesis del los Srs Becerril valencia Antonio, Ivan Miranda Becerril, analizan el pavimento flexible en cierto kilometro en una ruta del estado de Oaxaca los cambios que se han dado para la construccion del pavimento flexible, en la actualidad (normas, metodos constructivos, etc)

Esta tesis empieza explicando el cambio que han tenido los pavimentos a lo largo del tiempo, las marcas que dejaron los primeros caminos hechos en la historia en territorio mexicano, despues se continuara con explicar todos los procedimientos para la construccion de un pavimento flexible con una carpeta asfaltica, considerando todos los factores a respetar.

**“GUÍA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UNA VIA EN PAVIMENTO FLEXIBLE” - GABRIEL ENRIQUE BONETT SOLANO, UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA ESPECIALIZACION DE PAVIMENTOS BOGOTÁ D.C. 2014**

Esta guia propuesta por el Sr Bonett Solano Gabriel enrique nos da una vision de lo que se debe hacer para la construccion de un camino de pavimento flexible en terrenos sin muchas pendientes , es decir de topografia casi plana para que los profesionales tengan en cuenta para estos procesos para la construccion de pavimentos flexibles con el objetivo de evitar accidentes y malas aplicaciones en un casi el 100 % dando una mejor practica al momento de

ejecutarla y esperando que sirva de una guía para los gremios para que estos tengan un desempeño mejor en la ing civil y disminuir las molestias de los ciudadanos al momento en que se ejecuten las obras acelerando un poco el procesos de las partidas a ejecutar para disminuir el tiempo de ejecución y viendolo desde el punto de vista económico disminuir ciertos procesos en modo de experimento, y en base a todo lo descrito se sustenta la guía presentada .

### **2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES<sup>3</sup>**

El diario El pueblo en su publicación de “patrimonio cultural de Arequipa “ nos conto sobre las bloquetas de concreto que formaron parte de sus principales calles que datan desde 1877 y su gobernante de esa época que fue el Sr Lopez de romana , eduardo , como ya era de las principales vías que se ejecutaban en las ciudades españolas se comenzó a colocar estas bloquetas en las principales calles de la ciudad desde el municipio de la ciudad hasta en las vías del colegio Las educandas siendo explicado por el Arquitecto Palomino Bellido william un gran conocedor en conservación del patrimonio cultural . Bellido explica que estas construcciones fueron hechas hasta 1940 y que desde su inicio en 1877 estas se ejecutaron en varios años siendo parte de la historia de esta ciudad.

En cierta época se cambiaron las bloquetas de piedra por las de concreto ya que era muy difícil darles forma a las bloquetas de piedra por falta de talladores expertos y ciertas vías donde fueron ejecutadas eran vías de cemento. Bellido también sugiere que el actual gobernador de la ciudad debería seguir el ejemplo de mantener estas vías ya que dan a la ciudad un recuerdo histórico siendo esencia principal de la ciudad, también sugiere que se haga la recuperación de las fachadas de las casonas antiguas , si esas que están protegidas por el INC que en su mayoría necesitan refracciones.

---

<sup>3</sup> Información obtenida de: diario EL PUEBLO – Patrimonio cultural de arequipa (1/04/2016)  
<http://elpueblo.com.pe/noticia/locales/adoquines-forman-parte-de-la-historia-de-arequipa>

**“ANÁLISIS Y DISEÑO VIAL DE LA AVENIDA MARTIR OLAYA UBICADA EN EL DISTRITO DE LURÍN DEL DEPARTAMENTO DE LIMA” JUAN ALBERTO SARMIENTO SOTO, TONY WALDO ARIAS CHOQUE - UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS - MARZO 2015**

La tesis del Sr Sarmiento Soto Juan Alberto y el Sr Arias Choque, Tony Waldo, nos describe el análisis y diseños de una vía que se encuentra en Lurín, distrito de la ciudad de Lima, en su tesis nos describe como solucionar los principales problemas de estas vías, principalmente el desgaste y mal estado de estas siendo ocasionadas por transitos muy pesados y falta de señales de tránsito que ocasiona congestionamientos vehiculares y al mismo tiempo pone en riesgo la seguridad de los ciudadanos que transitan por estas vías. Esta tesis seguirá las normas de la MTC actuales del Perú.

Para diseñar la carpeta asfáltica se hará un estudio de tráfico en la vía, información que será alcanzada por el municipio del Distrito de Lurín los cuales fueron hechos con anterioridad, para el diseño de los espesores de la vía se usará el método de AASHTO 93 y AASTHO 2008, este último será un poco más tedioso ya que es un método empírico y nuevo en Perú, después de esto se logrará una propuesta para mejorar esta vía.

### **2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES<sup>4</sup>**

En la ciudad de Paíta el pavimento articulado tiene antecedentes en:

"Construcción de pistas y veredas en la Av. Miguel Grau"

Dicha obra, beneficia a cientos de moradores de la Urb. Las Mercedes en las Mz. A, B, D, E, F, F1 y J, Urb. Isabel Barreto Mz. E y F, y el Instituto Hermanos Cárcamo la Mz. A. y cuenta con más de 893.97 m de construcción en pavimento rígido con adoquines de concreto vehicular, construcción de 2, 984.87 m<sup>2</sup> de veredas de concreto, así como también construcción y pintado de rampas y sardineles, instalación de gras americano, sembrado de plantones, entre otras características.

---

<sup>4</sup> Información obtenida de : Lista de Proyectos Revisados y Filtrados por el MEF  
<http://www.obrasporimpuestos.pe/0/0/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=60>

Asimismo, se da a conocer que, en el día de la inauguración de la obra, se lucirá y presentará el monumento al Héroe del milenio Miguel Grau, quien tendrá una altura de 4 metros y medio y así dar el realce y belleza a nuestra ciudad.

"Esta obra tiene un significado muy especial para todos los paiteños, porque permitirá que los visitantes y turistas que lleguen a nuestra ciudad, la vean distinta y más bonita y también porque estará el monumento de nuestro héroe paiteño Miguel Grau". Finalizó Meca Andrade.

008237 - CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS DEL JR. VIRGEN DE LAS MERCEDES ENTRE EL JR. NUEVA DEL POZO Y JR. APURIMAC DEL P.J. LA MERCED, DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA-PIURA 21/11/2012.

008239 - CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS CUADRA 1 A LA CUADRA 10 - AV MIGUEL GRAU COMPRENDE A.H. LAS MERCEDES, MZ A,B,D,J,E,F, FI Y URB ISABEL BARRETO MZ E Y F, INSTITUTO HERMANO CARCAMO, MZ A - DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA – PIURA 19/12/2012.

013185 - CONSTRUCCION PISTAS Y VEREDAS EN II TRAMO DE CALLE LUIS ALBERTO SÁNCHEZ (EX ALAN GARCÍA) Y CALLES: LAS ANTILLAS; JORGE EDUARDO; ABELARDO QUIÑONES Y PSJE OCEANÍA, EN AH HERMANOS CÁRCAMO II ETAPA - DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA – PIURA.

29/11/2012.

014872 - META: CONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN EL SEGUNDO TRAMO DE LA CALLE SAN FRANCISCO SOLANO, CALLE S/N, PRIMER TRAMO Y PASAJE EN EL JR. SAN JUAN DE DIOS, SEGUNDO TRAMO DEL JR. SAN SEBASTIAN, SEGUNDO TRAMO DEL JR. SAN PEDRO, SEGUNDO TRAMO Y PASAJE EN EL JR. SAN ISIDRO, JR.

LIBERTAD Y JR. SAN JOSE DEL P.J. SAN MARTÍN CENTRAL, DISTRITO DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA – PIURA 13/08/2013.

Pues estos antecedentes en zonas Urbanas, significo una Buena propuesta que dio Como solución para mejoramientos de vias importantes en la zona Urbana usando pavimento articulado que nos dio Como ventajas una instalacion rapida y segura para estas vias que nos daran acceso a la ciudad de Paita, que se simulo en la obra de “MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS BAJADAS JR. ALFONSO UGARTE HASTA JR AURORA, CALLE ALIANZA CUADRA 5 Y 6 PROLONGACION JR ALFONSO UGARTE Y AV. ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA • PROVINCIA DE PAITA • PIURA” exclusivamente para los tramos de prolongación JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 y 2 de la ciudad de Paita ya que en estas zonas por su relieve y zonificación y estado de vía que se degenero por el mal estado en consecuencia de uso por los transportistas, fenómenos climáticos, etc; se necesitaba una mejorar la vía de acceso para ingresar al mercado modelo de Paita y para una rápida acción se propuso una vía de pavimento articulado (bloquetas para vías) y veredas articuladas (bloquetas de defensa y para veredas) .

## 2.2 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

- a) **ADOQUINADO:** Es una clase de superficie de rodadura que esta conpuesta por bloquetas de concreto de uso vehicular estas son de dimensiones diferentes para diferentes tipos de trafico.
- b) **AFIRMADO:** es un material granular formado por grava y arenas finas que serviran como capa para la base del pavimento esta tendra la funcion de transmitir las cargas directamente al terreno o a una sub base, debera estar de acuerdo a las normas y bien compactada.
- c) **BOMBEO:** Es un tipo de drenaje transversal que seran una pendiente ligera a ambos lados de la via desde su centro, con la finalidad de drenar aguas plubiales

- d) **CBR (California Bearing Ratio):** Este ensayo nos permitira saber la resistencia al esfuerzo de corte de un suelo para a partir de eso diseñar la sub base y base.
- e) **INFRAESTRUCTURA VIAL PÚBLICA:** Sera toda via por donde se transiten vehiculos y personas
- f) **JUNTA:** Sera un espacio entre estructuras de concreto que su espesor sera un aproximado de 3 cm, sera rellena por sello asfaltico y luego ternoport, sirve para evitar rajaduras por dilatacion.
- g) **PAVIMENTO:** Sera el tipo capa de rodadura de una via que estara sobre una base o sub base, debe ser resistente a los esfuerzos ocasionados por el peso de los vehiculos, pueden ser flexibles, rigidas o articuladas (bloquetas vehiculares).
- h) **REPLANTEO TOPOGRÁFICO:** es la accion de trazar y volver a medir las alturas de un proyecto a lo largo de su via antes y despues de las partidas a ejecutar.
- i) **SARDINEL:** Sera la estructura que concreto que delimitara la via con la vereda, nos servira ademas para sellar los adoquines de concreto ya que aquí es donde se colocaran los adoquines cortados para sellarlos despues  
**VEHICULO:** seran los autos, buses, mototaxis, vehiculos autorizados por la MTC.

## 2.3 NORMATIVIDAD

### - NORMA ASTM:

- **ASTM C 17** (Productos reforzados con fibra de cemento)
- **ASTM C 31** (Preparar y curar probetas de concreto)
- **ASTM C 33** (Especificación Normalizada de Agregados para concreto)
- **ASTM C 70** (Método de prueba estándar para la humedad de la superficie de Agregado Fino)
  
- **ASTM C 88** (Método de prueba estándar para la solidez de los agregados mediante el uso de sulfato de sodio o sulfato de magnesio)
- **ASTM C 128** (Método de prueba estándar para la densidad relativa (gravedad específica) y la absorción de Agregado Fino).

- **ASTM C 131** (Método de prueba estándar para resistencia a la degradación de tamaño pequeño agregado grueso por abrasión e impacto en la máquina de Los Ángeles).
  - **ASTM C 150** (Especificación estándar para el cemento Portland)
  - **ASTM C 330** (Especificación estándar para agregados livianos de Concreto Estructural)
  - **ASTM D 5821** (Método de prueba estándar para determinar el porcentaje de partículas fracturadas en el agregado grueso)
  - **ASTM D 4791** (Método de prueba estándar para partículas plana, alargado partículas, o plana y alargadas partículas de agregado grueso)
  - **ASTM D 1557** (Métodos de ensayos estándar para determinar la relación humedad-densidad de suelos y mezclas de suelo-agregado.
- **NORMA AASHTO:**
- **AASHTO T 11** (Método de Ensayo para Cantidad de Material más Fino que la Malla 0.075 mm en Agregados.)
  - **AASHTO T 27** (Análisis granulométrico de agregados finos y gruesos)
  - **AASHTO T 89** (Determinación del límite líquido de suelos)
  - **AASHTO T 90** (Determinación del límite plástico de suelos)
  - **AASHTO T 96** (Desgaste por Abrasión Los Ángeles)
  - **AASHTO T 176** (Equivalente de arena)
  - **AASHTO T 191** (Densidad del Suelo por el Método del Cono de Arena)
  - **AASHTO T 193** (Método estándar de prueba para el CBR)
  - **AASHTO T 194** (Método estándar de ensayo para determinar la materia orgánica en los suelos por combustión húmeda)
  - **AASHTO T 180** (Proctor Modificado)
  - **AASHTO M 145** (Especificación estándar para la clasificación de suelos y mezclas de suelos y agregados para fines de construcción de carreteras)
- **NORMA MTC:**
- **MTC E 111** (Determinación del límite plástico de suelos)
  - **MTC E 114** (Equivalente de arena, suelos y agregados finos)
  - **MTC E 207** (Abrasión Los Ángeles)

- **MTC E 210** (Porcentaje de caras fracturadas en los agregados)
  - **MTC E 214** (índice de durabilidad de agregados)
  - **MTC E 221** (índice de aplanamiento de los agregados para carreteras)
- **REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES (RNE):**

Conjunto ordenado de normas, que tiene como objetivo normar los criterios y requisitos mínimos para el Diseño y ejecución de las habilitaciones urbanas y las edificaciones

ADOQUINES: NTP 334.009, NTP 334.082, NTP 334.090.

## 2.4 TECNOLOGIA DE LOS MATERIALES O DE LA CONSTRUCCIÓN

### • CEMENTO

Es un aglomerante para nuestro proyecto este será PORTLAND de tipo MS ya que se presentaron agresiones al suelo, deberá estar avalado por las normas ASTM y perfectamente sellado antes de su utilización, se recomienda que estas bolsas deban estar apiladas en una altura de máximo 10 bolsas sobre unas parihuelas, lejos de la humedad y no más de 40 días si ese fuera el caso se recomendaría llevarlos a ensayos para saber si su calidad y resistencia son las mismas.

Al momento de su transporte estos deberán estar protegidos contra humedad, deberá controlarse su fecha de compra e ingreso al área de almacén



**GRÁFICO N 06: CEMENTO EN OBRA**

Fuente: <http://civilgeeks.com/wp-content/uploads/2011/12/Almacenamiento-del-cemento-y-agregados--725x569.jpg>



- **AGREGADOS**

Se ha considerado el aprovisionamiento de materiales puestos en obra. Las canteras seleccionadas son de la cantera RANSA – PAITA, LA TORTUGA- LAS ANIMAS situadas a 0.1 km y 20 km de la obra. Todas estas están en actual explotación y son de propiedad privada.

Los agregados para la fabricación de concreto (arena fina, arena gruesa y piedra) se extraerán de canteras aprobadas por el Supervisor, debiendo estar libres de materiales orgánicos, químicos y otros que afecten la calidad al concreto y deberán cumplir la norma ASTM- C -33.

- **AGREGADO GRUESO**

(dimensión mínima de 3/16") estarán constituidos por fragmentos de roca (piedra o grava rota o chancada o confitillo de 1/2"), limpios, compactos estables sin película de sustancias extrañas y no serán escamosos, será expuestos a un ensayo de REQUISITOS NTP 400.037:2002 también de las Canteras descritas para agregado fino en La ciudad de paíta.

El tamaño máximo del agregado grueso está dado por la separación de las varillas de refuerzo de elemento que se trata de llenar, no debiendo ser más de 3/4 del espaciamiento libre entre las barras de la armadura.

Las gravas deben tener un peso aproximado de 1600 a 1700 Kg/M3 y la piedra partida o chancada entre los 1450 a 1600 Kg/M3.

Se recomienda que las sustancias dañinas no excedan los porcentajes máximos siguientes:

- |   |      |
|---|------|
| • Partículas deleznales                       | 5.0% |
| • Carbón y lignite                            | 0.5% |
| • Material que pasa el tamizado 200 (ASTMC17) | 0.5% |
| • Suma máxima de sustancias dañinas           | 3.0% |

## Graduación

El material llenará los requisitos de granulometría dados en el cuadro N 19, empleando los métodos T-11 y T-87 de la AASHTO.

### CUADRO N°18: REQUISITOS DE GRANULOMETRIA

Requisitos de granulometría

Tamaño de malla	Porcentaje en peso que pasa las siguientes mallas			
	Gradación	Gradación	Gradación	Gradación
2 pulg	100	100	-	-
1 pulg		75-95	100	100
3/8 pulg	30-65	40-75	50-85	60-100
N° 4 (4.76 mm)	25-55	30-60	55-65	50-85
N° 10 (2.00 mm)	15-40	20-45	25-50	40-70
N° 40 (0.42 mm)	8-20	15-30	15-30	25-45
N° 200 (0.074 mm)	2-8	5-15	5-15	8-15

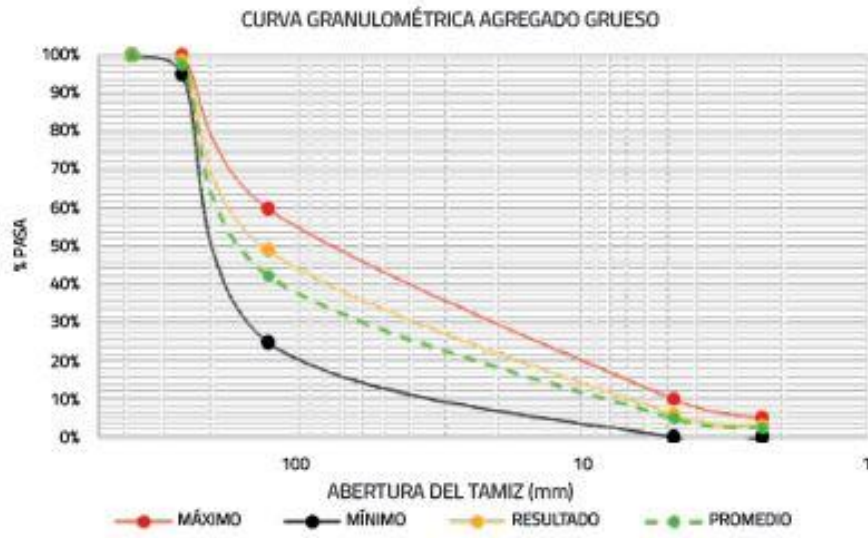
Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

Tamiz†		Porcentaje que pasa (en masa)
9.5 mm	(¾ pulg.)	100
4.75 mm	(No. 4)	95 a 100
2.36 mm	(No. 8)	80 a 100
1.18 mm	(No. 16)	50 a 85
600 µm	(No. 30)	25 a 60
300 µm	(No. 50)	10 a 30*
150 µm	(No. 100)	2 a 10**

### GRÁFICO N 07: LIMITES GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO GRUESO

Fuente: <http://1.bp.blogspot.com/->

[JN30xerEm\\_g/TaswjASFGwI/AAAAAAAAAQY/vWSc9q\\_HrUE/s1600/4.gif](http://1.bp.blogspot.com/-JN30xerEm_g/TaswjASFGwI/AAAAAAAAAQY/vWSc9q_HrUE/s1600/4.gif)



**GRÁFICO N 08: LIMITES DE CURVA GRANULOMETRICA PARA AGREGADO GRUESO**

Fuente: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/viewFile/1907/2486/9965>



**GRÁFICO N 09 : AGREGADO GRUESO**

Fuente: [http://www.canteradecombia.com/panelwi/productos/d04045\\_DSC01096%20\(Medium\).JPG](http://www.canteradecombia.com/panelwi/productos/d04045_DSC01096%20(Medium).JPG)

- **Agregado Fino**

Sera el material de agregados que pasen por las mallas N° 04 (4.6mm) y es retenido en la malla N° 200 (0.074mm).

Sera de arena natural, conformada por granos duros, resistentes, libres de polvo y suciedad.

Los porcentajes en peso de sustancias perjudiciales en la arena no excederán los valores siguientes:

Material que pasa el tamiz N° 200 (ASTM C- 117)	3%
Lutitas (ASTM - 123)	1%
Arcilla (ASTM C - 142)	1%
Total, de otras partículas (álcalis, mica, granos Recubiertos, partículas blandas y limo)	2%
Suma máxima de sustancias perjudiciales	5%

**Límites de Granulometría del Agregado Fino**

<b>Tamiz</b>	<b>Porcentaje que pasa (en masa)</b>
<b>9.5 mm (3/8 pulg.)</b>	<b>100</b>
<b>4.75 mm (No. 4)</b>	<b>95 a 100</b>
<b>2.36 mm (No. 8)</b>	<b>80 a 100</b>
<b>1.18 mm (No. 16)</b>	<b>50 a 85</b>
<b>600 µm (No. 30)</b>	<b>25 a 60</b>
<b>300 µm (No. 50)</b>	<b>5 a 30</b>
<b>150 µm (No. 100)</b>	<b>0 a 10</b>

**GRÁFICO N 10 : LIMITES GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO FINO**

Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/agregadosparaelconcretouncsj-150702064653-lva1-app6892/95/agregados-para-el-concreto-unc-seccin-jan-34-638.jpg?cb=1435819761>

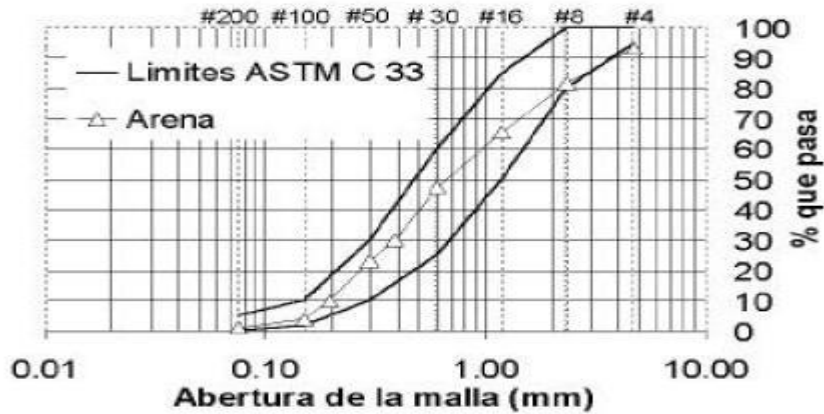


Figura 3. Granulometría de la arena

### GRÁFICO N 11: CURVA GRANULOMETRICOS PARA AGREGADO FINO

Fuente: <http://www.scielo.org.mx/img/revistas/iit/v7n3/a02f3.jpg>

Clase	Modulo de finura	Peso de la muestra en grs.
Arena gruesa	2.50 a 3.50	400 a 800
Arena fina	1.50 a 2.50	200 a 400
Arena muy fina	0.50 a 1.50	100 a 200

### GRÁFICO N 12: MODULO DE FINURA

Fuente: [http://patentimages.storage.googleapis.com/WO2006025719A1/imgf000007\\_0001.png](http://patentimages.storage.googleapis.com/WO2006025719A1/imgf000007_0001.png)

- **Aqua**

El agua utilizada en obra sera de preferencia potable, en mezclas deberá ser limpia y ausente de aceite, ácidos, álcalis, limo y material orgánico u otra sustancia dañina, asimismo estará exenta de arcilla y lodo. No debe ser salobre.

Al tomarse las muestras se tendrá cuidado que sean representativas y los envases estén limpios. La turbidez del agua no excederá de 2000 partes por millón. Se considera agua de mezcla también al contenido de humedad de los

agregados.

El agua no contendrá más de 300 ppm de ion cloro, ni más de 250 ppm de sales de sulfato expresado como SO<sub>4</sub>. La mezcla no contendrá más de 500 mg de ion cloro por litro de agua.

#### REQUISITOS PARA EL AGUA (NTP 339.088 )

DESCRIPCION	LIMITE PERMISIBLE
Sólidos en suspensión	5 000 ppm máximo
Materia Orgánica	3 ppm máximo
Carbonatos y Bicarbonatos alcalinos (Alcalinidad total expresada en NAHCO <sub>3</sub> )	1 000 ppm máximo
Sulfatos (Ión SO <sub>4</sub> )	600 ppm máximo
Cloruros (Ión Cl)	1 000 ppm máximo
pH	Entre 5.5 y 8

#### GRÁFICO N 13: REQUISITOS PARA EL AGUA NTP 339.088

Fuente: <http://image.slidesharecdn.com/diseodemezclasparaelconcretoyestudio-100701101630-phpapp01/95/diseo-de-mezclas-para-el-concreto-y-estudio-5-728.jpg?cb=1277979454>



#### GRÁFICO N 14: AGUA PARA CONSTRUCCION

Fuente: <http://static.obrasweb.mx/media/2015/01/22/agua.jpg>

- **Afirmado**

Es el material que ira en nuestra base, el cual será aprisionado hasta llegar el mejor grado de compactación, deberá estar limpio de impurezas y su tamaño

máximo no puede ser mayor a 10 cm, deberá ser sustraída de una cantera de calidad y que sus especificaciones técnicas cumplan con las normas para diseñar pavimentos.

Además, deberán satisfacer los siguientes requisitos de calidad:

- Desgaste Los Angeles: 50% máx. (MTC E 207)
- Límite Líquido: 35% máx. (MTC E 110)
- Índice de Plasticidad: 4 - 9 (MTC E 111)
- CBR (1): 40% mín. (MTC E 132)
- Equivalente de Arena: 20% mín (MTC E 114 )

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	A-1	A-2
50 mm ( 2" )	100	---
37.5 mm ( 1½" )	100	---
25 mm ( 1" )	90 - 100	100
19 mm ( ¾" )	65 - 100	80 – 100
9.5 mm ( 3/8" )	45 - 80	65 – 100
4.75 mm ( N° 4 )	30 - 65	50 – 85
2.0 mm ( N° 10 )	22 - 52	33 – 67
4.25 um (N° 40 )	15 - 35	20 – 45
75 um (N° 200 )	5 - 20	5 – 20

### GRÁFICO N 15: FRANJAS GRANULOMETRICAS PARA AFIRMADO

Fuente: CAPITULO 3 BASES Y SUB BASES – 302 AFIRMADO

[http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/EG-2000/cap3/seccion302.htm](http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/EG-2000/cap3/seccion302.htm)

#### Preparación de la superficie existente

El material para afirmado se dispondrá después de que la superficie de la subrasante o sub base tenga las atimetrias que se dispongan en los planos topográficos, solo se podra modificar estas alturas si el residente lo indica.

## Transporte y colocación del material

Se deberá colocar el material lejos de humedad de modo que no haya riesgos de segregación o tenga riesgos de contaminarse.

Se recomendará que la colocación del material en la capa de subrasante o sub base al colocar se hara en tramos no mayores a 1.50 Kilometros para poder efectuar las partidas de conformación y compactación de manera adecuada

Durante esta labor se tomarán las medidas para el manejo del material de afirmado, evitando los derrames de material y por ende la contaminación de suelos, agua y flora.

## Extensión, mezcla y conformación del material

Se pondrá en filas de la via uniformemente para luego mezclarlos al momento de conformar con la motoniveladora y posteriormente humedecer el material hasta lograr la humedad optima para la compactación que se sabra gracias al ensayo de humedad natural y proctor modificado, en caso de humedecer mucho si es la subrasante se podra mezclar el material con material arenoso sino se tendrá que airear hasta que seque un poco el material , después ya podremos compactar el material hasta lograr el grado de compactación que comprobaremos con el ensayo de densidad de campo , que se hara cada ciertos metros dependiendo si es para la subrasante, sub base o base.

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de Ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de Muestreo
Afirmado	Granulometría	MTC E 204	D 422	T 27	1 cada 750 m <sup>2</sup>	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T 89	1 cada 750 m <sup>2</sup>	Cantera
	Equivalente de Arena	MTC E 114	D 2419	T 176	1 cada 2000 m <sup>2</sup>	Cantera
	Abrasión Los Angeles	MTC E 207	C 131	T 96	1 cada 2000 m <sup>2</sup>	Cantera
	CBR	MTC E 132	D 1883	T 193	1 cada 2000 m <sup>2</sup>	Cantera
	Densidad – Humedad	MTC E 115	D 1557	T 180	1 cada 750 m <sup>2</sup>	Pista
	Compactación	MTC E 117 MTC E 124	D 1556 D 2922	T 191 T 238	1 cada 250 m <sup>2</sup>	Pista

### GRÁFICO N 16: ENSAYOS PARA AFIRMADO

Fuente: CAPITULO 3 BASES Y SUB BASES – 302 AFIRMADO

[http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/EG-2000/cap3/seccion302.htm](http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/EG-2000/cap3/seccion302.htm)





**GRÁFICO N 17: AFIRMADO**

Fuente: <http://www.homegolden.com/wp-content/uploads/2017/03/VENTA-DE-AFIRMADO-300x224.jpg>

- **ADITIVOS**

Solo se usara aditivos cuando sea necesarios y deberán ser asumidos y recomendados únicamente por el residente y supervisor estos pueden ser plastificantes reductores de agua, aumentadores de densidad o otros, el área de almacen deberá controlar las fechas de expiración y compra de estos y asegurarse que estén en un lugar seco y no a temperaturas altas , deben cumplir normas ASTM.

**NORMAS PARA ADITIVOS**

- incorporadores de aire: NTP 334:089.
- reductores de agua, retardadores y acelerantes: NTP 334:088.
- Pigmentos para concreto de color: ASTCM C 979.



**GRÁFICO N 18: ADITIVO**

Fuente: <http://www.neoquim.com/wp-content/uploads/2016/04/neolates-aditivos.jpg>

- **PINTURA**

La pintura recomendada para el pavimento deben estar reglamentadas para la operación de alta duración y seguridad esta será sobre la capa de rodadura terminada se deberán usar sobre sardineles líneas peatonales línea separador de calzada , para separar zonas, estas serán usadas en zonas estratégicas y reglamentadas por la MTC de acuerdo a los planos respectivamente .

Para la capa de rodadura se recomienda usar TTP-115 f de secado rápido (caucho clorado alquidico) la cual podra ser borrada o corregida con pintura negra TTP-110C

El pintado de carreteras debe hacerse de forma manual por zonas aplicando fuerte para que quede la pintura para una mayor duración siendo esta una película uniforme sin arenilla y otra imperfección.

Las pinturas mas utilizadas con de colocres amarillo para advertencia y blanco para señalización.

**CAPÍTULO III:**  
**DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **3.1 INGENIERÍA DEL PROYECTO**

#### **3.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto de pavimento articulado y veredas articuladas que se realizara en las prolongaciones de la prolongación Av. AFONSO UGARTE HASTA LAS CUADRAS 1 Y 2 DE LA AV ARGENTINA, consiste en primer lugar de realizar primero las obras provisionales que serán, poner el cartel de identificación de obra con medidas de 1.80 x 3.60 (Gigantografias), en el alquiler de un local para oficina cerca de la obra, alquiler de un depósito para almacenar el agua, agregados, cemento, etc. Desviar el tráfico y señalar otras vías, así como una limpieza para poder trabajar en la zona, para poder proseguir con los trabajos preliminares que serán la movilización y desmovilización de equipos y conseguir electricidad para los mismos para poder continuar con la partida demolición de veredas de concreto y pavimento de concreto existentes en las avenidas para hacer un trazo nivel y replanteo para el corte de terreno con maquina hasta el nivel de subrasante.

Luego se procederá al relleno con material de prestamo y compactado por equipos para zanjas de veredas, luego se procederá a la conformación de la subrasante de la vía con maquinaria ,durante esta partida ninguna unidad móvil podrá pasar por esta vía , ahora pasaremos a la colocación de la sub base de hormigón de espesor de 35 cm y la base que será extendida y compactada con afirmado teniendo un espesor de 20 cm , finalmente colocaremos la capa de arena de 5 cm ,se harán la excavación de zanjas de manera manual para sardineles y para veredas para proceder a la instalación de adoquines de concreto en la prolongación de la Av. ALFONSO UGARTE y CALLE ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 así como la CALLE ALIANZA CUADRA 5 Y 6 se hará con bloqueta o adoquín de concreto.

- $f_c=380\text{kg/cm}^2$  de 20x10x8 cm, para la via.
- Las veredas se construirán de adoquín de concreto de 20x10x4 cm. contará con sardineles de confinamiento
- Una vez construidas las pavimentaciones, veredas, sardineles

- Finalmente se procederá al pintado de sardineles, líneas de carril, paso peatonal, señalización, pintado de postes etc.

### 3.1.2 RESUMEN DEL PRESUPUESTO

#### PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA

OBRA **OBRA MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDA BAJADA JR. ALFONSO UGARTE HASTA JR AURORA CALLE ALIANZA CUADRA 5 Y 6, PROLONGACIÓN JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA – PIURA**

LUGA **PIURA - PAITA -**  
R **PAITA**

#### RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA

#### CUADRO N°19: PRESUPUESTO TOTAL DE TODAS LAS OBRAS

ITEM	COMPONENTE	MONTO
1	COSTO DIRECTO	4,920,860.00
2	GASTOS GENERALES (10%)	492,086.00
3	UTILIDAD (5%)	246,043.00
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>5,658,989.00</b>
	<b>I.G.V. (18%)</b>	<b>1,018,618.02</b>
	GASTO DE MONITOREO	
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>6,677,607.02</b>

SON: SEIS MILLONES SEISCIENTOS SETENTISIETE MIL SEISCIENTOS SIETE Y 02/100 NUEVOS SOLES

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

El costo solo considerando las obras terminadas de pavimentación y veredas articuladas, el gasto de esa sub obra seria.

**CUADRO Nº20: PRESUPUESTO DE OBRAS DE PAVIMENTO ARTICULADO Y VEREDAS EN ZONA DEL PROYECTO**

**PRESUPUESTO GENERAL DE OBRA**

OBRA **OBRA MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDA PROLONGACIÓN JR ALFONSO UGARTE Y AV ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA, PROVINCIA DE PAITA – PIURA**

LUGAR **PIURA - PAITA - PAITA** :

**RESUMEN DEL PRESUPUESTO DE OBRA**

ITEM	COMPONENTE	MONTO
1	COSTO DIRECTO	1,673,205.32
2	GASTOS GENERALES (10%)	167,320.53
3	UTILIDAD (5%)	83,660.27
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>1,924,186.12</b>
	<b>I.G.V. (18%)</b>	<b>346,353.50</b>
	GASTO DE MONITOREO	0.00
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>S/. 2,270,539.62</b>
SON: DOS MILLONES DOSCIENTOS SETENTA MIL QUINIENTOS TREINTA Y 09/100 NUEVOS SOLES		

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

Seria el precio solo de la sub obra de pavimentos articulados y veredas articuladas que sería el 34% del costo total de la obra a precio del expediente.

- **MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO**

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollarla la obra antes de iniciar al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros, se movilizaron y se instalaron a la altura de maestraza cerca al cementerio de Paita.



**GRÁFICO N 19: MOVILIZACION DE MAQUINARIA**

Fuente: [http://1.bp.blogspot.com/-8SQDAi9g95w/UpoQH1K7gpI/AAAAAAAAACA/UkeU-h8eVMQ/s1600/movi\\_.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-8SQDAi9g95w/UpoQH1K7gpI/AAAAAAAAACA/UkeU-h8eVMQ/s1600/movi_.jpg)

- **DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTES DESCRIPCIÓN**

Comprende los trabajos de demolición de veredas para su posterior reposición cuidando en todo momento de no causar daño en otras estructuras o instalaciones.

Se procedio a la demolición de veredas de las calles AV prolongacion alfonso ugarte y luego Av argentina cuadras 1 y 2 con el cuidado debido a fin de no dañar alguna estructura o instalación, se procedio a demoler las veredas de las calles av argentina, prolongación Alfonso Ugarte y pasaje jr alianza, teniendo cuidado de no dañar las estructuras de las edificaciones de los vecinos de la zona, utilizando solo herramientas manuales como combas, barretas y picos.



**GRÁFICO N 20: DEMOLICION DE VEREDAS**

Fuente:<http://1.bp.blogspot.com/-H9QH5ZIPxqs/UV2sA5yqLqI/AAAAAAAAAL9s/JNNdJqN7pKs/s1600/piura.jpg>

- **DEMOLICION DE PAVIMENTOS DE CONCRETO Y ESTRUCTURAS**  
**DESCRIPCIÓN**

Se entenderá por demolición de pavimentos aquella actividad específica de remoción final de pavimentos rígidos que se encuentran en mal estado de conservación, deterioradas, en inminente colapso, o destrucción de la estructura antigua según se señale en los planos, con lo cual permitirá ejecutar una construcción nueva de la estructura.

Como se estudio las Vias de la prolongacion alfonso ugarte y av argentina fueron demolidas esta partida se hizo con, equipo y herramientas necesarias para la demoler las estructuras señaladas en los planos respectivos.

Se tubo especial cuidado al realizar dicha actividad para no deteriorar las estructuras existentes en buenas condiciones.

Dentro del sistema de trabajo que se adopte se deberá tener previsto que el material demolido deberá ser apilado sin alterar las condiciones ambientales existentes, áreas adyacentes o la contaminación de fuentes de agua por infiltración de sedimentos (redes de agua /alcantarillado).





**GRÁFICO N 21: DEMOLICION DE PAVIMENTOS**

Fuente:<https://previews.123rf.com/images/sophiejames/sophiejames1401/sophiejames140100065/24923931-A-laborer-is-well-protected-in-safety-gear-as-he-uses-a-jackhammer-to-break-up-a-reinforced-concrete-Stock-Photo.jpg>

- **REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA**

### **DESCRIPCIÓN**

Fueron todos los trabajos necesarios para hacer el replanteo, control altimétrico y de ejes durante la ejecución de la obra, eventuales ajustes del mismo apoyo técnico permanente y control de resultados. En esta partida se llevaron Los alineamientos y gradientes serán dispuestos por el Ingeniero Residente según el progreso de la obra y serán localizados para causar el menor inconveniente, que sea posible, en la prosecución de la obra, sin afectar la bondad de la misma. No se efectuarán excavaciones ni se colocarán otros materiales que puedan causar inconvenientes en el uso de los trazos y gradientes dados.

El mantenimiento de los "Bench Marks"(BM), plantillas de cotas, estacas auxiliares, etc., será cuidadosamente observados a fin de 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, esta debe quedar de acuerdo con los planos. El contratista inmediato a la entrega del terreno deberá realizar el levantamiento topográfico con secciones transversales respectivas del área donde se ejecutarán los trabajos

debiendo verificar las cotas y condiciones del terreno con respecto a los mostrados en los planos.

Los ejes y niveles se fijarán en el terreno, utilizando estacas, balizas o tarjetas fijas. Los niveles serán requeridos de acuerdo a los planos y secciones transversales. El replanteo se refiere a la ubicación en el terreno de todos los elementos que se detallan en los planos para la ejecución de la vía de las av Prolongación Alfonso Ugarte y av Argentina cuadra 1 y 2.

Para la ejecución de esta partida se utilizó un nivel de precisión, miras, jalones, cinta metálica o de lona para medir, estacas, etc. No se podrá comenzar otros trabajos si el Supervisor no ha aprobado el trazo.



## **GRÁFICO N 22: CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE TRABAJOS**

Fuente: PROPIA

### **• MOVIMIENTO DE TIERRAS**

#### **GENERALIDADES**

Las Especificaciones contenidas en este Capítulo, serán aplicadas al movimiento de tierras en superficie, de acuerdo a lo previsto en los planos de diseño, incluyendo los trabajos de cortes o excavaciones, rellenos, transporte de tierra, etc.

Los trabajos que comprende éste ítem abarcan el suministro, operación y

mantenimiento de todos los equipos y herramientas, así como también el empleo de la mano de obra, material y combustible que fueran necesarios para realizar los trabajos.

Las excavaciones serán efectuadas según los ejes, rasantes y niveles indicados en los planos de diseño, y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Supervisor y/o residente.

Los cambios de los niveles o líneas de excavación indicados en los planos, se realizarán previa autorización del Supervisor, siendo la responsabilidad del mismo.

## **EN PAVIMENTOS**

Comprende la Nivelación del Terreno (cortes y relleno) excavaciones y eliminación del material excedente, necesarios para adecuar el terreno a las rasantes establecidas en las obras de pavimentos a ejecutar.

### **•CORTE DE TERRENO C/MAQUINARIA DESCRIPCIÓN**

Se trata del corte y extracción de todo el material impropio, en todo el ancho que corresponde a las explanaciones proyectadas de las av Prolongacion Alfonso Ugarte y av Argentina. Incluirá el volumen de elementos sueltos o dispersos que fuera necesario recoger dentro de los límites de la vía, según necesidades del trabajo.

El corte se efectuó con equipo mecánico (tractor) hasta la cota del nivel de subrasante. En las zonas donde se hace imposible el uso de equipo mecánico para realizar la excavación, ésta se hará manualmente utilizando pico y lampa, teniéndose cuidado de no causar daños en las instalaciones de servicio público de la prolongación Alfonso Ugarte y av argentina y de respetar el nivel de subrasante.

En caso de producirse daños, el Residente deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administrativas de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar se realizarán en el lapso más breve posible.

El material proveniente de los cortes se usará parte como relleno para llegar al nivel de sub rasante, el resto deberá ser retirado para seguridad y limpieza del trabajo.



**GRÁFICO N 23: CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE**

Fuente: PROPIA

- **RELLENO Y COMPACTACION CON MATERIAL DE PRESTAMO.**

### **DESCRIPCIÓN**

Fue el suministro de la mano de obra, equipo y la ejecución de las operaciones necesarias para efectuar el relleno compactado con material seleccionado. El compactado se realizo en capas no mayor de quince (15) centímetros, de manera de rellenar los espacios existentes entre las estructuras terminadas y el terreno natural hasta alcanzar las cotas exigidas y de acuerdo a lo indicado en los planos.

Los trabajos de relleno se efectuonn disponiendo las diferentes clases de material requerido en capas sensiblemente horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor compactado, según se indica en los planos respectivos.

El material de relleno no contendrá piedras mayores de diez (10) centímetros, así como tampoco estará constituido por arcilla o limos uniformes ni materia

orgánica y raíces en cantidades perjudiciales.

La compactación se efectúa una vez que el material contenga la humedad adecuada empleando para ello medios manuales o mecánicos hasta alcanzar una densidad igual al noventa y cinco por ciento (95%) de la densidad máxima obtenida por el Método Proctor modificando en el caso de materiales cohesivos o igual al ochenta por ciento (80%) de la densidad relativa en el caso de materiales granulares.

Se tuvo especial cuidado en evitar presiones desiguales alrededor de la estructura, así como producir daños a las mismas.

El material fue colocado una vez realizada la compactación de superficie de la fundación, y las capas serán ejecutadas con espesores uniformes de aproximadamente 0.15 m, extendiéndolo y distribuyéndolo de acuerdo a los alineamientos y cotas establecidas. La superficie de la capa deberá ser horizontal y uniforme.

Antes de colocar cualquier capa, la compactación de la precedente debió ser aprobada por el Supervisor, siendo su superficie escarificada y humedecida superficialmente para aumentar la adherencia de la capa siguiente.

El traslape lateral de cada pasada del equipo de compactación no debe ser menor a 0.50 m. En los casos en que fuera requerido algún tipo de ensayo especial para el control de contenido de humedad y grado de compactación, éste será acordado con el Supervisor.

Considera la explotación, selección, carguío, transporte y descargo de material seleccionado desde la zona de extracción hasta el lugar de la obra. Los rellenos de las excavaciones más allá de las secciones exigidas en los planos no serán reconocidos para efectos de pago. Sin embargo, el contratista está obligado a efectuar los sobre dimensionamientos necesarios a fin de que todo el prisma de diseño satisfaga el grado de compactación solicitado.



## **GRÁFICO N 24: RELLENO Y COMPACTACION**

Fuente: PROPIA

- **CONFORMACION DE LA SUBRASANTE CON MAQUINARIA URBANA**

### **DESCRIPCIÓN**

#### **COMPACTACION DE LA SUPERFICIE**

En general, en todas las superficies se realizará previamente la compactación del suelo, antes de proceder al tratamiento de rellenos, una vez realizados los trabajos de limpieza y desbroce, y/o de desmonte.

La preparación de la superficie de apoyo para materiales comunes será hecha humedeciéndola con agua y apisonándola con compactadora vibratoria tipo plancha de 4 HP como mínimo. La compactación requerida será del 95 % del Proctor Standard para suelos cohesivos y del 80 % de densidad relativa para suelos granulares.

#### **ENSAYOS DE DENSIDAD DE CAMPO**

Para la subrasante de veredas se efectuará una prueba de densidad de campo por cada 100 m<sup>2</sup>, y por cada capa, cuidando de distribuirlas convenientemente y de acuerdo a las indicaciones impartidas por el Supervisor.

#### **METODO DE CONSTRUCCION**

Consistio en la preparación, acondicionamiento y compactación de la

plataforma existente de las avenidas Prolongacion Alfonso Ugarte y Argentina cuando se encuentren a nivel de subrasante y cuando vaya recibir un relleno encima ó del fondo de la excavación en caso de corte.

Toda la superficie fue regada antes y durante la compactación, de manera uniforme por medio de compactadores tipo plancha apropiados al tipo de terreno, que distribuyan uniformemente la presión de contacto, para garantizar la densificación y estabilización de la subrasante.

La superficie debe presentar una superficie razonablemente llana y que esté de acuerdo sustancialmente con el plano y otras superficies indicadas por las líneas y secciones transversales marcadas en los planos, sin que se encuentren variaciones que sean fácilmente perceptibles.

Previamente se tuvo cuidado de revisar y probar minuciosamente todas las tuberías y conexiones de agua y desagüe reparando convenientemente de aquellas que muestran fugas o pérdidas de agua.

Se elimino del terreno el material necesario de manera que la subrasante, una vez nivelada y compactada quede a 10 cm. por debajo del nivel de las veredas.

Se compactará con plancha vibratoria mecánica, hasta alcanzar una densidad seca Proctor standard del Laboratorio de 95% mínimo. (Proctor modificado AASHTO T-L08).



**GRÁFICO N 25: COMPACTACION CON PLANCHA 4 HP**

Fuente:[http://sfilev1.fstatic.com/image/users/412207/ftp/my\\_files/18076.jpg?id=28551167&soPC=1477045501714](http://sfilev1.fstatic.com/image/users/412207/ftp/my_files/18076.jpg?id=28551167&soPC=1477045501714)

- **COLOCACION DE SUB-BASE C/ HORMIGON E= 35cm**

## **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprendió los trabajos de suministro, colocación y compactación de una capa de hormigón de 0.35 ml. de espesor, que se colocó en los elementos que están en contacto del terreno, como es la pavimentación, la misma que este terreno está en contacto con el salitre.

Esta partida consistió de una capa de fundación compuesta de hormigón, en forma natural construida sobre la sub-rasante preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

### **Colocación del Material**

Todo el material de relleno deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, césped, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. El material que se empleó para los rellenos presentó un contenido de materia orgánica menor del 5%. Por lo general, este material no debió contener elementos mayores de 10 centímetros. Todos los materiales deben ser previamente aprobados por el Ingeniero Residente.

No se colocó ningún material hasta que la fundación haya sido inspeccionada y aprobada por el Residente, debiéndose previamente compactar la capa superficial de la fundación y luego escarificar y regarla antes de colocar la capa compactada.

Como se tuvo muy húmeda la capa superficial del suelo se debió esparcir sobre dicha superficie material arenoso seco hasta lograr una superficie estable para que permita el paso del equipo de construcción. Antes de colocar cualquier capa, la compactación de la precedente tendrá que ser completada y su superficie escarificada con el fin de aumentar la adherencia.

El material se colocó en capas uniformes, distribuyéndose sobre las zonas a ser



rellenadas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas.

El material de relleno fue colocado y acomodado en capas sensiblemente horizontales de espesor máximo de 20 cm. y granulometría uniforme sobre una acumulación o lentes de material que difieran sustancialmente con la textura del material vecino.

Para la colocación de la siguiente capa, se debió contar previamente con la aprobación del Ingeniero Residente de la anterior capa

El término compactación se refiere a las operaciones necesarias para aumentar la densidad del material de relleno mediante la expulsión del aire y/o agua contenidos en los espacios intermedios con la finalidad de alcanzar la estabilidad requerida.



#### **GRÁFICO N 26: COMPACTACION CON RODILLO SUB BASE**

Fuente: <http://www.arqhys.com/arquitectura/imagenes/Pavimentos%20de%20adoquines%20de%20concreto.jpg>

- **BASE EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO E= 0.20 M CON AFIRMADO**

#### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida consistió de una capa de fundación compuesta de grava, en forma natural construida sobre la sub-rasante preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos sobre la sub base de hormigón en las calles de Av Alfonso Ugarte y Av Argentina.

## **MATERIALES**

El material para la capa de base fue grava, el cuál consistirá por partículas duras y durables o fragmentos de piedra o grava y un reñlenador de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado fino, material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base de grava, será retirado por tamizado hasta obtener el tamaño requerido, según elija el Supervisor. No menos del 50% en peso de las partículas del agregado grueso deben por lo menos una cara de fractura.

El material compuesto para la capa de base debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra.

### **Compactación**

Todas las partes de la base fueron compactadas rodillando la misma con cualquier tipo de equipo que produzca la compactación deseada. Donde sea requerida para obtener una compactación adecuada, el constructor deberá ajustar el contenido de humedad del material de la base, antes de la compactación ya sea secando o añadiendo agua.

La compactación deberá continuar hasta que toda la profundidad de la base tenga una densidad determinada por pruebas hechas por un laboratorio de prestigio en cada capa, de no menos del 100% de la máxima densidad determinada por el método PROCTOR MODIFICADO de compactación AASHO T-180 (Pisón de 10 las y 18 de caída).

### **Graduación**

El material llenará los requisitos de granulometría dados en a tabla N° 21, empleando los métodos T-11 y T-87 de la AASHO.

## CUADRO N°21: REQUISITOS DE GRANULOMETRIA

Requisitos de granulometría				
Tamaño de malla	Porcentaje en peso que pasa las siguientes mallas			
	Gradación	Gradación	Gradación	Gradación
2 pulg	100	100	-	-
1 pulg	“	75-95	100	100
3/8 pulg	30-65	40-75	50-85	60-100
N°4 (4.76 mm)	25-55	30-60	55-65	50-85
N° 10 (2.00 mm)	15-40	20-45	25-50	40-70
N° 40 (0.42 mm)	8-20	15-30	15-30	25-45
N° 200 (0.074 mm)	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Plan de desarrollo concertado 2013 – 2021

### Controles de Ensayos de Densidad de campo

Para la base se efectuó una prueba de densidad de campo por cada 200 m<sup>2</sup>, y por cada capa, cuidando de distribuir las convenientemente y de acuerdo a las indicaciones impartidas por el Supervisor.



**GRÁFICO N 27: COMPACTACION AFIRMADO**

Fuente: PROPIA

- **COLOCACION DE BASE DE ARENA E=0.05M DESCRIPCIÓN**

Esta capa fue colocada sobre el afirmado esparcido sin compactar, logrando un espesor constante de 5 cm. La arena empleada debe ser gruesa o similar.

**Materiales**

Agregado fino, arena de río o de cantera (Paita - Ransa, La tortuga - Las animas)

Debe ser limpia, silicosa, lavada y de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de polvo, terrones partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarra, álcalis, materias orgánicas, etc.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C40, la granulometría por ASTM-C17-ASTM-C-117 Los porcentajes de sustancia deletreas en la arena no excederán los valores siguientes:

**CUADRO N°22: PORCENTAJE DE AGENTES PERMISIBLES EN CAMA DE ARENA**

Material	% Permissible por peso
Material que pasa por malla #200 (ASTM C-117)	3
Lutitas, (ASTM C-123, gravedad específica de liq, Denso, 1.95)	1
Arcilla (ASTM C-142)	1
Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales, partículas blandas o escamosas y turba) 2	
Total de todos los materiales deletéreos	5
La arena utilizada será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard (ASTM- Design C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:	

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

## CUADRO N°23: PORCENTAJE QUE PASA

Malla	% que Pasa
3/8	100
4	90-100
8	70-95
16	50-85
30	30-70
50	10-45
100	0-10

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones, previa prueba que se efectúe.

- **CORTE MANUAL DE SUBRASANTE PARA VEREDAS**

### DESCRIPCIÓN

Esta partida comprendió los trabajos de corte manual de terreno para veredas los trabajos de corte y extracción en material arenoso del que está compuesto el terreno que se está habilitando, realizado manualmente; siguiendo ello los niveles obtenidos en el trazo y replanteo, para lo cual se tuvo en cuenta que para el caso específico de la presente partida, la excavación o corte del terreno se efectuará hasta el nivel indicado en los planos sobre el cual se colocará la base con afirmado.



**GRÁFICO N 28: EXCAVACION MANUAL DE VEREDAS**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

- **EXCAVACION MANUAL P/SARDINELES DE VEREDA DESCRIPCIÓN**

#### **METODO DE CONSTRUCCION**

Los trabajos de excavación se efectuaron con el personal requerido y se emplearán palanas, picos y/o barretas a fin de obtener la sección transversal tipo y la profundidad de excavación indicada en los planos, o la que ordene el Ingeniero Supervisor.

El procedimiento constructivo se efectuó de acuerdo a las siguientes especificaciones genéricas aplicándose lo que le corresponde:

La excavación se ejecutó hasta llegar a la cota del fondo, el cual fue nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos. En cualquier tipo de suelo, al ejecutar los trabajos de excavación o de nivelación se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural.

Si en la cota de fondo encuentra roca u otro material duro, adecuado para la cimentación, dicha superficie para ser aceptada deberá limpiarse, eliminando los materiales sueltos y recortados hasta tener una superficie firme y uniforme, ya sea a nivel con la pendiente de diseño con gradas dentadas o como indique en los planos.

Toda grieta o hendidura deberá ser limpiada y tratada con mortero, toda roca

suelta o desintegrada, así como los estratos delgados deberán ser retirados.

En las excavaciones abiertas se considerará el volumen de excavación limitada por planos verticales situados en las caras del perímetro del fondo, los mayores volúmenes a excavar para mantener la estabilidad de la excavación serán hasta de un máximo de 20%. Dicho incremento está previsto en el análisis de costos y no en el metrado de la partida.



## GRÁFICO N 29: EXCAVACION DE SARDINEL

Fuente: PROPIA

### • CONFORMACION MANUAL DE SUBRASANTE PA/VEREDAS

#### DESCRIPCIÓN

Esta partida correspondió a los trabajos de perfilado, nivelación y compactación de la subrasante de veredas de acuerdo a los niveles y sección transversal según lo indicado en los planos deberá ser completamente compactada por una plancha compactadora vibratoria de 4 HP u otro equipo aprobado por La Supervisión. La subrasante será regada uniformemente antes del aplanado y durante el mismo en el momento y en las cantidades que se indiquen.

La compactación debió continuar hasta que la densidad de la capa compactada sea como mínimo el 95% de la máxima densidad seca (Proctor modificado AASHTO T-L08).

## **Control de ensayos de densidad de campo**

Para la subrasante de veredas se efectuará una prueba de densidad de campo por cada 100 m<sup>2</sup>, y por cada capa, cuidando de distribuirlas convenientemente y de acuerdo a las indicaciones impartidas por el Supervisor.

- **COLOCACION DE SUB-BASE C/ HORMIGON E= 10cm**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprendio los trabajos de suministro, colocación y compactación de una capa de hormigón de 0.10 ml. de espesor, que se colocará en los elementos que están en contacto del terreno, como es la pavimentación, la misma que este terreno está en contacto con el salitre.

Esta partida consistio de una capa de fundación compuesta de hormigón, en forma natural construida sobre la sub-rasante preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

### **Colocación del Material**

Todo el material de relleno debio ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, césped, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. El material que se emplee para los rellenos deberá presentar un contenido de materia orgánica menor del 5%. Por lo general, este material no deberá contener elementos mayores de 10 centímetros. Todos los materiales deben ser previamente aprobados por el Ingeniero Residente.

No se colocará ningún material hasta que la fundación haya sido inspeccionada y aprobada por el Residente, debiéndose previamente compactar la capa superficial de la fundación y luego escarificar y regarla antes de colocar la capa de arcilla compactada.

En el caso de tenerse muy húmeda la capa superficial del suelo deberá esparcirse sobre dicha superficie material arenoso seco hasta lograr una



superficie estable que permita el paso del equipo de construcción. Antes de colocar cualquier capa, la compactación de la precedente tendrá que ser completada y su superficie escarificada con el fin de aumentar la adherencia.

El material se colocará en capas uniformes, distribuyéndose sobre las zonas a ser rellenadas de acuerdo a los lineamientos y cotas establecidas.

El material de relleno será colocado y acomodado teniendo un espesor de de 10 cm, y granulometría uniforme sobre una base limpia, nivelada y escarificada, en tal forma que no se formen acumulaciones o lentes de material que difieran sustancialmente con la textura del material vecino.

Todo el material gravoso deberá ser de buena calidad para lo cual no deberá contener maleza, raíces, césped, ni cualquier otro material orgánico, ni otros elementos inestables y de fácil alteración. Los materiales que se empleen para los rellenos deberán presentar un contenido de materia orgánica menor del 5 (cinco) por ciento. Por lo general, este material no deberá contener elementos mayores de 10 centímetros. Todos los materiales deben ser previamente aprobados por el Ingeniero Residente.

Para la colocación de la siguiente capa, deberá contarse previamente con la aprobación del Ingeniero Residente de la anterior capa

El término compactación se refiere a las operaciones necesarias para aumentar la densidad del material de relleno mediante la expulsión del aire y/o agua contenidos en los espacios intermedios con la finalidad de alcanzar la estabilidad requerida.



**GRÁFICO N 30: COLOCACION DE SUB BASE DE HORMIGON**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

- **BASE C/AFIRMADO PARA VEREDAS E= 0.10 M**

## **DESCRIPCIÓN**

Esta partida consistio de una capa de fundación compuesta de grava o piedra fracturada, en forma natural construida sobre la sub-rasante preparada de acuerdo a estas especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los planos.

## **Materiales**

El material para la capa de base será grava, el cuál consistirá por partículas duras y durables o fragmentos de piedra o grava y un rellenedor de arena u otro material partido en partículas finas. La porción de material retenido en el tamiz N° 4, será llamado fino, material de tamaño excesivo que se haya encontrado en depósitos de los cuales se obtiene el material para la capa de base de grava, será retirado por tamizado hasta obtener el tamaño requerido, según elija el Supervisor. No menos del 50% en peso de las partículas del agregado grueso deben por lo menos una cara de fractura.

El material compuesto para la capa de base debe estar libre de material vegetal y terrones o bolas de tierra.

## **Compactación**

Todas las partes de la base fueron compactadas rodillando la misma con cualquier tipo de equipo que produzca la compactación deseada. Donde sea requerida para obtener una compactación adecuada, el constructor deberá ajustar el contenido de humedad del material de la base, antes de la compactación ya sea secando o añadiendo agua.

La compactacion debio continuar hasta que toda la profundidad de la base tenga una La compactación deberá continuar hasta que toda la profundidad de la base tenga una densidad determinada por pruebas hechas por un laboratorio de prestigio en cada capa, de no menos del 100% de la máxima densidad.

Densidad determinada por pruebas hechas por un laboratorio de prestigio en cada capa, de no menos de 100% la máxima densidad determinada por el

ensayo de proctor modificacado de compactacion ASSHTO T-180 pison de 10 las y 18 de caida

### **Control de ensayos de Densidad de campo**

Para la sub base se efectuará una prueba de densidad de campo por cada 200 m<sup>2</sup>, y por cada capa, cuidando de distribuirlas convenientemente y de acuerdo a las indicaciones impartidas por el Supervisor.



**GRÁFICO N 31: COMPACTACION DE BASE DE AFIRMADO PARA VEREDAS**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

- **COLOCACION DE BASE DE ARENA E=0.05M DESCRIPCIÓN**

Esta capa fue colocada sobre el afirmado esparcido sin compactar, logrando un espesor constante de 5 cm. La arena empleada debe ser gruesa similar a la utilizada en los morteros para mampostería.

#### **Materiales**

Agregado fino, arena de río o de cantera (Ransa – Paita, Las animas – La tortuga)

Debe ser limpia, silicosa, lavada y de granos duros, resistente a la abrasión, lustrosa; libre de polvo, terrones partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarra, álcalis, materias orgánicas, etc.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C40, la granulometría por ASTM-C17-ASTM-C-117

Los porcentajes de sustancia deletreas en la arena no excederán los valores siguientes:

Material	% Permissible por peso
• Material que pasa por malla #200 (ASTM C-117)	3
• Lutitas, (ASTM C-123, gravedad Denso, 1.95)	1
• específica de liq, Arcilla (ASTM C-142)	1
• Total de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales, partículas blandas o escamosas y turba)	2
• Total, de todos los materiales deletéreos	5

La arena utilizada será bien graduada y al probarse por medio de mallas standard (ASTM- Design C-136), deberá cumplir con los límites siguientes:

El módulo de fineza de la arena estará en los valores de 2.50 a 2.90. La arena será considerada apta, si cumple con las especificaciones, previa prueba que se efectúe.



**GRÁFICO N 32: COLOCACION DE CAMA DE ARENA PARA ADOQUINES**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

- **ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE D = 5 Km**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprendió los trabajos de carguío con maquinaria, y su transporte con volquetes, para eliminar el volumen excedente del material proveniente de los cortes y demoliciones, hasta una distancia máxima de 5 Km fuera de la ciudad de paíta (carretera paíta – sullana).

Contempla la evacuación de todos los sobrantes de excavaciones, nivelaciones y materiales inutilizados, que deberán ser arrojados en lugares permitidos por las autoridades, bajo exclusiva responsabilidad del ingeniero residente.



**GRÁFICO N 33: ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/VOLQUETE  
D=5KM**

Fuente: <https://img.clasf.pe/2016/06/04/Emoliciones-y-excavaciones-eliminacion-de-desmante-20160604204515.jpg>

- **SARDINEL DE BARRERA**
  - **CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINEL DE BARRERA**
- ### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprendió los trabajos de fabricación, transporte, vaciado, compactado, acabado y curado deL sardinel de confinamiento, cuya dosificación deberá ser para un concreto F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>, con medidas detalladas en los planos de ejecución de obra para la parte de la av Argentina.

Esta partida comprendió el concreto, compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos (confitillo de 1/2") y agua, preparado y construido de acuerdo con ésta Especificación en los sitios y en la forma, dimensionadas en los planos; los mismos que deben ser verificados por el Supervisor.

### **Clases de Concreto**

La clase de concreto a utilizar en cada sección de la estructura deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones ordenadas por el Supervisor. Se considerarán las siguientes clases:

Concreto de:

$F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

### **Construcción**

#### **Dosificación**

El diseño de la mezcla debe ser presentado por el Residente, para la aprobación por el Supervisor. Basado en mezclas de prueba y ensayos de comprensión, el Supervisor indicará las proporciones de los materiales.

#### **Mezcla y Entrega**

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido reemplazar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios. No será permitido hacer el mezclado a mano

#### **Vaciado de Concreto**

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 20 minutos después de iniciar el mezclado.

#### **Compactación**

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados, no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de

duración suficiente para lograr la consolidación, pero no deberá prolongarse al punto en que ocurre la segregación.

### **Acabado de las Superficies de Concreto.**

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivos de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser quitado o cortado hasta, por lo menos, dos centímetros debajo de la superficie del concreto. Los rebordes del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ing. Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura.

Todas las juntas de expansión o construcción en la obra determinada deberán ser cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero.

### **Curado y Protección del Concreto**

Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos con agua, o utilizando aditivo químico, mediante un método aprobado o combinado de métodos aplicable a las condiciones locales. El Residente deberá tener todo el equipo necesario para el curado o protección del concreto disponible y listo para su empleo antes de empezar el vaciado del concreto.

El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

### **Muestras**

Las pruebas de compresión se registrarán por ASTM C-39. Se harán 3 ensayos por cada 50 m<sup>3</sup> ejecutando diariamente.

Un ensayo se probará a los siete días y los otros dos a los 28 días, Se hará por lo menos un ensayo por día de trabajo, el mismo que se probará a los 28 días constatando el ensayo de probetas o cilindros. Las probetas de cada clase de

concreto para ensayos a la comprensión se obtendrán por 10 menos una vez al día o por cada 50 M3 de concreto o por cada 50 M2 de superficie de acuerdo a las normas del A.S.T.M. C 172, los cilindros serán hechos y curados de acuerdo a las Normas A.S.T.M. C 39.

Se considera satisfactoriamente una resistencia cuando el promedio de cualquier grupo de 03 ensayos consecutivos de resistencia de especímenes curados en laboratorio, sea igualo mayor que el  $f'c$  especificado y no más de 105 de los ensayos de la resistencia tengan valores menores que la resistencia especificada. Toda ésta gama de ensayos, debe estar avalada por un laboratorio de reconocido prestigio.

#### • ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL DE BARRERA DESCRIPCIÓN

Esta partida comprendio el suministro, ejecución y colocación de las formas de concreto y/o madera y/o metal necesarias para el vaciado del concreto de los sardineles de confinamiento cuyas medidas se detallan en los planos, según lo indicado en los planos y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

El proceso constructivo se detalla a continuación:

#### **Materiales**

Se podrán emplear encofrados de madera o metal.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente.

#### **Método de construcción**

El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Residente. Se deberá cumplir con la norma ACI-347.



Los encofrados deberán ser diseñados y construidos de tal forma que resistan plenamente, sin deformarse el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante. El Residente deberá proporcionar planos de detalles de todos los encofrados al Supervisor, para su aprobación Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados fueron convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente, deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraer cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspecciono los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención ai recubrimiento del acero del refuerzo, los amarres y los arriostres

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirados estos.

Los encofrados no podrán retirarse antes de los siguientes plazos:

Costado de veredas	24 horas
Sardineles	24 horas
Fuste de buzones	24 horas
Losa superior de buzones	07 días

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

### **Encofrado de superficies no visibles**

Los encofrados de superficie no visibles serán hechos de madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

## **Encofrado de Superficie Visibles**

Los encofrados de superficie visibles serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, aparejada y cepillado o metal. Las juntas de unión deberán ser calafateadas de modo de no permitir la fuga de la pasta.

En la Superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas, aprobadas por el Ingeniero Supervisor.

## **•CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO EN SARDINELES DE BARRERA**

### **DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprendió los trabajos de curado de los sardineles de confinamiento detallado en los planos. El curado de concreto es de la mayor importancia para asegurar su resistencia, un descuido de esta etapa, puede ser que el concreto pierda hasta un 50 % de su resistencia. El curado debe iniciarse al momento de terminar el acabado de la superficie del pavimento.

Las diferentes maneras de curar el concreto son:

- Con una lámina de agua.
- Con arena o paja humedecida.
- Con costales o mantas de algodón preferentemente humedecidas.
- Con membranas de curado.

Excepto el curado con membranas, los otros tipos de curado deberá mantenerse cuando menos durante 7 días.

El curado con membranas, formadas aplicando un líquido sobre la superficie del concreto, se deberá efectuar cuando el concreto tenga la adecuada humedad. En caso contrario antes de formar la membrana, se deberá humedecer adecuadamente el concreto. No se permitirán curados a base de aceite quemado o diésel.

.

- **JUNTAS DE DILATACION PARA SARDINELES DE BARRERA DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de colocación de juntas de aislamiento entre los sardineles. Tendrán un espesor máximo de 1" y se rellenarán con bitumen o mezcla asfáltica, hasta una altura igual a la losa o de 5 cm y la altura restante con una plancha de tecnoport.

El compuesto betuminoso debe ser vaciado en caliente, a una temperatura entre los 325° F y 400 °F, sobre las juntas previamente preparadas, limpiándola perfectamente sin dejar nada de polvo o partículas incompresibles, de tal manera que se produzca la obturación completa de la junta, para que no penetre agua y defienda la integridad de sus bordes los que deben ser redondeados.

Las Juntas de dilatación son usadas para controlarlas grietas transversales.

La junta presentará una separación de 2.50 cm, para permitir la expansión térmica. Los cantos se bolearán antes de que fragüe el concreto (Radio 0.015 m.), con una herramienta adecuada (Bruña de Canto).

Las juntas se sellarán con mástic asfáltico o con mezcla asfáltica y arena gruesa en toda su longitud para hacerla impermeable.

- **SARDINEL SUMERGIDO**
- **CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 EN SARDINEL SUMERGIDO DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de fabricación, transporte, vaciado, compactado, acabado y curado del sardinel sumergido, cuya dosificación deberá ser para un concreto F'c = 210 Kg/cm<sup>2</sup>, con medidas detalladas en los planos de ejecución de obra.

Esta partida comprende el concreto, compuesto de cemento Portland, agregados finos, agregados gruesos (confitillo de 1/2") y agua, preparado y construido de acuerdo con ésta Especificación en los sitios y en la forma, dimensionadas en los planos; los mismos que deben ser verificados por el Supervisor.

## **Clases de Concreto**

La clase de concreto a utilizar en cada sección de la estructura deberá ser la indicada en los planos o las especificaciones ordenadas por el Supervisor. Se considerarán las siguientes clases concreto:

$$F'c = 210 \text{ Kg/cm}$$

El diseño de la mezcla debe ser presentado por el Residente, para la aprobación por el Supervisor. Basado en mezclas de prueba y ensayos de comprensión, el Supervisor indicará las proporciones de los materiales.

### **Mezcla y Entrega de concreto en obra .**

El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido reemplazar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios. No será permitido hacer el mezclado a mano.

### **Vaciado de Concreto**

Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 20 minutos después de iniciar el mezclado.

### **Compactación**

La compactación del concreto se ceñirá a la norma ACI-309. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados, no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación, pero no deberá prolongarse al punto en que ocurre la segregación.

### **Acabado de las Superficies de Concreto.**

Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivos de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser quitado o cortado hasta, por lo menos, dos centímetros debajo de la superficie del concreto. Los rebordes

del mortero y todas las irregularidades causadas por las juntas de los encofrados deberán ser eliminados.

La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ing. Supervisor, causa todo concreto sera curado por un periodo no menor de 7 dias consecutivo, mediante un metodo aprobado o combinado de metodos aplicables a las suficiente para el rechazo de una estructura.

Todas las juntas de expansión o construcción en la obra determinada deberán ser cuidadosamente acabadas y exentas de todo mortero.

### **CURADO Y PROTECCION DEL CONCRETO**

Todo concreto sera curado por un periodo no menor a 7 dias consecutivos mediante un metodo aprobado o combinado de metodos aplicables a las condiciones locales. El residente debera tener todo el equipo necesario para el curado del concreto disponible y listo antes del vacceado del concreto.

El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Supervisor y será aplicado inmediatamente despues del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdidas de humedad del concreto.

### **Muestras**

Las pruebas de compresión se regirán por ASTM C-39. Se harán 3 ensayos por cada 50 m<sup>3</sup> ejecutando diariamente.

Un ensayo se probará a los siete días y los otros dos a los 28 días, Se hará por lo menos un ensayo por día de trabajo, el mismo que se probará a los 28 días constatando el ensayo de probetas o cilindros. El f'c usada para la losa de la vereda será de 210 Kg/cm<sup>2</sup>, de acuerdo a planos.

Las probetas de cada ciase de concreto para ensayos a la compresión se obtendrán por 10 menos una vez al día o por cada 50 M<sup>3</sup> de concreto o por cada 50 M<sup>2</sup> de superficie de acuerdo a las normas del A.S.T.M. C 172, los cilindros serán hechos y curados de acuerdo a las Normas A.S.T.M. C 39.

Se considera satisfactoriamente una resistencia cuando el promedio de cualquier grupo de 03 ensayos consecutivos de resistencia de especímenes curados en laboratorio, sea igualo mayor que el  $f'c$  especificado y no más de 105 de los ensayos de la resistencia tengan valores menores que la resistencia especificada. Todos los ensayos, deben estar avalados por un laboratorio de reconocido prestigio.



#### **GRÁFICO N 34: VACIADO DE CONCRETO DE SARDINEL SUMERGIDO**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

#### **• ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL SUREMGIDO DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de concreto y/o madera y/o metal necesarias para el vaciado del concreto de los sardineles sumergidos cuyas medidas se detallan en los planos, según lo indicado en los planos y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.

El proceso constructivo se detalla a continuación:

#### **Materiales**

Se podrán emplear encofrados de madera o metal.

Los alambres que se empleen para amarrar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente.

## **Método de construcción**

El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados será de responsabilidad única del Residente. Se deberá cumplir con la norma ACI-347.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras ésta no sea autoportante. El Residente deberá proporcionar planos de detalles de todos los encofrados al Supervisor, para su aprobación.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados serán convenientemente humedecidos antes de depositar el concreto y sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero. Previamente, deberá verificarse la absoluta limpieza de los encofrados, debiendo extraer cualquier elemento extraño que se encuentre dentro de los mismos.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero del refuerzo, los amarres y los arriostres

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirados estos.

Los encofrados no podrán retirarse antes de los siguientes plazos:

Costado de veredas	24
horas	

Sardineles	24
horas	

Todo encofrado, para volver a ser usado, no deberá presentar deformaciones

y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

### **Encofrado de superficies no visibles**

Los encofrados de superficie no visibles serán hechos de madera en bruto, pero sus juntas deberán ser convenientemente calafateadas para evitar fugas de la pasta.

### **Encofrado de Superficie Visibles**

Los encofrados de superficie visibles serán hechos de madera laminada, planchas duras de fibras prensadas, aparejada y cepillado o metal.

Las juntas de unión deberán ser calafateadas de modo de no permitir la fuga de la pasta

En la Superficie en contacto con el concreto, las juntas deberán ser cubiertas con cintas, aprobadas por el Ingeniero Supervisor.



**GRÁFICO N 35: ENCOFRADO DE SARDINEL**

Fuente: PROPIA

- **CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO EN SARDINELES SUMEGIDOS**  
**DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de curado del sardinela sumergido detallado en los planos. El curado de concreto es de la mayor importancia para asegurar su resistencia, un descuido de esta etapa, puede ser que el concreto pierda



hasta un 50 % de su resistencia. El curado debe iniciarse al momento de terminar el acabado de la superficie del pavimento.

Las diferentes maneras de curar el concreto son:

- Con una lámina de agua.
- Con arena o paja humedecida.
- Con costales o mantas de algodón preferentemente humedecidas con membranas de curado.

Excepto el curado con membranas, los otros tipos de curado deberá mantenerse cuando menos durante 7 días.

El curado con membranas, formadas aplicando un líquido sobre la superficie del concreto, se deberá efectuar cuando el concreto tenga la adecuada humedad. En caso contrario antes de formar la membrana, se deberá humedecer adecuadamente el concreto. No se permitirán curados a base de aceite quemado o diesel.

El Residente procederá a curar utilizando la membrana de curado, es decir el curador químico, utilizará otra manera de curar siempre y cuando el Supervisor lo autoriza por escrito.



**GRÁFICO N 36: CURADO DE SARDINEL**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

- **JUNTAS DE DILATACION PARA SARDINELES SUMERGIDOS**  
**DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprendió los trabajos de colocación de juntas de aislamiento entre los sardineles. Tendrán un espesor máximo de 1" y se rellenarán con bitumen o mezcla asfáltica, hasta una altura igual a la losa o de 5 cm y la altura restante con una plancha de tecnoport de  $\frac{3}{4}$ ".

El compuesto betuminoso debe ser vaciado en caliente, a una temperatura entre los 325° F y 400 °F, sobre las juntas previamente preparadas, limpiándola perfectamente sin dejar nada de polvo o partículas incompresibles, de tal manera que se produzca la obturación completa de la junta, para que no penetre agua y defienda la integridad de sus bordes los que deben ser redondeados.

Las Juntas de dilatación son usadas para controlar las grietas transversales.

La junta presentará una separación de 2.50 cm, para permitir la expansión térmica. Los cantos se bolearán antes de que fragüe el concreto (Radio 0.015 m.), con una herramienta adecuada (Bruña de Canto).

Las juntas se sellarán con mástic asfáltico o con mezcla asfáltica y arena gruesa en toda su longitud para hacerla impermeable.

- **PAVIMENTO ARTICULADO**
- **PAVIMENTACION BLOQUETAS DE CONCRETO F'C380 kg/cm2**

**Generalidades.**

Los pavimentos articulados con bloquetas de concreto serán con concreto f'c = 380 Kg/cm<sup>2</sup> cuyas dimensiones serán 20 x 10 x 8 cm dichas dimensiones fueron obtenidas con el calculo de espesores con AASHTO 93.

Serán colocadas sobre una capa de arena que no estará compactada y luego un sello de arena para sus juntas

**Adoquines de concreto:**

Son elementos prefabricados, con dimensiones uniformes, para lograr un encaje perfecto con los otros separados por una junta de esto estará formado

nuestra capa de rodadura para la calle Av Prolongacion Alfonso Ugarte y Av argentina.

Sus dimensiones deben ser las mas exactas posibles para tener un encaje perfecto no se permitirá tener diferencias de mas de 3 mm.

Su superficie serán del color que deseado no deberán tener fisuras ni huecos ni materiales contaminantes o de otros tipos, al final el color elegido fue de color gris

Las aristas y los lados de las esquinas serán con angulos agudos no deberán contener bordes ya que será para pavimento de trafico.

#### **Arena Fina:**

Debe ser limpia sin impurezas, limpia y lavada, graduada, y deberá ser clasificada deberán pasar la malla N 08 un 80 % y la malla N30 un promedio del 20 % y en la malla N100 como máximo el 5 %

#### **Procedimiento Constructivo**

Tendra un orden para evitar perdidas de tiempo y materiales, el trabajo es rápido, pero debe tener cierto orden para lograr un mejor acabado en poco tiempo

Después de que se coloco la capa de 5 cm de arena, las cuadrillas serán de 2 grupos ya que no podemos transitar encima de la capa de arena asi que unos iran a la base y otros la capa de arena.

Se esparcirá la arena y seguirán los que colocaran los adoquines de concreto y sellaran con arena el lado terminado. Es necesario que ya estén colocadas las instalaciones para eliminar las aguas de lluvia.

Cuando estemos apunto de concluir la via el trabajo pasara colocando 3 rieles para esparcir la cama de arena en lado izquierdo, derecho y medio. se recomienda que sean en tramos de no mas de 3 metros para que avancen las cuadrillas, ninguno empezara si antes no han terminado los de los otros lados Deberan tener un patrón de colocación ya sea en angulo de noventa o tipo espina de pescado respetando los alineamientos ya sea en bajadas o curvas.

Para el entramado de espina de pescado se avanzara del lado izquierdo a derecho se colocara un promedio de 20 adoquines y usaremos cuadrillas de 2 colocadores que pondrán 2 filas de adelante hacia atrás para asi seguir el sentido de la espina de pescado y rellenar los espacion formando asi la espina de pescado , estos deben respetar siempre los alineamiento por lo cual se utilizaran hilos colocándolos sobre uno o dos adoquines alineados sobre otro ya colocado para ver si los alineamientos están correctos si hay pendientes se deberán colocar de abajo subiendo la cuesta.

No olvidar que las juntas deben quedar lo mas cercanamente posible deberán ser de 3 mm y nunca mayores a 5 milímetros si se da el caso se debe usar martillo de goma solo de forma horizontal, también deberán respetar ciertos controles.

### **Control de calidad**

Para saber la verdadera calidad de las bloquetas de concreto estas deberán ser sometidas a ensayos de laboratorio, para saber su resistencia a la flexion y compresión

Las bloquetas deberán ser colocadas en colimnas y de un promedio de 5000 bloquetas elegiremos 5 que serán llamadas bloquetas de muestra las cuales serán elegidas para enviar al laboratorio, estas deben ser cualquiera no las mejores elegidas al azar para saber la verdadera calidad de las bloquetas

El ensayo a flexion debe arrojar que las bloquetas deben tener una resistencia a la flexion de mas de 3.6 MPA cono unidad y en conjunto deben tener un promedio no menos a 4.5 MPA.

El ensayo de compresión debe tener una resistencia igual o mayor a 320 Kg/cm<sup>2</sup>

### **CALIDAD DE ADOQUINES**

Debe contar con la certificación d e calidad internacional de ISO 9001:2000, estipulados en las normas peruanas deben cumplir que:

NTP 399.611

Unidades de Albañilería:

Adoquines de concreto para pavimentos. Requisitos.

NTP 399.604:

Unidades de Albañilería:

Muestreo y Ensayo de Unidades.

Tipo I: Adoquines para pavimentos de uso peatonal

Adoquín Rectangular 20 cm x 10 cm x 4 cm

Variación Dimensional (cm)			Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )		% Absorción (%)	
Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	f <sub>b</sub> individual (Kg/cm <sup>2</sup> )	f <sub>b</sub> promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	% Abs individual (%)	% Abs promedio (%)
Max 20.16	Max 10.16	Max 4.32	> 290	> 320	< 7%	< 6%
Min 19.84	Min 9.84	Min 3.68				



**GRÁFICO N 37: PROPIEDADES PARA ADOQUIN TIPO I**

Fuente:: EXPEDIENTE TECNICO

Tipo II: Aduques para pavimentos de tránsito vehicular ligero.

Aduquin Rectangular 20 cm x 10 cm x 6 cm

Variación Dimensional (cm)			Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )		% Absorción (%)	
Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	f'b individual (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'b promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	% Abs individual (%)	% Abs promedio (%)
Max : 20.16	Max : 10.16	Max : 6.32	> 380	> 420	< 7%	< 6%
Min : 19.84	Min : 9.84	Min : 5.68				

**GRÁFICO N 38: PROPIEDADES PARA ADOQUIN TIPO II(6 cm)**

Fuente:: EXPEDIENTE TECNICO

Tipo II: Aduques para pavimentos de tránsito vehicular ligero.

Aduquin Rectangular 20 cm x 10 cm x 8 cm

Variación Dimensional (cm)			Resistencia a la Compresión (Kg/cm <sup>2</sup> )		% Absorción (%)	
Largo (cm)	Ancho (cm)	Alto (cm)	f'b individual (Kg/cm <sup>2</sup> )	f'b promedio (Kg/cm <sup>2</sup> )	% Abs individual (%)	% Abs promedio (%)
Max : 20.16	Max : 10.16	Max : 8.32	> 340	> 380	< 7%	< 6%
Min : 19.84	Min : 9.84	Min : 7.68				

**GRÁFICO N 39: PROPIEDADES PARA ADOQUIN TIPO II(8 cm)**

Fuente:: EXPEDIENTE TECNICO

Las unidades deben contar con los separadores laterales de 3mm garantizando la separación entre aduques logrando que la arena gruesa y fina se introduzca en las juntas produciéndose la trabazón final en el pavimento de aduques de

concreto.

Las unidades deben tener la textura de la superficie y el mismo tono de color lo que garantiza un acabado uniforme y agradable a la vista.

Las unidades deben estar en buenas condiciones y libres de defectos que interfieran con la adecuada colocación de las unidades o que perjudiquen la resistencia o el desempeño de la construcción, las grietas menores inherentes de los métodos usuales de fabricación o astillamientos menores resultantes de la manipulación en el despacho no deben ser causa de rechazo.

### ESPECIFICACIONES TECNICAS

#### CUADRO N 24 LIMITES PARA CONTAMINACION EN ADOQUINES

Se deberá demostrar que los adoquines de concreto tendrán una resistencia	Limite	Métodos de ensayo
Concentración máxima en el agua de mezcla combinada, partes por millón		
A.- Cloruro como Cl (p.p.m)  Concretos reforzados en ambientes húmedos ó que contengan aluminio embebido ó metales diversos ó con formas metálicas galvanizadas permanentes.	1000 B	NTP 339.076
B.- Sulfatos como S04 (p.p.m)	3000	NTP 339.074
C.- Alcalis (Na <sub>2</sub> O +	600	ASTMC

FUENTE : EXPEDIENTE TECNICO

0,658 K20) (p.p.m)		114
D.- Sólidos totales por masa, (p.p.m)	50000	ASTMC 1603

Agua de mezcla: NTP 339.088

Limites químicos opcionales para el agua de mezcla combinada.

Aditivos químicos: cuando se requiera utilizar aditivos éstos deberán cumplir con las siguientes normas técnicas:

Aditivos incorporadores de aire: NTP 334:089.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **MUESTREO y METODOS DE ENSAYO**

Para el muestreo y ensayo de los adoquines se deberá tener en cuenta:

La residencia y supervisión deberá solicitar los ensayos respectivos de los adoquines de concreto, en laboratorios privados y/o estatales que cuenten con equipos ó instrumentos con su debida certificación y trazabilidad.

Las unidades se muestrean y ensayan en conformidad con la N.T.P 399.604.

Los Ensayos de resistencia a la abrasión y resistencia al congelamiento y deshielo se le aplica a los adoquines Tipo III.

Para el muestreo y ensayo se define como lote a cualquier número de unidades de albañilería de concreto de cualquier configuración o dimensión fabricada por el productor usando los mismos materiales, diseño de mezcla de concreto, proceso de fabricación y método de curado.

Para el ensayo de muestras y determinar la resistencia a la compresión, variación dimensional, absorción, densidad y contenido de humedad se deben tomar muestras de cada lote como se indica:

6 unidades de cada lote de 10,000 Und. ( 200 m<sup>2</sup> ) ó menor



12 unidades para lote >10,000 (200 m<sup>2</sup>) Und. Y menor de 100,000 Und. (2000 m<sup>2</sup>)

Para lotes > 100,000 Und. ( 2,000 m<sup>2</sup>) se seleccionarán 6 und.

Por cada 10,000 Und. ( 200 m<sup>2</sup>)

Si las muestras ensayadas de un envío falla conforme a los requisitos especificados, se debe tomar una nueva muestra y seleccionada por el comprador del lote según la NTP 399.604 y ensayada a costa del fabricante, si la 2da. muestra cumplen con las especificaciones en la NTP entonces la porción remanente del envío representada por dicha muestra cumple también con las especificaciones; si las segundas muestras fallan conforme a los requisitos especificados entonces el lote completo no debe ser aceptado.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **ANEXOS.**

El adoquín Tipo III para pavimentos de tránsito vehicular pesado, patios industriales y contenedores, deberá cumplir además de los requisitos anteriores lo siguiente:

Resistencia a la abrasión: Los especímenes deben tener una pérdida de volumen no mayor de 15m<sup>3</sup> / 50 cm<sup>2</sup>, la pérdida del espesor promedio no debe exceder los 3 mm.

Los adoquines que están expuestos a períodos de congelamiento y deshielo deben cumplir con el requisito de Resistencia al Congelamiento y Deshielo.

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

### **TIPOS DE TRANSITO.**

#### **Tránsito Ligero:**

La Norma Técnica Peruana 399.611, específica para tránsito vehicular ligero que la resistencia mínima a la compresión de los adoquines de concreto es de 250 kg/cm<sup>2</sup>,

### **Tránsito medio:**

La Norma Técnica Peruana 399.611, especifica para tránsito vehicular medio que la resistencia mínima a la compresión de los adoquines de concreto es de 300kg/cm<sup>2</sup>.

Tránsito pesado:

La Norma Técnica Peruana 399.611, específica para tránsito vehicular ligero que la resistencia mínima a la compresión de los adoquines de concreto es de 350 kg/cm<sup>2</sup>.

### **• PAVIMENTO CON BLOQUETAS DE CONCRETO DE COLOR F'C=380 Kg/CM<sup>2</sup> (20x10x4cm)**

#### **DESCRIPCIÓN**

Las Bloquetas o adoquines son elementos macizos, de hormigón, prefabricados, con paredes verticales, que ajustan bien unos contra otros, para formar una superficie completa, dejando sólo una pequeña junta entre ellos, y que sirven como capa de rodadura u superficie para los pavimentos que llevan su nombre y se tomarán en cuenta las especificaciones descritas anteriormente.

La presente partida se empleará para pavimentar las veredas de la zona de las avenidas Prolongacion Alfonso Ugarte y Argentina, el cual su capa de rodadura está conformada por adoquines o adoquines de concreto simple  $f_c = 380 \text{Kg/cm}^2$  cuyas dimensiones deben ser de 20x10x4cm, colocadas sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas.

Las superficies de bloquetas serán de color uniforme y parejas, es decir sin fisuras, huecos hormigueros, descascaramientos o materiales extraños (madera, semillas, piedras grandes, etc.). Las bloquetas serán del color requerido en los planos y el tipo (rugosidad) de la superficie se acordará entre el proveedor y la Entidad porque no existe una forma práctica para medirla.



**GRÁFICO N 40: COLOCACION DE ADOQUINES (BAJADA AV ARGENTINA)**

Fuente:: EXPEDIENTE TECNICO

### •CORTE DE ADOQUINES DE CONCRETO

#### DESCRIPCIÓN

Esta partida comprende el Corte de los Adoquines en los bordes que dan a los elementos estructurales de confinamiento como son sardineles de confinamiento, peraltados y Montantes.



**GRÁFICO N 41: CORTE DE ADOQUINES EN OBRA**

Fuente:: <https://i.ytimg.com/vi/0vdjvxLVfWk/hqdefault.jpg>

### COMPACTACION Y SELLADO DE PAVIMENTO DESCRIPCIÓN

Este trabajo consistió en la colocación de una capa de arena (fina o medaño), la colocación, compactación como sello del pavimento, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto.

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen

aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, materia orgánica y tras sustancias objetables.

### **Equipo**

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistió de elementos para el transporte ordenado de la arena que impida la alteración de calidad de los adoquines, una plancha compactadora y herramientas manuales como reglas, palas, cepillos, etc.

Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

No se permitirá el tráfico de vehículo hasta que la compactación final y el sello de juntas haya sido efectuado a satisfacción del Supervisor.



**GRÁFICO N 42: COMPACTACION DE ADOQUINES EN OBRA**

Fuente::<https://www.google.com/url?sa=i&rct=j&q=&esrc=s&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiFzcLxhIbXAhUDIJAKHUeZBoIQjRwIBw&url=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3Dz1KGO5UiEEE&psig=AOvVaw02t4SgqICbj4JPt3pVsGn&ust=15088238011>

[99974](#)

- **VEREDAS CON BLOQUETAS DE CONCRETO DE COLOR F'C=380 kg/cm<sup>2</sup> (20x10x4 cm)**

### **DESCRIPCIÓN**

Las Bloquetas o adoquines son elementos macizos, de hormigón, prefabricados, con paredes verticales, que ajustan bien unos contra otros, para formar una superficie completa, dejando sólo una pequeña junta entre ellos, y que sirven como capa de rodadura u superficie para los pavimentos que llevan su nombre y se tomarán en cuenta las especificaciones descritas en la partida bloquetas de concreto,

La presente partida se empleará para pavimentar las veredas de la zona del Mirador, el cual su capa de rodadura está conformada por adoquines o adoquines de concreto simple  $f_c = 380 \text{ Kg/cm}^2$  cuyas dimensiones deben ser de 20x10x4cm, colocadas sobre una capa de arena y con un sello de arena entre sus juntas.

Las superficies de bloquetas serán de color uniforme y parejas, es decir sin fisuras, huecos hormigueros, descascaramientos o materiales extraños (madera, semillas, piedras grandes, etc.). Las bloquetas serán del color requerido en los planos y el tipo (rugosidad) de la superficie se acordará entre el proveedor y la Entidad porque no existe una forma práctica para medirla.



**GRÁFICO N 43: COLOCACION DE ADOQUINES EN OBRA**

Fuente: PROPIA

- **CORTE DE ADOQUINES DE CONCRETO DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende el Corte de los Adoquines en los bordes que dan a los elementos estructurales de confinamiento como son sardineles de confinamiento.

- **COMPACTACION Y SELLADO DE PAVIMENTO**

### **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la colocación de una capa de arena fina o de medaño, y compactación como sello de la vereda a ejecutarse, de acuerdo con los alineamientos y secciones indicados en los documentos del proyecto.

La arena utilizada para el sello de las juntas entre los adoquines será de origen aluvial sin trituración, libre de finos plásticos, materia orgánica y otras sustancias objetables. Su granulometría se ajustará a los límites granulométricos.

### **Equipo**

Básicamente, el equipo necesario para la ejecución de los trabajos consistirá de elementos para el transporte ordenado de la arena que impida la alteración de calidad de los adoquines, una plancha compactadora y herramientas manuales como reglas, palas, cepillos, etc. Fundamentalmente deberán tener la aprobación de la Supervisión para su utilización y en cantidad suficiente para el cumplimiento a cabalidad de las Especificaciones dentro del Cronograma aprobado.

La compactación inicial tiene como funciones: Enrasar la capa de adoquines por la parte superior de éstos, para corregir cualquier irregularidad en su espesor y en la colocación; iniciar la compactación de la capa de arena bajo los adoquines y hacer que ésta llene parcialmente las juntas de abajo hacia arriba, con lo cual se amarran los adoquines.

En la compactación inicial se deben dar, al menos, dos pasadas de la placa, desde diferentes direcciones, recorriendo toda el área en una dirección antes de recorrerla en otra, y teniendo cuidado de traslapar cada recorrido con el anterior para evitar escalonamientos.

Después de la compactación inicial se deben retirar, con la ayuda de dos palustres o destornilladores, los adoquines que se hayan partido; y se deben reemplazar con adoquines enteros. Esta labor hay que ejecutarla en este momento, porque después del sellado de la junta y la compactación final, será casi imposible de hacerlo.

Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie en una cantidad equivalente a una capa de tres milímetros (3 mm) de espesor y se barrerá repetidamente y en distintas direcciones, con una escoba o cepillo de cerdas largas y duras. En el momento de su aplicación, la arena deberá encontrarse lo suficientemente seca para penetrar con facilidad por las juntas.

Simultáneamente, se aplicará la compactación final, durante la cual cada punto del pavimento deberá recibir al menos cuatro (4) pasadas del equipo, preferiblemente desde distintas direcciones.

Las labores de compactación y sellado del pavimento se llevarán hasta un metro antes de los extremos no confinados del pavimento, como en los frentes de avances de la obra en la pavimentación de vías, y esa franja que queda sin compactar se terminará con el tramo siguiente.

- **RAMPA DE CONCRETO P/ MINUSVALIDOS 1.00m x 1.50m. F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>**

**DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de vaciado, acabado y bruñado para de la construcción de la rampa de concreto para minusválidos, cuya dosificación deberá ser para un concreto F'c = 175 Kg/cm<sup>2</sup>, con un espesor de 0.10 m. el procedimiento constructivo se hará teniendo en cuenta las especificaciones genéricas indicadas para veredas.

- **JUNTAS DE DILATACION PARA VEREDA DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de colocación de juntas de aislamiento entre la pista y las veredas laterales. Tendrán un espesor máximo de 1" y se rellenarán con bitumen o mezcla asfáltica, hasta una altura igual a la losa o de 5 cm y la altura restante con una plancha de tecnoport.

El compuesto bituminoso debe ser vaciado en caliente, a una temperatura entre los 325° F y 400 °F, sobre las juntas previamente preparadas, limpiándola perfectamente sin dejar nada de polvo o partículas incompresibles, de tal manera que se produzca la obturación completa de la junta, para que no penetre agua y defienda la integridad de sus bordes los que deben ser redondeados.

Las Juntas de dilatación son usadas para controlar las grietas transversales. La junta presentará una separación de 2.50 cm, para permitir la expansión térmica. Los cantos se bolearán antes de que fragüe el concreto (Radio 0.015 m.), con una herramienta adecuada (Bruña de Canto).

Las juntas se sellarán con mástic asfáltico o con mezcla asfáltica y arena gruesa en toda su longitud para hacerla impermeable.

#### • **PINTURA TRAFICO EN SARDINELES DESCRIPCIÓN**

Esta partida comprende los trabajos de pintura para sardineles de vereda, se hará con pintura para tráfico, de gran capacidad adhesiva, resistente a los impactos del tránsito, a la exposición a la intemperie, sin ampollarse, quebrarse o desprenderse.

La pintura a usarse será blanca, negra o amarilla, de acuerdo con la ubicación o tipo de las marcas y de conformidad con las reglamentaciones oficiales existentes.

Se aplicará por lo menos dos manos a la superficie a señalizarse con intervalos de 24 horas entre las aplicaciones y de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

Por las características de la pintura de tráfico, esta se aplicará directamente sobre el concreto y/o asfalto para una mejor adherencia y efecto cubridor, no requiriéndose aplicar pintura de base de otra calidad.

Las superficies a pintar deberán limpiarse perfectamente por barrido o soplado antes de cada aplicación y evitarse la adhesión de materias extrañas a la pintura fresca.



## • **PINTADO DE PAVIMENTO LINEA CONTINUA DESCRIPCIÓN**

Las líneas de carril son utilizadas para separar los carriles de circulación que transitan en la misma dirección. Las líneas de carril deben utilizarse:

s En lugares de congestión de tránsito en que es necesario una mejor distribución del espacio correspondiente a las trayectorias de los vehículos. Las líneas de carril son líneas discontinuas o segmentadas de ancho de 0.10 m. Cuya longitud de línea será de 3.00 m y espaciada a 5.00 m. respectivamente. Serán de color amarillo.

## • **PINTADO DE PAVIMENTO LETRAS Y SIMBOLOS DESCRIPCIÓN**

Las marcas aplicadas sobre el pavimento delimitarán las zonas con restricción de adelantamiento.

Las marcas en los nuevos pavimentos, su diseño, tipo de pintura y colores a utilizar serán ejecutadas en las ubicaciones establecidas en los planos de obra respectivos.

Los símbolos, letras, flechas y otros elementos a pintar sobre el pavimento, estarán de acuerdo a los planos, deberán tener una apariencia bien clara, uniforme y bien terminada. Todas las marcas que no tengan una apariencia uniforme y satisfactoria, durante el día o noche, deberán ser corregidas por el Ejecutor. Se empleará pintura en los detalles que no sean indicados por los planos deberán estar conformes con el Manual de Señalización del MTC.

## **SEÑAL INFORMATIVA DESCRIPCIÓN**

Las señales informativas constituyen parte de la Señalización Vertical Permanente.

Se utilizarán para guiar al conductor de un vehículo a través de una determinada ruta, dirigiéndolo al lugar de su destino. Tiene también por objeto identificar puntos notables tales como: ciudades, ríos, lugares históricos, etc. y la información que ayude al usuario en el uso de la vía y en la conservación de los recursos naturales, arqueológicos humanos y culturales que se hallen dentro del entorno vial.



**GRÁFICO N 44: PINTURA PARA TRAFICO**

Fuente Propia

### **3.1.4 PRESUPUESTO DE OBRA**

#### **CUADRO Nº25: PRESUPUESTO DETALLADO EN ZONA DE PROYECTO**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio SI.	Parcial SI.
1	OBRAS PROVISIONALES				91,308.26
1.01	CARTEL DE OBRA, DE 1.80 X 3.60 M.. SEGUN DISEÑO	PZA	1	1,622.60	1,622.60
1.02	ALQUILER DE LOCAL P/OFICINA Y ALMACEN	MES	4	1000	4,000.00
01 03	ALQUILER DE DEPOSITO P/ALMACENAM. AGUA	GBL	1	1,000.00	1,000.00
01 04	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	GLB	1	35440.84	35,440.84
1.05	FLETE TERRESTRE	GLB	1	49244.82	49,244.82
2	TRABAJOS PRELIMINARES				125,277.19
2.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	GLB	1	7,500.00	7,500.00
02 02	DEMOLICIÓN DE VEREDAS EXISTENTES	M2	748.985	10.88	8,148.96
2.03	DEMOLICION DE PAVIMENTOS DE CONCRETO Y ESTRUCTURAS	M3	409.3	147.84	60,510.91
02 05	ELECTRICIDAD PARA LA CONSTRUCCION	GLB	1	2000	2,000.00
02 06	REPLANTEO Y CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA OBRA	MES	4	11,779.33	47,117.32
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				0.00
3.01	EN PAVIMENTOS				323,364.78
03.01.01	CORTE DE TERRENO C/MAQUINARIA	M3	4,171.93	12.39	51,690.25

03 01.02	RELLENO Y Compactación CON MATERIAL DE PRESTAMO	M3	7.97	63.05	502.51
03.01.03	CONFORMACIÓN DE SUBRASANTE C/MAQUINARIA EN ZONA URBANA	M2	4895.196667	3.22	15,762.53
03 01.04	COLOCACION DE SUB-BASE O HORMIGON E= 35cm	M2	4,895.20	25.41	124,386.95
03 01.05	BASE EXTENDIDO. RIEGO Y COMPACTADO E= 0 20 M CON AFIRMADO	M2	4895.196667	22.92	112197.9076
03.01 06	COLOCACION DE BASE DE ARENA E=0.05M	M2	1749.186667	6.6	11,544.63
3.02	EN SARDINELES				6,511.39
	EXCAVACION DE ZANJAS PARA SARDINELES EN TERRENO				6,511.39
03.02.01	NORMAL/O.15x0.30PROFUNDIDA	M	718.6966667	7 73	
3.03	EN VEREDAS				177689.8632
03.03 01	CORTE MANUAL DE SUBRASANTE PARA VEREDAS	M3	473.27	36.72	17378.4744
03 03.02	EXCAVACION MANUAL P/SARDINELES DE VEREDA	M3	28.09	36.72	1031.4648
03.03 03	CONFORMACION MANUAL DE SUBRASANTE P/VEREDAS	M2	3611.78966	4.5	16253.05347
03.03.04	COLOCACION DE SUB-BASE C/ HORMIGON E= 10cm	M2	3611.78966	18.27	65987.3971
03.03.05	BASE C/AFIRMADO PARA VEREDAS E= 0.10 M	M2	3611.78966	14.58	52659.89325
03.03.06	COLOCACION DE BASE DE ARENA E=0 05M	M2	3,611.79	6.75	24379.58021
4	OBRAS CONCRETO				
4.01	SARDINEL DE BARRERA				117,917.98
04 01.01	CONCRETO F'C= 175 KG/CM2 EN SARDINEL DE BARRERA	M3	188.9366667	395.24	74,675.33
04.01.02	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	1551.316667	4.81	7,461.83
04 01 03	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN SARDINEL DE BARRERA	M2	733.94	43.47	31,904.23

04 01.04	CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO EN SARDINELES DE CONFINAMIENTOS	M2	1165.916667	2.36	2751.563333
04 01.05	JUNTAS DE DILATACION PARA SARDINELES DE CONFINAMIENTOS	M	143.1333333	7.86	1125.028
4.02	SARDINEL SUMERGIDO				18,161.61
04.02.01	CONCRETO $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ EN SARDINELES SUMERGIDO	M3	26.88	463.7	12,464.26
04.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN SARDINEL SUREMGIDO	M2	89.6	44.78	4,012.29
04.02.03	CURADO DE SUPERFICIES DE CONCRETO EN SARDINELES SUMEGIDOS	M2	124.15	2.36	292.994
04 02.04	JUNTAS DE DILATACION PARA SARDINELES SUMERGIDOS	M	189.14	7.36	1392.0704
5	PAVIMENTO				1,139,056 71
5.02	PAVIMENTO ARTICULADO				395021.66
05.02 01	PAVIMENTO CON 3LOQUETAS DE CONCRETO $F'c = 380 \text{ KgZCM}^2$ (20x10x8cm)	M2	5179.25	62.46	323,495.96
05.02 02	PAVIMENTO PEATONAL CON BLOQUETAS DE CONCRETO DE COLOR $F'c = 380 \text{ Kg/CM}^2$ (i	M2	569.84	56.15	31,996.52
05 02.03	CORTE DE ADOQUINES DE CONCRETO	M	1,601.65	9.15	14,655.10
05.02.04	COMPACTACION Y SELLADO DE PAVIMENTO	M2	5653.2	4.4	24.874.08
6	VEREDAS				259,332.91
6.01	PAVIMENTO CON BLOQUETAS DE CONCRETO DE COLOR $F'c = 380 \text{ Kg/CM}^2$ (20x10x4cm)	M2	3741.62/3	56.15	210,091 98
6.02	CORTE DE ADOQUINES DE CONCRETO	M2	623.6033333	9.15	17,117.91
6.03	COMPACTACION Y SELLADO DE PAVIMENTO	M	1,247.17	4.4	16.463:13
6.04	RAMPA DE CONCRETO P/ MINUSVALIDOS 1.00m x 1 50m $F'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$	M2	10.03666667	176.4	5,300.56
6.05	JUNTAS DE DILATACION PARA VEREDA	M	469.1733333	7.36	10,359.35
7	PINTURA				23,756.79
7.01	PINTURA TRAFICO EN SARDINELES	M2	319.49	15.6	4,984.04
7.02	PINTADO DE PAVIMENTO LINEA CONTINUA	M	3046.16	5.02	15.291.72

7.03	PINTADO DE PAVIMENTO LETRAS Y SIMBOLOS	M2	328.59	25.49	8.375.76
7.04	PTADO DE MUROS. PARAPETOS Y POSTES	M2	4.52	14.5	65.54
8	SEÑALIZACION				134862.89
8.01	SEÑAL PREVENTIVA (0.75x0 75 m)	U	5	716.58	3.5829
8.02	SEÑAL REGLAMENTARIA	U	10	748.29	7,482.90
8.03	SEÑAL INFORMATIVA	M2	16.65	1.173.40	19,537 11
8.04	POSTE SOPORTE DE SEÑALES CO	U	15	475 00	7,125.00
8.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE PANEL INFORMATIVO	U	3	1,750 00	5,250.00
8.06	GUARDAVIAS (INCLUYE TERMINAL)	M	305.13	278.67	85.030.58
8.07	TACHAS REFLECTIVAS BIDIRECIONALES	U	168	40.8	6,854.40
					1,673,205.32

FUENTE : EXPEDIENTE TECNICO

### CUADRO Nº26: RESUMEN TOTAL DEL PRESUPUESTO

ITEM	COMPONENTE	MONTO
1	COSTO DIRECTO	1,673,205.32
2	GASTOS GENERALES (10%)	167,320.53
3	UTILIDAD (5%)	83,660.27
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>1,924,186.12</b>
	<b>I.G.V. (18%)</b>	<b>346,353.50</b>
	GASTO DE MONITOREO	0.00
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO DE OBRA</b>	<b>S/. 2,270,539.62</b>
SON: DOS MILLONES DOSCIENTOS SETENTA MIL QUINIENTOS TREINTA Y 09/100 NUEVOS SOLES		

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

### 3.1.4 GASTOS GENERALES: CUADRO N°27: GASTOS GENERALES DEL PROYECTO

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT.	MESES	COEFIC. INCID	PRECIO UNITARIO S/.	PARCIAL S/.	TOTAL S/.	TOTAL S/.
1.00	GASTOS DIRECTOS DE LA OBRA								218,100.63
1.01	RECURSOS HUMANOS							120,000.00	
	Ing. Supervisor	P	1.00	5.00	1.00	10,000.00	50,000.00		
	Asistente Tecnico	P	1.00	5.00	1.00	5,000.00	25,000.00		
	Controlador	P	1.00	5.00	1.00	2,500.00	12,500.00		
	Topografo	P	1.00	5.00	1.00	4,000.00	20,000.00		
	Ayudantes de Topografia	P	1.00	5.00	1.00	2,500.00	12,500.00		
1.02	MOVILIDAD							28,400.00	
	Combustible	Gln	120.00	5.00	1.00	14.00	8,400.00		
	Alquiler de Movilidad	Mes	1.00	5.00	1.00	4,000.00	20,000.00		
1.03	CONTROL DE CALIDAD							12,500.00	
	Ensayos y Pruebas de control de calidad	Est	1.00	5.00	1.00	2,500.00	12,500.00		
1.04	MATERIAL DE OFICINA							18,000.00	
	Materiales de oficina, material fotografica	Est	1.00	5.00	1.00	1,500.00	7,500.00		
	Impresiones	Est	1.00	5.00	1.00	650.00	3,250.00		
	Alquiler de Computadora	Est	1.00	5.00	1.00	450.00	2,250.00		
	Alquiler Oficina	Est	1.00	5.00	1.00	1,000.00	5,000.00		
1.05	LIQUIDACION							39,200.63	
	Liquidacion de Obra	Est	1.00	1.00	1.00	39,200.63	39,200.63		
2.00	GASTOS DE MONITOREO								
2.01	RECURSOS HUMANOS							30,000.00	38,350.00
	Ing. Monitor	P	1.00	5.00	1.00	6,000.00	30,000.00		
2.02	MATERIAL DE OFICINA							8,350.00	
	Materiales de oficina, material fotografica	Est	1.00	5.00	1.00	350.00	1,750.00		
	Fotocopiadora	Est	1.00	1.00	1.00	3,800.00	3,800.00		
	Computadora	Est	1.00	1.00	1.00	2,800.00	2,800.00		
<b>TOTAL GASTOS GENERALES DE INSPECCION DE OBRA</b>								S/	256,450.63

  
 JULIO V. OLAYA  
 INGENIERO  
 C.I.P. N° 8221

  
 Frederic Albert  
 ING.  
 C.I.P. N°  
 REG. CONS.

V. Olaya

Activar  
 256,450.63

FUENTE : EXPEDIENTE TECNICO

### 3.1.5 FORMULA POLINÓMICA: CUADRO N°28: FORMULA POLINOMICA

$$K = 0.170*(I_r / I_o) + 0.192*(M_r / M_o) + 0.247*(A_{Mr} / A_{Mo}) + 0.151*(M_r / M_o) + 0.110*(C_{PPr} / C_{PPo}) + 0.130*(D_{Ar} / D_{Ao})$$

Monomio	Factor	(%)	Símbolo	Indice	Descripción
1	0.170	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR
2	0.192	100.000	M	47	MANO DE OBRA
3	0.247	9.717		43	MADERA NACIONAL PARA ENCOFRADO Y
		90.283	AM	05	AGREGADO GRUESO
4	0.151	100.000	M	49	MAQUINARIA Y EQUIPO IMPORTADO
5	0.110	4.545		54	PINTURA LATEX
		0.909		60	PLANCHA DE POLIURETANO
		94.545	CPP	21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
J	0.130	73.077	DA	30	DOLAR MAS INFLACION DEL MERCASO USA
		26.923		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO

#### ESTUDIOS BASICOS

#### ESTUDIO DEL TRAFICO Y DISEÑO DEL PAVIMENTO ARTICULADO

#### OBJETIVO GENERAL

Diseñar una estructura de Pavimento Articulado en la Av, Argentina cuadra 1 y 2, Jr. Prolongación Alfonso Ligarte y Calle Alianza cuadra 5 y 6, Pasaje Alianza.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Obtener las condiciones geotecnicas del suelo de la zona donde sera

realizada la via.

- ❖ Realizar calicatas en puntos estrategicos para saber las características del suelo (Sub rasante de terreno).
- ❖ Realizar un estudio de trafico para saber el tipo de trafico y las cantidades de esfuerzos a los que seran sometidas las vias.
- ❖ Para determinar las alturas de las capas se usará el metodo de AASHTO 93 para pavimentos semiflexibles.

### **UBICACION**

El proyecto se encuentra en la ciudad de Paita en la provincia de Paita del departamento de Piura, y la Av, Argentina cuadra 1 y 2, Jr. Prolongación Alfonso Ligarte y Calle Alianza cuadra 5 y 6, Pasaje Alianza.

Pavimento Articulado en la Av, Argentina cuadra 1 y 2, Jr. Prolongación Alfonso Ligarte y Calle Alianza cuadra 5 y 6, Pasaje Alianza.

### **ANALISIS DE TRÁFICO**

Para determinar las alturas de las capas del pavimento semiflexible mediante el Método AASHTO '93, se determinará las "Cargas Equivalentes Acumuladas en el Período de Diseño (Wt18)", que seran calculadas de acuerdo al procedimiento establecido para el Método AASHTO 72, y al cual se hace referencia en el Primer Volumen de estos "Apuntes de Pavimentos", y que en esa oportunidad fueron definidas con el término Wt18. Cuando se emplea el método AASHTO '93 deben aplicarse los "factores de equivalencia de cargas "FEI".

### **METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA DE TRÁNSITO**

#### **Demanda Vehicular**

Estimada mediante el índice Medio Diario que es el promedio diario de vehículos que actualmente hacen uso de las vías que se ubican en las calles de la Bajada Jr. Alfonso Ligarte hasta Jr. Aurora, calle Alianza cuadra 5 y 6,

Prolongación Jr. Alfonso Ugarte y Av. Argentina cuadra 1 y 2 de la ciudad de Paita. Para su determinación se ha realizado un conteo vehicular en cada vía.

En los siguientes cuadros se muestran el IMD para cada una de las vías por tipo de vehículo y el IMD total por tipo de vehículo.

**CUADRO N°29: IMD EN ZONAS DEL PROYECTO**

VIA	IMD POR TIPO DE VEHICULO			
	AUTO	CAMIONETA	MOTOTAXI	TOTAL IMD
Jr. /Alfonso Ugarte	330	113	379	822
Calle Alianza	1	1	7	9
Calle Alianza Tramo II	0	1	3	4
Prolong. Jr. Alfonso Ugarte	100	33	113	246
Av. Argentina	128	42	140	311

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

Se tomo el IMD para el diseño de transito de la vía principal Jr. Alfonso Ligarte debido a que mantiene la máxima afluencia de vehículos.

Obteniéndose el cuadro siguiente:



## CUADRO N°30: TRAFICO PROMEDIO ANUAL– PERIODO DE DISEÑO

-TRAFICO PROMEDIO ANUAL - TASA DE CRECIMIENTO MEDIO ANUAL		ADT = 1410 vpd		
		g = 4.4 %		
- PERIODO DE DISENO		t = 10 años		
Tipo de vehículo	Mototaxi	Autos	Camionetas	Total
	940	819	278	
	313.3 a autos:	313.3333		
Cantidad		1,132	278	1,410
% Composición :		80%	20%	100%
Estabilidad Marshall	= 1000	Ibs.	(para asfalto)	
CBR Base	= 50 %		E Base	= 17200
CBR Sub base =	33 %		ESub base	= 15400
CBR Sub rasante =	6 %		MrSub rasante	= 9000

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

## CUADRO N°31: TABLA DE CLASIFICACION Y USO DEL SUELO SEGÚN EL VALOR DE CBR

CBR	CONDICION	TIPO DE TERRENO
2 – 5	MUY MALA	SUBRASANTE
5 – 8	MALA	SUBRASANTE
8 – 20	REGULAR – BUENA	SUBRASANTE
20 – 30	EXCELENTE	SUBRASANTE
30 – 60	BUENA	SUB BASE
60 – 80	BUENA	BASE
80 – 100	EXCELENTE	BASE

FUENTE: ASSIS. A, 1988

### PAVIMENTO A USAR

**Pavimento articulado:** Estos tipos de pavimentos están compuestos por una capa de rodadura que está hecha con bloques de concreto llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Estos adoquines seran colocados sobre una capa fina de arena la cual estara sobre la base que estara hecha de afirmado y la sub base que sera hecha de hormigon, esto dependera de las

cargas que vaya a recibir el pavimento articulado dichas capas las veremos en el grafico N45 .



### GRÁFICO N 45: ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO.

### FACTORES DE DISEÑO

Los factores de diseño que tendremos en cuenta seran:

- **El tránsito:** este factor nos servira para calcular las cargas más pesadas por ejes esperados en la calzada, asimismo tambien nos determinara la estructura del pavimento de la carretera durante el periodo de diseño adoptado. Teniendo en cuenta las repeticiones de las cargas del tránsito y la consecuente acumulación de deformaciones sobre el pavimento son fundamentales para el cálculo. A demás, se deben tener en cuenta las máximas presiones de contacto.
  - La subrasante: de la calidad de esta capa depende en gran parte el espesor que deber tener un pavimento, sea este flexible o rígido. Como parámetro de evaluación de esta capa se emplea la capacidad de soporte o resistencia a la deformación por esfuerzo cortante bajo las cargas de transito. Es necesario tener en cuenta la sensibilidad del suelo a la humedad, tanto en lo que se refiere a la resistencia como a las eventuales variaciones de volumen de un suelo de subrasante de tipo expansivo pueden ocasionar graves daños en las estructuras que se apoyen sobre este, por esta razón cuando se construya un pavimento

sobre este tipo de suelos deberá tomarse la precaución de impedir las variaciones de humedad del suelo para lo cual habrá que pensar en la impermeabilización de la estructura.

- El clima: los factores que en nuestro medio más afectan a un pavimento son las lluvias y los cambios de temperatura. Se debe considerar en esto ya que en la zona del proyecto las lluvias predominan en verano, estas traen consecuencias por que podrian elevar el nivel freatico del suelo y asi afectar a la resistencia de la subrasante, la compresibilidad y los cambios volumétricos de los suelos de subrasante especialmente. Los cambios de temperatura en las losas de pavimentos rígidos ocasionan en éstas esfuerzos muy elevados, que en algunos casos pueden ser superiores a los generados por las cargas de los vehículos que circulan sobreellas.

Calculo de trafico : segun norma aashto 93

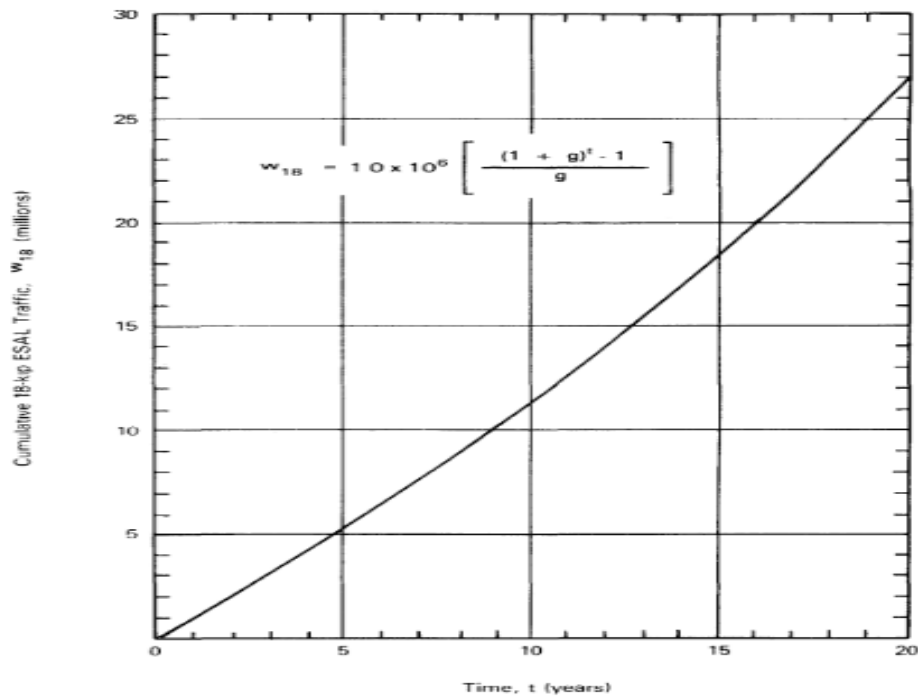


Figure H.1. Plot of Cumulative 18-kip ESAL Traffic Versus Time for Assumed Conditions

Periodo de diseño en años ( t ):  
Tasa de crecimiento anual (g%):

### GRÁFICO N 46: CURVA ESAL TRAFIC W18

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

### CUADRO N°32: INDICE DE CONFIANZA (R%)

Clasificación funcional	Nivel de confiabilidad recomendado (R)			
	Urbano		Rural	
Autopista y carreteras interestatales, y otras	85	99.9	80	99.9
Arterias principales	80	99	75	95
Colectoras	80	95	75	95
Locales	50	80	50	80

FUENTE EXPEDIENTE TECNICO

La selección de un nivel apropiado de confiabilidad para el diseño de una vialidad particular, depende primariamente del uso del proyectado y de las consecuencias (riesgos)

### CUADRO N°33:AASHTO – 93 CONFIABILIDAD Y DESVIACION ESTANDAR

Confiabilidad (R%)	Desviación normal estándar (Zr)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-1.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

FUENTE: AASHTO – 93 PAG 84

### CUADRO N°34: CRITERIO PARA SELECCION DE DESVIACION ESTANDAR TOTAL (SO)

0.30	0.40	Pavimentos rigidos
0.40	0.50	Pavimentos flexibles

FUENTE: AASHTO-93 PAG. 84

### Valor de índice de serviciabilidad(PSI)

Necesitaremos tener un índice de serviciabilidad inicial que sera al inicio de su uso y una final que sera al final del periodo proyectado, para lo cual tendremos los valores siguientes para serviciabilidad inicial y serviciabilidad final

#### **Indice de serviciabilidad inicial (pi)**

4.2 pavimentos flexible

4.5 pavimentos rígidos

#### **- Indice de serviciabilidad final (pt)**

2.5 ó 3.0 carretras principales

2 carreteras con clasificación menor

1.5 carreteras relativamente menores, donde las condiciones económicas determinan que gastos iniciales deben ser mantenidos bajos.

### CALCULO DE LOS ESPESORES DEL PAVIMENTO ARTICULADO DATOS

01	Periodo de diseño (t) = 20 años	
02	Tasa de crecimiento anual por ciento (g)	2.00%
03	Trafico (W18 = $10^6 \times [(1+g)^t - 1] / g$ )	200,000.00 millones (AAHTO:H-2)
04	Indice de confianza ( R% ):	90 usar tabla 32
05	Desviacion estándar normal (ZR)	-1.282 usar tabla 33
06	Error de combinación estándar(So):	0.45 usar tabla 34
07	Indice de servicialidad inicial (pi) :	4.20
08	Indice de servicialidad final (pt) :	2.50
09	Diferencia de servicialidad (PSI=pi –pt):	1.70
10	C.B.R de la sub rasante (%)	6.00 usar E.M.S
11	Modulo de Resilencia (MR=CBR x 1500)	9,000.00 Psi (AASHTO: 1-14)

### CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

01	Modulo de Resilencia de adoquin	400,000.00 Psi
02	Modulo de Resilencia asphaltico	450 ,000.00 psi (AASHTO:II-17,II-18)
03	Modulo de Resilencia de base granular	30,000.00 psi
04	Modulo de Resilencia de sub base granular	15,000.00 psi

### Coefficientes estructurales de capa

01	Concreto asphaltico (a1)	0,42 (Grafico AASHTO II-17,II-18,H-2)
02	Base granular(a2= $0.249 \times \log Mr - 0.977$ )	0,1378 =>0.14 (AASHTO II-20)
03	Sub base (a3= $0.227 \times \log Mr - 0.839$ )	0,1089 => 0.11(AASHRO II-22)

### Corficientes de drenaje

01	Base granular	1 AASHTO : II-25
----	---------------	------------------

$$\log(w18) = -1.282 \times 0,45 + 9.36 \times \log(SN + 1) 0.20 + \frac{\log(PSI)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2,32 \times \log(6 \times 1500) - 8.07$$

$$\log(w18) = -1.282 \times 0,45 + 9.36 \times \log(SN + 1) 0.20 + \frac{\log(1,70)}{0.40 + \frac{1094}{(SN + 1)^{5.19}}} + 2,32 \times \log(6 \times 1500) - 8.07$$

Comprobamos y el resultado de la ecuación será :

$$SN = 2,481 = a_1 D_1 + a_2 D_2 m_2 + a_3 D_3 m_3$$

$$SN = 2,481 = 0,42(D_1) + 0,14(D_2) + 0,11(D_3)(1)$$

Si D1= espesor de adoquin + espesor de arena = 6 + 4 = 10 => 10/2.54 = 3.937 pulg.

Si D2 = espesor de base = 10 cm => 10/2.54 = 3.937 pulg.

Si D3 = espesor de sub base = ¿?

$$SN = 2,481 = 0,42(3.937) + 0,14(3.937) + 0,11(D_3)$$

$$D_3 = 2.5161 \text{ convertir a cm} = 6.379 \Rightarrow 6.4$$

Estructura propuesta sería :

Espesor de adoquin : 6 =>>> elegido para obra 8 cm recomendado

Cama de arena : 4 =>>> elegido para obra 5 cm recomendado

Espesor de base : 10 =>>> elegido para obra 20 reemplazando con datos procedimiento

Espesor de sub base 6.4 =>>> 35 cm por procedimiento constructivo.

### **3.3 ESTUDIO DE SUELO**

#### **3.3.1 GEOLOGIA LOCAL**

En la ciudad de paíta el suelo esta formada por un conjunto de rocas.

-en la era Paleozoico formado por rocas metamórficas en los amotapes .

-en la era mesozoico constituida por calizas y areniscas calcáreas.

-en la era de cenozoico, esta representada por sedimentos

-Litológicamente esta formada rocas con pizarras, miscaceos, cuarzitas ,

arcillas arenosas , etc

### **3.3.2 TRABAJOS DE CAMPO**

Con la finalidad de caracterizar el terreno de fundación de la vía, se realizó un programa de exploraciones de campo, las cuales citamos a continuación:

### **3.3.3 A EXCAVACIÓN MANUAL A CIELO ABIERTO (CALICATAS) Y MUESTREO**

Con la finalidad de identificar y realizar la evaluación geotécnica del suelo subyacente existente dentro de la zona de proyecto, se llevó a cabo un programa de exploración de campo, excavación de calicatas y recolección de muestras para ser ensayadas en el laboratorio. En total se excavaron 04 pozos "a cielo abierto", los que se denominan C-01 al C-04

La profundidad alcanzada en las perforaciones mencionadas es de 0 A 2.00 m. por debajo de la sub rasante proyectada y ubicadas en forma alternada de la carretera de estudio.

En cada calicata se registró el perfil estratigráfico del suelo sub rasante, clasificando visualmente los materiales mediante el procedimiento de campo establecido por el sistema Unificado de Clasificación de suelos (S.U.C.S.). Cuando se detectó la presencia de cambios de las características de los materiales encontrados en la excavación, se tomó una muestra representativa para la evaluación e identificación correspondiente.

De cada estrato de suelo identificado, se tomaron muestra representativa, las que convenientemente identificadas, fueron empaquetadas en bolsas plásticas y trasladadas al laboratorio para efectuar ensayos de sus características físicas y mecánicas, sobre la base de la clasificación visual de los suelos, se elaboraron los perfiles estratigráficos, el cual permitió determinar secciones de características similares, escogiéndose puntos representativos generales y específicos, los generales para determinar las características de los suelos predominantes y similares en las calicatas escogidas, y los específicos para determinar las características mecánicas de los suelos de sub rasante.

Las calicatas se realizaron manualmente en la zona de estudio extrayendo

muestras alteradas de cada calicata para su evolución en laboratorio y con los resultados obtenidos de los análisis en laboratorio, se determine el perfil estratigráfico de las vías en el estudio. Los ensayos de laboratorio efectuados para la caracterización de los materiales que atraviesa la vía se realizaron empleando el Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del MTC, y las normas internacionales ASTM.

### **3.3.4 PERFIL ESTRATIGRÁFICO**

Para determinar los tipos de suelos del área de proyecto se han tomado muestras alteradas para enviarlas al Laboratorio de mecánica de suelos. Las evaluaciones de campo y las pruebas de laboratorio han determinado un registro litológico del área estudiada. El trayecto de las vías está conformando por materiales según su clasificación SUCS (Sistema Unificado de Suelos) como CH, y AASHTO A-7-6, de arcillas de alta plasticidad de color marrón con regular contenido de humedad y compacidad relativa de media a alta, no habiéndose encontrado Napa Freática hasta los 2.00 metros de profundidad.

En cuanto a los ensayos considerados, se puede realizar una breve explicación de los ensayos y los objetivos de cada uno de ellos. Cabe anotar que los ensayos físicos corresponden a aquellos que determinan las propiedades índices de los suelos y que permiten su clasificación.

Los registros estratigráficos de cada calicata se muestran en el anexo A de Registros Estratigráficos.



### **3.3.5 ESTRUCTURAS PRINCIPALES**

La región donde se ubica la zona de estudio se encuentra en la depresión Para - Andina, limitada por la línea de Costa Pacífica al Oeste y las estribaciones de la Cordillera Occidental al Este, en donde se observan fallas de tipo normal. La Depresión se encuentra rellena por materiales de diferente composición, formando canchales de arcillas, arenas de origen aluvial, eólico ó marino, las que actualmente conforman la llanura costanera, en la que se observan pequeñas depresiones y colinas y que en épocas de grandes avenidas las primeras son inundadas.

### **3.3.6 EXPLORACION DEL SUELO Y SUBSUELO**

#### **Excavación de Calicatas**

Con la finalidad de ubicar los lugares de excavación de las calicatas, se realizó un reconocimiento de campo en las áreas donde se ha proyectado la Pimentación. De acuerdo a las condiciones del estudio y se han programado la excavación de 04 calicatas de hasta 2.0 m. De profundidad y sección de 1.00 m x 1.00 m.

#### **Descripción de las columnas estratigráfica**

Posteriormente a las excavaciones se ha procedido a la descripción litológica de los diferentes horizontes y construcción de los perfiles estratigráficos, los que permitirán evaluar posteriormente las condiciones geotécnicas del trazo del en coordinación con los ensayos de laboratorio (ver perfiles estratigráficos).

#### **Muestreo de Suelos**

la toma de muestras disturbadas se realizó para cada horizonte, así como en algunos casos de tipo compósito cuando las capas resultaban muy pequeñas en espesor. Las muestras fueron depositadas tanto en los boxes para ensayos de humedad natural como en bolsas plásticas para ensayos granulométricos y

límites de Atterberg, Proctor Modificado, análisis químico, CBR, etc.

### **3.3.7 PROPIEDADES FISICO - MECANICAS DE LOS SUELOS**

#### **- DESCRIPCION DEL TIPO DE SUELOS.**

Con los análisis granulométricos y límites de Atterberg, así como por observaciones de campo se han obtenido los perfiles estratigráficos que acompañan el presente informe y se han podido determinar los siguientes tipos de suelos:

#### **CALICATA N° 01 PROF: 00 - 2.00MTS AV. ARGENTINA - JR ALFONSO UGARTE**

##### **0.00 - 2.00 M**

Arcilla de alta plasticidad de color marrón con regular contenido de humedad y compacidad

relativa media a alta. Clasificado por SUCS como CH y AASHTO A - 7 - 6 -15.

**No se encontró napa freática.**

#### **CALICATA N° 02 PROF: 00 - 2.00MTS JR ALIANZA**

##### **00- 1.20 M**

Relleno compuesto por arcilla expansiva y presencia de desechos sólidos **1.20 - 2.00 M**

Arcilla de alta plasticidad de color marrón con regular contenido de humedad y compacidad relativa media a alta. Clasificado por SUCS como CH y AASHTO A - 7 - 6 - 12. **No se encontró napa freática.**

### **3.3.8 ENSAYOS DE LABORATORIO**

- ❖ **Contenido de Humedad Natural.** - De acuerdo con los ensayos realizados, de las muestras obtenidas en la zona de estudio, se ha observado que los materiales presentan contenido de humedad que varía **entre 13.14 - 13.97%** que no aumentaron mucho con la profundidad (**ASTM D 2216**).

**PESO VOLUMÉTRICO.** - Los ensayos realizados, de las muestras obtenidas en la zona de estudio, se ha observado que los suelos presentan rangos que varía **entre 1.77 - 1.78gr/cc**

❖ **PESO ESPECIFICO.** - Los ensayos realizados, de las muestras obtenidas en la zona de estudio, se ha observado que los suelos presentan rangos que varía **entre 2.65 - 2.6Sgr/cc** (Ver Anexos).

❖ **ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO. ASTM D 2487**  
- Estos ensayos se realizaron utilizando mallas según las normas ASTM, mediante lavado para los materiales finos, clasificar los materiales encontrados durante el estudio como: Arcillas de alta plasticidad CH

❖ **LÍMITE DE CONSISTENCIA. AASHO-89-60, ASTM D4318**

Con las fracciones que pasan el tamiz N° 40 se realizaron ensayos de límites de consistencia a los tipos de suelos predominantes, este ensayo se realizó en las arenas arcillosas y arenas limosas.

**CUADRO Nº35: LIMITES DE ATTERBERG**

CALICATA/ MUESTRA	C-1/M-1	C-2/M-1
% LÍMITE LÍQUIDO	61.50	60.60
% LIMITE PLÁSTICO	37.55	37.03
% ÍNDICE DE PLASTICIDAD	23.95	23.57

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

**DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA.** - Estas propiedades de los suelos naturales se han obtenido mediante el método de Compactación Próctor Modificado y los resultados muestran valores diferentes en función a la naturaleza homogénea del suelo.

**CUADRO Nº36: DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA**

MUESTRA	PROFUNDIDAD	DENSIDAD MAXIMA	HUMEDAD OPTIMA
C-1/M-2	0.00 – 2.00	1.82gr/cm3	8.81%
C-2/M-2	0.00 – 2.00	1.84gr/cm3	8.64%

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

**RESISTENCIA MÉTODO CALIFORNIA BEARING RATIO:** Este ensayo se realizo con la finalidad de determinar la capacidad portante de los diferentes tipos de suelos de la subrasante existente a lo largo la calle a pavimentar, que comprende el proyecto.

### CUADRO N 37: CBR C-1/M-2

Nº de golpes	12	25	56
C.B.R a 0.1" C.B.R a 0.2"	3.20 4.32	4.90 6.15	6.85 9.10
C.B.R DISEÑO a 0.1" 4.9% C.B.R DISEÑO a 0.2" 6.15% Densidad seca al 95% 1.73%(gr/cm3)			
DENSIDAD MAXIMA PROCTOR : 1.82%(gr/cm3)			

FUENTE EXPEDIENTE TECNICO

### CUADRO N 38: CBR C-2/M-1

Nº de golpes	12	25	56
C.B.R a 0.1" C.B.R a 0.2"	3.45 4.65	4.95 6.30	7.10 9.28
C.B.R DISEÑO a 0.1" 4.95% C.B.R DISEÑO a 0.2" 6.30% Densidad seca al 95% 1.729%(gr/cm3)			
DENSIDAD MAXIMA PROCTOR : 1.820%(gr/cm3)			

FUENTE EXPEDIENTE TECNICO

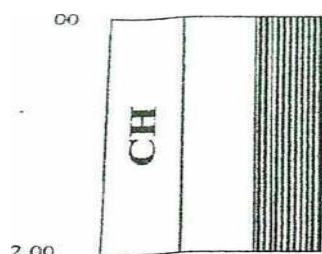
### CUADRO N 39: ENSAYOS DE AGRESIVIDAD DEL SUELO

MUESTRA	PROFUN.	SALES SALUDABLES	CLORUROS%	SULFATOS%	CARBONATOS
C - 1	0.00 - 2.00	0.9520	0.32	0.18	0.000
C - 2	1.30 - 2.00	0.8720	0.29	0.15	0.000

FUENTE : EXPEDIENTE TECNICO

### 3.3.9 PERFIL EST RATIGRAFICO

CALICATA N°01: Profundidad: 0.00 - 2.00M.



Arcilla de alta plasticidad de color marrón con regular contenido de humedad y compacidad relativa media a alta. Clasificado por SUCS como CH y AASHTO A - 7 - 6 - 15.

### GRÁFICO N 47: PERFIL ESTATIGRAFICO DE LA CALICATA C-1

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

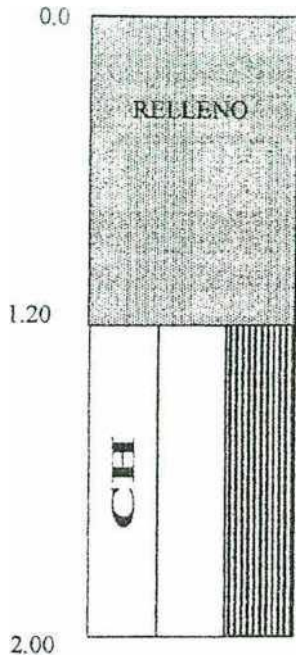
No se encontró napa freática.

Nota: la calila se hizo fuera de la carpeta de rodadura

#### PERFIL ESTRATIGRAFICO

CALICATA N° 2:

PROFUNDIDAD: 0.00 - 2.00m.



Relleno compuesto por arcilla expansiva y presencia de desechos sólidos

Arcilla de alta plasticidad de color marrón con regular contenido de humedad y compacidad relativa media a alta. Clasificado por SUCS como CH y AASHTO A - 7 - 6 - 12.

#### GRÁFICO N 48: PERFIL ESTATIGRAFICO DE CALICATA C - 2

Fuente: <http://wyndemexico.com.mx/wp-content/uploads/2012/11/pintura-calle.jpg>

No se encontró napa freática.

#### 3.3.10 PARAMETROS PARA DISEÑO SISMO-RESISTENTE.

Las limitaciones impuestas por la escasez sísmica en un periodo estadísticamente representativo, restringe el uso del método probabilística y la escasez de datos tectónicos restringe el uso del método determinístico, no

obstante un cálculo basado en la aplicación de tales métodos, pero sin perder de vista las limitaciones citadas, aporta criterios suficientes para llegar a una evaluación previa del riesgo sísmico de la Región del Nor-Oeste Peruano.

Sin embargo, Moreano S. (1,994), establece mediante la aplicación del método de los mínimos cuadrados y la ley de recurrencia:

$$\text{Log } n = 2.08472 - 0.51704 \pm 0.15432 M.$$

Una aproximación de la probabilidad de ocurrencia y el periodo medio de retomo para sismos de magnitudes de 7.0 y 7.5 se puede observar en el siguiente cuadro:

**CUADRO N 40: PROBABILIDAD DE PERIODO DE RETORNO SISMOS**

Magnitud mb	Probabilidad de ocurrencia(años)			Period medio retorno (años)
	20	30	40	
7.0	38.7	52.1	62.5	40.8
7.5	23.9	33.3	41.8	72.9

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

Lo que nos indica que cada 40.8 años, es probable, se produzca un sismo de mb=7.0 y cada 73.9 años se produzca un sismo de mb=7.5.

Por otro lado, cabe resaltar que el periodo predominante de vibración del perfil del suelo en las zonas adyacentes a la del estudio alcanza valores del orden de 0.15-0.30 seg.

Además, el factor de reducción por ductilidad y amortiguamiento depende de las características de la edificación según los materiales usados y el sistema de estructuración para resistir la fuerza sísmica.

#### **AGRESION DEL SUELO AL CONCRETO. -**

El contenido de sales solubles, carbonatos, sulfatos y cloruros determinados mediante ensayos Químicos en el Laboratorio en muestras representativas (ver resultados de Análisis Químico) muestran valores medios.

## **ANALISIS DE LICUACION DE ARENAS.**

En suelos granulares, las solicitaciones sísmicas pueden manifestarse mediante un fenómeno denominado licuefacción, el cual consiste en la pérdida momentánea de la resistencia al corte de los suelos granulares, como consecuencia de la presión de poros que se genera en el agua contenida en ellos originada por una vibración violenta. Esta pérdida de resistencia del suelo se manifiesta en grandes asentamientos que ocurren durante el sismo ó inmediatamente después de éste.

Sin embargo, para que un suelo granular, en presencia de un sismo, sea susceptible a licuefar debe presentar simultáneamente las características siguientes

- debe estar constituido por arena fina a arena fina limosa
  - debe encontrarse sumergida (presencia de napa freática).
  - Su densidad relativa debe ser baja .
- dado que en la zona de estudio, no se presenta napa freática superficial, los tipos de suelos arriba mencionados, es poco probable que no ocurra fenómenos de licuación de arenas.

## **CARACTERISTICAS PRINCIPALES DEL TRAZO**

La obra a realizar, en general es de topografía variable en cuyas áreas adyacentes existen pequeñas depresiones, que en periodos de épocas lluviosa se producen, por lo que durante el diseño se debe considerar el mejoramiento, especialmente para periodos como el fenómeno "El Niño" para que de esta manera no se ca erosión, y deterioro.

El eje del trazo corta terrenos que están compuestas de arcillas y limos de grano fino regular contenido de humedad con grado de compacidad y resistencia a la penetración que aumentan con la profundidad. Este material del terreno de fundación, es de regular calidad,

De las calicatas excavadas hasta 1.60m. de profundidad a través del eje del trazo, no se ha evidenciado la presencia material de relleno clasificado.

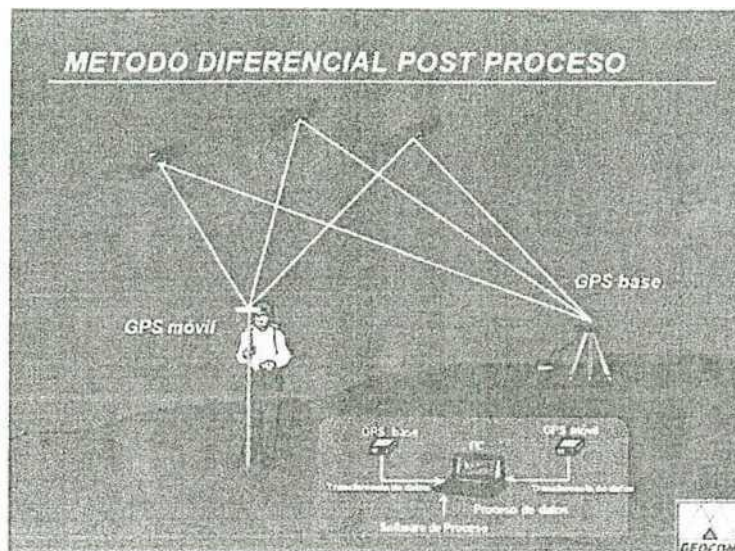
## ANALISIS E INTERPRETACION

En general los suelos arenosos y de limos de grano fino que encuentran como terreno de fundación a lo largo del trazo, son considerados de regular calidad, siendo necesario compactarla se colocará material de base y sub base debidamente compactado de acuerdo a los valores de Próciór modificado.

### 3.3.11 ESTUDIOS TOPOGRAFICOS

#### FASE DE CAMPO

Los trabajos se iniciaron realizando la transioción del punto Base a la zona del proyecto a través del Método Diferencial en Post proceso, método tradicional de trabajo con GPS, y consiste en que dos equipos de forma simultánea (base y róver) grabe la información satelital mientras se encuentra en terreno. Una vez terminada la jornada de trabajo, los datos se almacenan en la computadora para luego procesarlos con un software especializado (TOPCON TOOLS) para el cálculo de las coordenadas respectivas.



**GRÁFICO N 49: METODO DIFERENCIAL POS PROCESO NIVELACION GPS MOVIL**

Fuente: EXPEDIENTE TECNICO

Las mediciones en modo estático rápido fueron de 1 Hora por punto, dependiendo esto de la línea base y del PDOP.



Las Fluctuaciones de GDOP, han estado debajo de las establecidas, teniendo como valor predeterminado un GDOP de 4.

Para efectuar el posicionamiento de los puntos de control, se mide desde la estación de "Referencia - Base en sesiones continuas. Hallándose de ésta manera el vector tridimensional entre la base y el rover. Posteriormente dicho vector es ajustado a las coordenadas de la Estación Base.

La geometría de los satélites en el espacio ha sido aceptable, ya que el PDOP y el GDOP han fluctuado entre los valores 1.9 a 2.0, teniendo como referencia buenos resultados con valores inferiores a 6.

El enlace con BM oficial, se realizo utilizando la taquimetría electronica reciproca. A partir del BM oficial ubicado en el ovalo de ingreso.

La red de estaciones ubicadas en la longitud del trabajo realizado se encuentra en el Anexo. 01

Desde cada punto de estación se radiaron puntos taquimétricamente como

Poste de luz, Esquinas de casas, bordes de pistas, veredas, zonas elevadas, buzones, cunetas existentes etc., para la obtención de planos topográficos fidedignos.

Dentro de la fase de campo de levantamiento topográfico se tomó las siguientes consideraciones.

- Red de apoyo. La metodología utilizada para establecer la red de apoyo la Poligonal tipo Abierta.
- Medición. En la determinación de la red de apoyo o Poligonación se utilizó la taquimetría electrónica recíproca con anteojo directo e invertido, utilizada tanto para la planimetría como para la altimetría.
- Relleno Taquimétrico; Para el caso del relleno taquimétrico se utilizó solamente la taquimetría electrónica simple.
- Medición de distancias: mediciones electrónicas a través de distanciómetros incorporados en las estaciones totales que utilizan un haz infrarrojo para la determinación de las distancias y con precisiones del orden de  $2-3\text{mm}+3\text{ppm}$ .

- o Medición angular: Medición digital de ángulos con equipos de 6" de precisión y que cuentan con compensadores líquidos en los 02 ejes X e Y, tanto para ángulos horizontales como para los verticales.

**Las Formulas correspondientes a la taquimetría electronica son:**

$D_h = D_l \cdot \sin(AV)$  Distancia reducida

$DA = D_l \cdot \cos(AV)$  Distancia Vertical

$CotaX = CotaE + AI + DA - AP$  Cota buscada En donde:

DI: distancia inclinada

AV: Lectura angular vertical

AI: Altura de Instrumento.

Cota E: Cota conocida de la estación.

AP: Altura de prisma

Dh: Distancia reducida.

**FASE DE GABINETE.**

Para la descarga y procesamiento de la información se utilizó el método digital a través del uso de software de computadores.

Se utilizaron para la descarga de datos de estación total el software "Autodesk Survey" módulo del software "Autocad civil 3D Land Desktop Companion 2009", y para el caso de datos de GPS el software MapSource

Método de ajuste planimétrico: Mínimos cuadrados.

» El método de ajuste altimétrico: Mínimos cuadrados utilizando vistas reciprocas directas e invertidas.

Modo de trabajo en Land: Modo libreta de campo o "fieldbook"

® Generación de Modelo digital de terreno: Se utilizó el método de interpolación lineal con algoritmo de la teselación de voronoi, propio de software de topografía.

**BRIGADA DE CAMPO**

Conformada de 01 Topógrafo, 01 Operador de Estación Total y 03 Porta prismas.

### **EQUIPO EMPLEADOS**

Estación Total Topcon GPT3007W SERIE OC0755

accesorios Estación total Trípodes, bastones, prismas y porta prismas 01 GPS navegador GARMIN GPS Map 62

01 Wincha Electrónica de mano LEICA DISTO D8

### **CUADRO N 41: UBICACIÓN DE BMS EN ZONA DE PROYECTO**

DESCRIPCION	COTA	ESTE(X)	NORTE (Y)	OBSERVACION
BM 03	40.807	485164.703	9437522.191	SOBRE CAJA DE VALVULA CA. ALIANZA CDA.06 C/PINT. ROJA
BM 04	27.915	485095.305	9437569.577	SOBRE VEREDA JR. ALFONSO U. KM 0+807 LADO IZQUIERDO C/PINT. ROJA
BM 05	15.289	485115.295	9437694.915	SOBRE VEREDA JR. ALFONSO U. KM 0+915 LADO DERECHO C/PINT. ROJA
BM 06	27.248	485079.868	9437458.956	ESQ. AV. ARGENTINA CON PROL. ALFONSO U. LADO DERECHO C/PINT. ROJA
BM 07	32.835	485192.003	9437460.637	ESQ. AV. ARGENTINA CON JR BOLOGNESI LADO DERECHO C/PINT. ROJA
PC	34.345	485142.417	9437569.526	SOBRE VEREDA IZQUIERDA EN CA. ALIANZA CON PINTURA ROJA

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

### **3.4 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS**

#### **3.4.1 ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

##### **INTRODUCCION**

La Municipalidad Provincial de Paita ha tomado la iniciativa de realizar el proyecto -MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS PROLONGACION JR. ALFONSO UGARTE Y AV. ARGENTINA CUADRA 1 Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA - PROVINCIA DE PAITA - PIURA”, ya que el crecimiento poblacional exige que esta estructura tenga una via más adecuada; que le permita prestar un mejor servicio a la población.

El análisis del estudio de impacto ambiental nos permite identificar los impactos positivos, negativos, que el proyecto seleccionado podría generar en el medio ambiente.

La evaluación de impacto Ambiental (EIA) es pues, una herramienta importante para evitar los problemas ambientales y busca equilibrar las relaciones entre acciones de desarrollo de medio ambiente.

##### **OBJETIVOS Y ALCANCES.**

Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental son:

- > Identificar oportunamente los impactos que se generarán por la creación y rehabilitación de la infraestructura vial de la bajada de la Ciudad Paita.
- > Identificar las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos, para asegurar la compatibilidad de la estructura con el entorno.
- > Cumplir las Normas vigentes para la protección ambiental en las actividades de construcción de edificaciones

##### **CLIMATOLOGÍA**

La proximidad de la ciudad de Paita al Océano Pacífico, a la línea ecuatorial y la influencia que ejercen sobre ésta los desiertos costeros y la corriente de El

Niño determinan un clima sub árido tropical cálido, coi: una atmósfera húmeda de promedio 65% aunque en el verano por el microclima en el vallo puede llegar a 90% 1; la ciudad presenta una temperatura máxima de 40° C y una mínima de 19° C en las paites bajas siendo 26° C su promedio anual, siendo la dirección del viento en la ciudad de sur-oeste a Sur-este, con una velocidad máxima de 36 km/hora.

### **IDENTIFICACION Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

La implementación de Proyecto implicara algunos riesgos de alteración en el ecosistema urbano, por la construcción y posteriormente por el funcionamiento y el mantenimiento del mismo

Por ello es necesario hacer un análisis de los impactos que implicaría este proyecto tanto positivos y negativos; así como directos e indirectos.

### **PREDICCIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.**

Una vez conocidas las características del proyecto, identificados los impactos potenciales en el ambiente y en la salud, asociados con el proyecto y la descripción del área donde se localizará el mismo, corresponde realizar la predicción de los efectos sobre el ambiente y salud de la población. La predicción se puede definir como una afirmación basada en el cálculo, conocimiento o inferencia de datos o experiencias, antes de tener pruebas.

1983)

### **MEDIDAS AMBIENTALES DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

Las medidas que se consideran en el Declaración de Impacto Ambiental son de tres tipos: de prevención, mitigación y control de los impactos negativos, los cuales se describen a continuación.

### **MEDIDAS DE PREVENCIÓN.**

las medidas que se dan a continuación buscan evitar o eliminar la posibilidad de aparición de los impactos negativos durante o ejecución de la obra.

### **EDUCACIÓN AMBIENTAL:**

- Capacitación en temas ambientales, dirigido a todo el personal de la obra, enfatizando en temas de conservación de recursos naturales, higiene y limpieza del área de trabajo.
  
- Charlas de reforzamiento e inducción al personal de la obra en temas de Identificación de señales de seguridad: advertencia, prohibición y obligatorias.
  
- Charlas de reforzamiento e inducción al personal de la obra en temas de Prevención de los riesgos profesionales en la construcción y obras públicas.

### **MEDIDAS DE CONTINGENCIA:**

Básicamente es el entrenamiento que recibirá todo personal que labore durante la ejecución de la obra en temas relacionados a las medidas de contingencia y emergencias.

### **SEGURIDAD LABORAL:**

Para disminuir el riesgo de accidentes a los trabajadores, se optará por implementar medidas de seguridad, que consiste en señalizar toda el área de trabajo, disponer de equipos de primeros auxilios y medicamentos en casos de accidentes (Botiquín de primeros auxilios).

### **MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Consisten en reducir posibles impactos negativos, sea modificando los componentes del área de trabajo o las condiciones ambientales del escenario intervenido. Entre estas medidas tenemos.

### **IMPLEMENTACIÓN DE TACHOS:**

Se deberá de cumplir con el código de colores para disponer cada tipo de residuos generados durante gestión de obra.

### **IMPLEMENTACIÓN DE EQUIPOS DE SEGURIDAD:**

Específicamente se deberá de implementar vestimenta de protección, como mamelucos guantes de cuero, botas de jebe y cascos.

### **MEDIDAS DE CONTROL**

Son paliativas que se adoptan cuando no se puede atacar las causas de los efectos e impactos de un proyecto. Dan una solución inmediata al problema ambiental, generalmente se adoptan para mantener el ecosistema dentro de los niveles permitidos por las normas vigentes. La principal medida es: 'Programas de Seguridad Internos: exigir el cumplimiento de las reglas y normas de seguridad y ambiente establecidas por la empresa ejecutora.

### **CUADRO N 42: RECOMENDACIONES FINALES PARA PREVENIR Y MITIGAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES EN CADA FASE DEL PROYECTO.**

FASE DEL PROYECTO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y,O MITIGACIÓN
<i>1. Estudios Do Pre Inversión</i>	Implementar y presupuestar, sobre temas en Seguridad en Obra riesgos y emergencias. Medidas de contingencia.
<i>2. Ejecución</i>	Para mitigar la emisión de polvos se debe realizar un riego periódico. Todo desmonte generado por la demolición de la actual infraestructura y movimiento de tierras para la nueva infraestructura, deberá tener un botadero de seguridad.
<i>3. Operación Y Funcionamiento</i>	Capacitación en ei mantenimiento de ia infraestructura vial.
<i>4. Cierre Al Fin De La Vida Útil Del Proyecto</i>	Demolición de la infraestructura al término de su vida útil, elaborar ei plan de cierre de sus instalaciones.

FUENTE: EXPEDIENTE TECNICO

### **MEDIDAS DE CONTINGENCIA.**

Contempla las situaciones de emergencias y desastre en el proyecto, a la organización de cuadros de respuestas a las emergencias conjuntamente con un plan de acción para contrarrestar las contingencias tales como, accidentes por deslizamientos de tierras, control de vectores, etc.

### **EN CASO DE ACCIDENTES LABORALES.**

*OBJETIVOS.* - Hacer frente a los accidentes laborales que pudieren originarse por deficiencias humanas o fallas de equipos.

### **MEDIDAS RECOMENDADAS**

#### **Antes del evento**

- El centro hospitalario de asistencia médica deberá estar preparado y responderá a la cercanía y a la gravedad del accidentado.
- El botiquín de primeros auxilios debe estar preparado y las camillas en buen estado de uso.

#### **Durante el evento**

- Paralización de las obras en el lugar del accidente.
- Mantener la calma y evaluar al accidentado si es posible atender al accidentado.

### **3.4 RESULTADOS**

- Construcción 5179.25 m<sup>2</sup> de pavimento articulado con bloquetas de concreto en la av Prolongacion Alfonso Ugarte, cuadras 1 y 2 de la av Argentina
- Construcción 1247.21 m<sup>2</sup> de veredas con bloquetas de concreto las cuales tienen 2 sardineles de confinamiento.
- Demolición de 748.98 m<sup>2</sup> de veredas de concreto.
- construcción de 26.88 m<sup>3</sup> de sardinell sumergido de 0.15 x 0.3
  
- Se pintaron y señalizado para 295.30 metros lineales en via.



- Debido a ciertos problemas el tiempo estimado de la obra fue un poco mayor al esperado.
- El proyecto tiene un impacto positivo ya que los vecinos del lugar disfrutaron de una vía segura ya sea que se movilicen como peatones o en unidades móviles teniendo en cuenta que es una vía urbana.
- Se lograron pendientes seguras que ayudaran a evacuar las aguas pluviales ya que el proyecto se encuentra en una zona costera en la que está expuesta a cambios climatológicos desfavorables en verano.

## **CONCLUSIONES**

- Se capacitó al personal al inicio de cada partida y se verificó que usarán todos sus EPP antes de cada partida para evitar accidentes.
- En la partida de movimiento de tierras, Corte de terreno C/Maquinaria por accidente se deterioró una red de desagüe y como consecuencia aguas servidas perjudicaron la vivienda de algunos vecinos, se procedió a reparar la instalación de forma inmediata.
- Se tuvo fe del control topográfico inicial, el cual en obra se constató con lo replanteado en cada partida según los planos, actividad que se llevó a cabo con éxito durante las partidas de Corte, compactación de subrasante(suelo), sub base(hormigón) y base(afirmado).
- En las partidas de compactación se realizaron con éxito desde la prolongación Alfonso Ugarte hasta las cuadras 1 y 2 de av Argentina.
- Antes de las partidas de concreto para sardineles de confinamiento de veredas se revisó materiales en el área de almacenamiento como cemento que sea de tipo ms ya que el ensayo de suelos nos arroja una contaminación de cloruros (0.32) y sulfatos (0.18) que es considerada como moderada, agregados de las canteras que fueron de CANTERA RANSA - PAITA, CANTERA, LA TORTUGA – LAS ANIMAS, con especificaciones técnicas.
- Se cumplió con hacer una sub base, base y cama de arena compactándolas ambas siendo una con un espesor de 35 y 20 que se diseñó según el método AASHTO 93, ya que por el ensayo de CBR se

supo que el suelo era catalogado como MALA ya que tiene un porcentaje en el rango de 5 – 8 % por lo cual se mejoro la superficie con relleno compactado (capa de 10 cm).

- Se colocaron los adoquines de pavimento en dirección al sentido del trafico tipo espina de pescado sobre la cama de arena desde la prolongación Alfonso Ugarte hasta las cuadras 1 y 2 de la av Argentina teniendo un avance rápido.

## **RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones siguientes son en base a las conclusiones descritas antes que sirvieron para darle buena calidad al proyecto ejecutado.

- En la partida de movimiento de tierras se recomendamos tener cuidado con las conexiones de agua y desague para no causar ningún accidente que pudiera perjudicar a algún vecino y al proyecto.
- Para un buen control topográfico usaremos los bms mas cercanos al proyecto que tomamos del plano topografico y se tuvo Fe de ellos, para una buena nivelación en las partidas de compactación para tener la sub rasante y rasante correcta para el proyecto.
- recomendamos en las partidas de compactación hacerlo en capas de no mayores a 15 cm, densidad de campo cada 100 m<sup>2</sup> relleno y veredas cada 200 m<sup>2</sup> para base y sub base y si la capa superficial(suelo) estuviera muy humeda se deberá esparcir material arenoso seco hasta lograr una superficie estable.
- recomendamos poner los materiales para la partida de sardineles en parihuelas apilándolos en columnas, para empezar con el encofrado y posterior vaceado de concreto en en sardinel, este sardinel nos servirá como limite entre via y vereda y nos servirá para sellar los adoquines (los que serán cortados).
- Para los adoquines de concreto tipo III recomendamos ponerlos en dirección del trafico en tipo espina de pescado para un mejor uso, dicho colocado debe ser de adelante hacia atrás, para su posterior sellado y

compactado que se cumplió usando las herramientas adecuadas (plancha de compactación 4 HP).

- Se terminó con una limpieza del material excedente (arena que se usó para sellar el pavimento), los vecinos se quejaron por el polvo por lo que se recomendó un avance de partida rápida.

## FUENTES

### LIBROS:

- PLAN DE DESARROLLO CONCERTADO 2013 - 2021 municipalidad paita (2013)
- Expediente Técnico “Mejoramiento de Pistas y veredas de la bajada JR Alfonso Ugarte Hasta jr aurora calle alianza cuadra 5 y 6, prolongación Alfonso ugarte y av Argentina cuadra 1 y 2, de la ciudad de paita, Provincia Paita - Piura” diciembre - 2015
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) – E-030 Diseño Sismo Resistente.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) – E-050 Suelos y Cimentaciones.

### LINCOGRAFIA

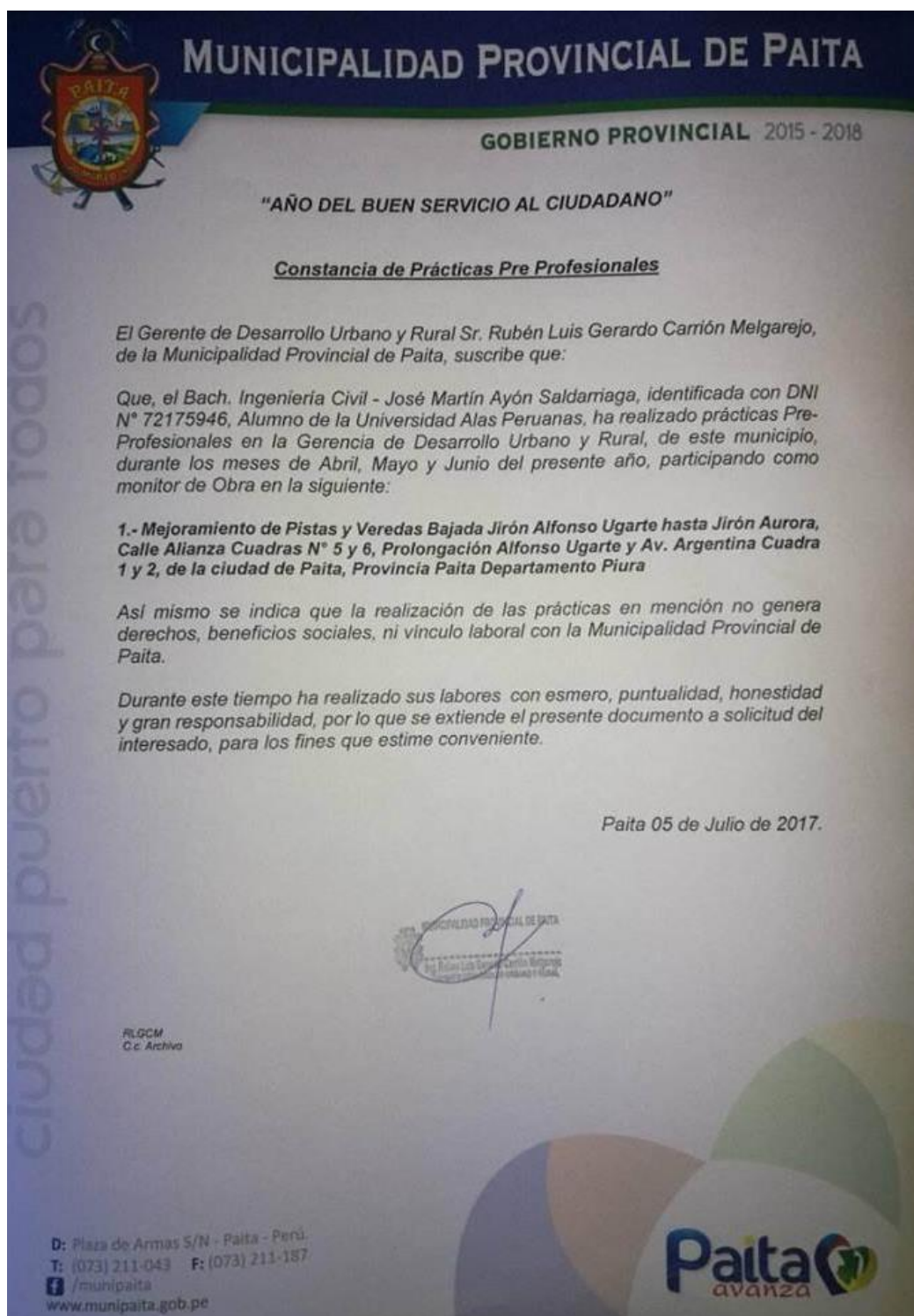
- Plan de desarrollo concertado 2015 – 2021 (MARZO 2013)  
[http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestion/pdc\\_paita\\_2013.pdf](http://www.munipaita.gob.pe/portal/jdownloads/Documentos%20de%20Gestion/pdc_paita_2013.pdf)
- Patrimonio cultural de arequipa – Diario el pueblo (1/04/2016)  
<http://elpueblo.com.pe/noticia/locales/adoquines-forman-parte-de-la-historia-de-arequipa>
- Lista de proyectos Revisados y Filtrados por el MEF  
<http://www.obrasporimpuestos.pe/0/0/modulos/JER/PlantillaStandard.aspx?ARE=0&PFL=0&JER=60>
- Revista unimilitar de colombia.

<https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/viewFile/1907/2486/996>

5

- Agregados para el concreto slide shared.  
<https://image.slidesharecdn.com/agregadosparaelconcretouncsj-150702064653-lva1-app6892/95/agregados-para-el-concreto-unc-seccin-jan-34-638.jpg?cb=1435819761>
- MTC CAPITULO 3: SUBBASES Y BASES  
[http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/documentos/manuales/EG-2000/cap3/seccion302.htm](http://www.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/EG-2000/cap3/seccion302.htm)

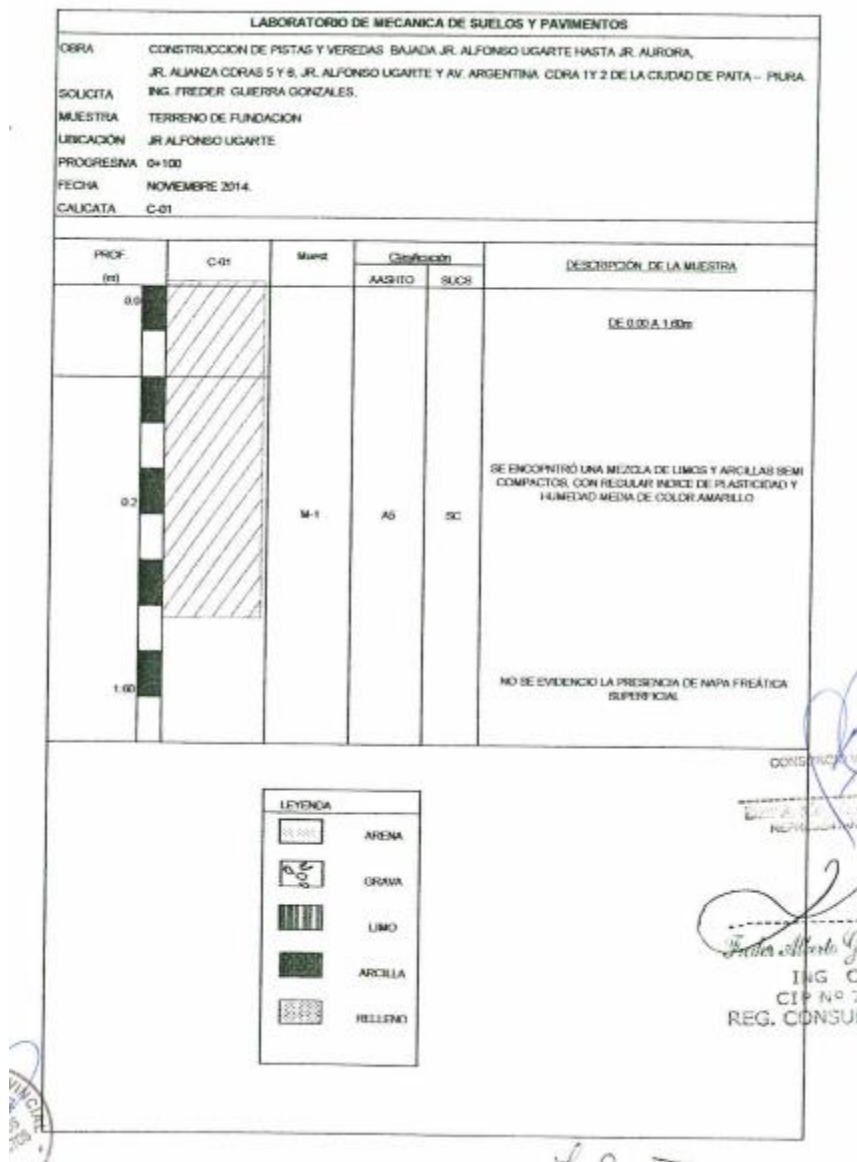
## ANEXOS



**GRÁFICO N 50: CONSTANCIA DE SERVICIOS**

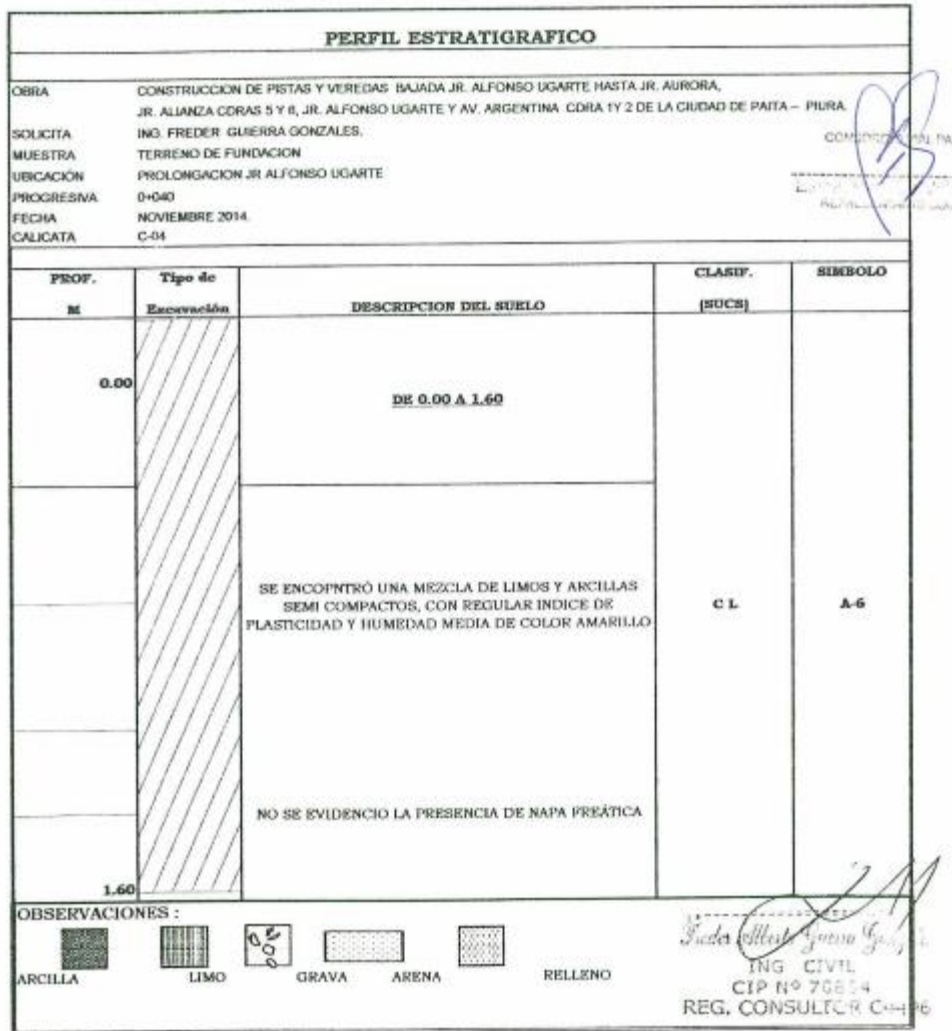
FUENTE: PROPIA

# ENSAYOS REALIZADOS DURANTE LA OBRA



**GRÁFICO N 51: REGISTRO DE EXCAVACIÓN CALICATA C-1**

FUENTE: EXPEDIENTE TÉCNICO



**GRÁFICO N 52: REGISTRO DE EXCAVACIÓN CALICATA C-2**

FUENTE: EXPEDIENTE TÉCNICO

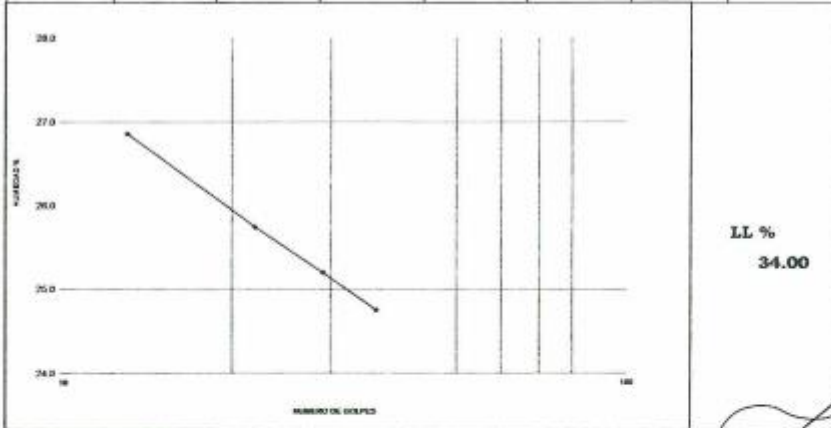






OBRA	CONSTRUCCION DE PISTAS Y VEREDAS BAJADA JR. ALFONSO UGARTE HASTA JR. AURORA, JR. ALANZA CDORAS 5 Y 6, JR. ALFONSO UGARTE Y AV. ARGENTINA CDORA 1Y 2 DE LA CIUDAD DE PAITA - PURA.
SOLICITA	ING. FREDER GUERRA GONZALES.
MUESTRA	TERRENO DE FUNDACION
UBICACIÓN	JR ALFONSO UGARTE
PROGRESIVA	0+100
FECHA	NOVIEMBRE 2014.
CAUCALATA	C-01

1.-LÍMITE LIQUIDO		ASTM 423-66					
NÚMERO DE GOLPES	CAPSULA NÚMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	HUMEDAD %
13	1A	36.80	32.10	4.70	14.60	17.50	26.86
22	2B	33.01	29.20	3.81	14.40	14.80	25.74
29	3A	20.05	16.90	3.15	14.40	12.50	25.20
36	1B	37.00	24.50	2.50	14.40	10.10	24.75



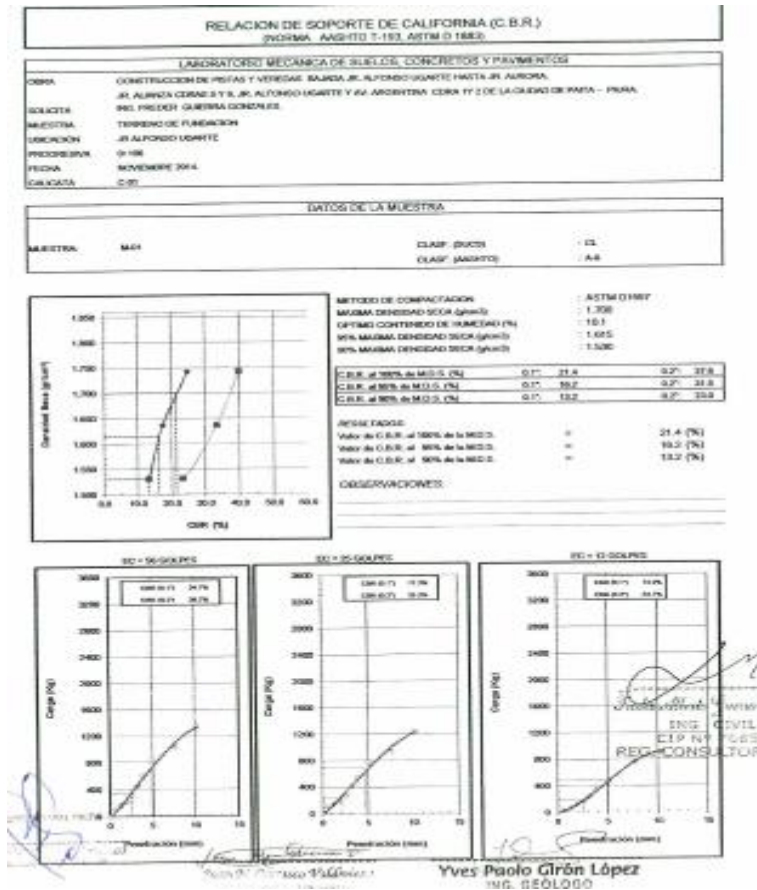
2.- LÍMITE PLÁSTICO		ASTM D424-59					
CAPSULA NÚMERO	TOTAL PESO HUMEDO + (T)	TOTAL PESO SECO + (T)	PESO AGUA	TARA (T)	MUESTRA PESO SECO	CONTENIDO DE AGUA	
295	32.46	20.46	2.00	19.90	10.56	18.23	
210	32.85	30.50	2.35	19.90	10.60	22.17	

3.- **ÍNDICE DE PLASTICIDAD** (P = LL - LP) **13.45 %**

*Fredy Guerra*  
ING. CIVIL  
CIP N° 70854  
REG. CONSULTOR CA

**GRÁFICO N 55: LÍMITE DE ATTERBERG**

FUENTE: EXPEDIENTE TÉCNICO



**GRÁFICO N 56: ENSAYO DE CBR**

FUENTE: EXPEDIENTE TÉCNICO





**GRÁFICO N 57: SITUACIÓN PROLONGACION ALFONSO UGARTE**  
FUENTE EXPEDIENTE TECNICO



**GRÁFICO N 58: SITUACIÓN AV ARGENTINA**  
Fuente: EXPEDIENTE TÉCNICO

## ANEXO PLANOS