



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa
Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Ordoñez Saavedra, Cristian Walter (orcid.org/0000-0002-5958-0324)

Padilla Tarrillo, Jan Víctor (orcid.org/0000-0003-3470-6354)

ASESOR:

Mg. Ordinola Luna, Efrain (orcid.org/0000-0002-5358-4607)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHICLAYO – PERÚ

2022

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, por brindarnos la fortaleza que necesitamos para seguir adelante, a ÉL nuestro amor, entrega, respeto y obediencia.

A nuestros padres, por su apoyo incondicional en el cumplimiento de esta meta. A nuestros hermanos, quienes nos brindan las fuerzas para no detenernos y seguir avanzando mostrando siempre su afecto hacia nosotros.

Cristian y Jan

Agradecimiento

En primer lugar, a Dios, por las oportunidades para poder salir adelante, por el estudio y trabajo que gracias a ÉL aún persisten.

A nuestra casa de estudios, docentes y asesores de tesis, por el apoyo incondicional durante el desarrollo de la presente investigación.

Cristian y Jan

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vii
Resumen	viii
Abstract	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	17
3.1. Tipo y diseño de investigación	17
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	19
3.5. Procedimientos	19
3.6. Método de análisis de datos	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	51
VI. CONCLUSIONES	55
VII. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS	57
ANEXOS	62

Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación según su demanda.....	5
Tabla 2. Clasificación según la orografía	5
Tabla 3. Criterios en función al vehículo de diseño	6
Tabla 4. Celeridad de diseño.....	6
Tabla 5. Velocidades de marcha (km/h).....	7
Tabla 6. Distancia de visibilidad (m).....	8
Tabla 7. Longitudes en tangente (m).....	8
Tabla 8. Fricción transversal en curvas.....	9
Tabla 9. Transición (m)	10
Tabla 10. Anchos de calzada (m).....	12
Tabla 11. Ancho de berma (m).....	13
Tabla 12. Bombeo de la calzadura.....	13
Tabla 13. Anchos de derecho de vía.....	14
Tabla 14. Factores de distribución	14
Tabla 15. Categorías de subrasantes	14
Tabla 16. Nivel de R para 10 o 20 años.....	15
Tabla 17. Índices de las capas del pavimento a_n	15
Tabla 18. Calidad del drenaje.....	16
Tabla 19. Índice de drenaje “ m_i ” en pavimentos flexibles.....	16
Tabla 20. Volumen del tráfico promedio.....	23
Tabla 21. Volumen de tráfico.....	24
Tabla 22. IMDA	25
Tabla 23. IMDA (veh/día)	28
Tabla 24. IMDA (veh/día)	29
Tabla 25. Proyección (veh/día).....	30
Tabla 26. Tráfico generado y normal (veh/día).....	30
Tabla 27. Especificaciones.....	32
Tabla 28. Componentes de curvas de la vía Pomalca – Villa Saúl	33
Tabla 29. Calicatas exploradas	34
Tabla 30. Resultados de laboratorio.....	35
Tabla 31. CBR.....	37

Tabla 32. Prueba "SMIRNOV - KOLMOGOROV"	38
Tabla 33. Intensidades para varios Tr	38
Tabla 34. Riesgo de falla.....	38
Tabla 35. Parámetros de diseño de cunetas	39
Tabla 36. Tiempo de concentración	39
Tabla 37. Parámetros para el Tc.....	41
Tabla 38. Tc de alcantarillas.....	41
Tabla 39. Ejes equivalentes (EE)	48
Tabla 40. ESALs	48
Tabla 41. Parámetros de diseño	49

Índice de figuras

Figura 1: Sección transversal de una vía de 2da clase.	4
Figura 2: Curva circular	9
Figura 3: Sobreelevación en tramo curvo	10
Figura 4: Curvas verticales.....	11
Figura 5: Sección transversal en tangente de una autopista.....	12
Figura 6. Proceso de análisis de datos	19
Figura 7. Variación del tráfico promedio diario	23
Figura 8. Variación vehicular.....	25
Figura 9. Distribución vehicular que circula por la vía Pomalca – Villa Saúl.	26
Figura 10. Clasificación de acuerdo al IMDA de la vía Pomalca – Villa Saúl.	26
Figura 11. Proyección del IMDA de la vía Pomalca – Villa Saúl.....	27
Figura 12. ST típica de la vía Pomalca – Villa Saúl.....	32
Figura 13. Calicata N° 05 y 06.....	34
Figura 14. Curva IDF.....	39
Figura 15. Diseño final de las cunetas.	40
Figura 16. Diseño final de las cunetas.	40
Figura 17. Curva IDF de la alcantarilla 1.	42
Figura 18. Curva IDF de la alcantarilla 2.	42
Figura 19. Curva IDF de la alcantarilla 3.	43
Figura 20. Curva IDF de la alcantarilla 4	43
Figura 21. Curva IDF de la alcantarilla 5.	44
Figura 22. Curva IDF de la alcantarilla 6	44
Figura 23. Alc. N° 01 que atraviesa a la vía en el km. 1 + 040.....	46
Figura 24. Alc. N° 02 que atraviesa a la vía en el km. 1 + 100.....	46
Figura 25. Alc. N° 03 que atraviesa a la vía en el km. 1 + 480.....	46
Figura 26. Alc. N° 04 que atraviesa a la vía en el km. 3 + 060.....	47
Figura 27. Alc. N° 05 que atraviesa a la vía en el km. 3 + 400.....	47
Figura 28. Alc. N° 06 que atraviesa a la vía en el km. 5 + 400.....	47
Figura 29. Estructura del pavimento de la carretera “Pomalca – Villa Saúl”.	50

Resumen

El presente estudio se desarrolló bajo el objetivo general que fue; realizar el diseño geométrico de 10.00 km a nivel de asfaltado de la carretera Pomalca – Villa Saul, el mismo que inicia en el distrito Chiclayano de Pomalca, región Lambayeque. El enfoque de la investigación fue “cuantitativo”, del tipo “básico”, con un alcance “descriptivo”. El diseño utilizado fue el “no experimental”, donde la población y la muestra fueron seleccionados por conveniencia, y estuvo conformada por los 10.00 km de la carretera. De entre las técnicas de recolección de datos destacaron; el análisis documental y la observación. Asimismo, de entre los instrumentos, la guía de observación. Para el procesamiento de la información se empleó Excel, Civil 3D, y Google Earth. Finalmente, del estudio de costos y presupuestos, ejecutar el proyecto tendría un costo de S/. 19,847,831.42

Palabras clave: Carretera, diseño geométrico vial, tránsito, pavimento, IMDA.

Abstract

The present study was developed under the general objective that was; carry out the geometric design of 10.00 km at the asphalt level of the Pomalca – Villa Saul highway, the same one that begins in the Chiclayano district of Pomalca, Lambayeque region. The focus of the research was "quantitative", of the "basic" type, with a "descriptive" scope. The design used was the "non-experimental", where the population and the sample were selected for convenience, and was made up of the 10.00 km of the highway. Among the data collection techniques they highlighted; documentary analysis and observation. Also, among the instruments, the observation guide. For the processing of the information, Excel, Civil 3D, and Google Earth were used. Finally, from the study of costs and budgets, executing the project would have a cost of S/. 19,847,831.42

Keywords: Highway, road geometric design, transit, pavement, IMDA.

I. INTRODUCCIÓN

Costa Rica, Wang Qiu (2018) refiere en cuestión a su infraestructura vial un grave problema, exhibiéndose a través el grave deterioro de las distintas vías del país los pavimentos en el que se hallan, a causa del uso en esencia de guías de que se presentan en el país diseño no adecuadas a las condiciones, sumado a deficiencias de los procesos constructivos y el uso insumos particularidades de no adecuadas en desempeño.

La proyección vial permite el acceso y circulación a los servicios, por lo que la construcción de una carretera es indispensable para aportar al crecimiento de sectores como comercio, agricultura, ganadería, pesca, construcción, entre otros (Donnell et al., 2018).

Cuba, Dávila Medina et al. (2021) refiere que se cuenta extensivamente la infraestructura de carreteras, la construcción de más no siendo necesario, sino necesita la actividad centrarse en aumentar de gestión de conservación vial en el país.

La presente indagación estuvo vinculada con el diseño de la infraestructura vial, así con el pasar del tiempo las carreteras se van afectando, ya sea por el cumplimiento de su periodo de vida útil, por falta de conservación, por parámetros no considerados, por las combinaciones mayores de carga del tráfico circulante, por condiciones climáticas, entre otros (Asadi Bagloee et al., 2018).

García et al. (2021) sustenta con una adecuada infraestructura que la importancia de contar en las carreteras que tenga un elemento fundamental para de un país progreso socio-económico, ya que dicha estructura tiene directa relación con la sociedad, y técnicamente es asegurar que su diseño demuestre resistencia, seguridad y durabilidad.

García y Vásquez (2021), mostraron que cada país puede tomar en de distintas guías de diseño el uso en consideración, acoplándose cada una de ellas a los lineamientos básicos de diseño, a la caracterización del tráfico, pero todos tienen que asumir los desafíos relacionados, los materiales del pavimento, la valoración

de la subrasante, los impactos ambientales y el análisis económico del periodo de vida

En esa línea, el tramo Pomalca – Villa Saul, ubicada en Chiclayo es una de las importantes rutas en Lambayeque, con 10.00 km de longitud, está constituida por 01 calzada de 02 carriles que no se encuentran pavimentados.

Por otro lado, en todo diseño es imprescindible considerar el tráfico que circula con sus respectivas cargas de diseño (IMDA - ESALS), estudios de suelo (granulometrías, Proctor, CBR), espesores mínimos del pavimento, estudio hidrológico e hidráulico, puesto que circulamos para trasladarse de un lugar a otro (Bing et al., 2018).

Apurímac, Macha Zulueta (2019) señala criterios de vías encontramos a nivel de afirmado y no muy favorables en condiciones, así su transitabilidad afectando vehicular, perjudicando de vida de los involucrados en comercio.

Chiclayo, Zúñiga (2018) refiere que la carencia de pavimentación alegó en las distintas zonas urbanas, trayendo consigo transitabilidad vehicular inadecuada y peatonal, originándose por parte de los usuarios el malestar de esta manera y por parte a la zona afectada de los alrededores, ya que se va perjudicado su comodidad principalmente y su salud.

Es así que se plantea la formulación problemática, ¿De qué modo se mejorará la transitabilidad en la vía Pomalca – Villa Saul?

La investigación siguió el objetivo general que fue diseñar la infraestructura vial Pomalca – Villa Saul, Chiclayo, región Lambayeque. De entre los objetivos específicos se tuvo: (01) Realizar el diagnóstico situacional actual de la de la carretera Pomalca – Villa Saul. (02) Realizar los estudios tales como el topográfico, de suelos, de tráfico y de hidrología; relacionados al diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul. (03) Efectuar el diseño geométrico horizontal y vertical de la vía Pomalca – Villa Saul, en función a la normativa DG – 2018. (04) Diseñar el pavimento flexible de la carretera Pomalca – Villa Saul. (05) Realizar el EIA del proyecto de la carretera Pomalca – Villa Saul. (06) Realizar los metrados y costos-presupuestos.

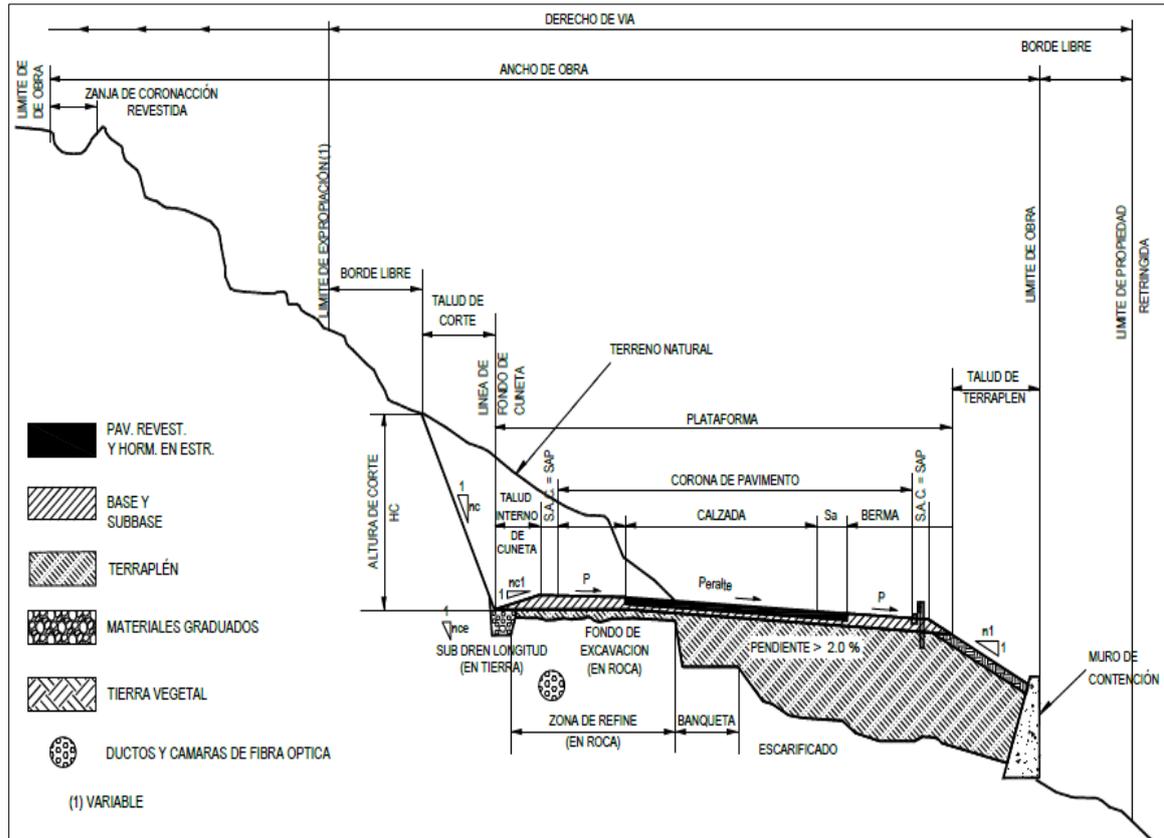
La hipótesis de trabajo se fundamentó en que actualmente la carretera Pomalca – Villa Saul no cumple los lineamientos básicos del “manual de carreteras del MTC”, por tanto, para mejorar la transitabilidad de ésta se propuso realizar el diseño de la infraestructura de 10.00 km de la carretera.

Se efectuó por conveniencia un muestreo no probabilístico, donde la muestra y población la conformaron 10.00 km de la carretera Pomalca – Villa Saul.

II. MARCO TEÓRICO

Una vía operativa consiste en la circulación vehicular que se movilizan de un lugar a otro para diferentes objetivos (Jiang et al., 2021). En esa línea, agentes diferentes pueden afectar a la degradación del pavimento, como los agentes medio ambientales y los parámetros de diseño (Babapour et al., 2018).

Figura 1: Sección transversal de una vía de 2da clase.



Fuente: DG - MTC, 2018

Respecto a la **clasificación de carreteras**, se realiza en función a la demanda vehicular, siendo las carreteras se dividen concerniente al IMDA; y en función a la orografía del terreno sobre el que se realiza el diseño (Aleman Vásquez et al., 2015), tal como se detalla a continuación.

Tabla 1. Clasificación según su demanda

		IMDA (veh/día)	Separador central mínimo	Carriles	Ancho mínimo de carril	Plazoleta de cruce
Autopista	Clase I	> 6000	6.00 m	2 o más	3.60 m	–
	Clase II	4001 - 6000	6.00 m	2	3.60 m	–
Carretera	Clase I	2001 - 4000	--	2	3.60 m	–
	Clase II	400 - 2000	--	2	3.60 m	–
	Clase III	< 400	--	2	3.00 m	–
Trocha carrozable		< 200	--	1	4.00 m	@ 500 m

Fuente: DG - MTC, 2018

Tabla 2. Clasificación según la orografía

		Tipo	Pendiente Transversal %	Pendiente longitudinal %	Movimiento de tierra
Terreno	Plano	1	≤ 10	< 3	Mínimo
	Ondulado	2	11 - 50	3 - 6	Moderado
	Accidentado	3	51 - 100	6 - 8	Moderado
	Escarpado	4	> 100	> 8	Máximo

Fuente: DG - MTC, 2018

Concerniente al **vehículo de diseño**, lo más importante establecer el diseño geométrico (Álvarez et al., 2020). Son en función a los cuales los tipos de vehículos definimos el ancho de la vía y bermas; que define radios y anchos de los carriles la distancia entre ejes; así como el cociente con la potencia de peso, que define la pendiente (Luin & Petelin, 2017).

Tabla 3. Criterios en función al vehículo de diseño

Tipo de vehículo	Alto total (m)	Ancho total (m)	Vuelo lateral (m)	Ancho de ejes (m)	Largo total (m)	Vuelo delantero (m)	Separación de ejes (m)	Vuelo trasero (m)	Radio mínimo rueda exterior (m)
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	15.80	0.90	3.40	1.50	17.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 / 1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 / 1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1.00

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Tabla 4. Celeridad de diseño

Clasificación	Orografía	Velocidad en un tramo homogéneo VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de 1 ^{ra} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de 2 ^{da} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de 1 ^{ra} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de 2 ^{da} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de 3 ^{ra} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: DG - MTC, 2018

En respeto, respecto a la **celeridad de marcha**, es la relación entre el lapso de la longitud recorrida en el cuales de acuerdo al tipo de vía se llevó a cabo dicho recorrido, a los elementos de control y las condiciones de tránsito (Akmal Zulkipli & NizamTahar, 2018). Se sugiere que la velocidad de diseño sea mayor a la de marcha.

Tabla 5. Velocidades de marcha (km/h)

Velocidad de diseño	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Velocidad media de marcha	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117
Rango de velocidad media	25.5 @ 28.5	34.0 @ 38.0	42.5 @ 38.0	51.0 @ 47.5	59.5 @ 66.5	68.0 @ 76.0	76.5 @ 85.5	85.5 @ 95.0	93.5 @ 104.5	102.0 @ 114.0	110.5 @ 123.5

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Por otro lado, la **distancia de visibilidad** es la que le permita al piloto efectuar alguna acción como detenerse en algún punto de la carretera (Alvarado Peralta & Martínez Cárdenas, 2017). En esa línea, la **distancia de visibilidad**, es la solicitada para que el vehículo pare antes que dé con un obstáculo en su trayectoria (Forbes, 2020).

$$D_p = \frac{V \cdot t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254(f \pm i)} \dots \dots \dots (Ec. 01)$$

D_p es la distancia de visualización (m), V es la vel. de parada (km/h), t_p es el periodo de percepción-reacción (s), f el coeficiente de fricción, i la inclinación longitudinal, $\pm i$ son las bajadas y subidas.

Tabla 6. Distancia de visibilidad (m)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
→ 60	87	92	→ 97	80	77	→ 75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Por otro lado, las **curvas circulares** son arcos de 1 solo radio que conectan 2 tangentes seguidas (Li et al., 2015), En tal sentido, los radios mínimos (R_{\min}) están en relación directa con la vel. (V), el coef. de fricción (f_{\max}) y el peralte (P_{\max}).

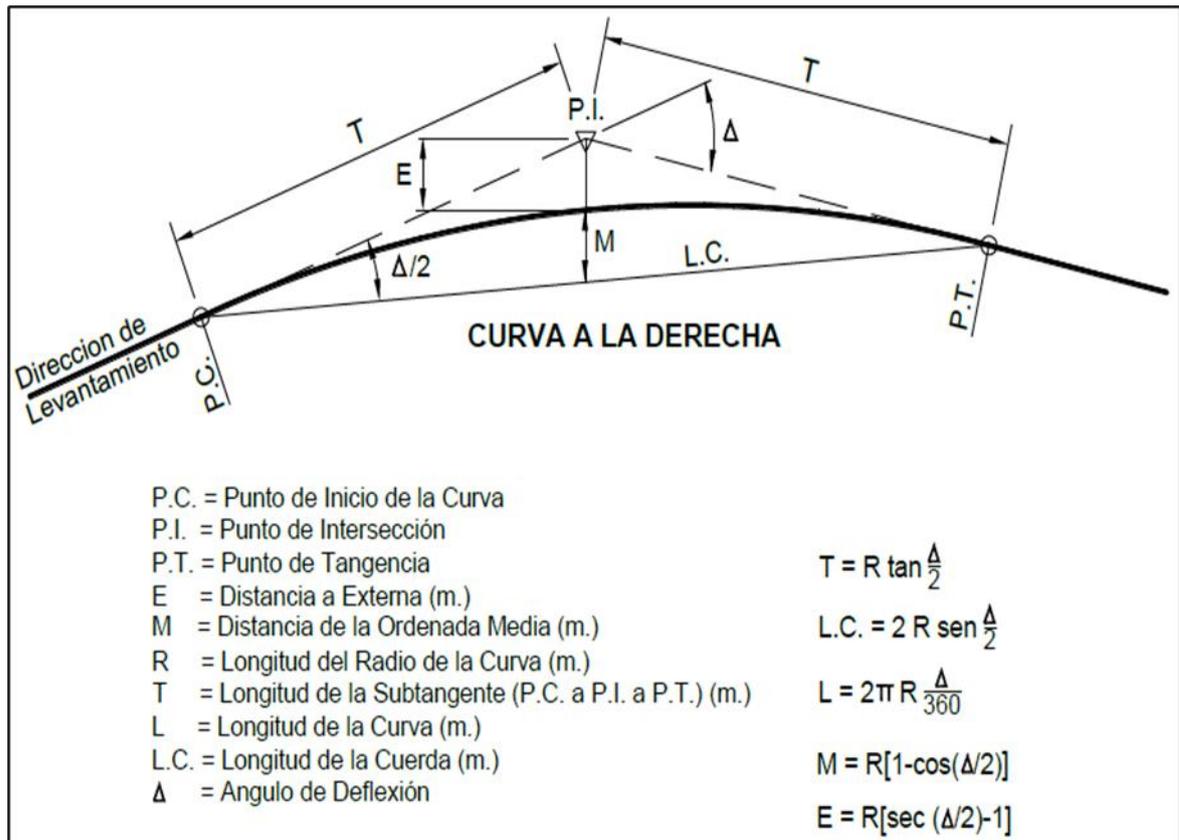
$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 * (P_{\max} + f_{\max})} \dots \dots \dots (Ec. 02)$$

Tabla 7. Longitudes en tangente (m)

V (km/h)	L. mín. s(m)	L. mín. o (m)	L. máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
→ 60	→ 83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Figura 2: Curva circular



Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Tabla 8. Fricción transversal en curvas

Velocidad de diseño (km/h)	$f_{m\acute{a}x}$
30	0.17
40	0.17
50	0.16
→ 60	→ 0.15

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Precisar que, para carreteras de 3er tipo, considera los parámetros de **transición de peralte** siguientes.

Tabla 9. Transición (m)

Velocidad de diseño (km/h)	Valor de peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

* Longitud de transición en función de la rotación de un carril.

** Longitud en función del 2% de bombeo.

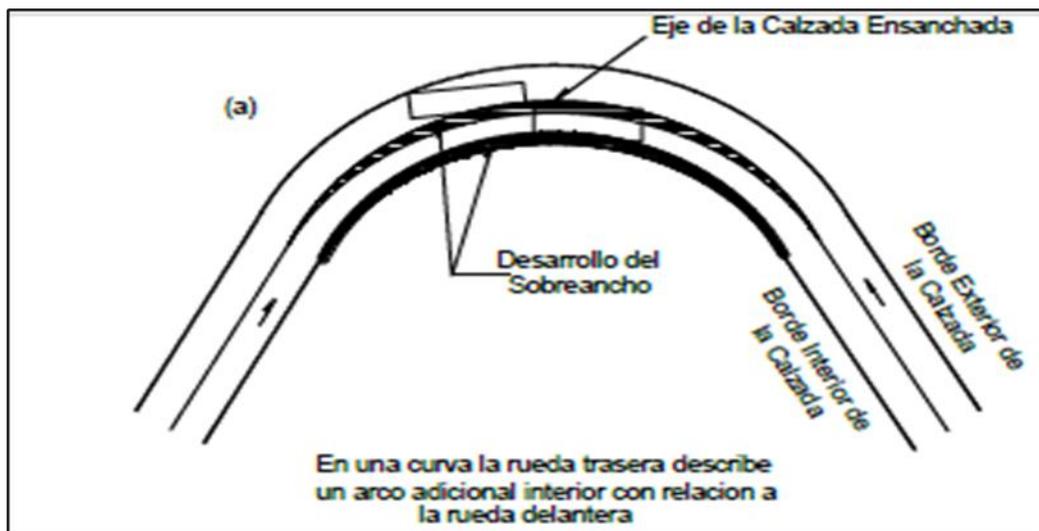
Fuente: DG - MTC, 2018

Respecto al **sobreeancho** (Sa) necesario para equilibrar el mayor requerido espacio por los vehículos en curvas, sobre una carretera se calcula con:

$$Sa = n (R - \sqrt{R^2 - L^2}) + \frac{V}{10\sqrt{R}} \dots \dots \dots \text{(Ec. 03)}$$

n representa la cantidad de carriles, R el radio del tramo curvo (m), V la celeridad de diseño (km/h), L la longitud entre ejes (m).

Figura 3: Sobreeancho en tramo curvo

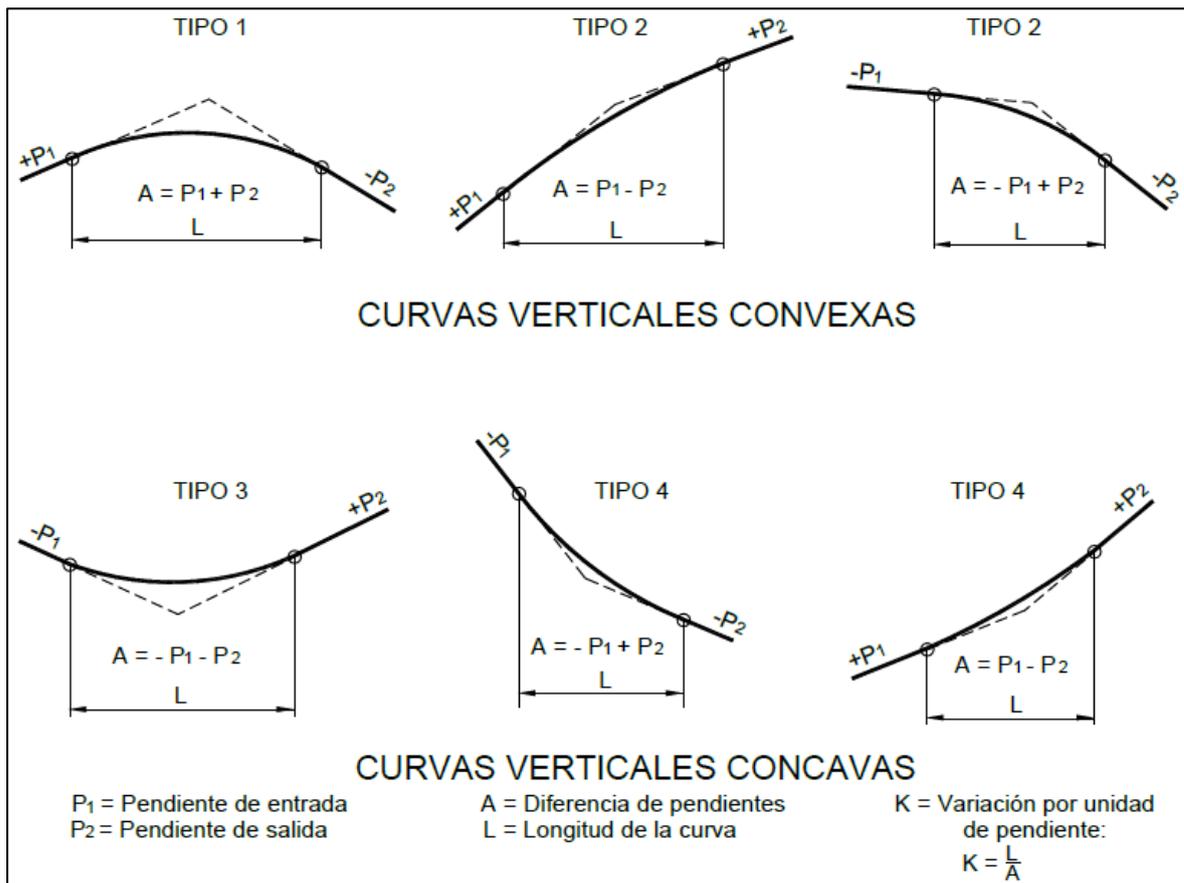


Fuente: Manual DG - MTC, 2018

De toda carretera La rasante constituye el alineamiento, el cual está formado por rectas unidas por arcos parabólicos verticales denominados tangentes. En esa línea, las **curvas verticales** giran de acuerdo al parámetro “K” que es el cociente entre la longitud de la curva (L) y el término absoluto de la diferencia de inclinaciones (A) (Narvaez, 2017). Por lo tanto:

$$K = \frac{L}{A} \dots \dots \dots \text{(Ec. 04)}$$

Figura 4: Curvas verticales



Fuente: Manual DG - MTC, 2018

La **long. de curvas verticales**, para $D_p < L$, se considera:

$$L = \frac{A \cdot D_p^2}{100 \cdot (\sqrt{2h_1} + \sqrt{2h_2})} \dots \dots \dots \text{(Ec. 05)}$$

Cuando $D_p > L$

$$L = 2D_p - \frac{200 * (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})^2}{A} \dots \dots \dots (Ec. 06)$$

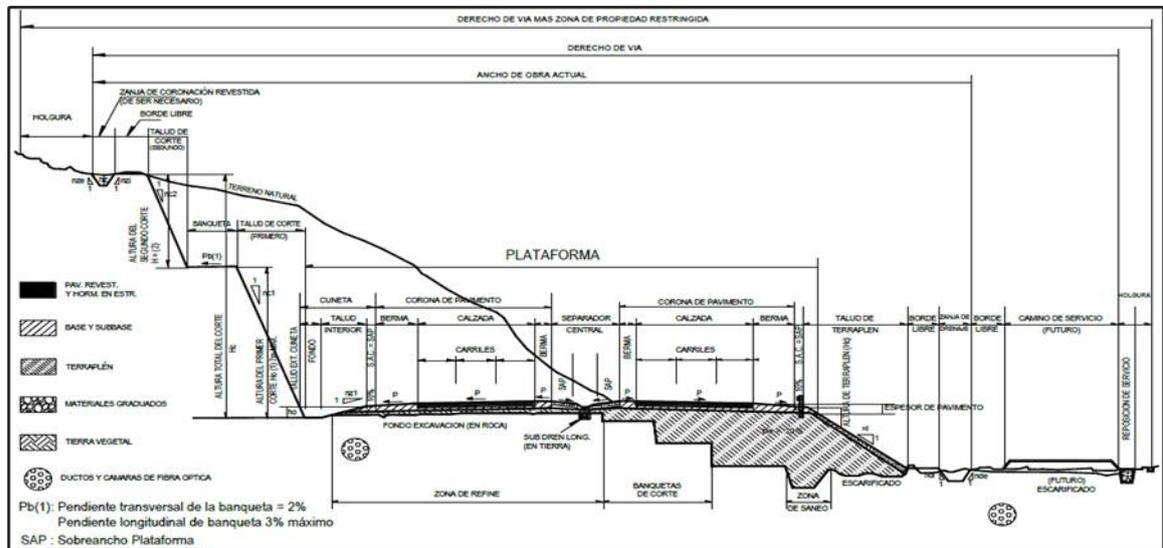
$$L = \frac{A * D_p^2}{946} \dots \dots \dots (Ec. 07)$$

Y cuando $D_a > L$

$$L = 2D_a - \frac{946}{A} \dots \dots \dots (Ec. 08)$$

Respecto a las **secciones transversales**, estas forman parte de la carretera (Vázquez Méndez et al., 2018).

Figura 5: Sección transversal en tangente de una autopista



Fuente: Manual DG - MTC, 2018

Tabla 10. Anchos de calzada (m)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera								
	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				< 400				
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase				
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Velocidad de diseño:																					
30 km/h																					
40 km/h																					
50 km/h																					
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	6.00
70 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00
80 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.60	6.00
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60			
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20								
110 km/h	7.20	7.20			7.20																
120 km/h	7.20	7.20			7.20																
130 km/h	7.20																				

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

pie de rellenos y estructuras de drenaje (Liu et al., 2016). En el presente diseño se consideró un mínimo de 16.00 m

Tabla 13. Anchos de derecho de vía

Clasificación	Ancho mínimo (m)
Autopista clase I	40
Autopista clase II	30
Carretera clase I	25
Carretera clase II	→ 20
Carretera clase III	16

Fuente: Manual DG - MTC, 2018

este se realiza en función al IMDA Respecto al **diseño del pavimento**, al número de ejes equivalentes (EE), al CBR de la subrasante, a la Carga Estándar por Eje Equivalente (ESALs); calidad del drenaje; entre otros; así se tiene:

Tabla 14. Factores de distribución

Número de calzadas	Número de sentido	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado
1 calzada (para IMDa total de la calzada)	1 sentido	1	1.00	1.00	1.00
	1 sentido	2	1.00	0.80	0.80
	1 sentido	3	1.00	0.60	0.60
	1 sentido	4	1.00	0.50	0.50
	→ 2 sentidos	1	0.50	1.00	0.50
	2 sentidos	2	0.50	0.80	0.40

Fuente: Manual de pavimentos - MTC, 2014

Tabla 15. Categorías de subrasantes

Categorías de Subrasante	CBR	Categorías de Subrasante	CBR
S ₀ : Subrasante Inadecuada	CBR < 3%	S ₃ : Subrasante Buena	De CBR ≥ 10% A CBR < 20%
S ₁ : Subrasante Pobre	De CBR ≥ 3% A CBR < 6%	S ₄ : Subrasante Muy Buena	De CBR ≥ 20% A CBR < 30%
S ₂ : Subrasante Regular	De CBR ≥ 6% A CBR < 10%	S ₅ : Subrasante Extraordinaria	CBR ≥ 30%

Fuente: Manual de pavimentos - MTC, 2014

Tabla 16. Nivel de R para 10 o 20 años

Tipo de caminos	Tráfico	Ejes Equivalentes Acumulados		Nivel de confiabilidad (R)
Caminos de Bajo Volumen de Tránsito	TP0	75000	150000	65%
	TP1	150001	300000	70%
	TP2	300001	500000	75%
	TP3	500001	750000	80%
	TP4	750001	1000000	80%
Resto de Caminos	TP5	1000001	1500000	85%
	TP6	1500001	3000000	85%
	TP7	3000001	5000000	85%
	TP8	5000001	7500000	90%
	TP9	7500001	10000000	90%
	TP10	10000001	12500000	90%
	TP11	12500001	15000000	90%
	TP12	15000001	20000000	95%
	TP13	20000001	25000000	95%
	TP14	25000001	30000000	95%
	TP15	> 30000000		95%

Fuente: Manual de pavimentos - MTC, 2014

Tabla 17. Índices de las capas del pavimento a_n

Componente del pavimento	Coefficiente	Valor coeficiente estructural a_n (cm)	Observación
Capa superficial			
Carpeta asfáltica en caliente, módulo 2965 Mpa (430000 PSI) a 20 °C (68 °F)	a_1	0.170 /cm	Capa superficial recomendado para todos los tipos de tráfico.
Carpeta asfáltica en frío, mezcla asfáltica con emulsión.	a_1	0.125 /cm	Capa superficial recomendada para tráfico \leq 1000000 EE.
Micropavimento 25 mm	a_1	0.130 /cm	Capa superficial recomendada para tráfico \leq 1000000 EE.
Tratamiento Superficial Bicapa.	a_1	(*)	Capa superficial recomendada para tráfico \leq 500000 EE. No aplica en tramos con pendiente mayor a 8%, y, en vías con curvas pronunciadas, curvas de volteo, curvas y contracurvas, y en tramos que obliguen al frenado de vehículos.
Lechada asfáltica (slurry seal) de 12 mm.	a_1	(*)	Capa superficial recomendada para tráfico \leq 500000 EE. No aplica en tramos con pendiente mayor a 8% y en tramos que obliguen al frenado de vehículos.
(*) no se considera por no tener aporte estructural.			
Base			
Base Granular CBR 80%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.052 /cm	Capa de Base recomendada para tráfico \leq 10000000 EE.
Base Granular CBR 100%, compactada al 100% de la MDS	a_2	0.054 /cm	Capa de Base recomendada para tráfico > 10000000 EE.
Base Granular tratada con asfalto (estabilidad Marshall = 1500 lb).	a_{2a}	0.115 /cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de tráfico.
Base Granular tratada con cemento (resistencia a la compresión 7 días = 35 kg/cm ²).	a_{2b}	0.070 /cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de tráfico.
Base Granular tratada con cal (resistencia a la compresión 7 días = 12 kg/cm ²).	a_{2c}	0.080 /cm	Capa de Base recomendada para todos los tipos de tráfico.
Subbase			
Subbase Granular CBR 40%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.047 /cm	Capa de subbase recomendada para tráfico \leq 15000000 EE.
Subbase Granular CBR 60%, compactada al 100% de la MDS	a_3	0.050 /cm	Capa de subbase recomendada para tráfico > 15000000 EE.

Fuente: Manual de pavimentos - MTC, 2014

Tabla 18. Calidad del drenaje

Calidad del drenaje	Tiempo en que tarda el agua en ser evacuada
Excelente	2 horas
Bueno	1 día
Regular	1 semana
Pobre	1 mes
Muy pobre	El agua no evacua

Fuente: Manual de pavimentos - MTC, 2014.

Tabla 19. Índice de drenaje “mi” en pavimentos flexibles

Calidad del drenaje	P=% del tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad cercano a la saturación			
	Menor que 1%	1% - 5%	5% - 25%	Mayor que 25%
Excelente	1.40 - 1.35	1.35 - 1.30	1.30 - 1.20	1.20
Bueno	1.35 - 1.25	1.25 - 1.15	1.15 - 1.00	1.00
Regular	1.25 - 1.15	1.15 - 1.05	1.00 - 0.80	0.80
Pobre	1.15 - 1.05	1.05 - 0.80	0.80 - 0.60	0.60
Muy pobre	1.05 - 0.95	0.95 - 0.75	0.75 - 0.40	0.40

Fuente: Manual de suelos - MTC, 2014.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo “básica”, toda vez que se compiló datos de campo que conllevó a desarrollar el diseño geométrico y afines de la vía Pomalca – Villa Saul. De acuerdo al tipo de estudio seleccionado se empleó el diseño “experimental”, toda vez que en campo se desarrolló un levantamiento topográfico y estudios de suelos. El estudio fue también “transversal descriptivo”, toda vez que la recopilación de datos se realizó en un tiempo determinado proponiéndose ser tentativamente desde septiembre de 2022.

3.2. Variables y operacionalización

Variable cuantitativa: Diseño de la infraestructura vial de la carretera Pomalca – Villa Saul.

Definición conceptual: Comprende los estudios preliminares, la elección de la ruta, la elección de las características geométricas, el diseño del alineamiento vertical y horizontal, tienen como efecto los cortes y rellenos, al final tener una carretera con los componentes de señalización y seguridad (Delzo Cuyubamba, 2018).

Definición operacional: La ejecución del diseño se basó en realizar el alineamiento horizontal, el alineamiento vertical y secciones transversales. Se realizó la señalización en planta, con señales preventivas, informativas y reglamentarias. Finalmente, siguiendo el capítulo de PAVIMENTOS del manual del MTC, se efectuó el diseño del pavimento de la vía, así luego se trabajó con CIVIL 3D, con el que se realizó el alineamiento y las secciones de la carretera.

D. 01: Geometría horizontal.

Indicadores: V (Km/h), T (m), LT (m), IT (m), LC (m), S (m), P (m).

Escala: De razón.

D. 02: Geometría vertical.

Indicadores D (%), CVC, CVC.

Escala: De razón.

D. 03: Sección transversal.

Indicadores: B (%), AC (m), AB (m).

Escala: De razón.

D. 04: Señalización.

Indicadores: Señaléticas, color, forma, ubicación de estas y guardavías.

Escala: Nominal.

3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

Población y muestra:

Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que la elección de la muestra se rige en el criterio del investigador, donde el elemento se selecciona a su disposición, de ahí que la población y muestra del proyecto fueron los 10.00 km de la carretera Pomalca – Villa Saul, ubicada en Chiclayo, región Lambayeque.

Criterios de inclusión: Acceso al área de estudio, cercanía a Chiclayo, adecuada ubicación geográfica, existencia de una vía actual.

Criterios de exclusión: La no existencia de un punto de control donde se realice el conteo de vehículos para definir el IMDA, la falta de señaléticas, de la carretera actual falta de mantenimiento, falta de obras de drenaje y de una superficie de rodadura.

Muestreo:

No probabilístico (conveniencia).

Unidad de análisis:

Lo conformó la carretera Pomalca – Villa Saul.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Observación: Mediante la cual se levantó data de campo para realizar el diseño geométrico a nivel de asfalto de los 10.00 km de la carretera Pomalca – Villa Saul.

Análisis documental y de contenido: Se buscó analizar artículos científicos, tesis, manuales, libros, guías, entre otros, que contuvieran teorías, diagramas, mapas, que permitieran entender y procesar la información.

Instrumentos

Guías de Observación: Específicamente se emplearon los formatos en el MTC, como el de contabilización vehicular, los formatos de mecánica de suelos.

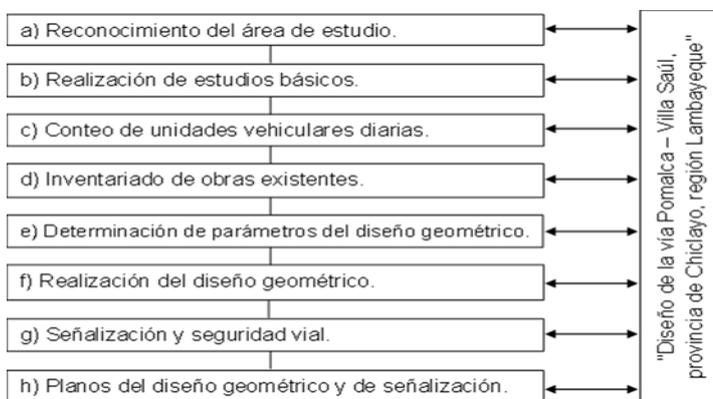
Validez de datos

Las técnicas de recolección de datos que se utilizaron son de fuentes confiables como la ASTM, MTC y AASHTO, los mismos que han sido utilizados en similares indagaciones.

3.5. Procedimientos

Para la carretera Pomalca el diseño de la infraestructura de – Villa Saul, se siguió:

Figura 6. Proceso de análisis de datos



Fuente: Elaboración Propia.

Identificación de la zona de estudio: Se realizaron visitas técnicas in situ con el fin de conocer con más detalle los 10 km de la carretera.

Ejecución de estudios básicos: Consistió en efectuar un levantamiento topográfico y ensayos de suelos, ello con el objeto de especificar parámetros en diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul, como por ejemplo taludes.

Determinación del IMDA: En campo se eligió un estratégico punto de la carretera y por una semana se realizó un conteo diario vehicular de las unidades transitables por la vía. En base se determinó el IMDA y la determinación de los Ejes Equivalentes (EE).

Identificación de obras de arte: Se realizó un inventario de las estructuras de arte existentes a lo largo de la vía como alcantarillas, captaciones, cunetas, entre otros.

Determinación de parámetros de diseño: Como coeficientes de drenaje, entre otros.

Diseño geométrico: Basado en definir secciones, el alineamiento horizontal y el alineamiento vertical.

Implementación de la señalización en la carretera: Se realizaron planos con señalización vertical, con señales preventivas, informativas y reglamentarias.

Diseño del pavimento: Siguiendo el capítulo de PAVIMENTOS, del Manual de pavimentos del MTC, se realizó el diseño del pavimento flexible de la carretera, así luego se trabajó con el software CIVIL 3D.

3.6. Método de análisis de datos

Se efectuó un análisis cuantitativo, utilizando para ello Excel 2016, así como para efectos del diseño de la carretera se hizo con Civil 3D.

3.7. Aspectos éticos

Respeto a las personas, donde se respetó la opinión de quienes intervinieron de manera voluntaria en el presente estudio.

Justicia: Se busca contribuir con una problemática que es la mejora de la transitabilidad de la carretera Pomalca – Villa Saul. Es obligación de la autoridad darle mantenimiento, así como de los ciudadanos cuidarla.

Citar las fuentes: Se citó a cada una de las referencias bibliográficas.

Reconocimiento a la contribución de los participantes: Se reconoce y agradece la participación de cada persona que apoyó en la investigación, como al asesor de tesis y al personal de campo.

Validez: El diseño de la vía se realizó siguiendo normativas el Manual del MTC (DG - 2018) del MTC.

IV. RESULTADOS

4.1 Estudio de tráfico

El conteo Vehicular se efectuó durante 7 días, habiendo partido el día lunes 15/08/2022 y culminado el domingo 21/08/2022. En esa línea, IMDS fue de 244 veh/día, de estos 160 fueron veh. ligeros y 84 veh. pesados.

Al ser el peaje de Cuculí el más cercano a la zona de estudio, el factor de corrección (FC) para veh. ligeros fue de 0.9186 y para veh. pesados 0.9222, del mes de agosto. Así se obtuvo el **IMDA de 223 veh/día**, de los cuales 77 son pesados y 146 son ligeros.

Finalmente, el tráfico proyectado al 2027 es de 236 veh/día, de los cuales 86 vehículos son pesados y 150 son ligeros.

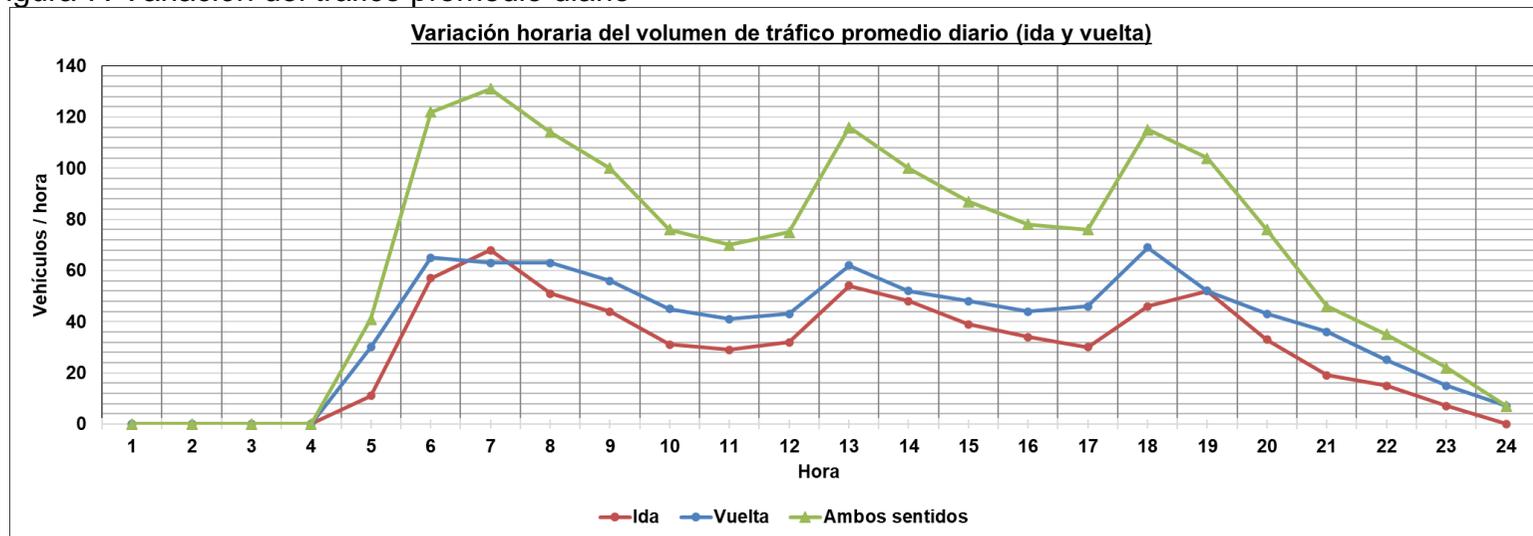
A continuación, resumidamente se presentan los resultados del estudio de tráfico.

Tabla 20. Volumen del tráfico promedio

SENTIDO	VEHÍCULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS													TOTAL	
	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS					
			PICK UP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3		
IDA	34	20	22	0	0	0	0	0	25	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	115
VUELTA	34	25	25	0	0	0	0	0	27	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129
AMBOS	68	45	47	0	0	0	0	0	52	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244

Fuente: Elaboración Propia

Figura 7. Variación del tráfico promedio diario



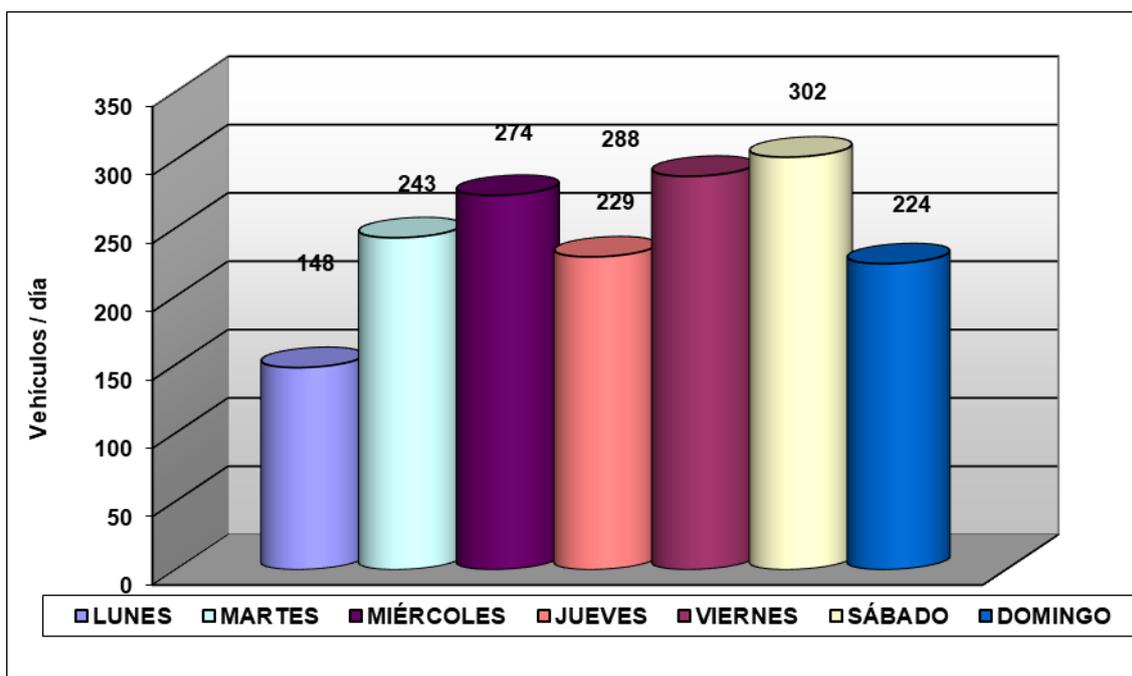
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 21. Volumen de tráfico

SENTIDO	VEHÍCULOS LIGEROS						VEHÍCULOS PESADOS													TOTAL	POR C. %	
	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMITRAYLER				TRAYLERS						
			PICKUP	PANEL	COMBI RURAL		2E	>=3E	2E	3E	4E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>=3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3			
LUNES	71	25	23	0	0	0	0	0	23	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	148	8.67
MARTES	69	44	49	0	0	0	0	0	54	27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	243	14.23
MIÉRCOLES	66	47	51	0	0	0	0	0	64	46	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	274	16.04
JUEVES	54	42	41	0	0	0	0	0	55	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	229	13.41
VIERNES	69	55	49	0	0	0	0	0	66	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	288	16.86
SÁBADO	76	58	64	0	0	0	0	0	64	40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	302	17.68
DOMINGO	72	43	50	0	0	0	0	0	38	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	224	13.11
TOTAL	477	314	327	0	0	0	0	0	364	226	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1708	100
IMD	68	45	47	0	0	0	0	0	52	32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	244	
%	27.87	18.44	19.26	0	0	0	0	0	21.31	13.11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	

Fuente: Elaboración Propia

Figura 8. Variación vehicular.



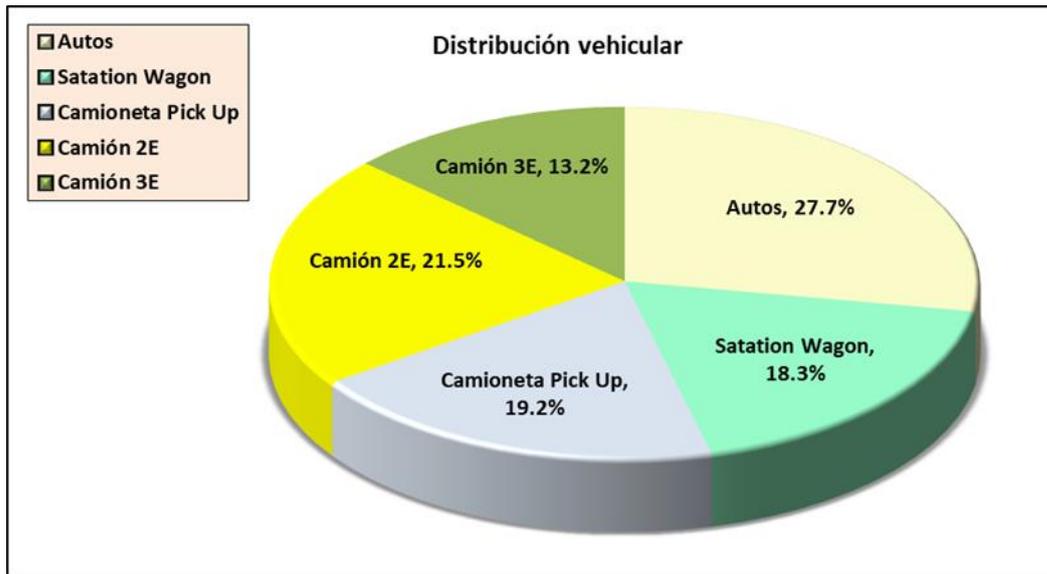
Fuente: Elaboración Propia

Tabla 22. IMDA

Vehículos	IMD (veh/día)		IMDA (veh/día)		
	IMD	Distrib. %	F. corrector	IMD	%
Automoviles	68	28%	0.96	62	28%
Station Wagon	45	18%	0.96	41	18%
Camioneta Pick Up	47	19%	0.96	43	19%
Camioneta Panel	0	0%	0.96	0	0%
Combi	0	0%	0.96	0	0%
Micro	0	0%	0.96	0	0%
Ómnibus 2E y 3E	0	0%	0.98	0	0%
C. 2E	52	21%	0.98	48	22%
C. 3E	32	13%	0.98	30	13%
C. 4E	0	0%	0.98	0	0%
S. tráiler	0	0%	0.98	0	0%
Tráiler	0	0%	0.98	0	0%
IMDS =>	244	100%	IMDA =>	230	100%

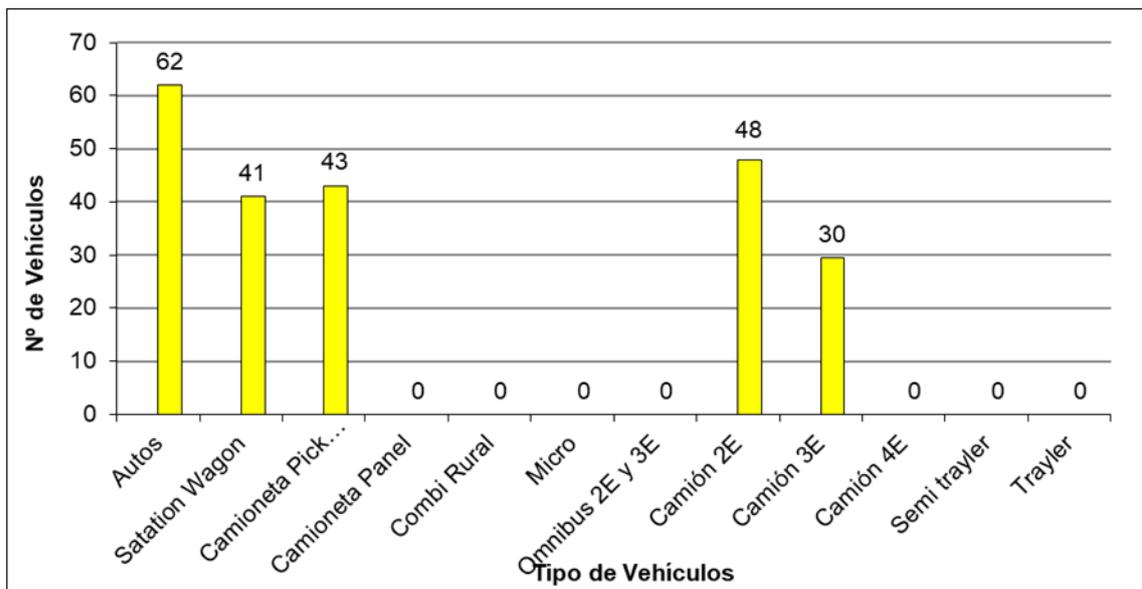
Fuente: Elaboración Propia

Figura 9. Distribución vehicular que circula por la vía Pomalca – Villa Saúl.



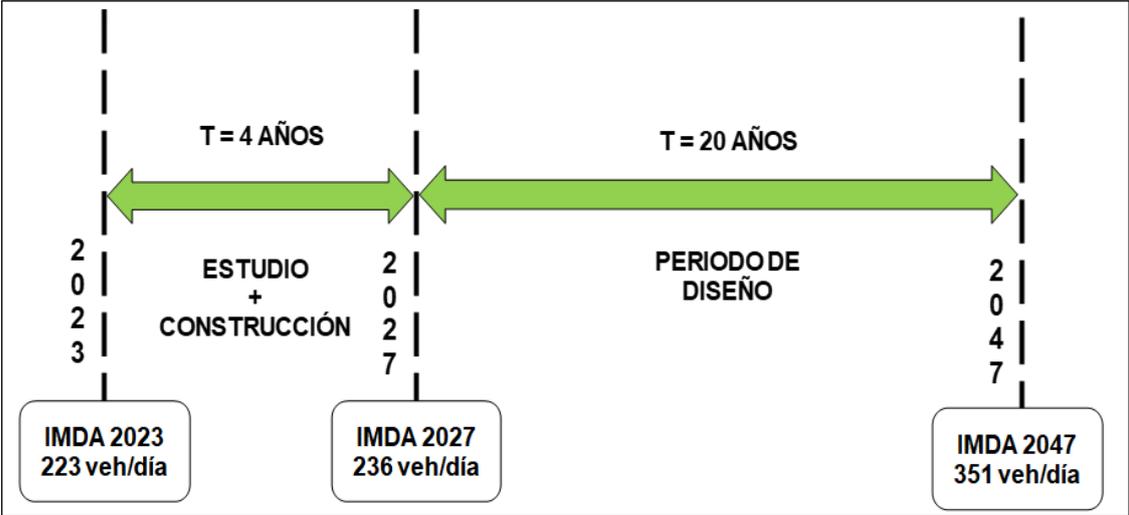
Fuente: Elaboración Propia

Figura 10. Clasificación de acuerdo al IMDA de la vía Pomalca – Villa Saúl.



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Proyección del IMDA de la vía Pomalca – Villa Saúl.



Fuente: Elaboración propia

Tabla 23. IMDA (veh/día)

Vehículo	IMDA 2023	Tasa de crecimiento	ESTUDIO + CONSTRUCCIÓN (veh/día)				T DE DISEÑO								
			IMDA 2024	IMDA 2025	IMDA 2026	IMDA 2027	IMDA 2028	IMDA 2029	IMDA 2030	IMDA 2031	IMDA 2032	IMDA 2033	IMDA 2034	IMDA 2035	
Automovil	62	0.97%	62	63	63	64	64	65	66	66	67	68	68	69	
Station Wagon	41	0.97%	41	41	42	42	43	43	43	44	44	45	45	46	
Camioneta Pick Up	43	0.97%	43	43	44	44	45	45	46	46	46	47	47	48	
Camioneta Panel	0	0.97%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Combi	0	0.97%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Micro	0	0.97%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Ómnibus 2E y 3E	0	3.45%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
C. 2E	48	3.45%	48	50	51	53	55	57	59	61	63	65	67	70	
C. 3E	30	3.45%	30	31	32	33	34	35	36	37	39	40	41	43	
C. 4E	0	3.45%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S. tráiler	0	3.45%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Tráiler	0	3.45%	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	230		223	228	232	236	240	245	250	254	259	264	269	275	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 24. IMDA (veh/día)

Vehículo	T DE DISEÑO											
	IMDA 2036	IMDA 2037	IMDA 2038	IMDA 2039	IMDA 2040	IMDA 2041	IMDA 2042	IMDA 2043	IMDA 2044	IMDA 2045	IMDA 2046	IMDA 2047
Automovil	70	70	71	72	72	73	74	74	75	76	77	77
Station Wagon	46	46	47	47	48	48	49	49	50	50	51	51
Camioneta Pick Up	48	49	49	50	50	51	51	52	52	53	53	54
Camioneta Panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Combi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Micro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ómnibus 2E y 3E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C. 2E	72	75	77	80	83	85	88	91	94	98	101	105
C. 3E	44	46	47	49	51	53	54	56	58	60	62	64
C. 4E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S. tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tráiler	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	280	286	292	297	304	310	316	323	330	337	344	351

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 25. Proyección (veh/día)

Vehículo	IMDA 2023	Tr	IMDA 2027	IMDA 2047
Automóvil	62	0.9%	64	77
Station Wagon	41	0.9%	42	51
Camioneta Pick Up	43	0.9%	44	54
Camioneta Panel	0	0.9%	0	0
Combi	0	0.9%	0	0
Micro	0	0.9%	0	0
Ómnibus 2E y 3E	0	3.5%	0	0
C. 2E	48	3.5%	53	105
C. 3E	30	3.5%	33	64
C. 4E	0	3.5%	0	0
S. tráiler	0	3.5%	0	0
Tráiler	0	3.5%	0	0
	223		236	351

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 26. Tráfico generado y normal (veh/día)

Año	Normal	Generado	IMDA TOTAL	Año	Normal	Generado	IMDA
2023	223	45	268	2036	280	56	336
2024	223	45	268	2037	286	57	343
2025	228	46	273	2038	292	58	350
2026	232	46	278	2039	297	59	357
2027	236	47	283	2040	304	61	364
2028	240	48	289	2041	310	62	372
2029	245	49	294	2042	316	63	379
2030	250	50	300	2043	323	65	387
2031	254	51	305	2044	330	66	395
2032	259	52	311	2045	337	67	404
2033	264	53	317	2046	344	69	412
2034	269	54	323	2047	351	70	421
2035	275	55	330				

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Estudio del diseño geométrico

4.2.1 De acuerdo a su demanda

Al 2023 con 223 veh/día, al 2027 con 236 veh/día y al 2047 con 351 veh/día, la vía Pomalca – Villa Saúl será una de **segunda clase**, pues al ser pavimentada tendrá las condiciones geométricas de una carretera de segunda clase con un ancho de 7.20 m, pues transitarán un promedio de 400 veh/día.

4.2.2 Clasificación según la orografía

De acuerdo a la Tabla fue del tipo 1 (plano).

4.2.3 Velocidad de diseño

Por la carretera Pomalca – Villa Saúl circularán menos de 400 veh/día sobre un terreno plano, sin embargo, será pavimentada, por lo que según la Tabla, la vel. de diseño que se consideró fue de 60 km/h como vel. máxima.

4.2.4 Ancho de calzada

Para una celeridad de 60 km/h, el ancho considerado fue de 7.20 m.

4.2.5 Pendientes máximas

De acuerdo a la Tabla 303.01 del manual de carreteras del MTC, para una carretera de segunda clase, Vel. de diseño de 60 km/h, la pendiente máx. fue de 6.00%

4.2.6 Distancia de visibilidad

De parada para una Vel. de 60 km/h: con pendiente 0% fue 85 m, en bajada con una pendiente del 6% fue de 92 m y en subida fue de 77 m.

De adelantamiento para una Vel. de 60 km/h: fue de 410 m.

De cruce para una Vel. de 60 km/h: para un camión 3E de dos ejes fue de 169 m.

4.2.7 Longitud de tramos en tangente

Con una celeridad de 60 km/h, la longitud máxima en tangente fue de 1002 m.

4.2.8 Radio mínimo de curvas circulares y peralte máximo

Para una Vel. de diseño de 60 km/h fue de 125 m. Asimismo, el peralte máximo considerado fue del 8%. Por otro lado, la fricción transversal máx. fue de 0.15

4.2.9 Longitud mín. de transición de peralte

Para 60 km/h y un peralte máximo del 8%, la long. mínima de transición de peralte fue de 48.00 m

4.2.10 Ancho de berma

Para la carretera de segunda clase fue de 2.00 m.

4.2.11 Bombeo de la calzadura

Para una precipitación < de 500 mm/año el bombeo considerado fue del 2%.

4.2.12 Anchos mínimos de derecho de vía

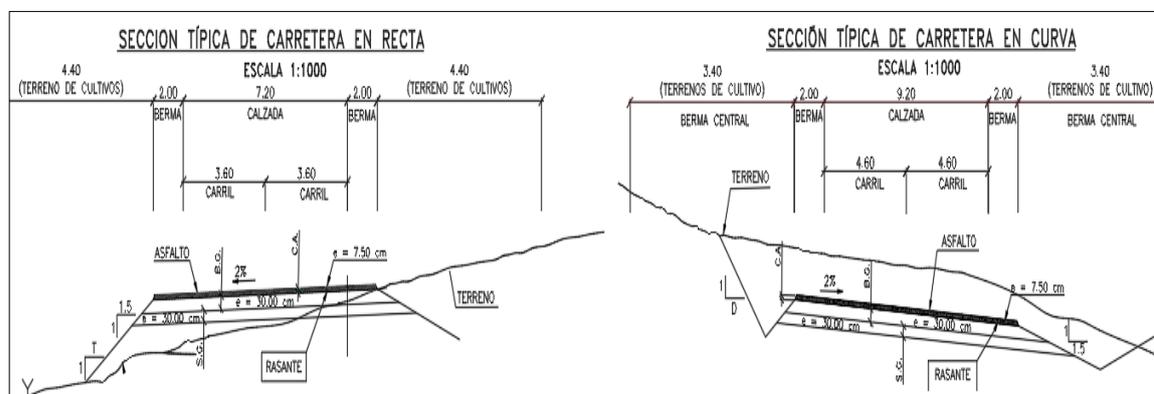
El derecho de vía fue de 20 m.

Tabla 27. Especificaciones

Clasificación	2da clase (terreno del tipo 1-plano).
Calzada	3.60 m (7.20 m total)
Berma	2.00 m (4.00 m total)
Vel. de diseño	60.00 km/h
Peralte	8.00%
Fricción	0.15
R. en curvas horizontales	125.00 m
SA en curvas horizontales	1.00 m
S. máxima	6.00%
Visibilidad de parada	85.00 m
Visibilidad de paso	410.00 m
Tramos en tangente	1002.00 m
Z en corte (< 5.00 m)	1 H – 1 V (1:1)
Z en relleno (< 5.00 m)	1 V – 1.5 H (1:1.5)
Veh. de diseño	Camión 3E
Terreno	Arcillas, arenas, limo.

Fuente: Elaboración Propia

Figura 12. ST típica de la vía Pomalca – Villa Saúl



Fuente: Elaboración Propia

Tabla 28. Componentes de curvas de la vía Pomalca – Villa Saúl

NÚMERO PI	DIRECCIÓN	DEFLEXIÓN (Δ)	RADIO	T	L	LC	E	M	PC	PI	PT	PI NORTE	PI ESTE
PI: 1	S12° 04' 46"W	23°27'49"	125.00	25.96	51.19	50.83	2.67	2.61	0+163.29	0+189.25	0+214.48	9251365.38	635557.65
PI: 2	S18° 12' 24"W	11°12'32"	125.00	12.27	24.45	24.42	0.60	0.60	0+453.58	0+465.85	0+478.04	9251111.65	635445.69
PI: 3	S13° 31' 18"W	1°50'21"	125.00	2.01	4.01	4.01	0.02	0.02	1+750.70	1+752.70	1+754.71	9249855.72	635164.9
PI: 4	S14° 05' 21"W	0°42'15"	125.00	0.77	1.54	1.54	0.00	0.00	1+961.67	1+962.44	1+963.21	9249652.61	635112.6
PI: 5	S13° 48' 39"W	0°08'52"	125.00	0.16	0.32	0.32	0.00	0.00	2+616.23	2+616.39	2+616.55	9249017.37	634957.31
PI: 6	S13° 41' 57"W	0°22'17"	125.00	0.41	0.81	0.81	0.00	0.00	2+848.47	2+848.87	2+849.28	9248791.68	634901.52
PI: 7	S13° 42' 57"W	0°24'19"	125.00	0.44	0.88	0.88	0.00	0.00	3+071.47	3+071.91	3+072.36	9248574.81	634849.4
PI: 8	S13° 33' 47"W	0°42'39"	125.00	0.78	1.55	1.55	0.00	0.00	3+427.73	3+428.51	3+429.28	9248228.69	634763.62
PI: 9	S13° 34' 01"W	0°43'07"	125.00	0.78	1.57	1.57	0.00	0.00	3+640.15	3+640.94	3+641.72	9248021.88	634715.09
PI: 10	S13° 47' 22"W	0°16'26"	125.00	0.30	0.60	0.60	0.00	0.00	3+834.95	3+835.25	3+835.55	9247833.28	634668.32
PI: 11	S13° 10' 39"W	0°56'59"	125.00	1.04	2.07	2.07	0.00	0.00	4+017.15	4+018.18	4+019.22	9247655.51	634625.14
PI: 12	S13° 03' 08"W	0°41'57"	125.00	0.76	1.53	1.53	0.00	0.00	4+209.58	4+210.34	4+211.10	9247468.06	634582.89
PI: 13	S14° 03' 14"W	1°18'14"	125.00	1.42	2.84	2.84	0.01	0.01	4+542.71	4+544.13	4+545.55	9247143.36	634505.52
PI: 14	S14° 00' 33"W	1°23'35"	125.00	1.52	3.04	3.04	0.01	0.01	4+916.06	4+917.58	4+919.10	9246782.14	634410.72
PI: 15	S13° 22' 11"W	0°06'51"	125.00	0.12	0.25	0.25	0.00	0.00	5+119.73	5+119.85	5+119.97	9246585.31	634364.14
PI: 16	S13° 22' 48"W	0°05'38"	125.00	0.10	0.21	0.21	0.00	0.00	5+424.05	5+424.15	5+424.25	9246289.33	634293.49
PI: 17	S13° 24' 59"W	0°10'02"	125.00	0.18	0.36	0.36	0.00	0.00	5+939.80	5+939.98	5+940.17	9245787.39	634174.53
PI: 18	S18° 08' 24"W	9°16'46"	125.00	10.14	20.24	20.22	0.41	0.41	6+040.91	6+051.05	6+061.15	9245679.4	634148.6
PI: 19	S36° 22' 08"W	27°10'42"	125.00	30.22	59.29	58.74	3.60	3.50	6+239.23	6+269.45	6+298.53	9245477.99	634064.02
PI: 20	S48° 47' 11"W	2°20'35"	125.00	2.56	5.11	5.11	0.03	0.03	6+436.64	6+439.19	6+441.75	9245368.06	633933.2
PI: 21	S60° 43' 35"W	26°13'23"	125.00	29.11	57.21	56.71	3.35	3.26	6+784.71	6+813.82	6+841.91	9245115.52	633656.49
PI: 22	S54° 58' 07"W	37°44'19"	125.00	42.72	82.33	80.85	7.10	6.72	6+944.87	6+987.59	7+027.20	9245066.86	633488.6
PI: 23	S65° 25' 58"W	58°40'02"	125.00	70.24	127.99	122.47	18.38	16.03	7+036.28	7+106.52	7+164.27	9244968.25	633416.7
PI: 24	N89° 20' 12"W	8°12'24"	125.00	8.97	17.90	17.89	0.32	0.32	7+336.48	7+345.45	7+354.38	9244989.14	633166.15
PI: 25	S50° 41' 56"W	71°43'20"	125.00	90.36	156.47	146.46	29.24	23.70	7+493.85	7+584.21	7+650.33	9244974.82	632927.79
PI: 26	S14° 58' 19"W	0°16'06"	125.00	0.29	0.59	0.59	0.00	0.00	7+691.88	7+692.17	7+692.47	9244847.02	632893.93
PI: 27	S48° 13' 29"W	66°14'16"	125.00	81.55	144.51	136.59	24.25	20.31	7+932.95	8+014.49	8+077.46	9244535.84	632809.94
PI: 28	S67° 45' 27"W	27°10'19"	125.00	30.21	59.28	58.73	3.60	3.50	8+125.13	8+155.33	8+184.41	9244511.84	632652.33
PI: 29	S60° 54' 58"W	13°29'22"	125.00	14.78	29.43	29.36	0.87	0.87	8+280.56	8+295.34	8+309.99	9244429.22	632537.89
PI: 30	S73° 55' 39"W	12°31'59"	125.00	13.73	27.34	27.29	0.75	0.75	8+487.63	8+501.36	8+514.98	9244350.87	632347.21
PI: 31	S59° 36' 34"W	41°10'09"	125.00	46.95	89.82	87.90	8.52	7.98	8+830.30	8+877.25	8+920.12	9244286.83	631976.71
PI: 32	S56° 49' 17"W	35°35'34"	125.00	40.12	77.65	76.41	6.28	5.98	9+025.68	9+065.80	9+103.33	9244137.18	631855.41
PI: 33	S47° 01' 33"W	55°11'02"	125.00	65.33	120.39	115.79	16.04	14.22	9+223.10	9+288.42	9+343.49	9244077.44	631638.26
PI: 34	S31° 35' 15"W	24°18'26"	125.00	26.92	53.03	52.63	2.87	2.80	9+483.48	9+510.41	9+536.52	9243858.43	631560.99
PI: 35	S31° 43' 34"W	24°01'48"	125.00	26.60	52.43	52.04	2.80	2.74	9+712.44	9+739.04	9+764.87	9243692.66	631402.35

Fuente: Elaboración propia

4.3 Estudio de suelos

Se estudiaron 21 calicatas a una profundidad de 1.50 m.

Tabla 29. Calicatas exploradas

N°	Coordenadas		N°	Coordenadas	
	Este	Norte		Este	Norte
01	6634136.00	9245643.00	12	635398.00	9250969.00
02	634257.00	9246134.00	13	635536.00	9251303.00
03	634369.00	9246612.00	14	631348.00	9243528.00
04	634492.00	9247091.00	15	631602.00	9243942.00
05	634609.00	9247579.00	16	631950.00	9244237.00
06	634719.00	9248051.00	17	632405.00	9244363.00
07	634848.00	9248550.00	18	632846.00	9244529.00
08	634967.00	9249010.00	19	632973.00	9244985.00
09	635086.00	9249528.00	20	633461.00	9245012.00
10	635186.00	9249965.00	21	633481.00	9245273.00
11	635291.00	9250452.00			

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Muestreo disturbado

Se consideraron muestras alteradas.

Figura 13. Calicata N° 05 y 06.



Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Calicatas

Se efectuó de acuerdo a la NTP 339.150, determinando el material de la calicata y su perfil estratigráfico.

Tabla 30. Resultados de laboratorio

N° Calicata	Muestra	Profundidad (m)	Humedad natural (%)	Granulometría			Clasificación		Límites			Sales (%)	Cloruros (ppm)	Sulfatos (ppm)	Proctor Modificado		CBR	
				Pasa % N°10	Pasa % N°40	Pasa % N°200	AASHTO	SUCS	L.L (%)	L.P (%)	I.P (%)				Máxima Densidad Seca (gr/cm3)	Humedad Óptima (%)	95 %	100 %
01	-	0.00-0.30	Material de relleno															
	M-01	0.30-1.50	22.45	99.28	95.60	88.58	A-6(9)	CL	29.72	18.30	11.41	0.10	136	102	1.80	16.15	3.78	6.84
02	-	0.00-0.30	Material de relleno															
	M-01	0.30-1.50	14.30	97.82	94.60	43.84	A-4(2)	SC	24.05	15.10	8.94	0.08	137	89	1.81	15.25	4.88	8.62
03	-	0.00-0.20	Material de relleno															
	M-01	0.20-1.50	16.75	99.28	95.60	88.58	A-6(9)	CL	26.81	15.99	10.82	0.11	162	106	1.82	16.16	4.46	7.39
04	-	0.00-0.30	Material de relleno															
	M-01	0.30-1.50	13.00	99.60	69.90	32.34	A-2-4(0)	SC	25.66	15.60	10.05	0.07	131	89	1.78	15.03	4.08	6.61
05	-	0.00-0.30	Material de relleno															
	M-01	0.30-1.50	16.70	98.20	93.80	62.96	A-6(6)	CL	28.63	16.50	12.13	0.09	145	97	1.77	17.08	4.50	6.22
06	-	0.00-0.20	Material de relleno															
	M-01	0.20-1.50	15.35	97.90	92.90	72.22	A-4(8)	CL	24.77	16.72	8.05	0.11	170	108	1.79	16.18	4.69	6.53
07	-	0.00-0.20	Material de relleno															
	M-01	0.20-1.50	16.50	98.41	90.80	66.75	A-6(7)	CL	29.79	18.05	11.74	0.09	150	98	1.80	16.32	4.76	6.92
08	-	0.00-0.30	Material de relleno															
	M-01	0.30-1.50	16.45	98.52	96.30	64.64	A-4(6)	CL	25.99	16.47	9.52	0.08	128	89	1.80	16.57	5.21	6.81
09	-	0.00-0.30	Material de relleno															
	M-01	0.30-1.50	17.55	99.28	93.10	76.88	A-6(9)	CL	30.92	17.04	13.88	0.11	169	112	1.83	15.38	5.53	7.16
10	-	0.00-0.20	Material de relleno															

	M-01	0.20-1.50	16.75	98.12	92.80	66.54	A-4(7)	CL	27.1 3	17.8 3	9.30	0.07	130	87	1.81	16.04	5.1 8	6.76	
11	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.50	15.30	99.28	93.50	71.40	A-4(8)	CL - ML	23.8 4	17.2 3	6.61	0.09	145	93	1.82	16.10	5.5 2	7.01	
12	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.50	15.75	99.18	93.00	69.52	A-4(7)	CL	25.8 5	16.5 4	9.32	0.06	132	87	1.86	15.24	5.8 0	7.28	
13	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.50	14.75	98.88	92.30	67.92	A-4(7)	CL	24.8 2	17.5 9	7.23	0.08	141	92	1.85	16.26	5.4 8	7.00	
14	-	0.00-0.20	Material de relleno																
	M-01	0.20-1.50	16.30	97.24	96.80	92.02	A-6(9)	CL	33.0 7	22.4 9	10.5 8	0.10	146	94	1.87	15.15	5.6 5	8.52	
15	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.50	14.80	96.40	93.60	86.84	A-6(9)	CL	33.9 4	24.3 4	9.60	0.09	135	89	1.85	15.86	6.0 5	8.75	
16	-	0.00-0.20	Material de relleno																
	M-01	0.20-1.50	16.80	97.62	95.50	92.02	A-6(9)	CL	30.7 9	23.0 9	7.70	0.11	142	93	1.84	16.35	5.8 1	8.94	
	M-02	1.20-1.50	9.30	99.62	90.40	32.24	A-2-4(0)	SM	19.1 6	16.4 2	2.74	0.07	121	79	-	-	-	-	
17	-	0.00-0.20	Material de relleno																
	M-01	0.20-1.50	17.30	96.88	94.70	89.98	A-6(9)	CL	29.7 4	22.6 9	7.06	0.10	141	90	1.83	16.14	5.8 1	8.48	
18	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.50	17.20	98.18	97.3	93.68	A-6(9)	CL	33.0 1	21.1 0	11.9 1	0.09	132	87	1.83	16.19	5.8 6	8.79	
19	-	0.00-0.20	Material de relleno																
	M-01	0.20-1.50	14.20	98.76	97.80	95.98	A-6(9)	CL	33.8 1	24.1 0	9.71	0.08	135	87	1.88	15.21	5.6 8	8.30	
20	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.50	14.80	98.22	96.40	91.62	A-6(9)	CL	28.8 6	20.0 4	8.83	0.10	136	87	1.86	15.58	5.5 8	8.25	
21	-	0.00-0.30	Material de relleno																
	M-01	0.30-1.00	15.20	99.26	98.60	93.68	A-6(9)	CL	35.0 2	23.9 1	11.1 2	0.08	123	76	1.87	15.91	6.1 8	9.13	
	M-02	1.00-1.50	18.50	99.50	90.70	33.70	A-2-4(0)	SM	19.9 0	18.0 1	1.88	0.09	146	97	-	-	-	-	

Fuente: Elaboración propia

4.3.3 Nivel de la capa freática

No hay aguas subterráneas.

4.3.4 Valor CBR de la subrasante

El material existente en la zona es:

Tabla 31. CBR

Excavación	CBR (95%)	Condición
1	3.78	Pobre
2	4.88	Pobre
3	4.46	Pobre
4	4.08	Pobre
5	4.50	Pobre
6	4.69	Pobre
7	4.76	Pobre
8	5.21	Pobre
9	5.53	Pobre
10	5.18	Pobre
11	5.52	Pobre
12	5.80	Pobre
13	5.48	Pobre
14	5.65	Pobre
15	6.05	Regular
16	5.81	Pobre
17	5.81	Pobre
18	5.86	Pobre
19	5.68	Pobre
20	5.58	Pobre
21	6.18	Regular

Fuente: Elaboración propia

4.4 Estudio hidrológico e hidráulico

4.4.1 Información pluviométrica

Se tomó la data de la est. "Reque", ubicada en Lambayeque.

4.4.2 Hidrología estadística

Tabla 32. Prueba "SMIRNOV - KOLMOGOROV"

Duración de intensidad (min)	5	10	30	60	120	150	200	220
Weibull ($\Delta c_{\text{máx}}$)	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184	0.184

Fuente: Elaboración propia

De los datos de la Tabla 32, $\Delta c_{\text{máx}} < \Delta_0$ ($0.184 < 0.2483$) por lo que los datos se adecuan al método de Gumbel.

4.4.3 Curvas de intensidad - duración - frecuencia (IDF)

Tabla 33. Intensidades para varios Tr

Tr (Años)	INTENSIDADES							
	5 min	10 min	30 min	60 min	120 min	150 min	200 min	220 min
6	63.9	38.0	16.7	9.9	5.9	5.0	4.0	3.7
8	73.00	43.4	19.0	11.3	6.7	5.7	4.6	4.3
10	79.9	47.5	20.8	12.4	7.4	6.2	5.0	4.7
15	92.2	54.8	24.1	14.3	8.5	7.2	5.8	5.4
20	100.8	59.9	26.3	15.6	9.3	7.9	6.3	5.9
30	112.9	67.1	29.4	17.5	10.4	8.8	7.1	6.6

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4 Diseño de cunetas

4.4.4.1 Período de retorno (Tr)

Se adoptó 30 años.

4.4.4.2 Vida útil (n)

Se adoptó 20 años.

Tabla 34. Riesgo de falla

Tr (años)	n	R	Tr (años)	n	R
6	20	0.97	15	20	0.75
8	20	0.93	20	20	0.64
10	20	0.88	30	20	0.49

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4.3 Tiempo de rezago y concentración

Tabla 35. Parámetros de diseño de cunetas

N°	Margen	Área (Km ²)	Cota máx.	Cota mín.	Δh	Longitud de la vía principal	Pendiente	C
01	Margen Izquierda de la carretera "Pomalca-Villa Saúl".	0.04	43.62 m.s.n.m	25.77 m.s.n.m	17.85 m	9960 m	0.0018 m/m	0.80
02	Margen Derecha de la carretera "Pomalca-Villa Saúl".	0.04	43.62 m.s.n.m	25.77 m.s.n.m	17.85 m	9960 m	0.0018 m/m	0.80

Fuente: Elaboración propia

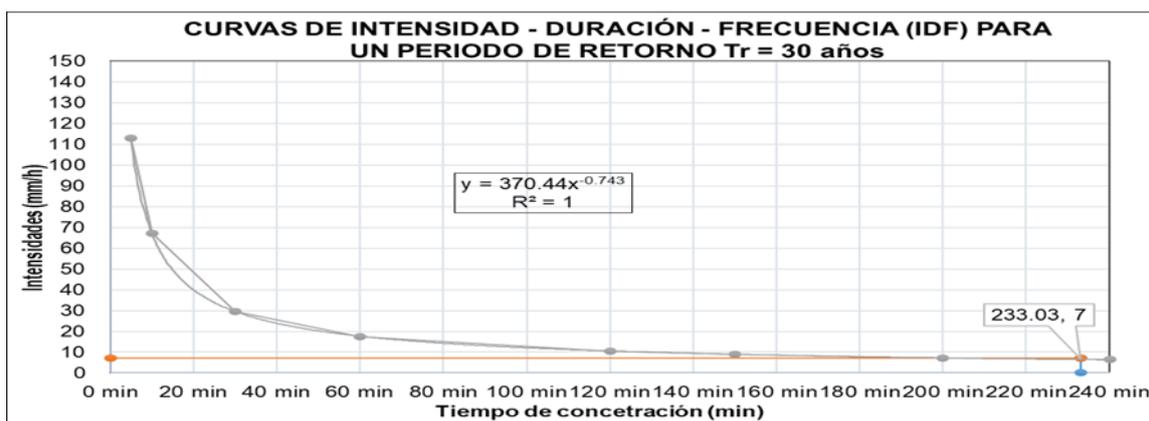
Tabla 36. Tiempo de concentración

Métodos	Margen Izquierda y Derecha	
	Tc (h)	Tc (min)
<i>Kirpich (1940)</i>	4.44	266.39
<i>Departamento of Public Works (1995)</i>	4.44	266.69
<i>Viparelli (1961, 1963)</i>	2.77	166.00
Promedio	3.88	233.03

Fuente: Elaboración Propia

4.4.4.4 Q por el método Racional

Figura 14. Curva IDF.



Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo el Q. de diseño para la cuneta de la margen Izquierda y Derecha de la vía "Pomalca - Villa Saúl", el cual es:

$$Q = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.80 * 7.00 \frac{mm}{h} * 0.04 km^2}{3.6} = 0.0651 m^3/s$$

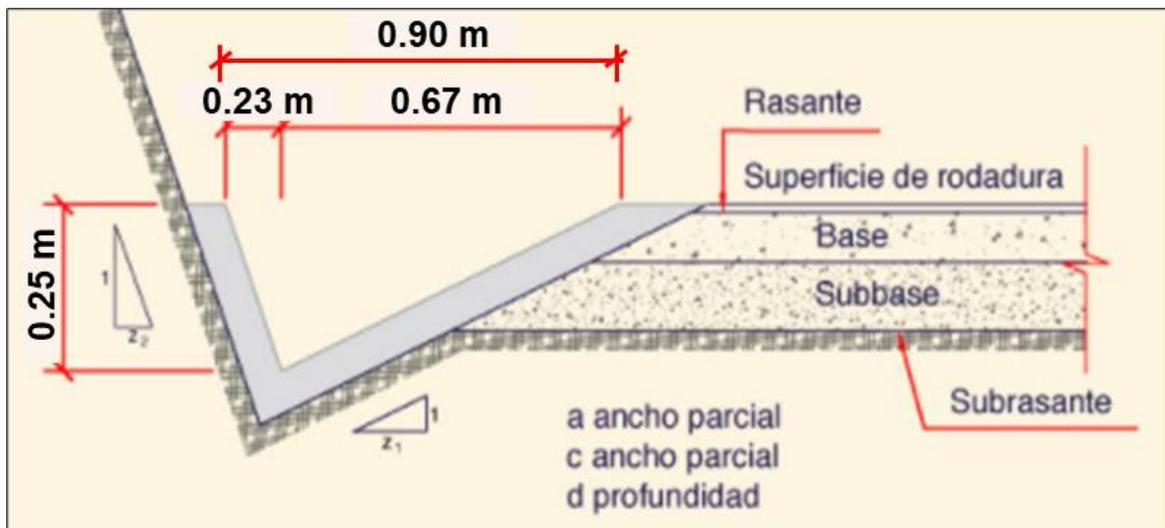
4.4.4.5 Diseño hidráulico

Figura 15. Diseño final de las cunetas.

DATOS DE ENTRADA:	CÁLCULOS INTERMEDIOS:	RESULTADOS:
Seleccione: <input type="button" value="Unidades métricas"/> <input type="button" value="Unidades U.S.A."/> Caudal Q: <input type="text" value="0.0651"/> m ³ s ⁻¹ Pendiente del lado z ₁ : <input type="text" value="3.00"/> Pendiente del lado z ₂ : <input type="text" value="1.00"/> Pendiente de fondo S: <input type="text" value="0.0018"/> Coeficiente de Manning n: <input type="text" value="0.014"/>	Unidades: Métricas Aceleración de la gravedad g: 9.81 m s ⁻² Constante k: 1 Perímetro mojado P: 1.028 m Ancho de la superficie libre T: 0.899 m Área de flujo A: 0.1 m ² Radio hidráulico R: 0.098 m Profundidad hidráulica D: 0.112 m Tirante normal y _n : 0.225 m Velocidad media V _n : 0.645 m s ⁻¹ Número de Froude F _n : 0.614	<input type="text" value="Profundidad d = 0.225 m"/> <input type="text" value="Ancho parcial a = 0.674 m"/> <input type="text" value="Ancho parcial c = 0.225 m"/>

Fuente: Elaboración propia

Figura 16. Diseño final de las cunetas.



Fuente: Elaboración propia

4.4.5 Diseño de alcantarillas

Tabla 37. Parámetros para el Tc

N°	Alcantarillas	Área (Km ²)	Cota máx.	Cota mín.	Δh	L. de canal aguas arriba y abajo	S	C
01	N° 01: Km. 1 + 040.00	0.01	43.00 m.s.n.m	42.00 m.s.n.m	1.00 m	662.00 m	0.0015 m/m	0.50
02	N° 02: Km. 1 + 100.00	0.03	42.00 m.s.n.m	41.00 m.s.n.m	1.00 m	1435.00 m	0.0007 m/m	0.50
03	N° 03: Km. 1 + 480.00	0.02	44.00 m.s.n.m	43.10 m.s.n.m	1.00 m	1114.00 m	0.0009 m/m	0.50
04	N° 04: Km. 3 + 060.00	0.01	40.00 m.s.n.m	39.00 m.s.n.m	1.00 m	450.00 m	0.0022 m/m	0.50
05	N° 05: Km. 3 + 400.00	0.01	40.00 m.s.n.m	39.00 m.s.n.m	1.00 m	290.00 m	0.0034 m/m	0.50
06	N° 06: Km. 5 + 400.00	0.02	34.00 m.s.n.m	33.00 m.s.n.m	1.00 m	1100.00 m	0.0009 m/m	0.50

Fuente: Elaboración propia

Tabla 38. Tc de alcantarillas

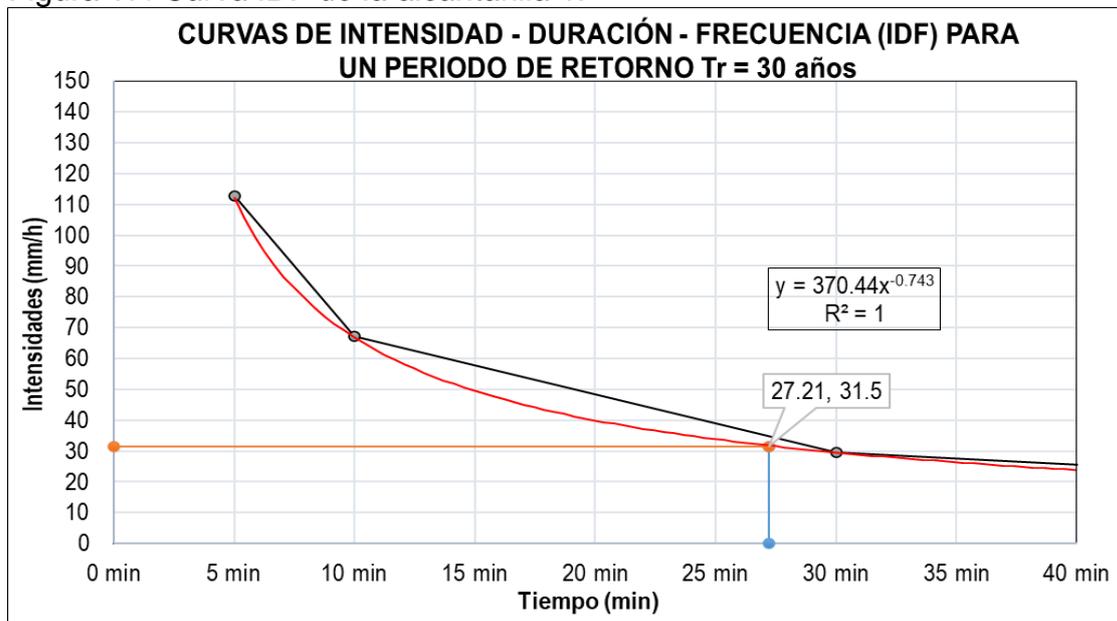
Métodos	N° 01: Km. 1 + 040.00		N° 02: Km. 1 + 100.00		N° 03: Km. 1 + 480.00	
	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)
<i>Kirpich</i>	0.59	35.28	1.44	86.21	1.07	64.35
<i>Departamento of Public Works</i>	0.59	35.32	1.44	86.31	1.07	64.43
<i>Viparelli</i>	0.18	11.03	0.40	23.92	0.31	18.57
Promedio	0.45	27.21	1.09	65.48	0.82	49.11

Métodos	N° 04: Km. 3 + 060.00		N° 05: Km. 3 + 400.00		N° 06: Km. 5 + 400.00	
	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)	Tc (h)	Tc (min)
<i>Kirpich</i>	0.38	22.59	0.23	13.60	1.06	63.42
<i>Departamento of Public Works</i>	0.38	22.61	0.23	13.61	1.06	63.49
<i>Viparelli</i>	0.13	7.50	0.08	4.83	0.31	18.33
Promedio	0.29	17.57	0.18	10.68	0.81	48.41

Fuente: Elaboración propia

En función al gráfico se tomó para la alc. N° 01, $I = 31.50$ mm/h

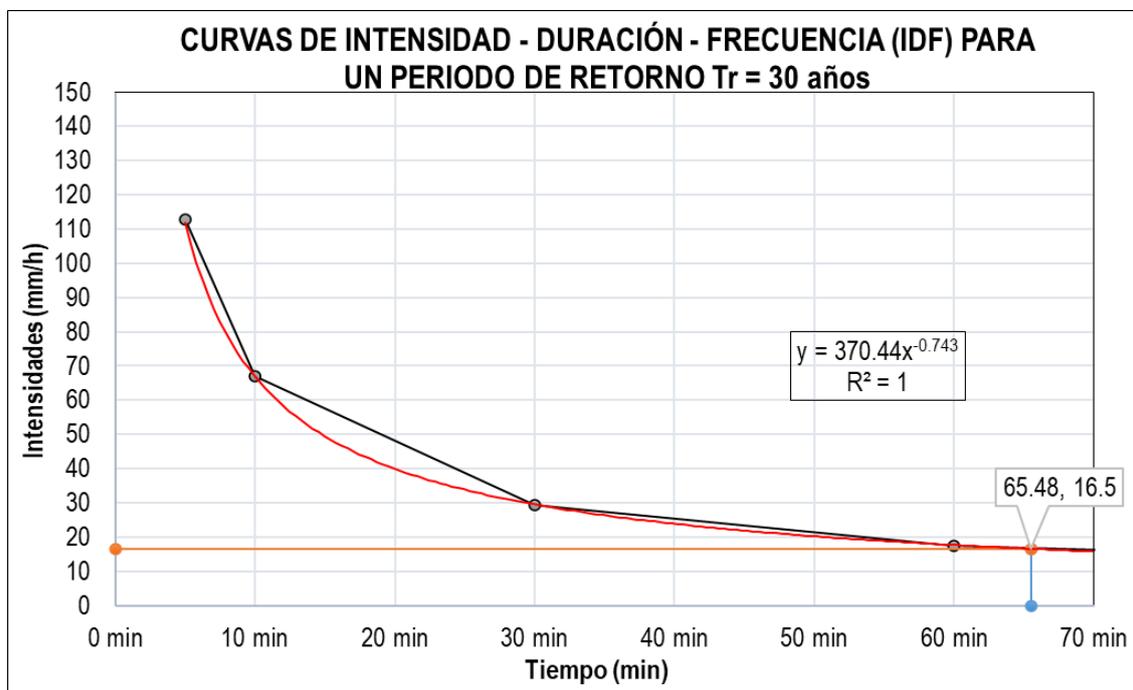
Figura 17. Curva IDF de la alcantarilla 1.



Fuente: Elaboración propia.

En función al gráfico se tomó para la alc. N° 02, $I = 16.50$ mm/h

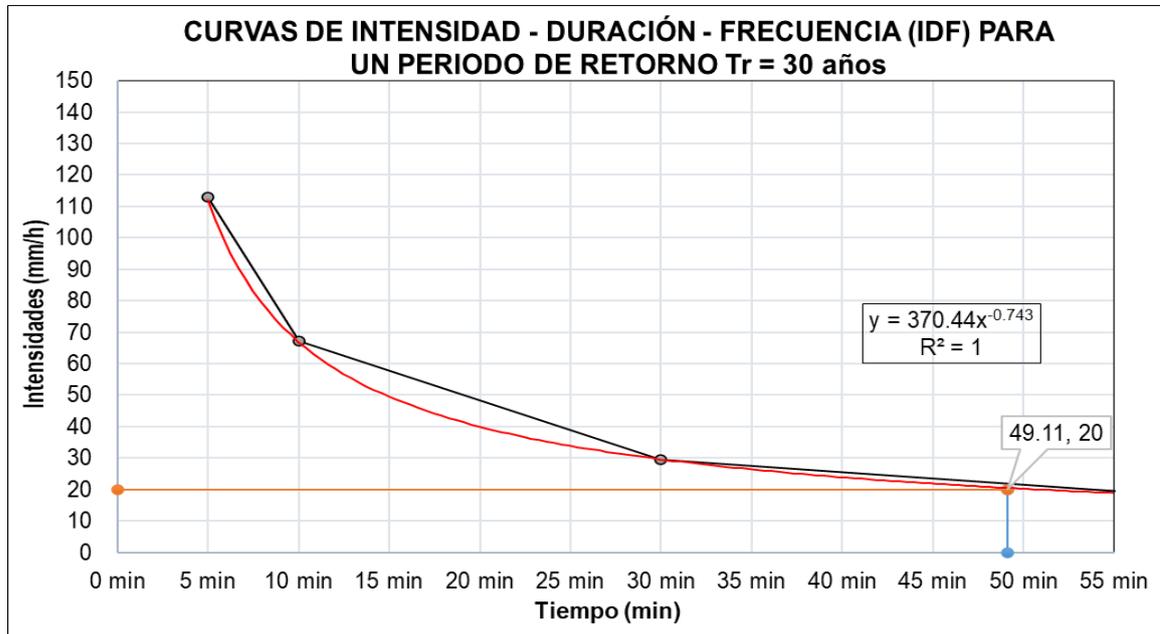
Figura 18. Curva IDF de la alcantarilla 2.



Fuente: Elaboración propia.

En función al gráfico se tomó para la alc. N° 03, $I = 20.00$ mm/h

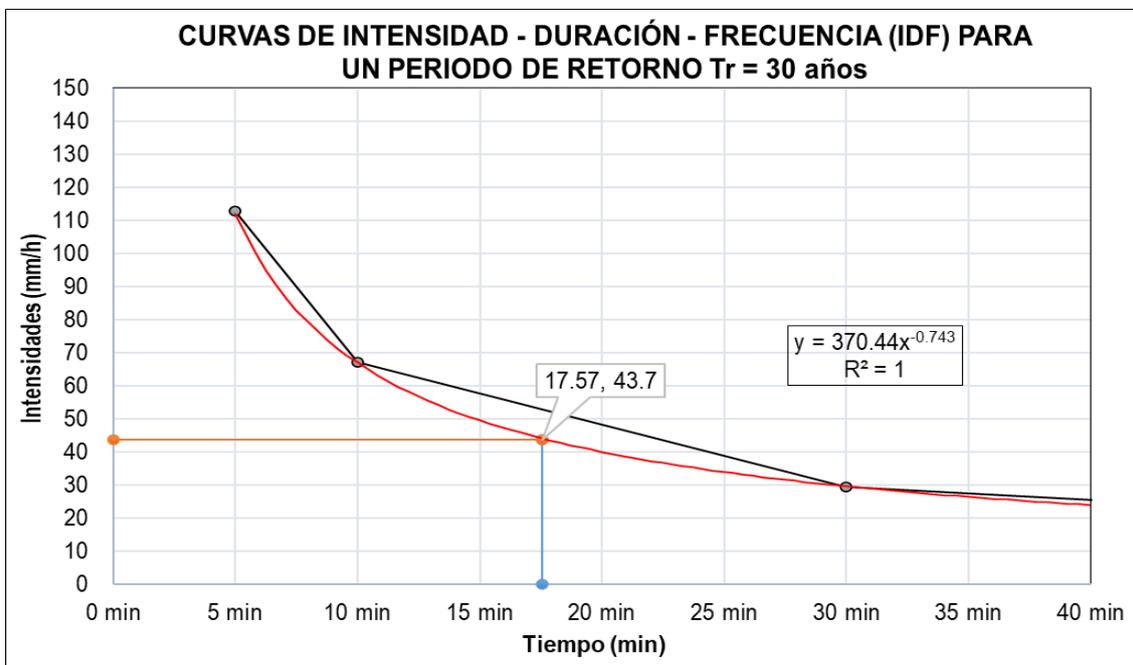
Figura 19. Curva IDF de la alcantarilla 3.



Fuente: Elaboración propia

En función al gráfico se tomó para la alc. N° 04, $I = 43.70$ mm/h

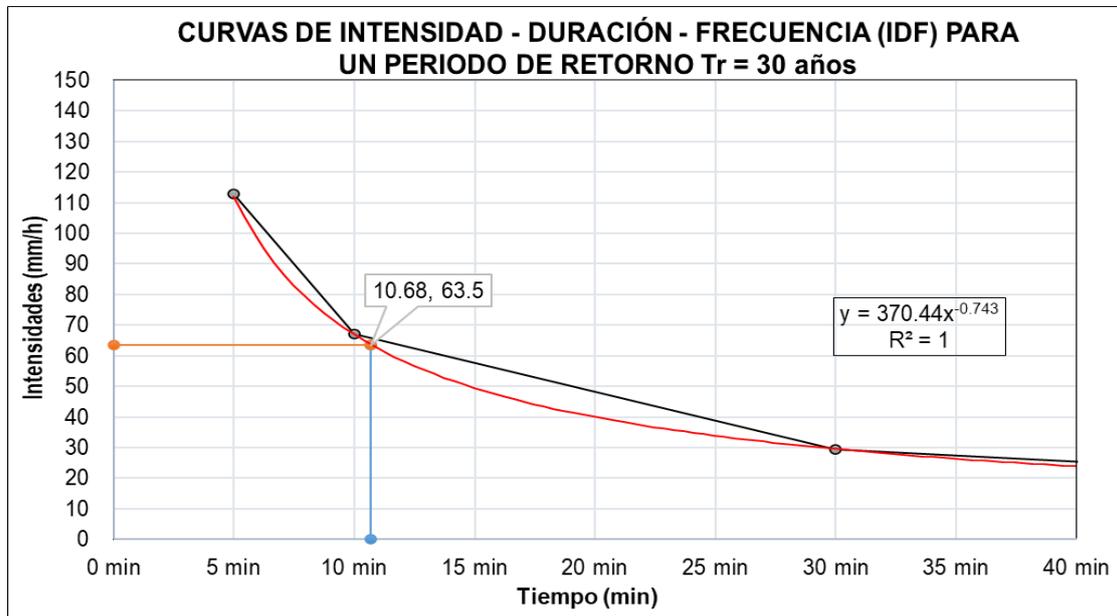
Figura 20. Curva IDF de la alcantarilla 4



Fuente: Elaboración propia

En función al gráfico se tomó para la alc. N° 05, $I = 63.50 \text{ mm/h}$

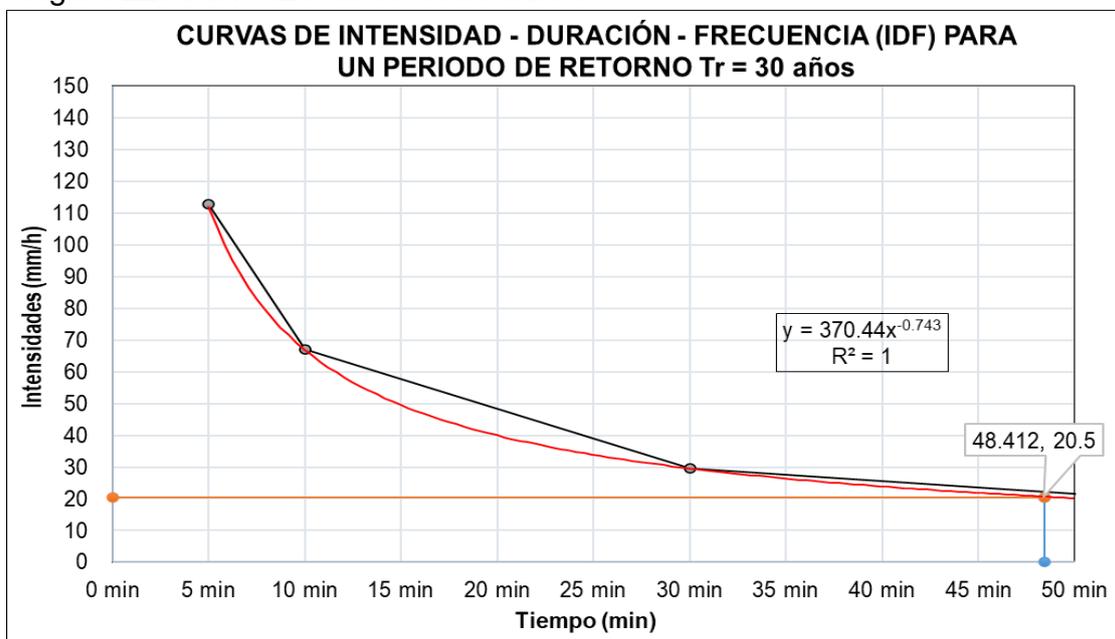
Figura 21. Curva IDF de la alcantarilla 5.



Fuente: Elaboración propia

En función al gráfico se tomó para la alc. N° 06, $I = 20.50 \text{ mm/h}$

Figura 22. Curva IDF de la alcantarilla 6



Fuente: Elaboración propia

4.4.5.1 Q. de las alcantarillas

Alcantarilla N° 01 del km. 1 + 040.00 de la vía "Pomalca-Villa Saúl".

$$Q_{ALC-1} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 31.50 \frac{mm}{h} * 0.01 km^2}{3.6} = 0.06 m^3/s$$

Alcantarilla N° 02 del km. 1 + 100.00 de la vía "Pomalca-Villa Saúl".

$$Q_{ALC-2} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 16.50 \frac{mm}{h} * 0.03 km^2}{3.6} = 0.07 m^3/s$$

Alcantarilla N° 03 del km. 1 + 480.00 de la vía "Pomalca-Villa Saúl".

$$Q_{ALC-3} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 20.00 \frac{mm}{h} * 0.02 km^2}{3.6} = 0.06 m^3/s$$

Alcantarilla N° 04 del km. 3 + 060.00 de la vía "Pomalca-Villa Saúl".

$$Q_{ALC-4} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 43.70 \frac{mm}{h} * 0.01 km^2}{3.6} = 0.05 m^3/s$$

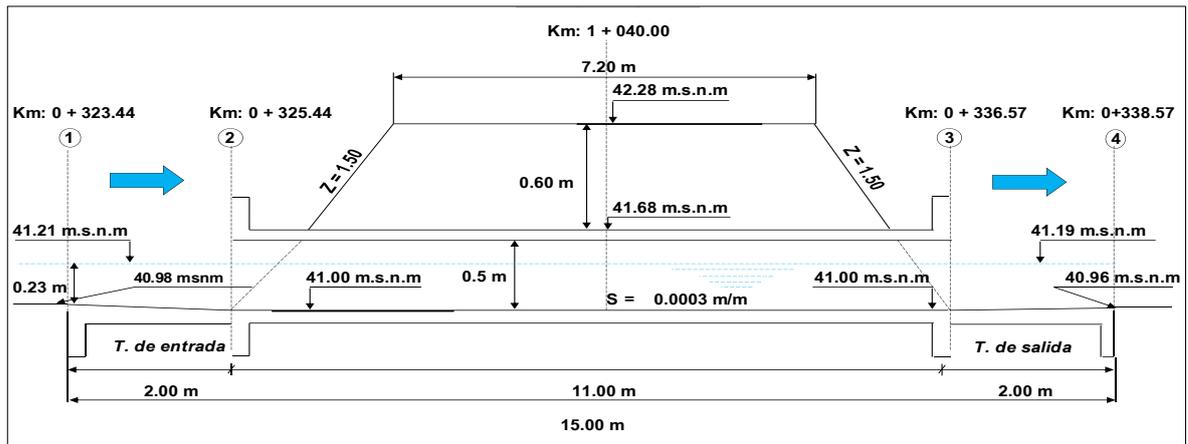
Alcantarilla N° 05 del km. 3 + 400.00 de la vía "Pomalca-Villa Saúl".

$$Q_{ALC-5} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 63.50 \frac{mm}{h} * 0.01 km^2}{3.6} = 0.05 m^3/s$$

Alcantarilla N° 06 del km. 5 + 400.00 de la vía "Pomalca-Villa Saúl".

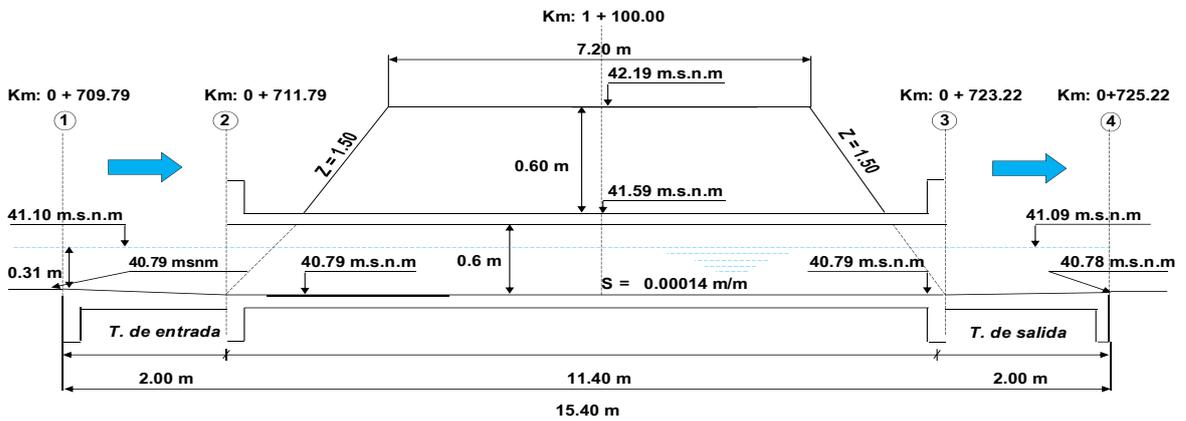
$$Q_{ALC-6} = \frac{C * I * A}{3.6} = \frac{0.50 * 20.50 \frac{mm}{h} * 0.02 km^2}{3.6} = 0.06 m^3/s$$

Figura 23. Alc. N° 01 que atraviesa a la vía en el km. 1 + 040



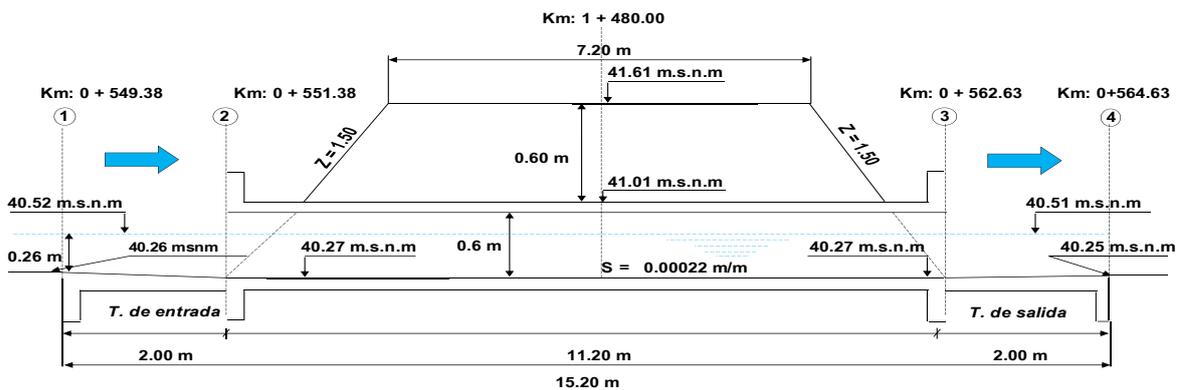
Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Alc. N° 02 que atraviesa a la vía en el km. 1 + 100



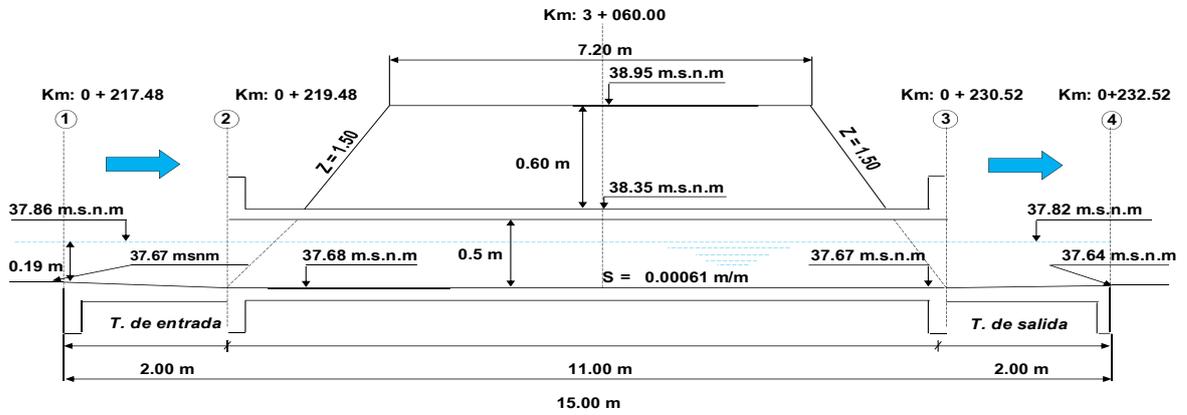
Fuente: Elaboración propia

Figura 25. Alc. N° 03 que atraviesa a la vía en el km. 1 + 480



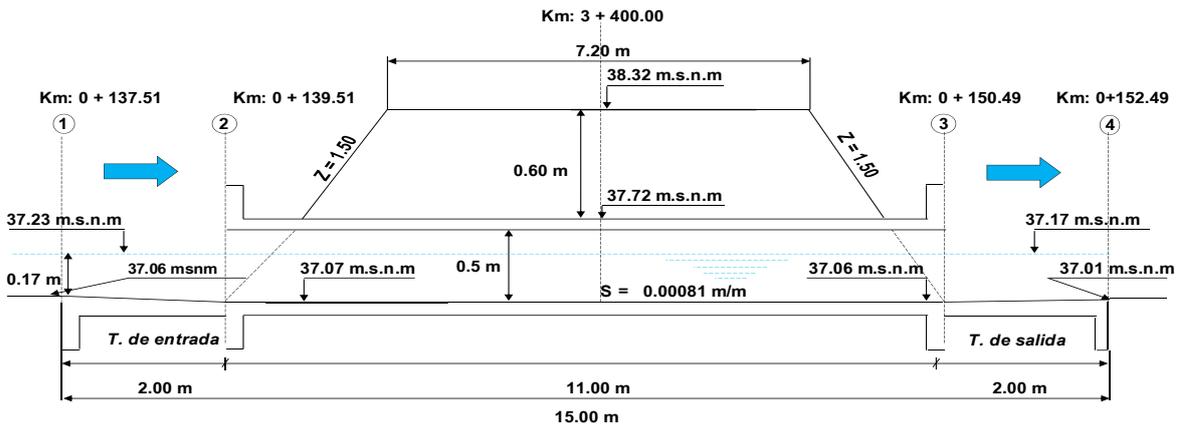
Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Alc. N° 04 que atraviesa a la vía en el km. 3 + 060



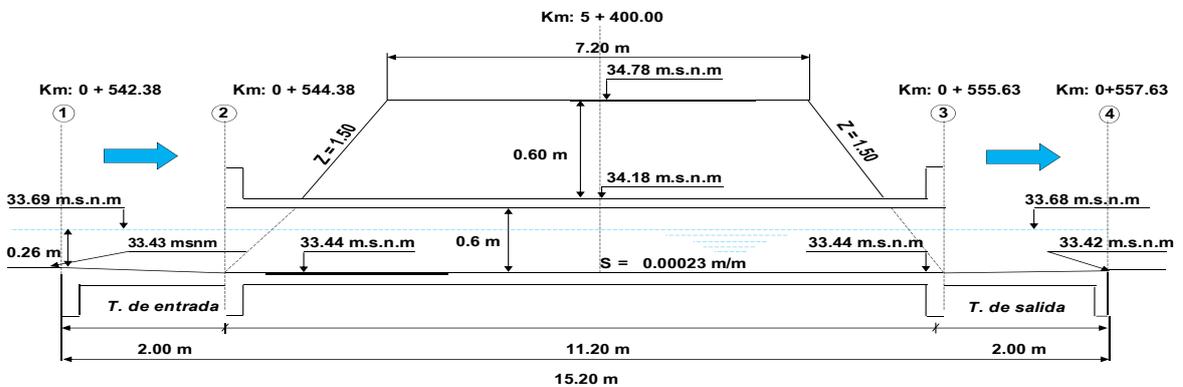
Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Alc. N° 05 que atraviesa a la vía en el km. 3 + 400



Fuente: Elaboración propia

Figura 28. Alc. N° 06 que atraviesa a la vía en el km. 5 + 400



Fuente: Elaboración propia

4.5 Pavimento

4.5.1 Ejes equivalentes

Tabla 39. Ejes equivalentes (EE)

TIPO DE VEHÍCULO			IMDa 2027	TIPO DE EJE	#RUE DAS	CARG A EJE (tn)	TIPO EE (8.2 tn)	EE (8.2 tn) FLEXIBLE	EE * IMDa FLEXIBLE
VEHÍCULO LIVIANO	AUTO	1 EJE	64	SIMPLE	2	1	EE _{S1}	0.000527	0.034
		2 EJE	64	SIMPLE	2	1	EE _{S1}	0.000527	0.034
	S. WAGO N	1 EJE	42	SIMPLE	2	1	EE _{S1}	0.000527	0.022
		2 EJE	42	SIMPLE	2	1	EE _{S1}	0.000527	0.022
	PICK UP	1 EJE	44	SIMPLE	2	1	EE _{S1}	0.000527	0.023
		2 EJE	44	SIMPLE	2	1	EE _{S1}	0.000527	0.023
CAMIONES	2E	1 EJE	53	SIMPLE	2	7	EE _{S1}	1.265367	67.179
		2 EJE	53	SIMPLE	4	11	EE _{S2}	3.238287	171.923
	3E	1 EJE	33	SIMPLE	2	7	EE _{S1}	1.265367	41.341
		2 EJE	33	TANDEM	8	18	EE _{TA2}	2.019213	65.970

Fuente: Elaboración Propia

4.5.2 Factor direccional (Fd) y de carril (Fc)

Fd 0.5 y Fc 1.0

4.5.3 Carga Estándar por Eje Equivalente

Con un n de 20 años, una r de 3.5% para veh. pesados, se obtuvo un Fca de 28.13. Los parámetros anteriores junto al Fd 0.5 y al Fc 1.0 permitió calcular el ESALs igual a 1779318.

Tabla 40. ESALs

Vida útil	Pd	20 años
F. de crecimiento de veh. pesados Fca =	$\frac{(1+r)^{Pd} - 1}{r}$	Fca 28.13
N° de calzadas / sentido / carril por sentido	01 calzada / 02 sentidos / 01 carril	
F. direccional	Fd	0.50
F. de carril	Fc	1.00
EE (ejes equivalentes)		
$\#EE (8.2 \text{ tn}) = 365 * \sum(EE * IMDa) * Fca * Fd * Fc$	ESALs	1779318

Fuente: Elaboración Propia

4.5.4 CRB de subrasante

De las 21 calicatas la subrasante es “POBRE”, con un CBR promedio de 5.26%.

4.5.5 Nivel de Confiabilidad (R) y Desviación Estándar (ZR)

Para un n de 20 años, el R fue del 85% con una ZR de -1.036.

4.5.6 Índice de Serviciabilidad Inicial (Pi), índice de Serviciabilidad Final

Pi fue de 4.0, el PT fue de 2.50 y el Δ PSI fue de 1.5.

4.5.7 Coef. estructurales a_n

a_1 fue de 0.170/cm, a_2 fue de 0.052/cm y a_3 fue 0.047/cm.

4.5.8 Calidad del drenaje

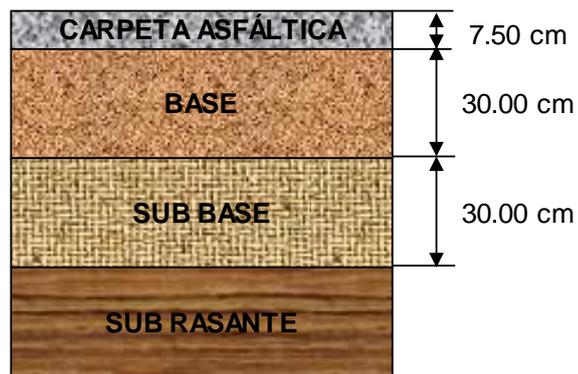
Del EMS el drenaje es “Bueno”.

Tabla 41. Parámetros de diseño

Parámetros	Sigla	Cant.
Carga de tráfico	ESAL(W_{18})	1779318
Sub Rasante	CBR (%)	4.91
	S ₁ : POBRE	
Módulo de resiliencia Mr (psi) = 2555 * CBR ^{0.64}	Mr	7074.29
Tráfico	Tp	TP6
Etapas c/u a 10-20 años de diseño	n	1
Confiabilidad	R %	85%
Desv. estándar normal	ZR	-1.036
Desv. estándar combinado (So)	So	0.45
Serv. inicial	Pi	4.00
Serv. final	Pt	2.50
Diferenciabilidad de servicialidad	Δ PSI	1.50

Fuente: Elaboración Propia

Figura 29. Estructura del pavimento de la carretera “Pomalca – Villa Saúl”.



Fuente: Elaboración Propia

V. DISCUSIÓN

Objetivo 1: Realizar el diagnóstico situacional actual de la de la carretera Pomalca – Villa Saul.

Se coincide con lo referido por (Awwad, 2021) y (Jiang et al., 2021), quienes definen a una **vía** como una estructura construida para contribuir con el desarrollo socioeconómico. La cual hace viabilidad el diseño, esto mismo menciona Alvarado (2017), la cual el diagnóstico fue fundamental para determinar el diseño, también menciona Mostrando así Macharé Aquino (2019) que, la situación de vías de comunicación deficientes perjudica la comunicación de manera fluida de los pueblos para sus productos agropecuarios el adecuado transporte y comercio.

En carácter departamental, Zúñiga (2018) alegó que la carencia de pavimentación en las distintas zonas urbanas de Chiclayo, trae consigo una inadecuada transitabilidad vehicular y peatonal, originándose de esta manera el malestar por parte de los usuarios y por parte de los aledaños a la zona afectada, ya que se va perjudicado principalmente su comodidad y su salud, la cual nos garantiza un buen diseño, cumpliendo con todas normativas vigentes por MTC.

Respecto a la **clasificación de carreteras**, según (Babapour et al., 2018), las carreteras se clasifican de acuerdo al IMDA; y orografía sobre la que se realiza el diseño. En esa línea, el IMDA de la vía fue de 223 veh/día, de los cuales 77 son pesados y 146 son ligeros, las cuales son importante para obtener un óptimo diseño y cumpliendo de DG-2018, y esto mismo menciona Delzo (2018) en su propuesta de diseño geométrico señala en sus conclusiones que el estudio de tráfico es fundamentalmente para elaborar el diseño de infraestructura actuales, esto también menciona Una vía operativa consiste en la circulación vehicular que se movilizan de un lugar a otro para diferentes objetivos (Jiang et al., 2021). En esa línea, agentes diferentes pueden afectar a la degradación del pavimento, como

los agentes medio ambientales y los parámetros de diseño (Babapour et al., 2018). garantizando la viabilidad del diseño.

Objetivo 2: Realizar estudios básicos.

Se coincide con lo realizado por (Delzo Cuyubamba, 2018), (Huaripata Carmona, 2018) y (Aleman Vásquez et al., 2015); toda vez que en la presente investigación se llevaron a cabo estudios básicos como el topográfico la cual su peralte es de 8%, con cotas de 1m, en mecánica de suelos se realizaron 21 calicatas con Cbr (95) pobre, los límites líquido promedio es de 27.02%, Límite plástico promedio 16.0% y límite plástico de 9.53%, con suelo predominante en la clasificación SUCS CL y AASHTO predominante de A-6(6) , de tráfico es IMDA de 223 y el proyectado es de 236 veh / día para IMDA 2027 y para IMDA 2047 es 351 y de hidrología por la prueba de Smirnov-Kolmogorov es de 0.184 < a lo establecido por Gumbel que es 0.2483; esto mismo menciona En respeto, respecto a la **celeridad de marcha**, es la relación entre el lapso de la longitud recorrida en el cuales de acuerdo al tipo de vía se llevó a cabo dicho recorrido, a los elementos de control y las condiciones de tránsito (Akmal Zulkipli & NizamTahar, 2018). Se sugiere que la velocidad de diseño sea mayor a la de relacionados al diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul, cumpliendo con la normativa de diseño.

Objetivo 3: Realizar el diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul, en función a la normativa DG – 2018.

Como parte del objetivo del **diseño geométrico**, se coincide con (Narvaez, 2017) y (Virsis et al., 2020) quienes señalan que todo diseño de una carretera está en función a los **vehículos que transitarán por esta es decir** Al 2023 con 223 veh/día, al 2027 con 236 veh/día y al 2047 con 351 veh/día, la vía Pomalca – Villa Saúl será una de **segunda clase**, pues al ser pavimentada tendrá las condiciones geométricas de una carretera de segunda clase con un ancho de 7.20 m, pues transitarán un promedio de 400 veh/día de diseño que se consideró fue de 60 km/h como Vel. máxima. Son los tipos de vehículos en función a los cuales se define el ancho del

carril y bermas; la longitud entre ejes que define el ancho y radios de los carriles Para una celeridad de 60 km/h, el ancho considerado fue de 7.20 m.; así como el cociente de peso con la potencia, que define la pendiente la pendiente máx. fue de 6.00%, una pendiente del 6% fue de 92 m y en subida fue de 77 m. esto mismo menciona Por otro lado, la **distancia de visibilidad** es la que le permita al piloto efectuar alguna acción como detenerse en algún punto de la carretera (Alvarado Peralta & Martínez Cárdenas, 2017). En esa línea, la **distancia de visibilidad**, es la solicitada para que el vehículo pare antes que dé con un obstáculo en su trayectoria (Forbes, 2020).

De adelantamiento para una Vel. de 60 km/h: fue de 410 m.

De cruce para una Vel. de 60 km/h: para un camión 3E de dos ejes fue de 169 m.

Respecto a la **velocidad de diseño**, de acuerdo a lo referido por (Akmal Zulkipli & NizamTahar, 2018) es la mayor con la que se puede manejar con tranquilidad y confort en la carretera.

Sobre la **velocidad de marcha** se suscribe lo indicado por (Aleman Vásquez et al., 2015), quienes refieren que es el cociente de la distancia conducida entre el tiempo en el cual se efectuó dicho movimiento de acuerdo al tipo de vía y elementos de control.

Por otro lado, se coincide con lo referido por (Asadi Bagloee et al., 2018) quienes indican que la **distancia de visibilidad** es la longitud visible que tiene la persona que conduce por delante, la que le permita realizar alguna maniobra. En ese contexto, se comparte lo referido por (Correa Valderrama, 2017) quien refiere que la **distancia de parada** es la menor para que se detenga el vehículo antes que alcance un objeto.

Finalmente, se coincide con (Álvarez et al., 2020), quienes respecto al “diseño en planta”, comentan que está compuesto por curvas circulares y alineamientos rectos. En ese contexto, las **curvas** son arcos de 1 solo radio que enlazan 2 tangentes seguidas, los radios mínimos (R_{\min}) están en

relación directa con la vel. de diseño (V), el coef. de fricción ($f_{m\acute{a}x}$) y el peralte ($P_{m\acute{a}x}$) (Li et al., 2015).

Objetivo 4: Diseñar el pavimento flexible de la carretera Pomalca – Villa Saul.

Se concuerda con (Kang & Ferris, 2018) quienes refieren que, al tenerse suelos malos, el espesor de las capas puede ser diferente, en esa línea, la carretera Pomalca – Villa Saúl al estar sobre un suelo areno-arcilloso, y de acuerdo al diseño efectuado, el espesor de la base y sub base fue de 30.00 cm y el de la superficie asfáltica de 7.50 cm.

VI. CONCLUSIONES

1. Los estudios básicos realizados en la presente investigación fueron el topográfico, de mecánica de suelos, de tráfico y de hidrología; relacionados al diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul.
2. En la presente investigación la carretera diseñada fue de Segunda Clase, pues al ser PAVIMENTADA, los parámetros de diseño considerados fueron como para una carretera de Segunda Clase. En esa línea, el vehículo de diseño fue un camión 3E, la velocidad de diseño fue 60 km/h y la distancia de visibilidad de parada como de paso fue 85.00 m y 410.00 m respectivamente. La calzada fue de 7.20 m, las bermas de 2.00 m, pendiente máxima de 6% sobre suelos arcillosos-arenosos-limosos.
3. Del diseño del pavimento flexible de la carretera Pomalca – Villa Saul, el espesor de la superficie asfáltica fue de 7.50 cm, de la base y sub base fue de 30.00 cm.
4. Finalmente, del estudio de costos y presupuestos, ejecutar el proyecto tendría un costo de S/. 16,573,150.86 (Dieciséis Millones Quinientos Setenta y Tres Mil Ciento Cincuenta y 86/100 Soles).

VII. RECOMENDACIONES

1. Reconocer el área de estudio, mediante visitas técnicas de campo para con mayor detalle conocer la vía en diseño, como hitos a lo largo de ésta.
2. Realizar un adecuado estudio de tráfico, en puntos estratégicos, como un peaje. En ese sentido se recomienda comparar nuestros registros con el de la unidad de peaje.
3. Efectuar un adecuado levantamiento topográfico, pues de este dependerá el óptimo diseño geométrico de la vía. En ese sentido se recomienda tecnologías modernas como drones, con los cuales se pueden tomar registros de longitudes coordenadas y cotas.
4. Se debe efectuar estudios como el de MS, que permitan cuantificar el tipo de terreno sobre los que se va a cimentar la carretera, y a partir de ello determinar valores para los taludes. Además, se recomienda realizar un adecuado estudio hidrometeorológico que permita realizar un óptimo diseño hidráulico de las cunetas y alcantarillas ubicadas a lo largo de la vía.
5. Finalmente, se recomienda tener en consideración la seguridad vial, a partir de las señales verticales y horizontales a lo largo de la vía en diseño.

REFERENCIAS

- Akmal Zulkipli, M., & NizamTahar, K. (2018). Multirotor UAV-Based Photogrammetric Mapping for Road Design. *International Journal of Optics*, 2018. <https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/1871058>
- Aleman Vásquez, H., Juarez Reyes, F., & Nerio Aguilar, J. (2015). Propuesta de diseño geométrico de 5.0 km de vía de acceso vecinal montañosa, final col. Quezaltepeque-Cantón Victoria, Santa Tecla, La Libertad, utilizando software especializado para diseño de carreteras. (*Tesis de Pregrado*). Universidad De El Salvador, El Salvador. Retrieved from <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7856/1/Tesis%20Dise%C3%B1o%20Geometrico%20de%20Camino%20Vecinal%20Monta%C3%B1oso.pdf>
- Alvarado Peralta, W., & Martinez Cárdenas, L. (2017). Propuesta para la actualización del diseño geométrico de la carretera Chancos – Vicos – Wiash según criterios de seguridad y economía. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC), Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10757/622668>
- Álvarez, P., Fernández, M., Gordaliza, A., Mansilla, A., & Molinero, A. (2020). Geometric road design factors affecting the risk of urban run-off crashes. A case-control study. *PLoS ONE*, 15(6), 15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234564>
- Asadi Bagloee, S., Sarvi, M., Patriksson, M., & Asadi, M. (2018). Optimization for Roads' Construction: Selection, Prioritization, and Scheduling. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 33, 833-848. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mice.12370>
- Awwad, M. (2021). Studying the Effects of Roads Geometry and Design Parameters on the Pavement Drainage System. *Civil Engineering Journal*, 7(1), 49-58. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.28991/cej-2021-03091636>
- Babapour, R., Naghdi, R., Ghajar, I., & Ghodsi, R. (2018). New strategies for estimation of cut and fill areas in road design with different ground cross-

- section offsets. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 33(2), 178-187.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02827581.2017.1338748>
- Bing, X., Wei, Q., Lu, J., Li, C., & Zhang, Y. (2018). Sustainable Highway Design: Disentangling the Effects of Geometric-Related and Traffic-Related Factors on Urban Highway Traffic Emissions. *Hindawi Advances in Civil Engineering*.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1155/2018/7514612>
- Correa Valderrama, E. (2017). The role of Tertiary Roads in the construction of a new country. *Revista de Ingeniería*(45), 64-71.
<https://doi.org/https://doi.org/10.16924/revinge.45.9>
- Correa Valderrama, E. (2017). The role of Tertiary Roads in the construction of a new country. *Revista de Ingeniería*(45), 64-71.
<https://doi.org/https://doi.org/10.16924/revinge.45.9>
- Delzo Cuyubamba, F. (2018). Propuesta de diseño geométrico y señalización del tramo 5 de la red vial vecinal empalme ruta AN-111 – Tingo Chico, provincias de Huamalíes y Dos de Mayo, departamento de Huánuco. (*Tesis de Pregrado*). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12616/D_ELZO_CUYUBAMBA_PROPUESTA_DISE%c3%91O_GEOMETRICO_TESIS.pdf?sequence=6&isAllowed=y
- Donnell, E., Kersavage, K., & Zineddin, A. (2018). Self-Enforcing Roadways. *Public Roads*, 82(3), 4-7.
- Forbes, G. (2020). Visual Grouping and Its Application to Road Design and Traffic Control. *Transactions on Transport Sciences*, 11(1), 55-64.
<https://doi.org/https://doi.org/10.5507/tots.2019.003>
- Huaripata Carmona, J. (2018). Evaluación del diseño geométrico de la carretera no pavimentada de bajo volumen de tránsito tramo C.P. el tambo – C.P. Laguna Santa Úrsula con respecto al Manual de Diseño de Carreteras de Bajo Volumen de tránsito-MTC. (*Tesis de Pregrado*). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Retrieved from

<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/1984/TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Jiang, W., Yuan, D., Sha, A., Huang, Y., Shan, J., & Li, P. (2021). Design of a Novel Road Pavement Using Steel and Plastics to Enhance Performance, Durability and Construction Efficiency. *Materials*, 14(482). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ma14030482>
- Kang, Y., & Ferris, J. (2018). Performance Margin for Geometric Road Design. *SAE Int. J. Passeng. Cars – Mech. Syst.* /, 11(4). <https://doi.org/https://doi.org/10.4271/06-11-04-0022>
- Khair, K., Mohamed, Z., Mohammad, R., Farouk, H., & Elhadi Ahmed, M. (2018). A Management Framework to Reduce Delays in Road Construction Projects in Sudan. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 43, 1925–1940. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13369-017-2806-6>
- Khair, K., Mohamed, Z., Mohammad, R., Farouk, H., & Elhadi Ahmed, M. (2018). A Management Framework to Reduce Delays in Road Construction Projects in Sudan. *Arabian Journal for Science and Engineering*, 43, 1925–1940. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s13369-017-2806-6>
- Li, Q., Wang, K., Qiu, S., Zhang, Z., & Moravec, M. (2015). Development of simplified traffic loading for secondary road pavement design. *International Journal of Pavement Engineering*, 16(2), 97–104. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/10298436.2014.926446>
- Liu, A., Cao, L., Han, Y., Gao, S., Li, X., & Zhao, W. (2021). Design of a low-power road monitoring system for smart cities based on Wireless Sensor Network. *Advances in Transportation Studies: an international Journal Section B*, 53, 183-196. <https://doi.org/https://doi.org/10.4399/979128041434212>
- Liu, A., Cao, L., Han, Y., Gao, S., Li, X., & Zhao, W. (2021). Design of a low-power road monitoring system for smart cities based on Wireless Sensor Network. *Advances in Transportation Studies: an international Journal Section B*, 53, 183-196. <https://doi.org/https://doi.org/10.4399/979128041434212>

- Liu, M., Agarwal, J., & Blockley, D. (2016). Vulnerability of road networks. *Civil Engineering and Environmental Systems*, 33(2), 147-175. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/10286608.2016.1148142>
- Luin, B., & Petelin, S. (2017). Impact of road geometry on vehicle energy consumption. *Transport Problems Problemy Transportu*, 12(2), 77-87. <https://doi.org/https://doi.org/10.20858/tp.2017.12.2.8>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones-MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG - 2018)*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Retrieved from https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- MTC. (2017). *Manual de Ensayo de Materiales*. Lima: Fondo Editorial de la Biblioteca Nacional del Perú. Obtenido de https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/300718/d161133_opt.pdf
- MTC. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico (DG - 2018)*. Lima: Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC). Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- Narvaez, L. (2017). Tertiary roads: engine of rural economic development. *Revista de Ingeniería*(45), 80-87.
- Narvaez, L. (2017). Tertiary roads: engine of rural economic development. *Revista de Ingeniería*(45), 80-87.
- Oliverio Martínez, E. (2017). A Maintenance and Improvement Plan for Tertiary Roads. *Revista de Ingeniería*, 45, 52-57.
- Šeporaitis, M., Vorobjovas, V., & Vaitkus, A. (2020). Evaluation of horizontal curve radius effect on driving speed in two lane rural road. Pilot Study. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 15(4), 252-270. <https://doi.org/https://doi.org/10.7250/bjrbe.2020-15.503>

- Vázquez Méndez, M. E., Casal, G., & Santamarina, D. (2018). A 3D Model for Optimizing Infrastructure Costs in Road Design. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 33, 423–439.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mice.12350>
- Vázquez Méndez, M. E., Casal, G., & Santamarina, D. (2018). A 3D Model for Optimizing Infrastructure Costs in Road Design. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 33, 423–439.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/mice.12350>
- Virsis, E., Paeglitis, A., & Zarins, A. (2020). Road Design on low bearing capacity soils. *The Baltic Journal of Road and Bridge Engineering*, 15(3), 19–33.
<https://doi.org/https://doi.org/10.7250/bjrbe.2020-15.481>
- Zahid Ikram, M., & Zahir Faridi, M. (2017). Road Development and Poverty Alleviation: the Case Study of Southern Punjab. *Pakistan Journal of social Sciences (PJSS)*, 37(1), 255-272.
- Zaninovich, D. (2017). Regional roads and the need for shared management. *Revista de Ingeniería*(45), 72-79.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
Diseño de la infraestructura vial de la carretera Pomalca – Villa Saul.	Comprende una serie de actividades desde los estudios preliminares de campo, la selección de la ruta, la determinación de las características geométricas de la vía en diseño, el diseño del alineamiento horizontal y vertical, los cuales tienen como efecto la geometría total, los movimientos de tierra (cortes y rellenos), para finalmente tener una vía con todos los elementos de señalización y seguridad vial (Delzo Cuyubamba, 2018).	La ejecución del diseño geométrico consistirá en realizar el alineamiento horizontal (en planta), el alineamiento vertical (perfil longitudinal) y secciones transversales. Se definirán los tramos tangentes, curvas circulares, sobrecanchos, pendientes, curvas verticales, bombeo, ancho de calzada, peralte, bermas, camino de vigilancia. Se realizará la señalización en planta, con señales preventivas, informativas y reglamentarias. Finalmente, siguiendo el capítulo de PAVIMENTOS, del Manual de suelos, geología, geotecnia y pavimentos publicado el 2014 por el MTC, se realizará el diseño del pavimento flexible de la carretera, así luego se trabajará con el software CIVIL 3D, con el que se realizará el alineamiento horizontal (planta), el perfil longitudinal, y las secciones transversales de la carretera.	Geometría horizontal.	<ul style="list-style-type: none"> - Radio (m). - Velocidad (Km/h). - L. de curva (m). - Peralte (m). - L. de transición (m). - L. tangente (m). - Sobrecancho (m). 	De razón.
			Geometría vertical.	<ul style="list-style-type: none"> - Curva vertical convexa. - Pendiente (%). - Curva vertical cóncava. 	De razón.
			Sección transversal.	<ul style="list-style-type: none"> - Ancho de calzada (m). - Bombeo (%). - A. de berma (m). 	De razón.
			Señalización.	<ul style="list-style-type: none"> - Color y forma de señales. - Guardavías. - Señales preventivas. - Señales informativas. - Señales reglamentarias. - Ubicación de señales. 	Nominal
			Diseño del pavimento.	<ul style="list-style-type: none"> - Espesor del pavimento. - Periodo de diseño. - ESAL (Equivalent Single Axle L). - Tipo de tráfico. 	De razón.
			Estudio de mecánica de suelos.	<ul style="list-style-type: none"> - CBR (California Bearing Ratio). - Granulometría. - Límites de Atterberg. - Humedad, densidad. 	De razón.

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2: Matriz de consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores
<p>Problema general: ¿De qué manera se mejorará la transitabilidad en la vía Pomalca – Villa Saul?</p>	<p>Objetivo general: Diseñar la infraestructura vial de la carretera Pomalca – Villa Saul, ubicada en Chiclayo, región Lambayeque.</p>	<p>Hipótesis general: El diseño geométrico de la carretera Pomalca – Villa Saul permitirá disminuir las brechas sociales, accidentes y costos de operación y mantenimiento.</p>	<p>Diseño de la infraestructura vial de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p>	<p>Geometría horizontal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Radio (m). - Velocidad (Km/h). - L. de curva (m). - Peralte (m). - L. de transición (m). - L. tangente (m). - Sobreebancho (m).
<p>Problemas específicos</p> <p>a) ¿De qué manera influye el diagnóstico situacional actual de la de la carretera Pomalca – Villa Saul?</p> <p>b) ¿Qué estudios se considerarán para el diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul?</p> <p>c) ¿De qué manera se realizará el diseño geométrico horizontal y vertical de la carretera Pomalca – Villa Saul?</p> <p>d) ¿De qué manera se realizará el diseño del pavimento flexible de la carretera Pomalca – Villa Saul?</p> <p>e) ¿De qué manera influye el EIA del proyecto de la carretera Pomalca – Villa Saul?</p> <p>f) ¿De qué manera se realizarán los metrados y costos-presupuestos?</p>	<p>Objetivos específicos:</p> <p>a) Realizar el diagnóstico situacional actual de la de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>b) Realizar los estudios básicos tales como el topográfico, de mecánica de suelos, de tráfico y de hidrología; relacionados al diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>c) Realizar el diseño geométrico horizontal y vertical de la carretera Pomalca – Villa Saul, en función a la normativa DG – 2018.</p> <p>d) Diseñar el pavimento flexible de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>e) Realizar el EIA del proyecto de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>f) Realizar los metrados, y costos-presupuestos.</p>	<p>Hipótesis específicas:</p> <p>a) El diagnóstico situacional actual influye significativamente en el diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>b) Para el diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul se considerarán los estudios básicos como el topográfico, de mecánica de suelos, de tráfico y de hidrología.</p> <p>c) Mediante la aplicación de la normativa DG – 2018 se realizará el diseño geométrico de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>d) La aplicación del manual de suelos y pavimentos de MTC permitirá diseñar el pavimento de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>e) El EIA influye significativamente en el diseño de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p> <p>f) Los metrados influyen significativamente en la determinación de los costos de la carretera Pomalca – Villa Saul.</p>		<p>Geometría vertical.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Curva vertical convexa. - Pendiente (%). - Curva vertical cóncava.
				<p>Sección transversal.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ancho de calzada (m). - Bombeo (%). - A. de berma (m).
				<p>Señalización.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Color y forma de señales. - Guardavías. - Señales preventivas. - Señales informativas. - Señales reglamentarias. - Ubicación de señales.
				<p>Diseño del pavimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Espesor del pavimento. - Periodo de diseño. - ESAL (Equivalent Single Axle L). - Tipo de tráfico.
				<p>Estudio de mecánica de suelos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - CBR (California Bearing Ratio). - Granulometría. - Límites de Atterberg. - Humedad, densidad.

Fuente: Propia.

Anexo 3: Parámetros de diseño geométrico de la carretera según la DG-2018

Tabla 03. Vías de acuerdo a su demanda y función

		IMDA (veh/día)	Separador central mínimo	Carriles	Ancho mínimo de carril	Plazolet a de cruce
Autopista	Clase I	> 6000	6.00 m	2 o más	3.60 m	--
	Clase II	4001 - 6000	6.00 m	2	3.60 m	--
Carretera	Clase I	2001 - 4000	--	2	3.60 m	--
	Clase II	400 - 2000	--	2	3.60 m	--
	Clase III	< 400	--	2	3.00 m	--
Trocha carrozable		< 200	--	1	4.00 m	@ 500 m

Fuente: Adoptado de (Alvarado Peralta & Martínez Cárdenas, 2017)

Tabla 04. Clasificación según la orografía preeminente de la superficie

		Tipo	Pendiente Transversal %	Pendiente longitudinal %	Movimiento de tierra
Terreno	Plano	1	≤ 10	< 3	Mínimo
	Ondulado	2	11 - 50	3 - 6	Moderado
	Accidentado	3	51 - 100	6 - 8	Moderado
	Escarpado	4	> 100	> 8	Máximo

Fuente: Adoptado de (Alvarado Peralta & Martínez Cárdenas, 2017)

Tabla 05. Datos esenciales de acuerdo al vehículo de diseño

Tipo de vehículo	Alto total (m)	Ancho total (m)	Vuelo lateral (m)	Ancho de ejes (m)	Largo total (m)	Vuelo delantero (m)	Separación de ejes (m)	Vuelo trasero (m)	Radio mínimo rueda exterior (m)
Vehículo ligero (VL)	1.30	2.10	0.15	1.80	15.80	0.90	3.40	1.50	17.30
Ómnibus de dos ejes (B2)	4.10	2.60	0.00	2.60	13.20	2.30	8.25	2.65	12.80
Ómnibus de tres ejes (B3-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	14.00	2.40	7.55	4.05	13.70
Ómnibus de cuatro ejes (B4-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	15.00	3.20	7.75	4.05	13.70
Ómnibus articulado (BA-1)	4.10	2.60	0.00	2.60	18.30	2.60	6.70 / 1.90 / 4.00	3.10	12.80
Semirremolque simple (T2S1)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	6.00 / 12.50	0.80	13.70
Remolque simple (C2R1)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	10.30 / 0.80 / 2.15 / 7.75	0.80	12.80
Semirremolque doble (T3S2S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.40 / 6.80 /1.40 / 6.80	1.40	13.70
Semirremolque remolque (T3S2S1S2)	4.10	2.60	0.00	2.60	23.00	1.20	5.45 / 5.70 /1.40 / 2.15 / 5.70	1.40	13.70
Semirremolque simple (T3S3)	4.10	2.60	0.00	2.60	20.50	1.20	5.40 / 11.90	2.00	1.00

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018)

Tabla 06. Velocidad de diseño de una carretera de acuerdo a su orografía y demanda

Clasificación	Orografía	Velocidad en un tramo homogéneo VTR (km/h)										
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Autopista de 1 ^{era} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Autopista de 2 ^{da} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de 1 ^{era} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de 2 ^{da} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											
Carretera de 3 ^{era} clase	Plano											
	Ondulado											
	Accidentado											
	Escarpado											

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 07. Velocidades de marcha de acuerdo a la velocidad de diseño (km)

Velocidad de diseño (km/h)	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Velocidad media de marcha	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108	117
Rango de velocidad media	25.5 @ 28.5	34.0 @ 38.0	42.5 @ 38.0	51.0 @ 47.5	59.5 @ 66.5	68.0 @ 76.0	76.5 @ 85.5	85.5 @ 95.0	93.5 @ 104.5	102.0 @ 114.0	110.5 @ 123.5

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 08. Distancia de visibilidad de parada con inclinación (m)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 09. Longitudes de tramos en tangente (m)

V (km/h)	L. mínimos(m)	L. mín. o (m)	L. máx (m)
30	42	84	500
40	56	111	668
50	69	139	835
60	83	167	1002
70	97	194	1169
80	111	222	1336
90	125	250	1503
100	139	278	1670
110	153	306	1837
120	167	333	2004
130	180	362	2171

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 10. *Fricción transversal máxima en curvas*

Velocidad de diseño (km/h)	f_{máx}
30	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 11. *Longitud de transición de peralte*

Velocidad de diseño (km/h)	Valor de peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10%	12%	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 12. Pendientes máximas (%)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			10.00	10.00
40 km/h																9.00	8.00	9.00	10.00	
50 km/h											7.00	7.00			8.00	9.00	8.00	8.00	8.00	
60 km/h					6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	7.00	8.00	9.00	8.00	8.00		
70 km/h			5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	7.00	6.00	6.00	7.00	7.00	6.00	6.00	7.00		7.00	7.00		
80 km/h	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00		6.00	6.00			7.00	7.00		
90 km/h	4.50	4.50	5.00		5.00	5.00	6.00		5.00	5.00			6.00				6.00	6.00		
100 km/h	4.50	4.50	4.50		5.00	5.00	6.00		5.00				6.00							
110 km/h	4.00	4.00			4.00															
120 km/h	4.00	4.00			4.00															
130 km/h	3.50																			

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 13. Anchos mínimos (m) de calzada en tangente

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			6.00	6.00
40 km/h																6.60	6.60	6.60	6.00	
50 km/h											7.20	7.20			6.60	6.60	6.60	6.60	6.00	
60 km/h					7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60	6.60	6.60	6.60		
70 km/h			7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	6.60		6.60	6.60		
80 km/h		7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20		6.60	6.60		
90 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20	7.20			7.20				6.60	6.60		
100 km/h	7.20	7.20	7.20		7.20	7.20	7.20		7.20				7.20							
110 km/h	7.20	7.20			7.20															
120 km/h	7.20	7.20			7.20															
130 km/h	7.20																			

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

La **berma** paralela a la calzada tiene la finalidad de dar mayor seguridad en la vía, donde su ancho se basa en el tipo de vía, topografía y velocidades (Asadi Bagloee et al., 2018).

Tabla 14. Ancho de berma (m)

Demanda	Autopistas								Carretera				Carretera				Carretera			
Vehículos/día	> 6000				6000 - 4001				4000 - 2001				2000 - 400				< 400			
Características	Primera clase				Segunda clase				Primera clase				Segunda clase				Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h																			0.50	0.50
40 km/h																1.20	1.20	0.90	0.50	
50 km/h											2.60	2.60			1.20	1.20	1.20	0.90	0.90	
60 km/h					3.00	3.00	2.60	2.60	3.00	3.00	2.60	2.60	2.00	2.00	1.20	1.20	1.20	1.20		
70 km/h			3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.00	2.00	1.20		1.20	1.20		
80 km/h	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00		2.00	2.00			1.20	1.20		
90 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00	3.00			2.00				1.20	1.20		
100 km/h	3.00	3.00	3.00		3.00	3.00	3.00		3.00				2.00							
110 km/h	3.00	3.00			3.00															
120 km/h	3.00	3.00			3.00															
130 km/h	3.00																			

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 15. Bombeo de la calzada

Tipo de superficie	Bombeo (%)	
	Precipitación < 500 mm/año	Precipitación > 500 mm/año
Pavimento asfáltico	2	2.5
Tratamiento	2.5	2.5 - 3.0
Afirmado	3.0 - 3.5	3.0 - 4.0

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 16. Anchos mínimos de derecho de vía

Clasificación	Ancho mínimo (m)
Autopista clase I	40
Autopista clase II	30
Carretera clase I	25
Carretera clase II	20
Carretera clase III	16

Fuente: Adoptado de (MTC, 2018).

Tabla 17. Guía para la selección de períodos de retorno

N°	Tipo de proyecto o obra	Período de retorno (años)
01	Drenaje urbano y rural [bajo riesgo] (hasta 100 ha).	5 a 10
02	Drenaje rural [mediano riesgo] (más de 100 ha)	10 a 25
03	Drenaje urbano [mediano riesgo] (más de 100 ha)	25 a 50
04	Drenaje vial (mediano riesgo)	25 a 50
05	Aliviadero principal (presas)	25 a 100
06	Drenaje vial (alto riesgo)	50 a 100
07	Diques longitudinales [mediano riesgo]	50 a 100
08	Drenaje urbano [alto riesgo] (más de 1000 ha)	50 a 100
09	Desarrollo de zona de inundación	100
10	Diseño de puentes (pilares)	100 a 500
11	Diques longitudinales [alto riesgo]	200 a 1000
12	Aliviadero de emergencia (presas)	100 a 10000
13	Hidrograma de borde libre [para una presa de clase (c)]	10000 (PMP)

Fuente: Ph.D. Víctor Ponce, (2019)

Tabla 18. Valores del coeficiente de escorrentía (C)

Tipo de vegetación	Pendiente (%)	Textura		
		Franco arenoso	Franco arcillo limosa, franco limoso	Arcillosa
Forestal	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.25	0.35	0.50
	10 - 30	0.30	0.50	0.60
Praderas	0 - 5	0.10	0.30	0.40
	5 - 10	0.15	0.35	0.55
	10 - 30	0.20	0.40	0.60
Terrenos cultivados	0 - 5	0.30	0.50	0.60
	5 - 10	0.40	0.60	0.70
	10 - 30	0.50	0.70	0.80

Fuente: Manual de Conservación del suelo y del agua, Chapingo, México, 1977.

Anexo 4: Instrumentos de recolección de datos.

Tabla 19: Instrumento para el conteo del Índice Medio Diario de unidades vehiculares.



RESUMEN CÁLCULO IMD

ESTUDIO DE TRAFICO

TRAMO DE LA CARRETERA	CARRETERA LARÁN - SAN PABLO.			
SENTIDO	LARÁN	E ←	SAN PABLO	S →
UBICACIÓN	PROVINCIA DE CHICLAYO, REGIÓN LAMBAYEQUE.			

ESTACIÓN	ESTACIONES DE CONTEO			
CÓDIGO DE LA ESTACIÓN				
SEMANA	DEL LUNES	20	09	2,021
	AL DOMINGO	26	09	2,021

TIPO DE VEHICULOS	AUTO	STATION WAGON	CAMIONETAS			MICRO	BUS		CAMION			SEMI TRAYLER				TRAYLER				TOTALES		
			PICK UP	PANEL	RURAL Combi		2 E	>=3 E	2 E	3 E	4 E	2S1/2S2	2S3	3S1/3S2	>= 3S3	2T2	2T3	3T2	>=3T3	TOTAL POR SENTIDO	TOTAL DIARIO	
ESTACION CONTEO	SENTIDO																					
PARTICIÓN LARÁN	E																					
	S																					
	AMBOS																					
PARTICIÓN SAN PABLO	E																					
	S																					
	AMBOS																					
IMDA TOTAL	E																					
	S																					
	AMBOS																					
	AMBOS																					

Nota: Elaborado por el investigador.

Anexo 05: Estudio de laboratorio de suelos

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO
	(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634136 - 9245643	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-01	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
982	978
0.0	0.0
218	222
982	978
22.2	22.7
22.45	

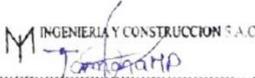
Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
982	978
0.0	0.0
218	222
982	978
22.2	22.7
22.45	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Observaciones:


 M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamayo Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA


 M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177



PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634136 - 9245643

Jefe Laboratorio : MTMP

CALIGATA : C-01

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

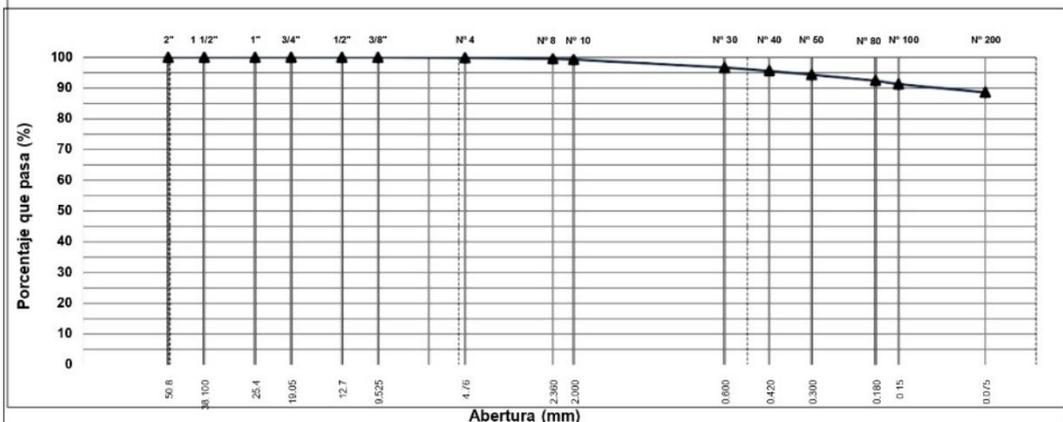
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 29.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 18.3 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 11.41 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-6 (9)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	0.7	0.1	0.1	99.9	
# 8	2.360	1.8	0.4	0.5	99.5	% Grava = 0.1 %
# 10	2.000	1.1	0.2	0.7	99.3	% Arena = 11.3 %
# 30	0.600	13.1	2.6	3.3	96.7	% Fino = 88.6 %
# 40	0.420	5.3	1.1	4.4	95.6	% Humedad = 22.45 %
# 50	0.300	6.4	1.3	5.7	94.3	
# 80	0.180	9.6	1.9	7.6	92.4	
# 100	0.150	5.6	1.1	8.7	91.3	
# 200	0.075	13.5	2.7	11.4	88.6	
< # 200	FONDO	442.9	88.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
Descripción suelo:	Arcilla de baja plasticidad					Pot. de Expansión Bajo

CURVA GRANULOMÉTRICA



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirengel
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634136 - 9245643	Jefe Laboratorio	: MTMP

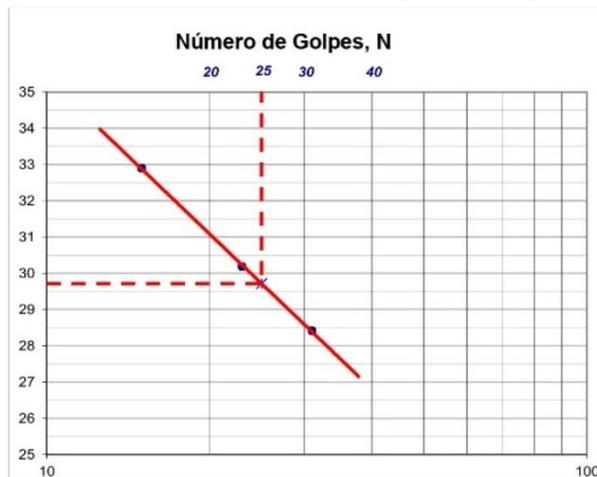
CALICATA	: C-01	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO				
Tarro (Recipiente)	Nº	16	3	8
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	34.80	33.30	32.60
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	29.80	29.15	28.75
Peso de Agua	Gr.	5.00	4.15	3.85
Peso del Tarro	Gr.	14.60	15.40	15.20
Peso del Suelo Seco	Gr.	15.20	13.75	13.55
Contenido de Humedad	%	32.89	30.18	28.41
Número de Golpes		15	23	31
				29.72

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-6 [9]
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO				
Tarro (Recipiente)	Nº	14	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	30.30	29.45	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	28.50	27.77	
Peso de Agua	Gr.	1.80	1.68	
Peso del Tarro	Gr.	18.70	18.56	
Peso del Suelo Seco	Gr.	9.80	9.21	
Contenido de Humedad	%	18.37	18.24	18.30

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	4.4 %



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = K W_n$

Donde: N = Número de golpes.
W_n = Contenido de Humedad.
K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
29.72	18.30	11.41

Observaciones:

	LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES
	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634136 - 9245643	Jefe Laboratorio	: MTMP

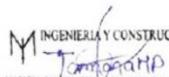
CALICATA	: C-01	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	116.43	132.65	
Peso Tarro + agua + sal	162.08	182.65	
Peso Tarro Seco + sal	116.48	132.70	
Peso de Sal	0.05	0.05	
Peso de Agua	45.65	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.10	0.10

	CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA
	(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (Cl)	136	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	102	Leve

Observaciones: _____


 INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA


 INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634136 - 9245643

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-01

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión: 9/10/2022

Equipo de Compactación:		Manual		N° de Capas:		5	
Método:		C		N° de Golpes:		56	
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"				
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³): 360			
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6			
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360			
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10450	10732	10853	10802			
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423			
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4027	4309	4430	4379			
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0			
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.910	2.044	2.102	2.077			
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.695	1.783	1.802	1.755			
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE N°	1	2	3	4			
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	430.60	391.50	488.00	540.60			
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	382.00	341.50	418.50	456.60			
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00			
PESO DE AGUA (gr)	48.60	50.00	69.50	84.00			
PESO DE SUELO SECO (gr)	382.00	341.50	418.50	456.60			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.72	14.64	16.61	18.40			
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.804		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		16.15		

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Piro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634136 - 9245643

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-01

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

COMPACTACION

	44		15		6	
Molde N°	44		15		6	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12375.0	12423.0	11862.0	11985.0	12242.0	12436.0
Peso de molde (g)	7895.0	7895.0	7562.0	7562.0	8054.0	8054.0
Peso del suelo húmedo (g)	4480.0	4528.0	4300.0	4423.0	4188.0	4382.0
Volumen del molde (cm ³)	2126.0	2126.0	2130.0	2130.0	2156.0	2156.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.107	2.130	2.019	2.080	1.942	2.061
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	542.50	542.50	491.50	491.50	600.00	600.00
Peso suelo seco + tara (g)	465.00	457.50	422.00	408.20	514.00	488.50
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	77.50	85.00	69.50	83.30	86.00	111.50
Peso de suelo seco (g)	465.00	457.50	422.00	408.20	514.00	488.50
Contenido de humedad (%)	16.67	18.58	16.47	20.41	16.73	22.82
Densidad seca (g/cm ³)	1.806	1.796	1.733	1.725	1.664	1.655

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	56.0	1.422	1.23	65.8	1.671	1.45	78.5	1.994	1.73
4/10/2022	15:20	48	67.8	1.722	1.49	84.5	2.146	1.86	99.5	2.527	2.19
5/10/2022	15:20	72	84.5	2.146	1.86	99.5	2.527	2.19	115.5	2.934	2.54
6/10/2022	15:20	96	94.2	2.393	2.07	110.9	2.817	2.44	123.5	3.137	2.72

EXPANSION 2.41

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 44				MOLDE N° 15				MOLDE N° 6			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		14.6	56.3			8.6	33.2			5.5	21.2		
1.270		17.2	66.3			12.5	48.2			8.6	33.2		
1.905		21.2	81.7			14.5	55.9			10.5	40.5		
2.540	70.455	32.6	125.6	105.3	7.7	18.9	72.8	68.1	5.0	12.6	48.6	49.0	3.6
3.810		45.6	175.7			24.5	94.4			14.5	55.9		
5.080	105.6820295	54.2	208.9	194.2	9.5	29.6	114.1	107.8	5.3	18.6	71.7	69.4	3.4
6.350		58.6	225.9			38.5	148.4			20.6	79.4		
7.620		68.9	265.6			42.5	163.8			22.3	85.9		
10.160		81.5	314.3			48.2	185.8			26.5	102.1		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
 TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

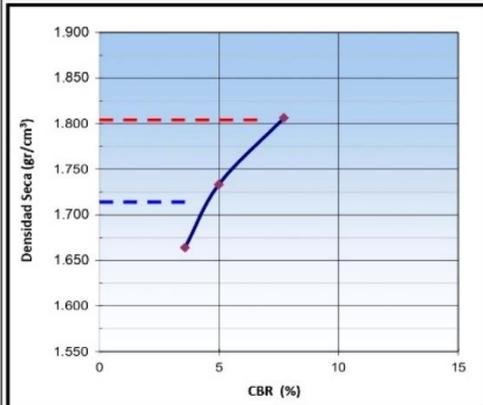
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chidlayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chidlayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634136 - 9245643	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-01	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-6 0



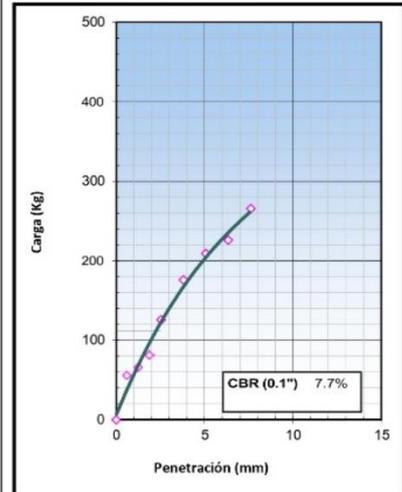
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.804
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 16.1
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.714

0.1": 6.8
 0.1": 3.8

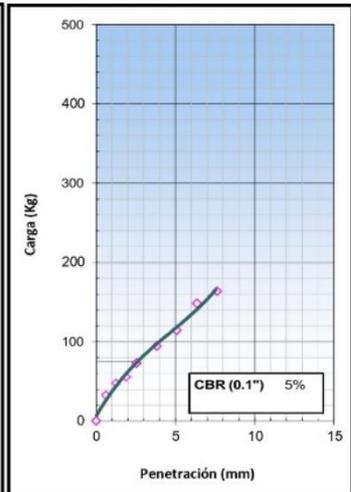
RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = — 6.8 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = — 3.8 (%)

OBSERVACIONES:

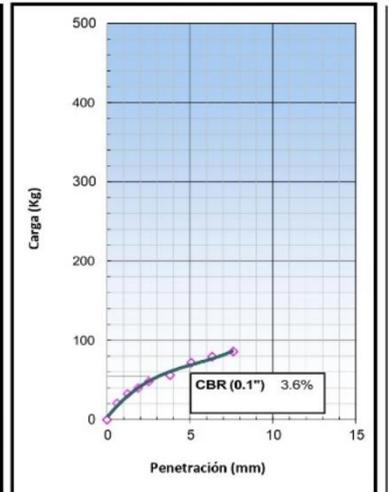
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tumaga Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. C.P. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634257 - 9246134	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1052	1048
0.0	0.0
148	152
1052	1048
14.1	14.5
14.30	

Muestra Total	
1	2
T1	T2

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177



PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634257 - 9246134

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-02

Fecha muestreo : 1/10/2022

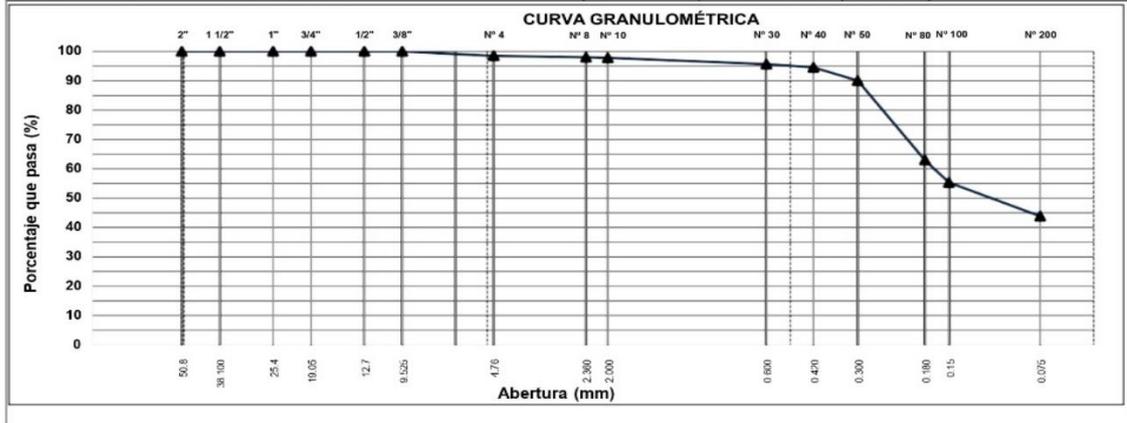
MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 24.0 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.1 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 8.94 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-4 (2)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC
1/4"	6.350					
# 4	4.760	7.6	1.5	1.5	98.5	
# 8	2.360	2.4	0.5	2.0	98.0	% Grava = 1.5 %
# 10	2.000	0.9	0.2	2.2	97.8	% Arena = 54.6 %
# 30	0.600	10.8	2.2	4.3	95.7	% Fino = 43.8 %
# 40	0.420	5.5	1.1	5.4	94.6	% Humedad = 14.3 %
# 50	0.300	22.5	4.5	9.9	90.1	
# 80	0.180	135.5	27.1	37.0	63.0	
# 100	0.150	38.2	7.6	44.7	55.3	
# 200	0.075	57.4	11.5	56.2	43.8	
< # 200	FONDO	219.2	43.8	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
Descripción suelo:		Arena arcillosa				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengui
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. G.P. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

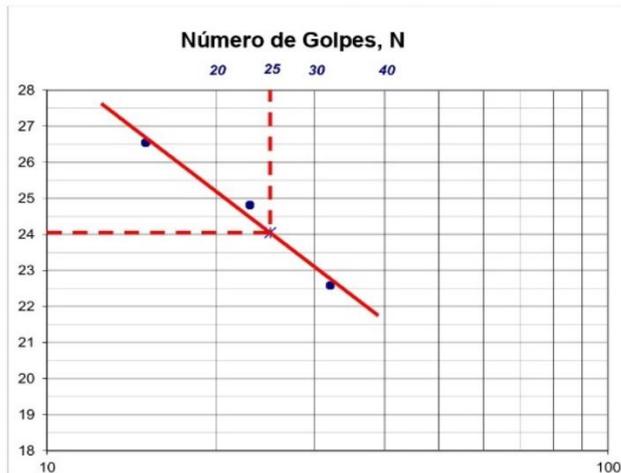
PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634257 - 9246134	Jefe Laboratorio	: MTMP
CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	N°	13	21	17	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	35.50	32.00	34.20	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	31.20	28.70	30.70	
Peso de Agua	Gr.	4.30	3.30	3.50	
Peso del Tarro	Gr.	15.00	15.40	15.20	
Peso del Suelo Seco	Gr.	16.20	13.30	15.50	
Contenido de Humedad	%	26.54	24.81	22.58	
Número de Golpes		15	23	32	24.05

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-4 [2]
CLASF. SUCCS	=	SC

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	N°	24	7		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	30.20	28.95		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	28.70	27.56		
Peso de Agua	Gr.	1.50	1.39		
Peso del Tarro	Gr.	18.70	18.42		
Peso del Suelo Seco	Gr.	10.00	9.14		
Contenido de Humedad	%	15.00	15.21		15.10

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de la Muestra:	Ambiente	
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C	
Agua Utilizada:	Potable	
Muestra retenida en tamiz N° 40:	5.4	%



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.
W_n = Contenido de Humedad.
K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
24.05	15.10	8.94

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pino
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C.I.P. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634257 - 9246134	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	75.84	84.92	
Peso Tarro + agua + sal	120.40	134.92	
Peso Tarro Seco + sal	75.88	84.97	
Peso de Sal	0.03	0.05	
Peso de Agua	44.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.08	0.09	0.08

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millón (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (Cl.)	137	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	89	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumaga Mendoza Pizarro
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634257 - 9246134	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde Nº:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10542	10700	10829	10856
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4119	4277	4406	4433
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.954	2.029	2.090	2.103
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.755	1.792	1.804	1.787

CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE Nº	1	2	3	4	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	485.50	491.50	645.20	456.60	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	436.00	434.00	557.00	388.00	
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00	
PESO DE AGUA (gr)	49.50	57.50	88.20	68.60	
PESO DE SUELO SECO (gr)	436.00	434.00	557.00	388.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.35	13.25	15.83	17.68	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.805		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.25

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)**

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634257 - 9246134	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
Molde N°	1		12		9	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12434.0	12475.0	11932.0	12039.0	11832.0	12022.0
Peso de molde (g)	8023.0	8023.0	7698.0	7698.0	7784.0	7784.0
Peso del suelo húmedo (g)	4411.0	4452.0	4234.0	4341.0	4048.0	4238.0
Volumen del molde (cm ³)	2112.0	2112.0	2112.0	2112.0	2105.0	2105.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.089	2.108	2.005	2.055	1.923	2.007
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	396.60	396.60	427.80	427.80	481.50	481.50
Peso suelo seco + tara (g)	342.70	337.50	370.00	358.70	416.80	395.50
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	53.90	59.10	57.80	69.10	64.70	86.00
Peso de suelo seco (g)	342.70	337.50	370.00	358.70	416.80	395.50
Contenido de humedad (%)	15.73	17.51	15.62	19.26	15.52	21.74
Densidad seca (g/cm ³)	1.805	1.794	1.734	1.723	1.665	1.654

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	15.0	0.381	0.33	26.1	0.663	0.57	42.2	1.072	0.93
4/10/2022	15:20	48	25.3	0.643	0.56	42.5	1.080	0.93	58.9	1.496	1.30
5/10/2022	15:20	72	43.9	1.115	0.97	58.9	1.496	1.30	75.6	1.920	1.66
6/10/2022	15:20	96	68.9	1.750	1.52	78.8	2.002	1.73	98.8	2.510	2.17

EXPANSION 1.81

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 1				MOLDE N° 12				MOLDE N° 9			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		13.6	52.4			9.1	35.1			6.1	23.5		
1.270		15.6	60.1			13.6	52.4			7.9	30.5		
1.905		20.9	80.5			15.2	58.6			11.2	43.2		
2.540	70.455	26.8	103.3	117.3	8.6	17.8	68.6	74.8	5.5	13.6	52.4	51.8	3.8
3.810		42.1	162.2			25.6	98.6			15.9	61.3		
5.080	105.6820295	51.8	199.7	257.7	12.6	30.5	117.5	120.9	5.9	19.6	75.5	74.0	3.6
6.350		62.5	240.9			39.6	152.6			21.5	82.8		
7.620		70.8	273.0			44.5	171.5			23.1	89.0		
10.160		84.5	325.9			50.2	193.5			27.8	107.1		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

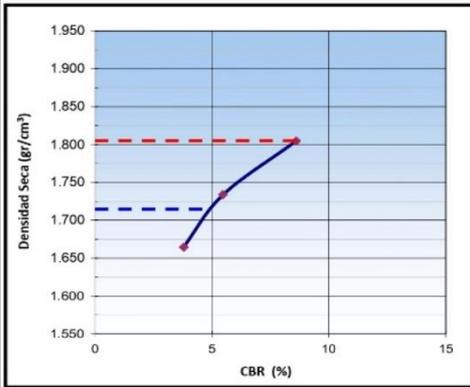
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634257 - 9246134	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-02	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC
	CLASF. (AASHTO) :	A-4 0



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.805
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGID : 15.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.715

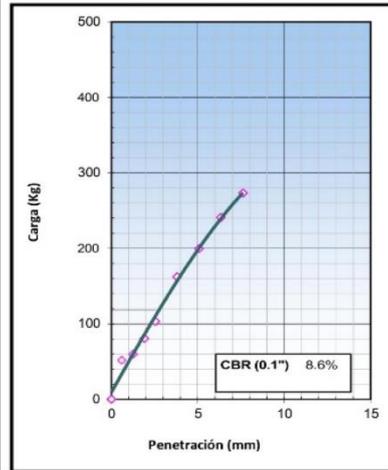
0.1": 8.6
 0.1": 4.9

RESULTADOS:

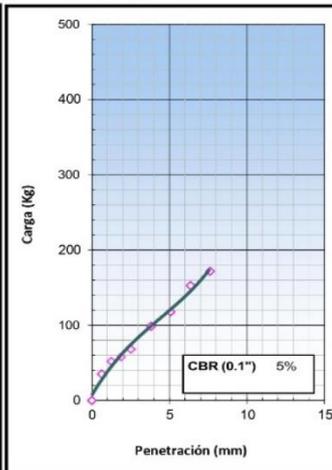
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 8.6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.9 (%)

OBSERVACIONES:

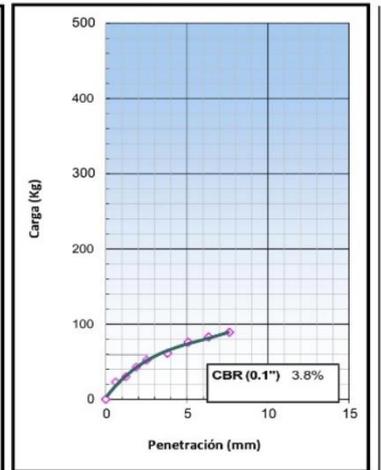
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tumaga Mendoza Pineda
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634369 - 9246612	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1026	1030
0.0	0.0
174	170
1026	1030
17.0	16.5
16.75	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. C.P. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634369 - 9246612

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-03

Fecha muestreo : 1/10/2022

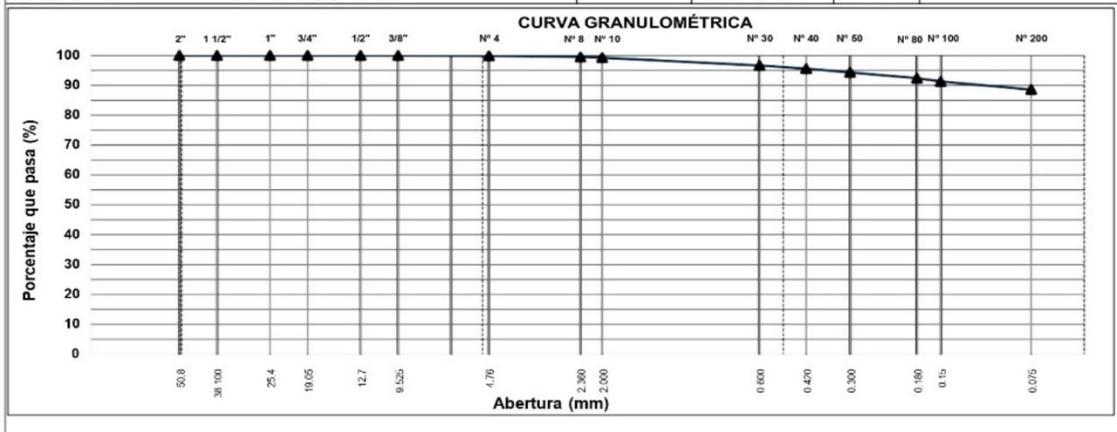
MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 26.8 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.0 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 10.82 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-6 (9)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	0.7	0.1	0.1	99.9	
# 8	2.360	1.8	0.4	0.5	99.5	% Grava = 0.1 %
# 10	2.000	1.1	0.2	0.7	99.3	% Arena = 11.3 %
# 30	0.600	13.1	2.6	3.3	96.7	% Fino = 88.6 %
# 40	0.420	5.3	1.1	4.4	95.6	% Humedad = 16.75 %
# 50	0.300	6.4	1.3	5.7	94.3	
# 80	0.180	9.6	1.9	7.6	92.4	
# 100	0.150	5.6	1.1	8.7	91.3	
# 200	0.075	13.5	2.7	11.4	88.6	
< # 200	FONDO	442.9	88.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pino
 Miriam Tamara Mendoza Pino
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 Ing. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634369 - 9246612	Jefe Laboratorio	: MTMP

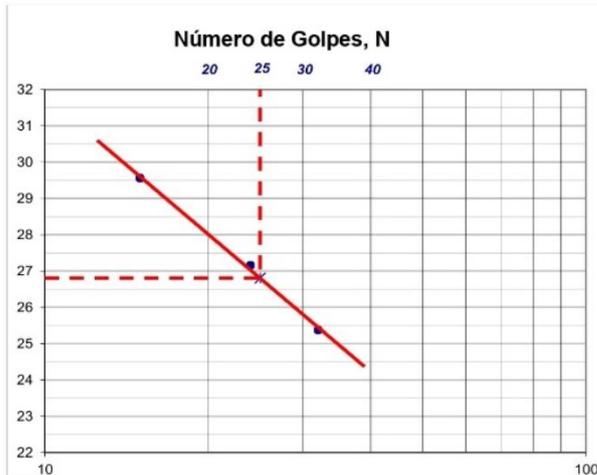
CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO				
Tarro (Recipiente)	N°	9	24	6
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	34.26	37.84	40.62
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	30.45	34.12	36.56
Peso de Agua	Gr.	3.81	3.72	4.06
Peso del Tarro	Gr.	17.56	20.42	20.56
Peso del Suelo Seco	Gr.	12.89	13.70	16.00
Contenido de Humedad	%	29.56	27.15	25.38
Número de Golpes		15	24	32
				26.81

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-6 (9)
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO				
Tarro (Recipiente)	N°	8	16	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	17.45	18.42	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	16.28	17.16	
Peso de Agua	Gr.	1.17	1.26	
Peso del Tarro	Gr.	8.98	9.26	
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.30	7.90	
Contenido de Humedad	%	16.03	15.95	15.99

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de la Muestra:	Ambiente	
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C	
Agua Utilizada:	Potable	
Muestra retenida en tamiz N° 40:	4.4 %	



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.
W_n = Contenido de Humedad.
K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
26.81	15.99	10.82

Observaciones:

**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634369 - 9246612	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	140.56	118.92	
Peso Tarro + agua + sal	183.12	168.92	
Peso Tarro Seco + sal	140.61	118.98	
Peso de Sal	0.04	0.05	
Peso de Agua	42.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.11	0.11

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millón (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (Cl ₂)	162	Leve
Contenido de sulfatos (SO ₄ -2)	106	Leve

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pineda
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C.P. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634369 - 9246612	JeFe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual	Nº de Capas:	5
Método:	C	Nº de Golpes:	56
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10480	10768	10895	10826
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4057	4345	4472	4403
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.925	2.061	2.121	2.089
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.712	1.798	1.815	1.767

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	568.90	551.50	481.50	538.90
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	506.00	481.06	412.00	456.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	62.90	70.44	69.50	82.90
PESO DE SUELO SECO (gr)	506.00	481.06	412.00	456.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.43	14.64	16.87	18.18

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.821 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 16.16

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumaga Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634369 - 9246612	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-03	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
Molde N°	4		19		23	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12356.0	12416.0	12243.0	12370.0	12018.0	12216.0
Peso de molde (g)	7926.0	7926.0	7952.0	7952.0	7898.0	7898.0
Peso del suelo húmedo (g)	4430.0	4490.0	4291.0	4418.0	4120.0	4318.0
Volumen del molde (cm ³)	2092.0	2092.0	2105.0	2105.0	2106.0	2106.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.118	2.146	2.038	2.112	1.956	2.064
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	462.50	462.50	335.60	335.60	436.90	436.90
Peso suelo seco + tara (g)	398.00	390.70	288.50	278.60	375.60	355.90
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	64.50	71.80	47.10	57.00	61.30	81.00
Peso de suelo seco (g)	398.00	390.70	288.50	278.60	375.60	355.90
Contenido de humedad (%)	16.21	18.38	16.33	20.46	16.32	22.76
Densidad seca (g/cm ³)	1.822	1.813	1.752	1.742	1.682	1.670

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	42.5	1.080	0.93	55.9	1.420	1.23	75.6	1.920	1.66
4/10/2022	15:20	48	54.5	1.384	1.20	62.5	1.588	1.37	98.9	2.512	2.17
5/10/2022	15:20	72	62.9	1.598	1.38	78.9	2.004	1.74	112.1	2.847	2.47
6/10/2022	15:20	96	75.6	1.920	1.66	98.6	2.504	2.17	121.5	3.086	2.67

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 4				MOLDE N° 19				MOLDE N° 23			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		12.8	49.3			8.9	34.3			5.9	22.8		
1.270		15.4	59.3			12.8	49.3			7.2	27.8		
1.905		18.9	72.8			14.8	57.0			9.5	36.6		
2.540	70.455	26.9	103.7	101.4	7.4	16.5	63.6	69.2	5.1	11.5	44.3	45.4	3.3
3.810		34.5	132.9			22.4	86.3			14.5	55.9		
5.080	105.6820295	46.5	179.2	170.7	8.3	28.5	109.8	111.6	5.5	17.5	67.4	65.9	3.2
6.350		53.4	205.8			37.6	144.9			19.2	74.0		
7.620		69.2	266.8			42.5	163.8			21.2	81.7		
10.160		78.9	304.3			48.9	188.5			25.6	98.6		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634369 - 9246612

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-03

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

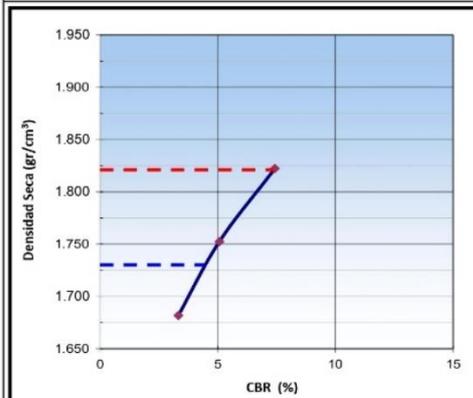
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos : CL
CLASF. (SUCS) : CL
CLASF. (AASHTO) : A-6 0



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.821
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 16.2
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.730

0.1": 7.4
0.1": 4.5

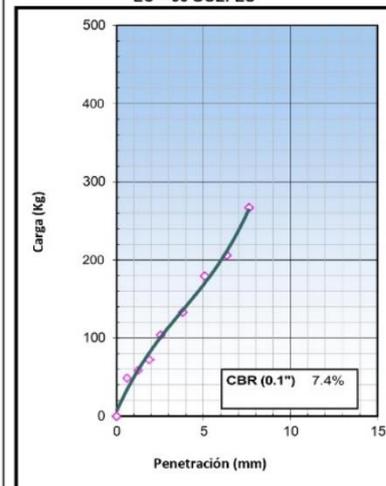
RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 7.4 (%)

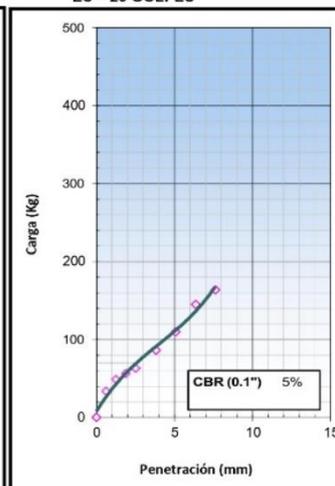
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.5 (%)

OBSERVACIONES:

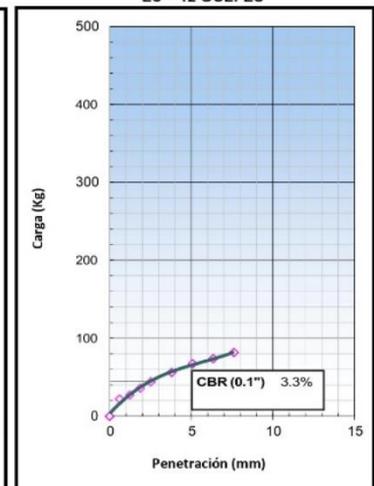
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pino
Técnica Laboratorista

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengni
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. C.P. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634492 - 9247091	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{CWS} - M_{CS}) / (M_{CS} - M_C)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{CWS}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{CS}	Gr.
Peso del Recipiente, M_C	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1063	1061
0.0	0.0
137	139
1063	1061
12.9	13.1
13.00	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{CWS}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{CS}	Gr.
Peso del Recipiente, M_C	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

 Miriam Tamayo Mendoza Pineda
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

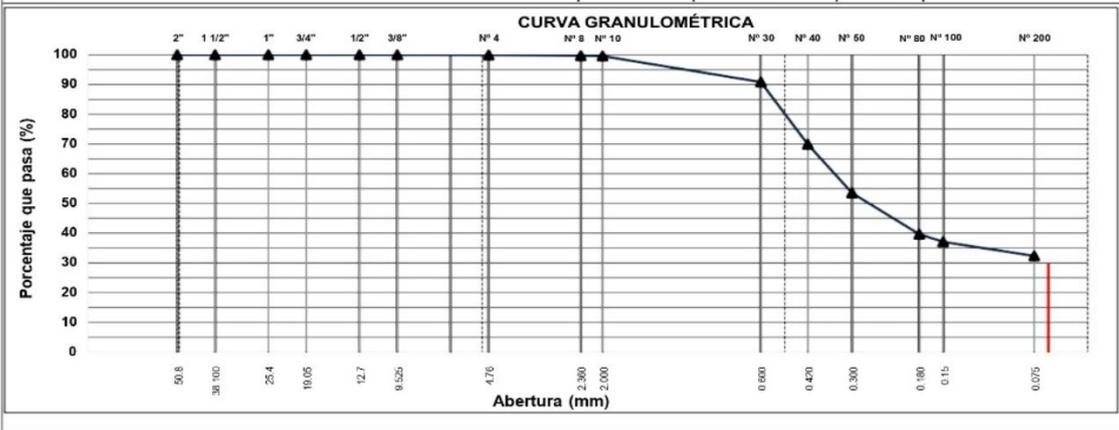
ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634492 - 9247091	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 25.7 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 15.6 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 10.05 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-2-4 (0)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS SC
1/4"	6.350					
# 4	4.760	0.3	0.1	0.1	99.9	
# 8	2.360	1.2	0.2	0.3	99.7	% Grava = 0.1 %
# 10	2.000	0.5	0.1	0.4	99.6	% Arena = 67.6 %
# 30	0.600	43.8	8.8	9.2	90.8	% Fino = 32.3 %
# 40	0.420	104.7	20.9	30.1	69.9	% Humedad = 13 %
# 50	0.300	81.9	16.4	46.5	53.5	
# 80	0.180	69.2	13.8	60.3	39.7	
# 100	0.150	13.0	2.6	62.9	37.1	
# 200	0.075	23.7	4.7	67.7	32.3	
< # 200	FONDO	161.7	32.3	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumbra Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 INGENIERO CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634492 - 9247091	Jefe Laboratorio	: MTMP

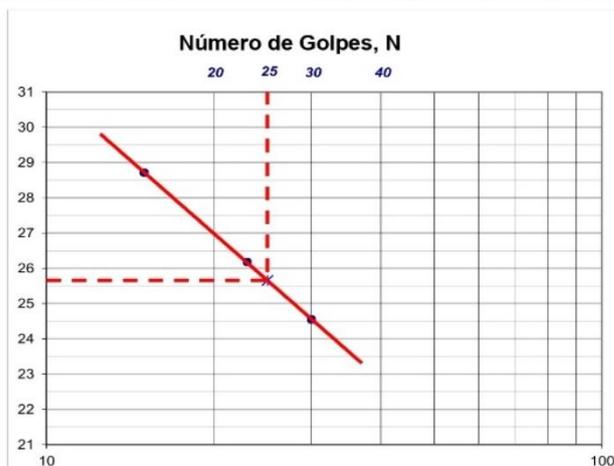
CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO				
Tarro (Recipiente)	N°	33	23	55
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	30.80	33.70	35.80
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	27.32	29.80	31.70
Peso de Agua	Gr.	3.48	3.90	4.10
Peso del Tarro	Gr.	15.20	14.90	15.00
Peso del Suelo Seco	Gr.	12.12	14.90	16.70
Contenido de Humedad	%	28.71	26.17	24.55
Número de Golpes		15	23	30
				25.66

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-2-4 [0]
CLASF. SUCCS	=	SC

LIMITE PLASTICO				
Tarro (Recipiente)	N°	4	175	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	26.56	27.81	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	25.32	26.58	
Peso de Agua	Gr.	1.24	1.23	
Peso del Tarro	Gr.	17.45	18.62	
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.87	7.96	
Contenido de Humedad	%	15.76	15.45	15.60

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	30.1 %



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = KW_n$

Donde: N = Número de golpes.
 W_n = Contenido de Humedad.
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
25.66	15.60	10.05

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamayo Mendoza Pizarro
 TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634492 - 9247091	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	100.65	118.72	
Peso Tarro + agua + sal	144.91	168.72	
Peso Tarro Seco + sal	100.69	118.76	
Peso de Sal	0.03	0.03	
Peso de Agua	44.26	50.00	
Porcentaje de Sal	0.08	0.07	0.07

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL.)	131	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	89	Leve

Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
TECNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634492 - 9247091

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-04

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

Equipo de Compactación:		Manual		N° de Capas:		5	
Método:		C		N° de Golpes:		56	
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"				
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³	Agua agregada, Total (Cm³): 360			
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6			
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360			
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10286	10595	10762	10698			
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423			
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	3863	4172	4339	4275			
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0			
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.833	1.979	2.058	2.028			
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.645	1.749	1.778	1.726			
CONTENIDO DE HUMEDAD							
RECIPIENTE N°	1	2	3	4			
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	445.50	438.90	478.60	540.90			
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	400.00	387.80	413.50	460.30			
PESO DE LA TARA (gr)	0.00	0.00	0.00	0.00			
PESO DE AGUA (gr)	45.50	51.10	65.10	80.60			
PESO DE SUELO SECO (gr)	400.00	387.80	413.50	460.30			
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.38	13.18	15.74	17.51			
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.783		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		15.03		

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

M INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634492 - 9247091	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
Molde N°	16		20		24	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12135.0	12180.0	12172.0	12272.0	11789.0	11966.0
Peso de molde (g)	7823.0	7823.0	7999.0	7999.0	7845.0	7845.0
Peso del suelo húmedo (g)	4312.0	4357.0	4173.0	4273.0	3944.0	4121.0
Volumen del molde (cm³)	2092.0	2092.0	2108.0	2108.0	2080.0	2080.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.061	2.083	1.980	2.043	1.896	1.970
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	484.50	484.50	457.80	457.80	542.70	542.70
Peso suelo seco + tara (g)	419.00	412.50	396.00	384.00	470.00	445.90
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	65.50	72.00	61.80	73.80	72.70	96.80
Peso de suelo seco (g)	419.00	412.50	396.00	384.00	470.00	445.90
Contenido de humedad (%)	15.63	17.45	15.61	19.22	15.47	21.71
Densidad seca (g/cm³)	1.783	1.773	1.712	1.700	1.642	1.628

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	41.2	1.046	0.91	54.2	1.377	1.19	75.9	1.928	1.67
4/10/2022	15:20	48	57.5	1.461	1.26	65.5	1.664	1.44	87.8	2.230	1.93
5/10/2022	15:20	72	68.9	1.750	1.52	89.8	2.281	1.97	102.5	2.604	2.25
6/10/2022	15:20	96	84.6	2.149	1.86	102.0	2.591	2.24	117.0	2.972	2.57

EXPANSION 2.23											

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 16				MOLDE N° 20				MOLDE N° 24			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		11.5	44.3			8.1	31.2			5.1	19.7		
1.270		14.3	55.1			11.5	44.3			6.9	26.6		
1.905		17.4	67.0			12.6	48.6			8.9	34.3		
2.540	70.455	22.6	87.1	90.1	6.6	14.8	57.0	61.5	4.5	10.5	40.5	44.0	3.2
3.810		30.9	119.1			20.2	77.8			15.5	59.7		
5.080	105.6820295	44.5	171.5	160.8	7.9	26.9	103.7	104.6	5.1	18.5	71.3	70.2	3.4
6.350		51.5	198.5			35.8	138.0			20.5	79.0		
7.620		66.9	257.9			40.9	157.6			22.6	87.1		
10.160		74.5	287.3			50.5	194.6			26.9	103.7		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

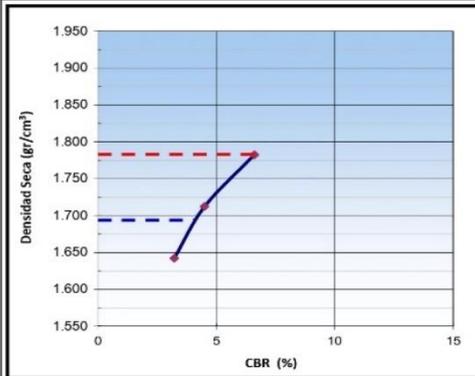
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634492 - 9247091	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-04	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	SC
	CLASF. (AASHTO) :	A-2-4 0



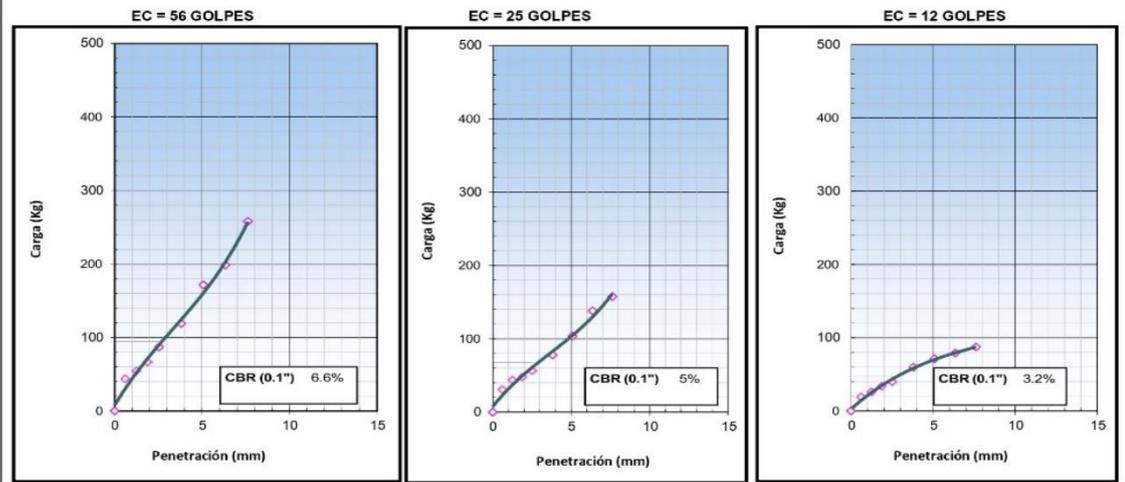
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.783
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 15.0
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.694

0.1": 6.6
 0.1": 4.1

RESULTADOS:

Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.6 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.1 (%)

OBSERVACIONES:



Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TECNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634609 - 9247579	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-05	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1026	1031
0.0	0.0
174	169
1026	1031
17.0	16.4
16.70	

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1026	1031
0.0	0.0
174	169
1026	1031
17.0	16.4
16.70	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pino
TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634609 - 9247579

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-05

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

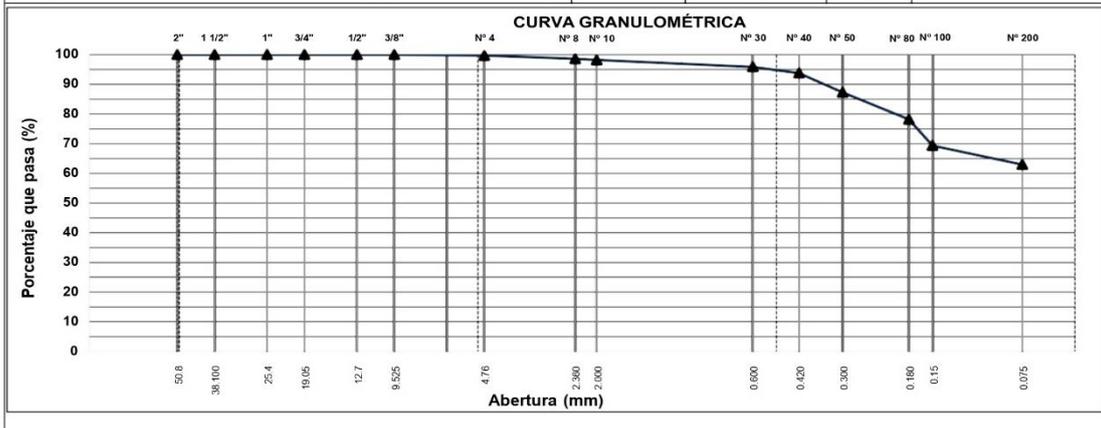
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 28.6 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.5 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 12.13 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-6 (6)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.5	0.3	0.3	99.7	
# 8	2.360	5.6	1.1	1.4	98.6	% Grava = 0.3 %
# 10	2.000	1.9	0.4	1.8	98.2	% Arena = 36.7 %
# 30	0.600	11.5	2.3	4.1	95.9	% Fino = 63.0 %
# 40	0.420	10.5	2.1	6.2	93.8	% Humedad = 16.7 %
# 50	0.300	32.6	6.5	12.7	87.3	
# 80	0.180	45.4	9.1	21.8	78.2	
# 100	0.150	44.2	8.8	30.6	69.4	
# 200	0.075	32.0	6.4	37.0	63.0	
< # 200	FONDO	314.8	63.0	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengol
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. DIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634609 - 9247579	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-05	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	Nº	14	51	4	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	41.26	34.72	32.29	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	36.26	30.90	28.92	
Peso de Agua	Gr.	5.00	3.82	3.37	
Peso del Tarro	Gr.	20.16	17.81	16.52	
Peso del Suelo Seco	Gr.	16.10	13.09	12.40	
Contenido de Humedad	%	31.06	29.18	27.18	
Número de Golpes		15	24	32	28.63

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-6 [6]
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	Nº	17	4		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	18.45	18.26		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	17.05	16.89		
Peso de Agua	Gr.	1.40	1.37		
Peso del Tarro	Gr.	8.61	8.54		
Peso del Suelo Seco	Gr.	8.44	8.35		
Contenido de Humedad	%	16.59	16.41		16.50

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de la Muestra:	Ambiente	
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C	
Agua Utilizada:	Potable	
Muestra retenida en tamiz N° 40:	6.2	%



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121}$ ó $LL = KW_n$

Donde: N = Número de golpes.
 W_n = Contenido de Humedad.
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
28.63	16.50	12.13

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634609 - 9247579	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-05	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	116.59	132.84	
Peso Tarro + agua + sal	161.15	182.84	
Peso Tarro Seco + sal	116.63	132.89	
Peso de Sal	0.04	0.05	
Peso de Agua	44.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.10	0.09

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (Cl ₂)	145	Leve
Contenido de sulfatos (SO ₄ -2)	97	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pineda
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. ESPECIAL AMBIENTAL
REG. CIP. 222177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634609 - 9247579

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-05

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual		N° de Capas:		5
Método:	C		N° de Golpes:		56
Molde N°:	1		Molde Ø:		6"
Peso de Molde+Base:	6423	gramos	Volumen de Molde:	2108.0	cm³
			Agua agregada, Total (Cm³):		360
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6	
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10186	10586	10798	10726	
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	3763	4163	4375	4303	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.785	1.975	2.075	2.041	
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.576	1.716	1.766	1.714	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIENTE N°	1	2	3	4	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	490.60	486.90	568.90	490.60	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	433.00	423.00	484.00	412.00	
PESO DE LA TARA (gr)					
PESO DE AGUA (gr)	57.60	63.90	84.90	78.60	
PESO DE SUELO SECO (gr)	433.00	423.00	484.00	412.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	13.30	15.11	17.54	19.08	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.769		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)		17.08

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634609 - 9247579	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-05	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
Molde N°	21		41		15	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12209.0	12266.0	12142.0	12286.0	11845.0	11956.0
Peso de molde (g)	7891.0	7891.0	7962.0	7962.0	7879.0	7879.0
Peso del suelo húmedo (g)	4318.0	4375.0	4180.0	4324.0	3966.0	4077.0
Volumen del molde (cm ³)	2087.0	2087.0	2106.0	2106.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.069	2.096	1.985	2.072	1.909	1.954
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	575.80	575.80	500.80	500.80	462.60	462.60
Peso suelo seco + tara (g)	492.00	482.50	428.60	411.50	394.20	380.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	83.80	93.30	72.20	89.30	68.40	82.60
Peso de suelo seco (g)	492.00	482.50	428.60	411.50	394.20	380.00
Contenido de humedad (%)	17.03	19.34	16.85	21.70	17.35	21.74
Densidad seca (g/cm ³)	1.768	1.757	1.699	1.687	1.627	1.612

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	58.7	1.491	1.29	74.9	1.902	1.65	78.3	1.989	1.72
4/10/2022	15:20	48	65.3	1.659	1.44	87.6	2.225	1.93	94.5	2.400	2.08
5/10/2022	15:20	72	75.6	1.920	1.66	102.1	2.593	2.25	112.2	2.850	2.47
6/10/2022	15:20	96	95.8	2.433	2.11	114.5	2.908	2.52	126.5	3.213	2.78

EXPANSION 2.47

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 21				MOLDE N° 41				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		12.3	47.4			7.9	30.5			6.2	23.9		
1.270		14.9	57.4			12.6	48.6			7.2	27.8		
1.905		16.9	65.1			13.6	52.4			9.2	35.5		
2.540	70.455	21.5	82.8	84.5	6.2	15.9	61.3	65.9	4.8	12.5	48.2	48.5	3.6
3.810		26.6	102.5			21.6	83.2			16.9	65.1		
5.080	105.6820295	38.9	149.9	143.0	7.0	27.8	107.1	108.7	5.3	19.6	75.5	74.6	3.6
6.350		48.5	186.9			36.9	142.2			21.5	82.8		
7.620		62.2	239.8			42.5	163.8			24.5	94.4		
10.160		75.2	290.0			51.5	198.5			28.9	111.4		

Observaciones:



LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

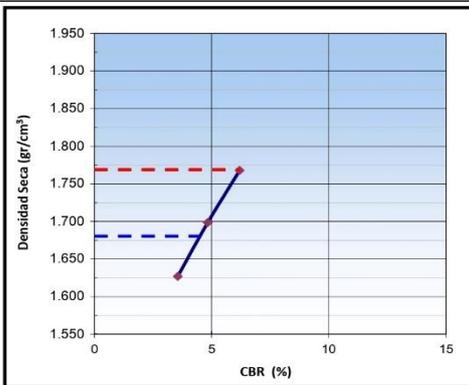
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634609 - 9247579	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-05	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-6 0



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.769
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGID : 17.1
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.680

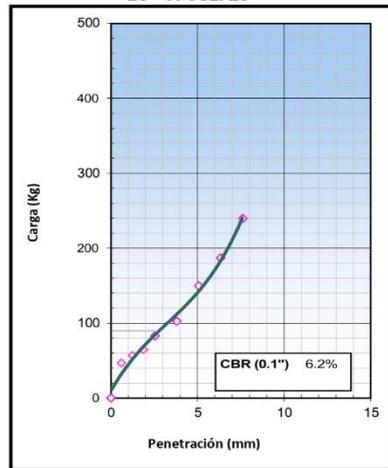
0.1": 6.2
 0.1": 4.5

RESULTADOS:

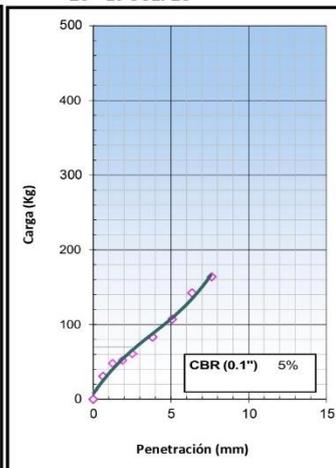
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.2 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.5 (%)

OBSERVACIONES:

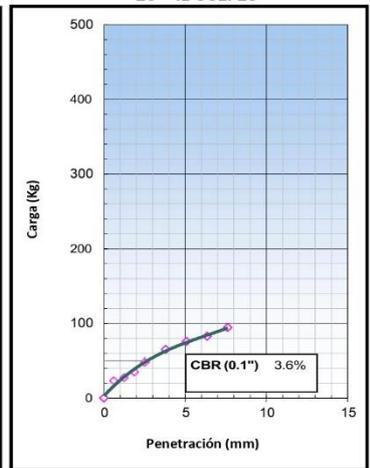
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter I	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634719 - 9248051	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-06	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	56.72	69.53	
Peso Tarro + agua + sal	101.34	119.53	
Peso Tarro Seco + sal	56.77	69.59	
Peso de Sal	0.05	0.06	
Peso de Agua	44.62	50.00	
Porcentaje de Sal	0.10	0.12	0.11

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millón (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	170	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	108	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Mirium Tamara Mendoza Pizarro
TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter I

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634719 - 9248051

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-06

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual	N° de Capas:	5
Método:	C	N° de Golpes:	56
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm ³
		Agua agregada, Total (Cm ³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm ³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10386	10675	10823	10756
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	3963	4252	4400	4333
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.880	2.017	2.087	2.056
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.674	1.763	1.789	1.735

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	481.90	584.50	550.60	491.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	429.00	511.00	472.00	414.80
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	52.90	73.50	78.60	76.70
PESO DE SUELO SECO (gr)	429.00	511.00	472.00	414.80
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.33	14.38	16.65	18.49

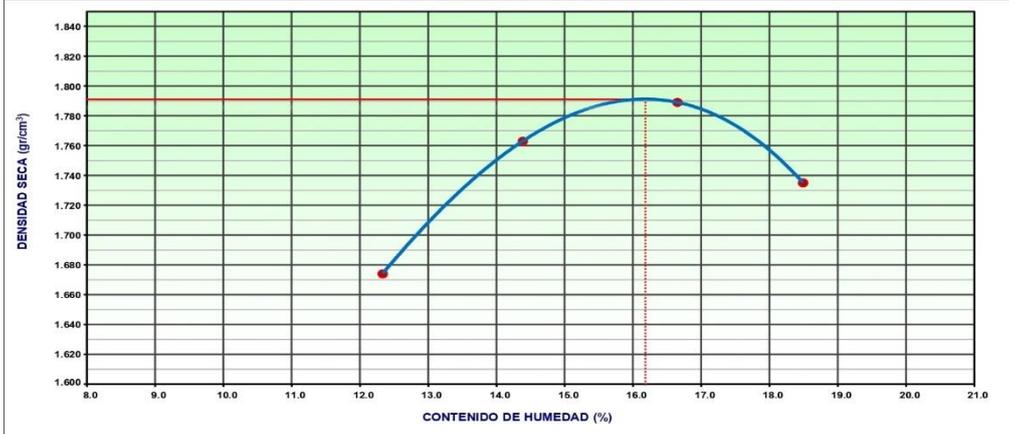
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)

1.791

ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

16.18

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pino
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nodssi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter I	Ing. Responsable : GNM	
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad : MTMP	
COORDENADAS	: 634719 - 9248051	Jefe Laboratorio : MTMP	

CALICATA	: C-06	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION							
	16		7		52		
	5		5		5		
	56		25		12		
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12067.0	12114.0	12118.0	12215.0	11989.0	12156.0	
Peso de molde (g)	7723.0	7723.0	7892.0	7892.0	8000.0	8000.0	
Peso del suelo húmedo (g)	4344.0	4391.0	4226.0	4323.0	3989.0	4156.0	
Volumen del molde (cm ³)	2092.0	2092.0	2112.0	2112.0	2084.0	2084.0	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.076	2.099	2.001	2.066	1.914	1.987	
Tara (N°)							
Peso suelo húmedo + tara (g)	542.60	542.60	628.90	628.90	581.90	581.90	
Peso suelo seco + tara (g)	468.00	460.40	542.00	526.50	502.00	478.80	
Peso de tara (g)							
Peso de agua (g)	74.60	82.20	86.90	102.40	79.90	103.10	
Peso de suelo seco (g)	468.00	460.40	542.00	526.50	502.00	478.80	
Contenido de humedad (%)	15.94	17.85	16.03	19.45	15.92	21.53	
Densidad seca (g/cm ³)	1.791	1.781	1.724	1.714	1.651	1.641	

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	41.5	1.054	0.91	54.1	1.374	1.19	66.9	1.699	1.47
4/10/2022	15:20	48	48.8	1.240	1.07	68.9	1.750	1.52	82.1	2.085	1.81
5/10/2022	15:20	72	65.5	1.664	1.44	81.4	2.068	1.79	95.6	2.428	2.10
6/10/2022	15:20	96	78.9	2.004	1.74	94.5	2.400	2.08	110.5	2.807	2.43

EXPANSION 2.08											
----------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 16				MOLDE N° 7				MOLDE N° 52			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		13.9	53.6			8.1	31.2			6.0	23.1		
1.270		15.6	60.1			13.6	52.4			7.6	29.3		
1.905		17.8	68.6			14.5	55.9			10.2	39.3		
2.540	70.455	22.6	87.1	89.0	6.5	16.9	65.1	69.9	5.1	13.6	52.4	51.8	3.8
3.810		27.8	107.1			22.5	86.7			17.5	67.4		
5.080	105.6820295	39.9	153.8	146.8	7.2	26.9	103.7	105.3	5.1	20.8	80.1	78.6	3.8
6.350		49.5	190.8			34.5	132.9			22.6	87.1		
7.620		63.6	245.2			40.5	156.1			25.9	99.8		
10.160		76.5	295.0			48.1	185.4			29.4	113.3		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

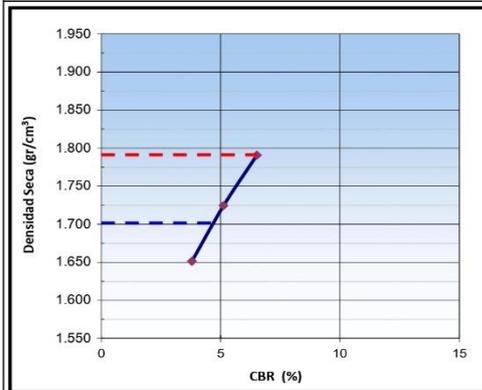
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter I	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634719 - 9248051	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-06	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-4 0



METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.791
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGID : 16.2
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.702

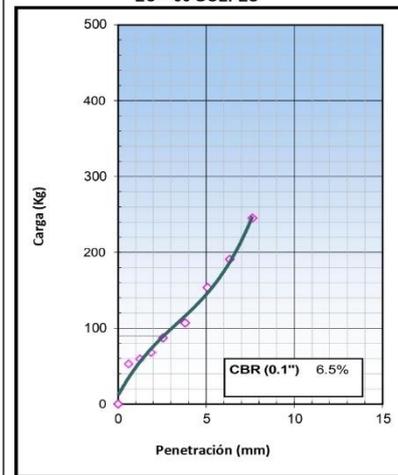
0.1": 6.5
 0.1": 4.7

RESULTADOS:

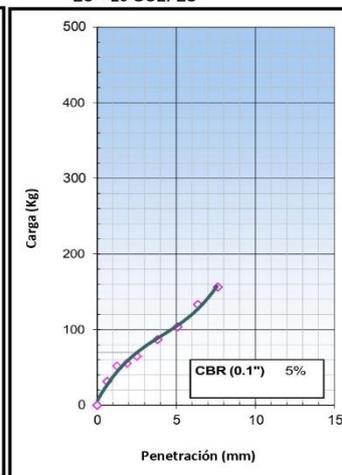
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.5 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.7 (%)

OBSERVACIONES:

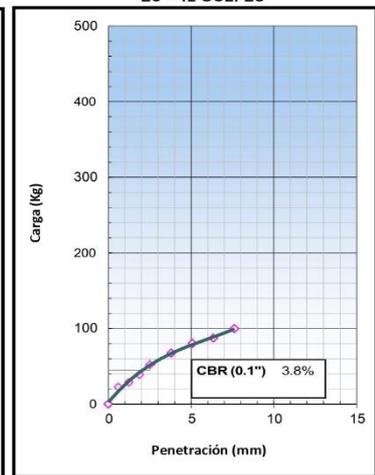
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1029	1031
0.0	0.0
171	169
1029	1031
16.6	16.4
16.50	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Miriam Tamara Mendoza Pineda
 TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634848 - 9248550

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-07

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

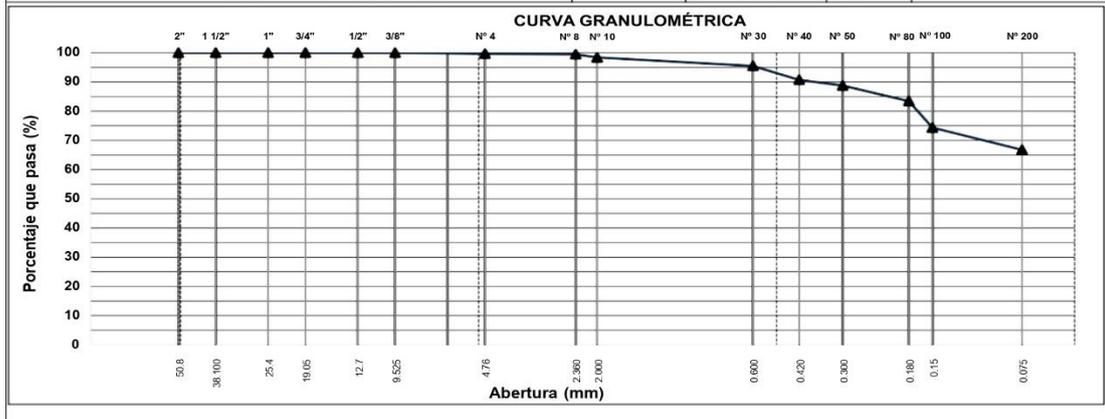
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 29.8 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 18.1 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 11.74 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-6 (7)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.6	0.3	0.3	99.7	
# 8	2.360	1.1	0.2	0.5	99.5	% Grava = 0.3 %
# 10	2.000	5.3	1.1	1.6	98.4	% Arena = 32.9 %
# 30	0.600	14.5	2.9	4.5	95.5	% Fino = 66.8 %
# 40	0.420	23.8	4.8	9.3	90.8	% Humedad = 16.5 %
# 50	0.300	10.0	2.0	11.3	88.8	
# 80	0.180	26.6	5.3	16.6	83.4	
# 100	0.150	45.5	9.1	25.7	74.3	
# 200	0.075	37.9	7.6	33.3	66.8	
< # 200	FONDO	333.7	66.7	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Tamara Mendoza Pizarro
 Miriam Tamara Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassis Mirangoli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

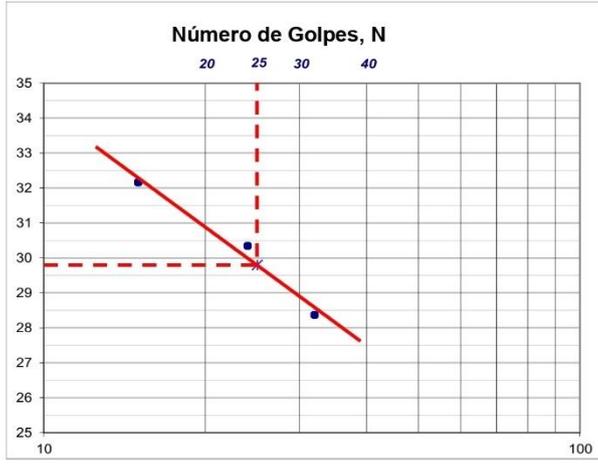
CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	Nº	2	20	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	37.56	35.62	34.88	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	33.18	31.50	31.30	
Peso de Agua	Gr.	4.38	4.12	3.58	
Peso del Tarro	Gr.	19.56	17.92	18.68	
Peso del Suelo Seco	Gr.	13.62	13.58	12.62	
Contenido de Humedad	%	32.16	30.34	28.37	
Número de Golpes		15	24	32	29.79

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-6 (7)
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	Nº	25	33		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	21.56	22.31		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	20.28	20.96		
Peso de Agua	Gr.	1.28	1.35		
Peso del Tarro	Gr.	13.23	13.44		
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.05	7.52		
Contenido de Humedad	%	18.16	17.95		18.05

TEMPERATURA DE SECADO		
Preparación de la Muestra:	Ambiente	
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C	
Agua Utilizada:	Potable	
Muestra retenida en tamiz N° 40:	9.3	%



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N/25)^{0.121}$ ó $LL = KW_n$
 Donde: N = Número de golpes.
 W_n = Contenido de Humedad.
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
29.79	18.05	11.74

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	77.66	84.69	
Peso Tarro + agua + sal	118.22	134.69	
Peso Tarro Seco + sal	77.70	84.73	
Peso de Sal	0.04	0.04	
Peso de Agua	40.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.10	0.08	0.09

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO		
Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	150	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	98	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual	N° de Capas:	5	
Método:	C	N° de Golpes:	56	
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"	
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm ³	
		Agua agregada, Total (Cm ³):	360	
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm ³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10426	10694	10842	10823
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4003	4271	4419	4400
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.899	2.026	2.096	2.087
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.690	1.771	1.796	1.762
CONTENIDO DE HUMEDAD				
RECIPIENTE N°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	440.50	424.50	395.60	472.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	392.00	371.00	339.00	398.90
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	48.50	53.50	56.60	73.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	392.00	371.00	339.00	398.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.37	14.42	16.70	18.45
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.797		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	
			16.32	

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassis Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)**

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
Molde N°	17		25		15	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12260.0	12304.0	12190.0	12300.0	11885.0	12052.0
Peso de molde (g)	7891.0	7891.0	7962.0	7962.0	7879.0	7879.0
Peso del suelo húmedo (g)	4369.0	4413.0	4228.0	4338.0	4006.0	4173.0
Volumen del molde (cm ³)	2087.0	2087.0	2106.0	2106.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.093	2.115	2.008	2.079	1.929	2.000
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	457.80	457.80	426.60	426.60	411.90	411.90
Peso suelo seco + tara (g)	393.00	386.50	367.00	354.50	354.00	336.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	64.80	71.30	59.60	72.10	57.90	75.90
Peso de suelo seco (g)	393.00	386.50	367.00	354.50	354.00	336.00
Contenido de humedad (%)	16.49	18.45	16.24	20.34	16.36	22.59
Densidad seca (g/cm ³)	1.797	1.785	1.727	1.712	1.658	1.639

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	48.0	1.219	1.06	57.8	1.468	1.27	78.4	1.991	1.72
4/10/2022	15:20	48	56.9	1.445	1.25	68.9	1.750	1.52	94.5	2.400	2.08
5/10/2022	15:20	72	76.5	1.943	1.68	97.5	2.477	2.14	108.6	2.758	2.39
6/10/2022	15:20	96	94.5	2.400	2.08	111.6	2.835	2.45	124.5	3.162	2.74

EXPANSION 2.42

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 17				MOLDE N° 25				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		14.5	55.9			9.2	35.5			6.2	23.9		
1.270		17.8	68.6			14.5	55.9			8.2	31.6		
1.905		19.1	73.6			15.6	60.1			11.2	43.2		
2.540	70.455	23.7	91.3	94.4	6.9	20.9	80.5	70.1	5.1	14.6	56.3	55.1	4.0
3.810		28.5	109.8			23.4	90.2			18.2	70.1		
5.080	105.6820295	40.5	156.1	148.9	7.3	27.8	107.1	94.6	4.6	21.6	83.2	82.8	4.0
6.350		50.3	193.9			35.9	138.3			24.5	94.4		
7.620		64.8	249.8			42.1	162.2			27.8	107.1		
10.160		78.2	301.6			50.6	195.0			31.3	120.6		

Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pina
TECNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

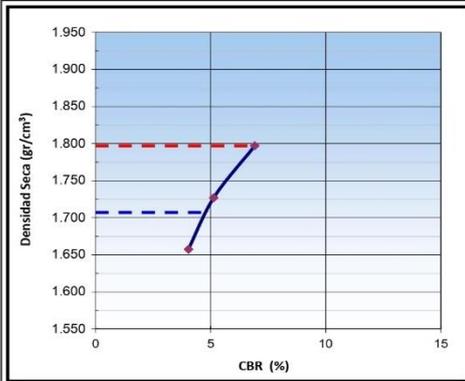
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-6 0



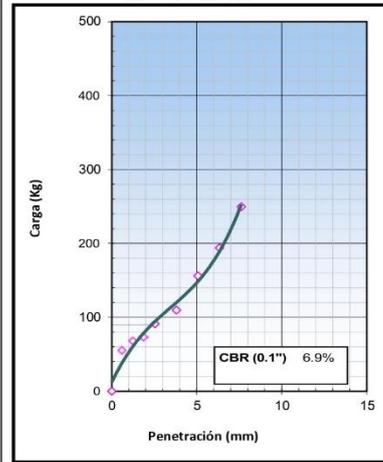
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.797
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGIDA : 16.3
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.707

0.1": 6.9
 0.1": 4.8

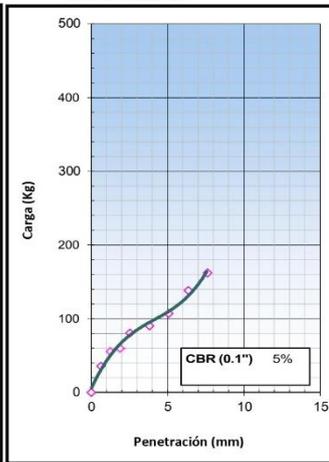
RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.9 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.8 (%)

OBSERVACIONES:

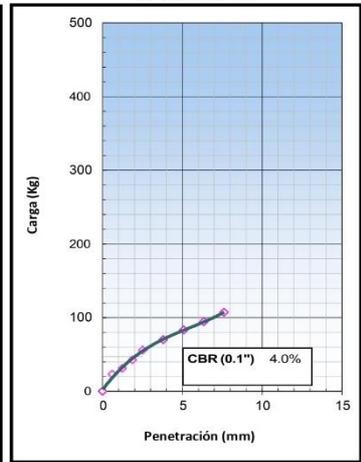
EC = 56 GOLPES



EC = 25 GOLPES



EC = 12 GOLPES



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pino
 TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total			
1	2		
T1	T2		
1200	1200		
1030	1031		
0.0	0.0		
170	169		
1030	1031		
16.5	16.4		
16.45			

Condición de la muestra	
Prueba	Nº
Tara (Recipiente)	Nº
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"			

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

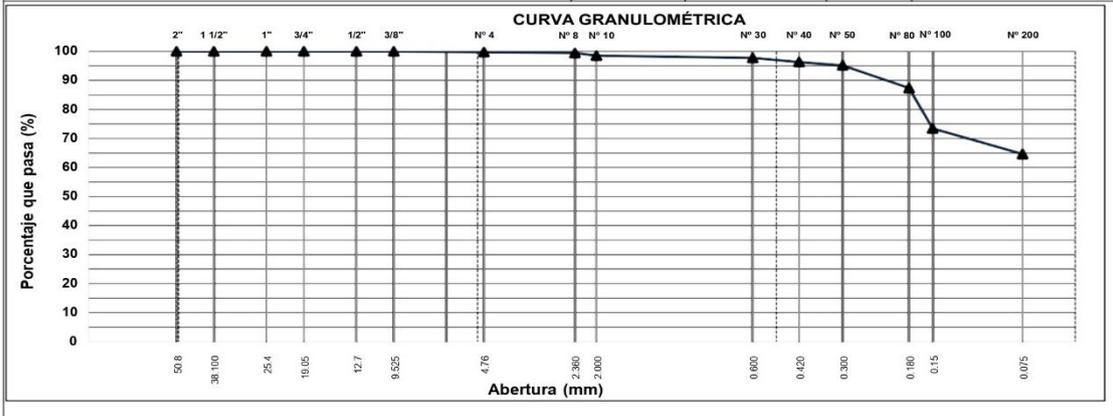
(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 26.0 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.5 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 9.52 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-4 (6)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.3	0.3	0.3	99.7	
# 8	2.360	1.5	0.3	0.6	99.4	% Grava = 0.3 %
# 10	2.000	4.6	0.9	1.5	98.5	% Arena = 35.1 %
# 30	0.600	3.9	0.8	2.3	97.7	% Fino = 64.6 %
# 40	0.420	7.0	1.4	3.7	96.3	% Humedad = 16.45 %
# 50	0.300	5.9	1.2	4.8	95.2	
# 80	0.180	38.9	7.8	12.6	87.4	
# 100	0.150	69.7	13.9	26.6	73.4	
# 200	0.075	44.0	8.8	35.4	64.6	
< # 200	FONDO	323.2	64.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
Coef. Uniformidad						-
Coef. Curvatura						-
Pot. de Expansión						Bajo

Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Miriam Tamayo Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassis Mirengchi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

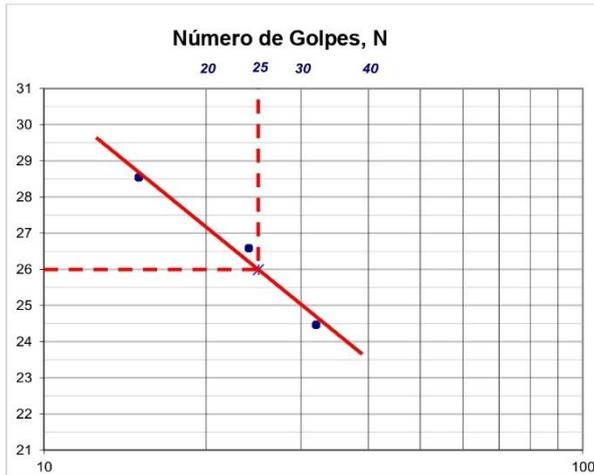
CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	N°	7	8	19	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	36.62	37.84	29.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	32.45	33.72	27.40	
Peso de Agua	Gr.	4.17	4.12	2.16	
Peso del Tarro	Gr.	17.84	18.22	18.57	
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.61	15.50	8.83	
Contenido de Humedad	%	28.54	26.58	24.46	
Número de Golpes		15	24	32	25.99

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-4 [6]
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	N°	5	26		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	19.45	18.87		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	18.47	17.90		
Peso de Agua	Gr.	0.98	0.97		
Peso del Tarro	Gr.	12.53	12.00		
Peso del Suelo Seco	Gr.	5.94	5.90		
Contenido de Humedad	%	16.50	16.44		16.47

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	3.7 %



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = K W_n$$

Donde: N = Número de golpes.
 W_n = Contenido de Humedad.
 K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
25.99	16.47	9.52

Observaciones:

M INGENIERÍA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pino
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERÍA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	60.61	76.92	
Peso Tarro + agua + sal	106.17	126.92	
Peso Tarro Seco + sal	60.65	76.96	
Peso de Sal	0.04	0.04	
Peso de Agua	45.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.08	0.08

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (Cl ₂)	128	Leve
Contenido de sulfatos (SO ₄ -2)	89	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengiti
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634967 - 9249010

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-08

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

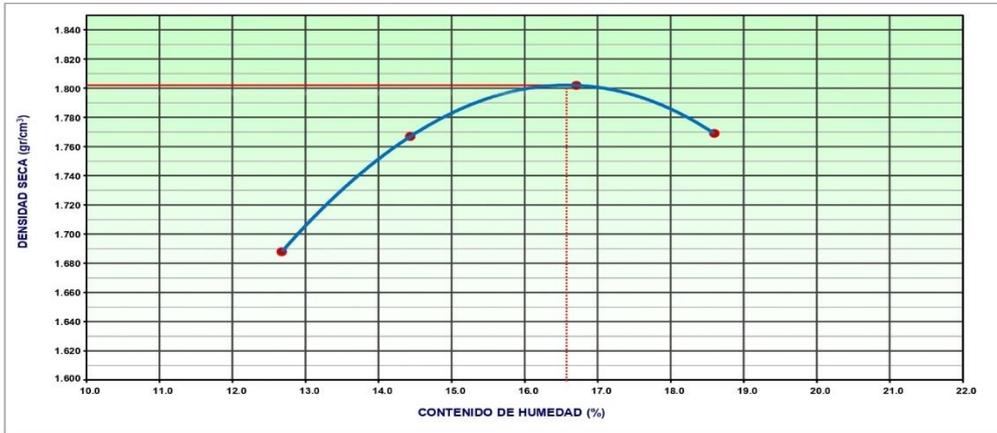
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual		N° de Capas:	5	
Método:	C		N° de Golpes:	56	
Molde N°:	1		Molde Ø:	6"	
Peso de Molde+Base:	6423	gramos	Volumen de Molde:	2108.0	cm ³
			Agua agregada, Total (Cm ³):	360	
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6	
AGUA AGREGADA (cm ³)	0	120	240	360	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10432	10686	10856	10845	
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4009	4263	4433	4422	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.902	2.022	2.103	2.098	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.688	1.767	1.802	1.769	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	484.50	384.50	492.50	481.50	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	430.00	336.00	422.00	406.00	
PESO DE LA TARA (gr)					
PESO DE AGUA (gr)	54.50	48.50	70.50	75.50	
PESO DE SUELO SECO (gr)	430.00	336.00	422.00	406.00	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.67	14.43	16.71	18.60	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.802		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	16.57	

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumaga Mendoza Piro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
	20		8		17	
	5		5		5	
	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12322.0	12370.0	12166.0	12274.0	12000.0	12156.0
Peso de molde (g)	7898.0	7898.0	7940.0	7940.0	7926.0	7926.0
Peso del suelo húmedo (g)	4424.0	4472.0	4226.0	4334.0	4074.0	4230.0
Volumen del molde (cm ³)	2098.0	2098.0	2087.0	2087.0	2102.0	2102.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.109	2.132	2.025	2.066	1.938	2.016
Tara (Nº)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	532.60	532.60	438.50	438.50	431.60	431.60
Peso suelo seco + tara (g)	456.00	448.70	375.00	363.66	370.00	357.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	76.60	83.90	63.50	74.84	61.60	74.60
Peso de suelo seco (g)	456.00	448.70	375.00	363.66	370.00	357.00
Contenido de humedad (%)	16.80	18.70	16.93	20.58	16.65	20.90
Densidad seca (g/cm ³)	1.805	1.796	1.732	1.722	1.662	1.665

EXPANSION											
FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	28.9	0.734	0.64	51.6	1.311	1.13	67.5	1.715	1.48
4/10/2022	15:20	48	45.6	1.158	1.00	62.3	1.582	1.37	78.6	1.996	1.73
5/10/2022	15:20	72	62.5	1.588	1.37	84.9	2.156	1.87	94.5	2.400	2.08
6/10/2022	15:20	96	78.9	2.004	1.74	97.5	2.477	2.14	114.5	2.908	2.52

EXPANSION 2.13													
PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE Nº 20				MOLDE Nº 8				MOLDE Nº 17			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		15.1	58.2			8.9	34.3			5.9	22.8		
1.270		16.9	65.1			15.7	60.5			7.8	30.1		
1.905		18.5	71.3			16.2	62.4			10.5	40.5		
2.540	70.455	24.5	94.4	93.5	6.9	19.8	76.3	77.2	5.7	13.9	53.6	52.6	3.9
3.810		27.8	107.1			22.4	86.3			17.8	68.6		
5.080	105.6820295	38.9	149.9	142.7	7.0	26.8	103.3	104.1	5.1	20.5	79.0	79.5	3.9
6.350		47.6	183.5			34.2	131.8			23.6	90.9		
7.620		62.3	240.2			41.6	160.3			26.9	103.7		
10.160		77.4	298.5			48.2	185.8			30.4	117.1		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamayo Mendoza Pina
 TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

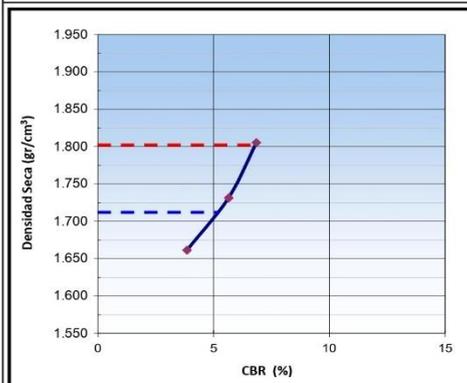
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-4 0

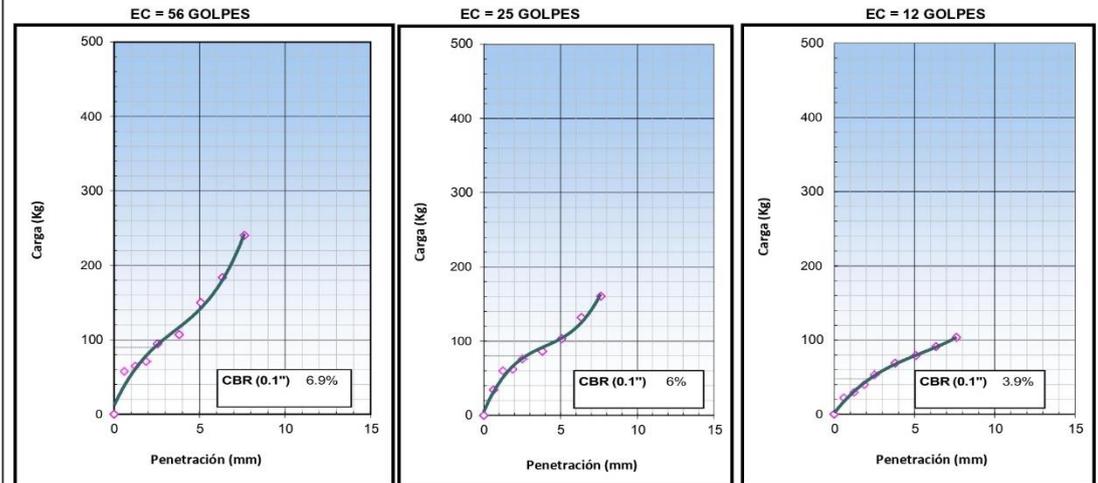


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.802
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGID : 16.6
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.712

0.1": 6.8
 0.1": 5.2

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = — 6.8 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = - - - - 5.2 (%)

OBSERVACIONES:



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pino
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nessi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 635086 - 9249528	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1019	1023
0.0	0.0
181	177
1019	1023
17.8	17.3
17.55	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Miriam Tumaga Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengni
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 635086 - 9249528

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-09

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

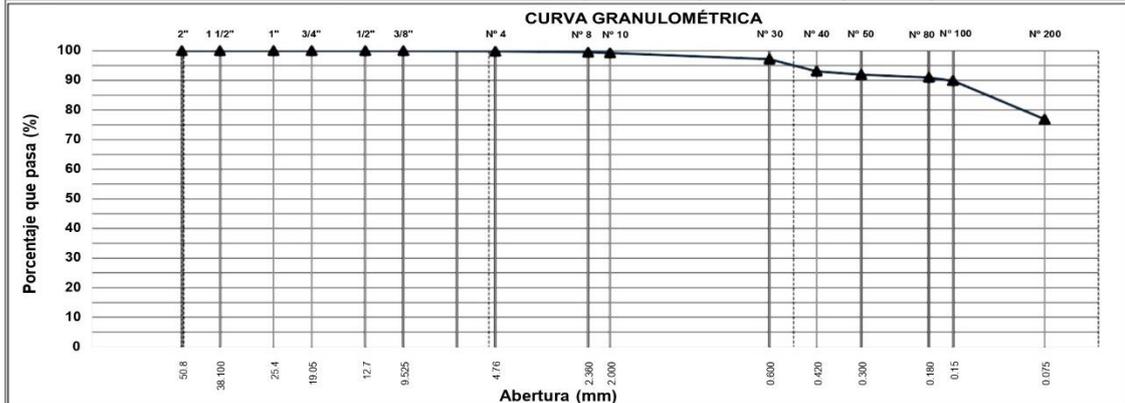
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 30.9 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 17.0 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 13.88 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-6 (9)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	0.9	0.2	0.2	99.8	
# 8	2.360	1.5	0.3	0.5	99.5	% Grava = 0.2 %
# 10	2.000	1.2	0.2	0.7	99.3	% Arena = 22.9 %
# 30	0.600	10.4	2.1	2.8	97.2	% Fino = 76.9 %
# 40	0.420	20.5	4.1	6.9	93.1	% Humedad = 17.55 %
# 50	0.300	5.6	1.1	8.0	92.0	
# 80	0.180	4.9	1.0	9.0	91.0	
# 100	0.150	5.6	1.1	10.1	89.9	
# 200	0.075	65.0	13.0	23.1	76.9	
< # 200	FONDO	384.4	76.9	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arcilla de baja plasticidad con arena



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pineda
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio A. Rossi Mirenghi
 INGA CIVIL AMBIENTAL
 REG. G.P. 223177



PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 635086 - 9249528

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-09

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

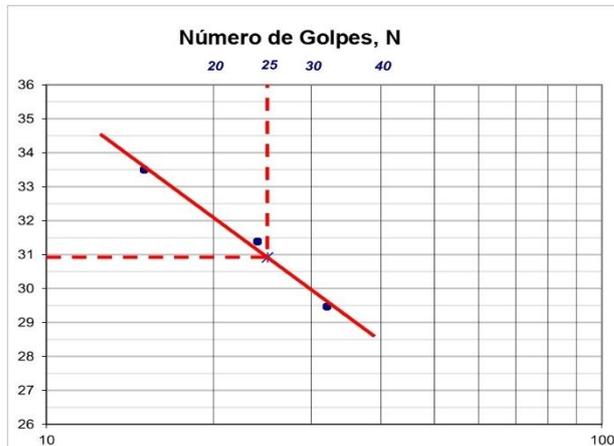
Fecha emisión : 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO				
Tarro (Recipiente)	N°	18	7	32
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	36.92	35.21	31.47
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	32.23	30.97	28.09
Peso de Agua	Gr.	4.69	4.24	3.38
Peso del Tarro	Gr.	18.23	17.46	16.62
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.00	13.51	11.47
Contenido de Humedad	%	33.50	31.38	29.47
Número de Golpes		15	24	32
				30.92

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-6 [9]
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO				
Tarro (Recipiente)	N°	7	26	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	18.75	17.84	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	17.56	16.73	
Peso de Agua	Gr.	1.19	1.11	
Peso del Tarro	Gr.	10.56	10.23	
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.00	6.50	
Contenido de Humedad	%	17.00	17.08	17.04

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz N° 40:	6.9 %



Ecuación de cálculo:

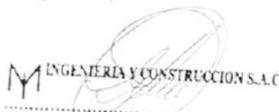
$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = K W_n$$

Donde: N = Número de golpes.
W_n = Contenido de Humedad.
K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
30.92	17.04	13.88

Observaciones:


INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pina
TECNICA LABORATORISTA



INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"**UBICACIÓN** : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque**PROPIETARIO** : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter**Ing. Responsable** : GNM**MATERIAL** : Terreno Natural**Control Calidad** : MTMP**COORDENADAS** : 635086 - 9249528**Jefe Laboratorio** : MTMP**CALICATA** : C-09**Fecha muestreo** : 1/10/2022**MUESTRA** : M-01**Fecha ensayo** : 2/10/2022**PROFUNDIDAD** : 0.30-1.50**Fecha emisión** : 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	97.62	118.85	
Peso Tarro + agua + sal	141.24	168.85	
Peso Tarro Seco + sal	97.67	118.90	
Peso de Sal	0.05	0.05	
Peso de Agua	43.62	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.10	0.11

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	169	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	112	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumiaga Mendoza Pizarro
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 635086 - 9249528	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual		N° de Capas:	5	
Método:	C		N° de Golpes:	56	
Molde N°:	1		Molde Ø:	6"	
Peso de Molde+Base:	6423	gramos	Volumen de Molde:	2108.0	cm ³
			Agua agregada, Total (Cm ³):	360	
PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6	
AGUA AGREGADA (cm ³)	0	120	240	360	
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10445	10732	10878	10823	
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423	
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4022	4309	4455	4400	
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0	
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm ³)	1.908	2.044	2.113	2.087	
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.716	1.800	1.825	1.778	
CONTENIDO DE HUMEDAD					
RECIPIENTE N°	1	2	3	4	
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	442.50	435.60	478.90	492.50	
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	398.00	383.50	413.50	419.50	
PESO DE LA TARA (gr)					
PESO DE AGUA (gr)	44.50	52.10	65.40	73.00	
PESO DE SUELO SECO (gr)	398.00	383.50	413.50	419.50	
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	11.18	13.59	15.82	17.40	
MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.827		ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	15.38	

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP: 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"			
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque			
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM	
MATERIAL	: Terreno Natural		Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 635086 - 9249528		Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION						
	4		24		38	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	4		24		38	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12369.0	12402.0	12374.0	12480.0	12172.0	12288.0
Peso de molde (g)	7922.0	7922.0	8102.0	8102.0	8126.0	8126.0
Peso del suelo húmedo (g)	4447.0	4480.0	4272.0	4378.0	4046.0	4162.0
Volumen del molde (cm³)	2102.0	2102.0	2098.0	2098.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.116	2.131	2.036	2.083	1.948	1.980
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	511.90	511.90	459.60	459.60	574.50	574.50
Peso suelo seco + tara (g)	442.00	435.50	396.60	384.50	497.00	480.50
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	69.90	76.40	63.00	75.10	77.50	94.00
Peso de suelo seco (g)	442.00	435.50	396.60	384.50	497.00	480.50
Contenido de humedad (%)	15.81	17.54	15.89	19.53	15.59	19.56
Densidad seca (g/cm³)	1.827	1.813	1.757	1.746	1.685	1.676

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	62.3	1.582	1.37	97.8	2.484	2.15	110.1	2.797	2.42
4/10/2022	15:20	48	76.1	1.933	1.67	110.1	2.797	2.42	128.4	3.261	2.82
5/10/2022	15:20	72	98.8	2.510	2.17	124.3	3.157	2.73	142.3	3.614	3.13
6/10/2022	15:20	96	116.5	2.959	2.56	138.5	3.518	3.05	156.5	3.975	3.44

EXPANSION 3.02

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 4				MOLDE N° 24				MOLDE N° 38			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		16.5	63.6			9.2	35.5			6.2	23.9		
1.270		17.2	66.3			16.9	65.1			7.5	28.9		
1.905		19.5	75.1			17.8	68.6			11.2	43.2		
2.540	70.455	25.6	98.6	97.5	7.2	20.5	79.0	82.2	6.0	14.8	57.0	55.1	4.0
3.810		28.9	111.4			23.9	92.1			18.5	71.3		
5.080	105.6820295	39.5	152.2	145.8	7.1	27.8	107.1	108.8	5.3	21.9	84.4	84.3	4.1
6.350		48.7	187.7			35.6	137.2			24.8	95.6		
7.620		63.9	246.3			42.8	164.9			27.8	107.1		
10.160		78.2	301.6			49.3	190.0			32.6	125.6		

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumayo Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 635086 - 9249528	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-09	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	97.62	118.85	
Peso Tarro + agua + sal	141.24	168.85	
Peso Tarro Seco + sal	97.67	118.90	
Peso de Sal	0.05	0.05	
Peso de Agua	43.62	50.00	
Porcentaje de Sal	0.11	0.10	0.11

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (Cl ₂)	169	Leve
Contenido de sulfatos (SO ₄ -2)	112	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumiriz Mendoza Pina
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"			
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque			
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM	
MATERIAL	: Terreno Natural		Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010		Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual	N° de Capas:	5
Método:	C	N° de Golpes:	56
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
		Agua agregada, Total (Cm³):	360

PORCENTAJE DE AGUA AGREGADO (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10432	10686	10856	10845
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4009	4263	4433	4422
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.902	2.022	2.103	2.098
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.688	1.767	1.802	1.769

CONTENIDO DE HUMEDAD

RECIPIENTE N°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	484.50	384.50	492.50	481.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	430.00	336.00	422.00	406.00
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	54.50	48.50	70.50	75.50
PESO DE SUELO SECO (gr)	430.00	336.00	422.00	406.00
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.67	14.43	16.71	18.60

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.802 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 16.57

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634967 - 9249010

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-08

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

COMPACTACION

Molde N°	20		8		17	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12322.0	12370.0	12166.0	12274.0	12000.0	12156.0
Peso de molde (g)	7898.0	7898.0	7940.0	7940.0	7926.0	7926.0
Peso del suelo húmedo (g)	4424.0	4472.0	4226.0	4334.0	4074.0	4230.0
Volumen del molde (cm³)	2098.0	2098.0	2087.0	2087.0	2102.0	2102.0
Densidad húmeda (g/cm³)	2.109	2.132	2.025	2.066	1.938	2.016
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	532.60	532.60	438.50	438.50	431.60	431.60
Peso suelo seco + tara (g)	456.00	448.70	375.00	363.66	370.00	357.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	76.60	83.90	63.50	74.84	61.60	74.60
Peso de suelo seco (g)	456.00	448.70	375.00	363.66	370.00	357.00
Contenido de humedad (%)	16.80	18.70	16.93	20.58	16.65	20.90
Densidad seca (g/cm³)	1.805	1.796	1.732	1.722	1.662	1.665

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	28.9	0.734	0.64	51.6	1.311	1.13	67.5	1.715	1.48
4/10/2022	15:20	48	45.6	1.158	1.00	62.3	1.582	1.37	78.6	1.996	1.73
5/10/2022	15:20	72	62.5	1.588	1.37	84.9	2.156	1.87	94.5	2.400	2.08
6/10/2022	15:20	96	78.9	2.004	1.74	97.5	2.477	2.14	114.5	2.908	2.52

EXPANSION 2.13

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 20				MOLDE N° 8				MOLDE N° 17			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		15.1	58.2			8.9	34.3			5.9	22.8		
1.270		16.9	65.1			15.7	60.5			7.8	30.1		
1.905		18.5	71.3			16.2	62.4			10.5	40.5		
2.540	70.455	24.5	94.4	93.5	6.9	19.8	76.3	77.2	5.7	13.9	53.6	52.6	3.9
3.810		27.8	107.1			22.4	86.3			17.8	68.6		
5.080	105.6820295	38.9	149.9	142.7	7.0	26.8	103.3	104.1	5.1	20.5	79.0	79.5	3.9
6.350		47.6	183.5			34.2	131.8			23.6	90.9		
7.620		62.3	240.2			41.6	160.3			26.9	103.7		
10.160		77.4	298.5			48.2	185.8			30.4	117.1		

Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumara Mendoza Pineda
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. G.P. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

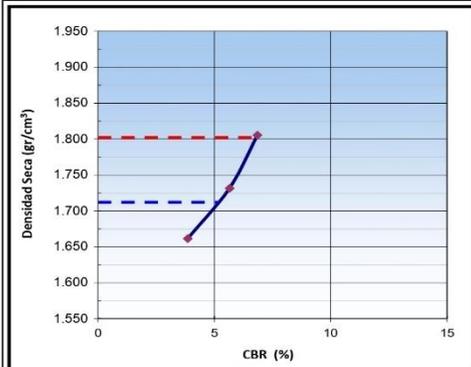
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-4 0

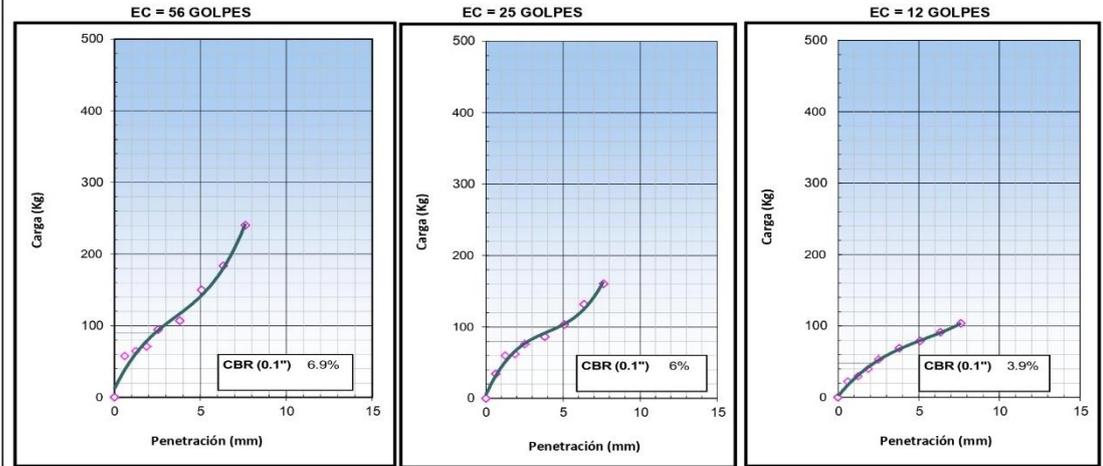


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm3) : 1.802
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGID : 16.6
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm3) : 1.712

0.1": 6.8
 0.1": 5.2

RESULTADOS:
 Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.8 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 5.2 (%)

OBSERVACIONES:



Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Miriam Tamara Mendoza Pina
 TECNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634967 - 9249010

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-08

Fecha muestreo : 1/10/2022

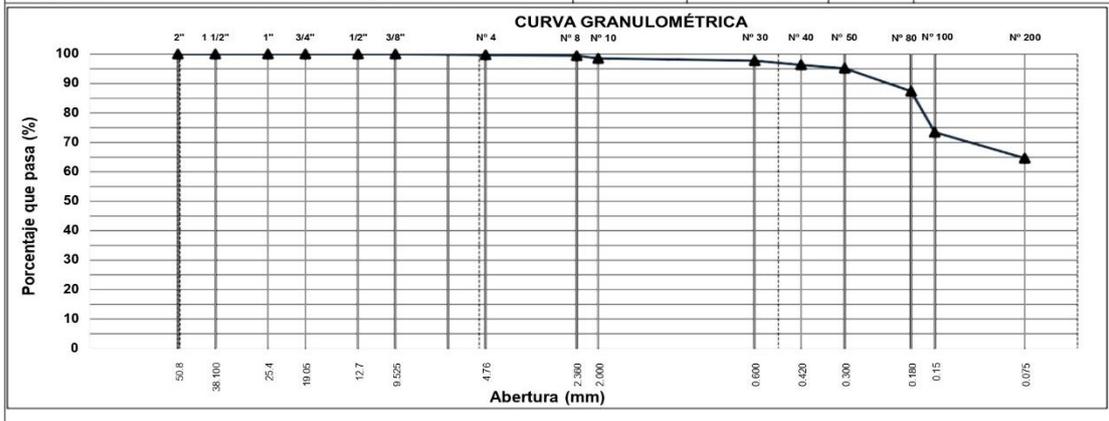
MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 26.0 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 16.5 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 9.52 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-4 (6)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.3	0.3	0.3	99.7	
# 8	2.360	1.5	0.3	0.6	99.4	% Grava = 0.3 %
# 10	2.000	4.6	0.9	1.5	98.5	% Arena = 35.1 %
# 30	0.600	3.9	0.8	2.3	97.7	% Fino = 64.6 %
# 40	0.420	7.0	1.4	3.7	96.3	% Humedad = 16.45 %
# 50	0.300	5.9	1.2	4.8	95.2	
# 80	0.180	38.9	7.8	12.6	87.4	
# 100	0.150	69.7	13.9	26.6	73.4	
# 200	0.075	44.0	8.8	35.4	64.6	
< # 200	FONDO	323.2	64.6	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo
Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad						



Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pizarro
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

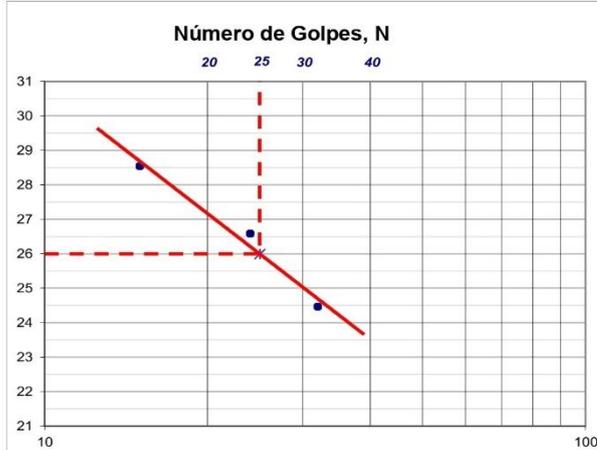
CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	Nº	7	8	19	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	36.62	37.84	29.56	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	32.45	33.72	27.40	
Peso de Agua	Gr.	4.17	4.12	2.16	
Peso del Tarro	Gr.	17.84	18.22	18.57	
Peso del Suelo Seco	Gr.	14.61	15.50	8.83	
Contenido de Humedad	%	28.54	26.58	24.46	
Número de Golpes		15	24	32	25.99

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-4 [6]
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	Nº	5	26		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	19.45	18.87		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	18.47	17.90		
Peso de Agua	Gr.	0.98	0.97		
Peso del Tarro	Gr.	12.53	12.00		
Peso del Suelo Seco	Gr.	5.94	5.90		
Contenido de Humedad	%	16.50	16.44		16.47

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz Nº 40:	3.7 %



Ecuación de cálculo:
 $LL = W_n (N / 25)^{0.121} \text{ ó } LL = KW_n$

Donde: N = Número de golpes.
W_n = Contenido de Humedad.
K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
25.99	16.47	9.52

Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamayo Mendoza Pina
TECNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"**UBICACIÓN** : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque**PROPIETARIO** : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter**Ing. Responsable** : GNM**MATERIAL** : Terreno Natural**Control Calidad** : MTMP**COORDENADAS** : 634967 - 9249010**Jefe Laboratorio** : MTMP**CALICATA** : C-08**Fecha muestreo** : 1/10/2022**MUESTRA** : M-01**Fecha ensayo** : 2/10/2022**PROFUNDIDAD** : 0.30-1.50**Fecha emisión** : 9/10/2022

Muestra	Identificación		Promedio
	1	2	
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	60.61	76.92	
Peso Tarro + agua + sal	106.17	126.92	
Peso Tarro Seco + sal	60.65	76.96	
Peso de Sal	0.04	0.04	
Peso de Agua	45.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.09	0.08	0.08

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	128	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	89	Leve

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Miriam Tumirá Mendoza Pina
TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

RELACION DENSIDAD - HUMEDAD PROCTOR MODIFICADO

(ASTM D-1557)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADAS : 634848 - 9248550

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-07

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión: 9/10/2022

Equipo de Compactación:	Manual	N° de Capas:	5
Método:	C	N° de Golpes:	56
Molde N°:	1	Molde Ø:	6"
Peso de Molde+Base:	6423 gramos	Volumen de Molde:	2108.0 cm³
Agua agregada, Total (Cm³):			360

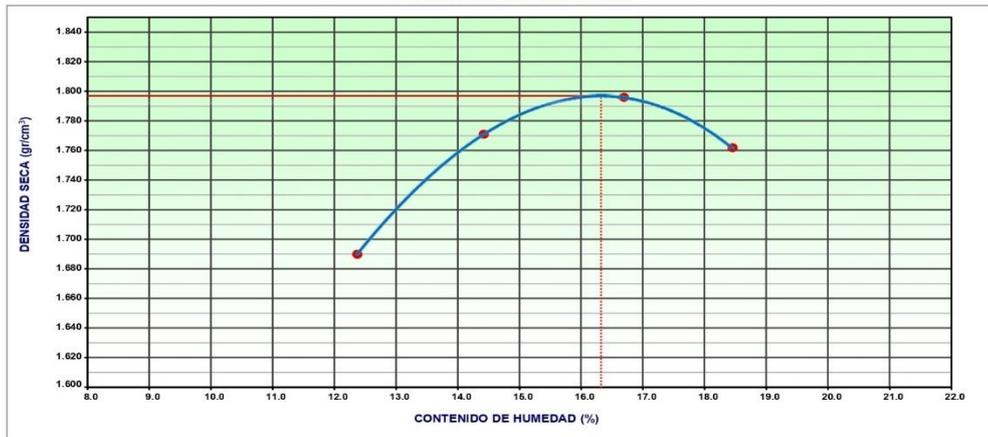
Porcentaje de Agua Agregado (%)	0	2	4	6
AGUA AGREGADA (cm³)	0	120	240	360
PESO (SUELO + MOLDE) (gr)	10426	10694	10842	10823
PESO DE MOLDE (gr)	6423	6423	6423	6423
PESO SUELO HÚMEDO (gr)	4003	4271	4419	4400
VOLUMEN DEL MOLDE (cm³)	2108.0	2108.0	2108.0	2108.0
DENSIDAD HÚMEDA (gr/cm³)	1.899	2.026	2.096	2.087
DENSIDAD SECA (gr/cm³)	1.690	1.771	1.796	1.762

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente N°	1	2	3	4
PESO (SUELO HÚMEDO + TARA) (gr)	440.50	424.50	395.60	472.50
PESO (SUELO SECO + TARA) (gr)	392.00	371.00	339.00	398.90
PESO DE LA TARA (gr)				
PESO DE AGUA (gr)	48.50	53.50	56.60	73.60
PESO DE SUELO SECO (gr)	392.00	371.00	339.00	398.90
CONTENIDO DE HUMEDAD (%)	12.37	14.42	16.70	18.45

MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm³) 1.797 **ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)** 16.32

CURVA DE COMPACTACIÓN



Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable : GNM	
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad : MTMP	
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio : MTMP	

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

COMPACTACION

	17		25		15	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	17		25		15	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso de molde + Suelo húmedo (g)	12260.0	12304.0	12190.0	12300.0	11885.0	12052.0
Peso de molde (g)	7891.0	7891.0	7962.0	7962.0	7879.0	7879.0
Peso del suelo húmedo (g)	4369.0	4413.0	4228.0	4338.0	4006.0	4173.0
Volumen del molde (cm ³)	2087.0	2087.0	2106.0	2106.0	2077.0	2077.0
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.093	2.115	2.008	2.079	1.929	2.000
Tara (N°)						
Peso suelo húmedo + tara (g)	457.80	457.80	426.60	426.60	411.90	411.90
Peso suelo seco + tara (g)	393.00	386.50	367.00	354.50	354.00	336.00
Peso de tara (g)						
Peso de agua (g)	64.80	71.30	59.60	72.10	57.90	75.90
Peso de suelo seco (g)	393.00	386.50	367.00	354.50	354.00	336.00
Contenido de humedad (%)	16.49	18.45	16.24	20.34	16.36	22.59
Densidad seca (g/cm ³)	1.797	1.785	1.727	1.712	1.658	1.639

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
2/10/2022	15:20	0	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00	0.0	0.000	0.00
3/10/2022	15:20	24	48.0	1.219	1.06	57.8	1.468	1.27	78.4	1.991	1.72
4/10/2022	15:20	48	56.9	1.445	1.25	68.9	1.750	1.52	94.5	2.400	2.08
5/10/2022	15:20	72	76.5	1.943	1.68	97.5	2.477	2.14	108.6	2.758	2.39
6/10/2022	15:20	96	94.5	2.400	2.08	111.6	2.835	2.45	124.5	3.162	2.74

EXPANSION 2.42

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm2	MOLDE N° 17				MOLDE N° 25				MOLDE N° 15			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0	0			0	0			0	0		
0.635		14.5	55.9			9.2	35.5			6.2	23.9		
1.270		17.8	68.6			14.5	55.9			8.2	31.6		
1.905		19.1	73.6			15.6	60.1			11.2	43.2		
2.540	70.455	23.7	91.3	94.4	6.9	20.9	80.5	70.1	5.1	14.6	56.3	55.1	4.0
3.810		28.5	109.8			23.4	90.2			18.2	70.1		
5.080	105.6820295	40.5	156.1	148.9	7.3	27.8	107.1	94.6	4.6	21.6	83.2	82.8	4.0
6.350		50.3	193.9			35.9	138.3			24.5	94.4		
7.620		64.8	249.8			42.1	162.2			27.8	107.1		
10.160		78.2	301.6			50.6	195.0			31.3	120.6		

Observaciones:

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

M INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
 Ing. Giorgio R. Nassi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ENSAYO DE RELACION DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

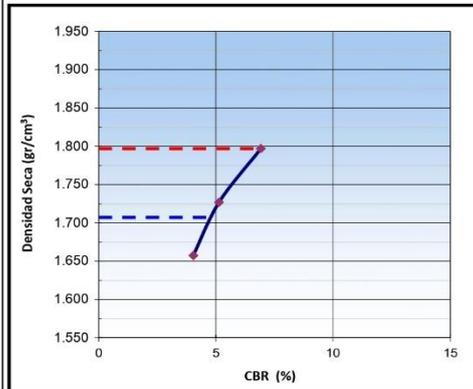
(MTC E 132 AASHTO T-193, ASTM D 1883)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

DATOS DE LA MUESTRA

Clasificación de Suelos :	CLASF. (SUCS) :	CL
	CLASF. (AASHTO) :	A-6 0

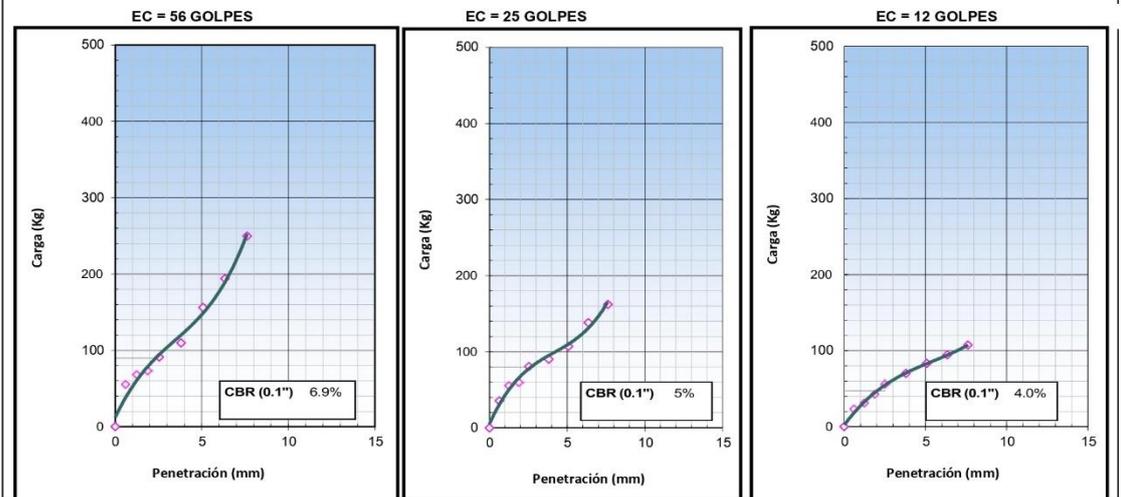


METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
MAXIMA DENSIDAD SECA CORREGIDA (g/cm³) : 1.797
OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD CORREGID : 16.3
95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.707

0.1": 6.9
0.1": 4.8

RESULTADOS:
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 6.9 (%)
Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 4.8 (%)

OBSERVACIONES:



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumaga Mendoza Pina
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nassi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIV. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

(NTP 339.128, MTC E 108, ASTM D 2216)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADAS	: 634967 - 9249010	Jefe Laboratorio	: MTMP

CALICATA	: C-08	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

Condiciones de Secado: Horno Eléctrico digital con Termostato	
Temperatura de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Fórmula de Cálculo : $w = [(M_{cws} - M_{cs}) / (M_{cs} - M_c)] \times 100$	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Muestra Total	
1	2
T1	T2
1200	1200
1030	1031
0.0	0.0
170	169
1030	1031
16.5	16.4
16.45	

Condición de la muestra	
Prueba	N°
Tara (Recipiente)	N°
Peso de Suelo Húmedo más Recipiente, M_{cws}	Gr.
Peso de Suelo Seco más Recipiente, M_{cs}	Gr.
Peso del Recipiente, M_c	Gr.
Peso del Agua, M_w	Gr.
Peso del Suelo Seco, M_s	Gr.
Humedad, w	%
Promedio de Humedad	%

Fracción > 3/4"	

Observaciones:

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Miriam Tumara Mendoza Pino
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN S.A.C.

Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. CIP-223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

(NTP 339.127, MTC E 107, ASTM D 422)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"

UBICACIÓN : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

PROPIETARIO : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter

Ing. Responsable : GNM

MATERIAL : Terreno Natural

Control Calidad : MTMP

COORDENADA : 634848 - 9248550

Jefe Laboratorio : MTMP

CALICATA : C-07

Fecha muestreo : 1/10/2022

MUESTRA : M-01

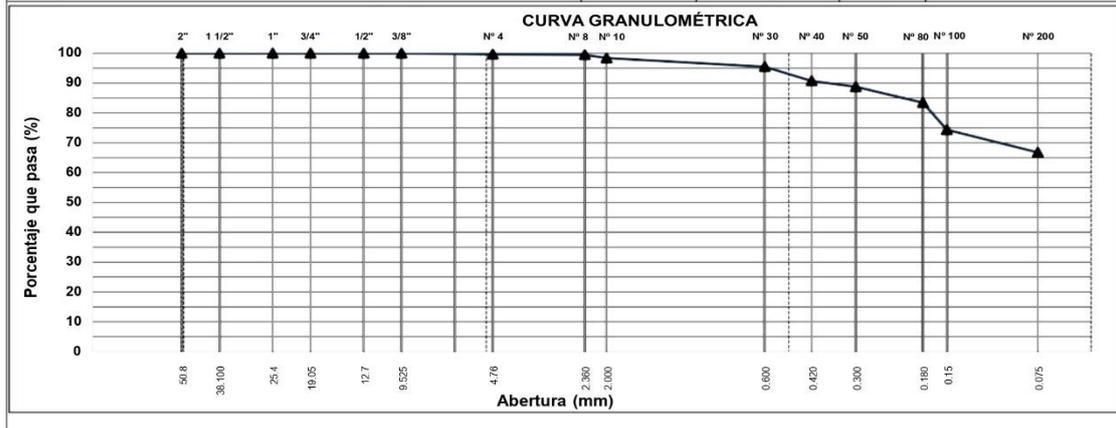
Fecha ensayo : 2/10/2022

PROFUNDIDAD : 0.30-1.50

Fecha emisión : 9/10/2022

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
6"	152.400					
5"	127.000					
4"	101.600					
3"	76.200					
2 1/2"	63.500					PESO TOTAL SECO 500.0 Gr
2"	50.800					PESO FINO 500.0 Gr
1 1/2"	38.100					LÍMITE LÍQUIDO 29.8 %
1"	25.400					LÍMITE PLÁSTICO 18.1 %
3/4"	19.050					ÍNDICE PLÁSTICO 11.74 %
1/2"	12.700					CLASF. AASHTO A-6 (7)
3/8"	9.525				100.0	CLASF. SUCCS CL
1/4"	6.350					
# 4	4.760	1.6	0.3	0.3	99.7	
# 8	2.360	1.1	0.2	0.5	99.5	% Grava = 0.3 %
# 10	2.000	5.3	1.1	1.6	98.4	% Arena = 32.9 %
# 30	0.600	14.5	2.9	4.5	95.5	% Fino = 66.8 %
# 40	0.420	23.8	4.8	9.3	90.8	% Humedad = 16.5 %
# 50	0.300	10.0	2.0	11.3	88.8	
# 80	0.180	26.6	5.3	16.6	83.4	
# 100	0.150	45.5	9.1	25.7	74.3	
# 200	0.075	37.9	7.6	33.3	66.8	
<# 200	FONDO	333.7	66.7	100.0	0.0	
TOTAL		500.0				
						Coef. Uniformidad -
						Coef. Curvatura -
						Pot. de Expansión Bajo

Descripción suelo: Arcilla arenosa de baja plasticidad



Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tumasa Mendoza Pina
 TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirengli
 ING. CIVIL AMBIENTAL
 REG. G.N. 223177





LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES

LIMITES DE ATTERBERG

(NTP 339.129, MTC E 110 Y E 111, ASTM D 4318)

PROYECTO	: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"		
UBICACIÓN	: Pomalca - Chiclayo - Lambayeque		
PROPIETARIO	: Ordoñez Saavedra, Cristian Walter	Ing. Responsable	: GNM
MATERIAL	: Terreno Natural	Control Calidad	: MTMP
COORDENADA	: 634848 - 9248550	Jefe Laboratorio	: MTMP

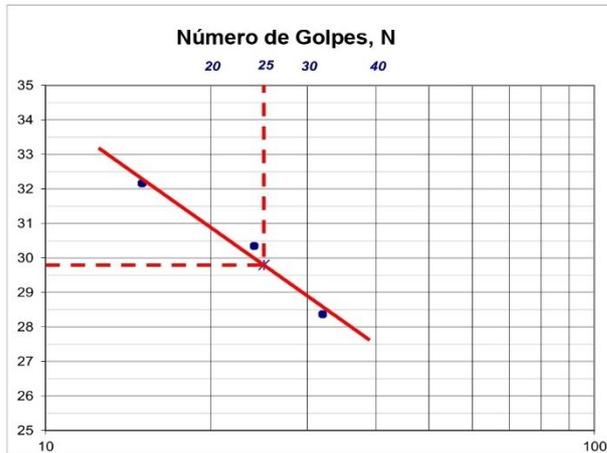
CALICATA	: C-07	Fecha muestreo	: 1/10/2022
MUESTRA	: M-01	Fecha ensayo	: 2/10/2022
PROFUNDIDAD	: 0.30-1.50	Fecha emisión	: 9/10/2022

LIMITE LIQUIDO					
Tarro (Recipiente)	Nº	2	20	5	
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	37.56	35.62	34.88	
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	33.18	31.50	31.30	
Peso de Agua	Gr.	4.38	4.12	3.58	
Peso del Tarro	Gr.	19.56	17.92	18.68	
Peso del Suelo Seco	Gr.	13.62	13.58	12.62	
Contenido de Humedad	%	32.16	30.34	28.37	
Número de Golpes		15	24	32	29.79

CLASIFICACION DEL SUELO		
CLASF. AASHTO	=	A-6 [7]
CLASF. SUCCS	=	CL

LIMITE PLASTICO					
Tarro (Recipiente)	Nº	25	33		
Peso de Tarro + Suelo Humedo	Gr.	21.56	22.31		
Peso de Tarro + Suelo Seco	Gr.	20.28	20.96		
Peso de Agua	Gr.	1.28	1.35		
Peso del Tarro	Gr.	13.23	13.44		
Peso del Suelo Seco	Gr.	7.05	7.52		
Contenido de Humedad	%	18.16	17.95		18.05

TEMPERATURA DE SECADO	
Preparación de la Muestra:	Ambiente
Temp. de Secado de Muestra en Horno:	110 °C
Agua Utilizada:	Potable
Muestra retenida en tamiz Nº 40:	9.3 %



Ecuación de cálculo:

$$LL = W_n (N / 25)^{0.121} \quad \text{ó} \quad LL = KW_n$$

Donde: N = Número de golpes.
W_n = Contenido de Humedad.
K = Factor para Límite Líquido.

RESULTADOS OBTENIDOS		
LIMITES		INDICE PLASTICO
LIQUIDO	PLASTICO	
29.79	18.05	11.74

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Miriam Tamara Mendoza Pina
TÉCNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP 223177



**LABORATORIO DE ENSAYOS DE MATERIALES****CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.152)

PROYECTO : "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022"**UBICACIÓN** : Pomalca - Chiclayo - Lambayeque**PROPIETARIO** : Ordoñez Saavedra, Cristian Walter**Ing. Responsable** : GNM**MATERIAL** : Terreno Natural**Control Calidad** : MTMP**COORDENADAS** : 634848 - 9248550**Jefe Laboratorio** : MTMP**CALICATA** : C-07**Fecha muestreo** : 1/10/2022**MUESTRA** : M-01**Fecha ensayo** : 2/10/2022**PROFUNDIDAD** : 0.30-1.50**Fecha emisión** : 9/10/2022

	Identificación		Promedio
	1	2	
Muestra			
Peso Tarro (Biker 100 ml.) Pyres	77.66	84.69	
Peso Tarro + agua + sal	118.22	134.69	
Peso Tarro Seco + sal	77.70	84.73	
Peso de Sal	0.04	0.04	
Peso de Agua	40.56	50.00	
Porcentaje de Sal	0.10	0.08	0.09

**CONTENIDO DE CLORUROS Y SULFATOS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRANEA**

(NTP 339.177, NTP 339.178)

DATOS DEL ENSAYO

Descripción	Partes por millon (ppm)	Conclusión
Contenido de cloruros (CL)	150	Leve
Contenido de sulfatos (SO4-2)	98	Leve

Observaciones:

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Mirium Tamara Mendoza Pizarro
TECNICA LABORATORISTA

INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.
Ing. Giorgio R. Nossi Mirenghi
ING. CIVIL AMBIENTAL
REG. CIP. 223177



Anexo 06: Presupuesto

S10
Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Página 1

Presupuesto

Presupuesto 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022
Subpresupuesto 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I
Cliente MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE POMALCA
Lugar LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA

Costo al 01/12/2022

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01	Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022				S/ 13,691,653.33
	OBRAS PROVISIONALES				S/ 18,004.21
01.01.01	CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2	GLB	1.00	S/ 7,754.21	S/ 7,754.21
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.40M	UND	5.00	S/ 2,050.00	S/ 10,250.00
1.02	TRABAJOS PRELIMINARES				S/ 35,999.60
01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS PESADAS	GLB	1.00	S/ 18,000.00	S/ 18,000.00
01.02.02	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	KM	10.00	S/ 1,225.15	S/ 12,251.50
01.02.03	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	KM	10.00	S/ 574.81	S/ 5,748.10
1.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				S/ 536,386.41
01.03.01	CORTE EN MATERIAL SUELTO C/MAQUINARIA	M3	75079.09	S/ 4.24	S/ 318,335.34
01.03.02	CONFORMACION DE TERRAPLENES	M3	3258.40	S/ 6.08	S/ 19,811.07
01.03.03	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	M2	112000.00	S/ 1.77	S/ 198,240.00
1.04	SUB BASES Y BASES				S/ 4,181,249.18
01.04.01	SUB-BASE GRANULAR	M3	33020.28	S/ 55.55	S/ 1,834,276.55
01.04.02	BASE GRANULAR	M3	31251.30	S/ 75.10	S/ 2,346,972.63
1.05	PAVIMENTO ASFALTICO				S/ 6,226,348.82
01.05.01	IMPRIMACION ASFALTICA	M2	112000.00	S/ 4.61	S/ 516,320.00
01.05.02	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	M3	7536.40	S/ 757.66	S/ 5,710,028.82
1.06	OBRAS DE ARTE Y ESTRUCTURAS DE DRENAJE				S/ 2,389,367.87
01.06.01	ALCANTARILLA DE CONCRETO				S/ 87,571.29
01.06.01.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	77.00	S/ 2.13	S/ 164.01
01.06.01.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	77.00	S/ 2.49	S/ 191.73
01.06.01.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	M3	82.07	S/ 8.39	S/ 688.57
01.06.01.04	RELLENO COMPACTADO	M3	3.55	S/ 161.04	S/ 571.69
01.06.01.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	78.52	S/ 8.49	S/ 666.63
01.06.01.06	SOLIDO C.H 1:10	M3	6.50	S/ 454.59	S/ 2,954.84
01.06.01.07	CONCRETO FC=280 KG/CM2	M3	36.57	S/ 588.59	S/ 21,524.74
01.06.01.08	CONCRETO FC=140 KG/CM2 + 30 % P.M.	M3	1.20	S/ 314.36	S/ 377.23
01.06.01.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	200.75	S/ 56.80	S/ 11,402.60
01.06.01.10	ACERO FY=4200KG/CM2	Kg	9309.49	S/ 5.02	S/ 46,733.64
01.06.01.11	TARRAJEO Y ACABADOS	M3	74.80	S/ 30.69	S/ 2,295.61
01.06.02	CUNETAS TRIANGULARES				S/ 2,301,796.58
01.06.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	10000.00	S/ 2.13	S/ 21,300.00
01.06.02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO	M2	10000.00	S/ 2.49	S/ 24,900.00
01.06.02.03	EXCAVACION DE ZANJA PARA CUNETAS	M3	2888.40	S/ 8.39	S/ 24,233.68
01.06.02.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	2888.40	S/ 8.49	S/ 24,522.52
01.06.02.05	CONCRETO FC=175 KG/CM2 EN CUNETAS	M3	1832.64	S/ 446.03	S/ 817,412.42
01.06.02.06	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	M2	24461.76	S/ 56.80	S/ 1,389,427.97
1.07	TRANSPORTE				S/ 31,611.65
01.07.01	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM	M3K	110.00	S/ 0.85	S/ 93.50
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D>1KM	M3K	110.00	S/ 1.72	S/ 189.20
01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM	M3K	11687.93	S/ 0.85	S/ 9,934.74
01.07.04	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D>1KM	M3K	10689.19	S/ 1.72	S/ 18,385.41
01.07.05	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM	M3K	1516.24	S/ 0.85	S/ 1,288.80
01.07.06	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D>1KM	M3K	1000.00	S/ 1.72	S/ 1,720.00
1.08	SEÑALIZACION VERTICAL				S/ 118,844.88
01.08.01	SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M	UND	10.00	S/ 931.18	S/ 9,311.80
01.08.02	SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	UND	30.00	S/ 403.46	S/ 12,103.80
01.08.03	SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA	M2	6.20	S/ 175.49	S/ 1,088.04
01.08.04	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	35.00	S/ 199.50	S/ 6,982.50
01.08.05	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	UND	5.00	S/ 1,545.33	S/ 7,726.65
01.08.06	MARCAS EN EL PAVIMENTO	M2	5504.00	S/ 14.49	S/ 79,752.96
01.08.07	HITOS KILOMETRICOS	UND	11.00	S/ 170.83	S/ 1,879.13
1.09	MANEJO AMBIENTAL				S/ 153,840.70
01.09.01	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	GLB	1.00	S/ 17,250.00	S/ 17,250.00
01.09.02	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	GLB	1.00	S/ 136,590.70	S/ 136,590.70
	COSTO DIRECTO				S/ 13,691,653.33
	GASTOS GENERALES (10.0%CD)				S/ 1,369,165.33
	UTILIDAD (7%)				S/ 958,415.73
	SUB TOTAL				S/ 16,019,234.40
	IGV (18 %)				S/ 2,883,462.19
	VALOR REFERENCIAL DE CONTRATO				S/ 18,902,696.59
	SUPERVISION (6.0%VR)				S/ 945,134.83
	COSTO TOTAL DEL PROYECTO				S/ 19,847,831.42

SON : DIECINUEVE MILLONES OCHOCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS TREINTA Y UNO Y 42/100 SOLES

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.01.01	(900502030109.0808015-01)	CAMPAMENTO ITINERANTES A=120M2	Costo unitario directo por:			UND	7,754.21
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010003	OFICIAL			hh	8.0000	19.12	152.96	
0147010004	PEON			hh	40.0000	17.28	691.20	
								844.16
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16			Kq	6.0000	4.51	27.06	
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8			Kq	4.0000	4.51	18.04	
0202130021	CLAVOS PARA CALAMINA			Kq	13.0000	4.51	58.63	
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2", 3" Y 4"			Kq	4.0000	4.51	18.04	
0239020098	ARPILLERA DE 5M DE ANCHO			m	500.0000	5.80	2,900.00	
0243600037	ROLLIZO DE MADERA DE 3" X 5.00 M			UND	50.0000	15.00	750.00	
0245010007	TRIPLAY 4 X 8 X 8 MM.			pln	24.0000	36.50	876.00	
0259010059	CALAMINA # 22 DE 1.83m x 0.83m			pln	124.0000	18.04	2,236.96	
								6,884.73
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		25.32	25.32	
								25.32
Partida	01.01.02	(900402010140.0808015-01)	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 4.80X2.40M	Costo unitario directo por:			UND	2,050.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Subcontratos								
0403010003	INSTALACION DE CARTEL DE OBRA 4.8Mx 3.6M (Inc. Acavado)			GLB	1.0000	2,050.00	2,050.00	
								2,050.00
Partida	01.02.01	(900400020003.0808015-01)	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	Costo unitario directo por:			GLB	18,000.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Materiales								
0232970002	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS			GLB	1.0000	18,000.00	18,000.00	
								18,000.00
Partida	01.02.02	(900502090105.0808015-01)	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	Costo unitario directo por:			KM	1,225.15
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147000032	TOPOGRAFO			hh	8.0000	19.12	152.96	
0147010003	OFICIAL			hh	8.0000	19.12	152.96	
0147010004	PEON			hh	32.0000	17.28	552.96	
								858.88
Materiales								
0203030048	FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)			Kq	9.0000	2.97	26.73	
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1'			pza	200.0000	0.80	160.00	
0254110011	PINTURA ESMALTE			qln	0.5000	45.00	22.50	
								209.23
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		25.77	25.77	
0337020039	WINCHA DE 50m			UND	0.0010	65.60	0.07	
0349190006	ESTACION TOTAL MAS ACCESORIOS			hm	8.0000	16.40	131.20	
								157.04

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.02.03	(900502090110-0808015-01)	CONTROL TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	Costo unitario directo por:			KM	574.81
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
014700032	TOPOGRAFO			hh	4.0000	19.12	76.48	
0147010004	PEON			hh	16.0000	17.28	276.48	
0147030091	NIVELADOR			hh	4.0000	26.40	105.60	
							458.56	
			Materiales					
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.			BOL	3.0000	9.84	29.52	
0254110011	PINTURA ESMALTE			dn	0.5000	45.00	22.50	
							52.02	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		13.76	13.76	
0337020039	WINCHA DE 50m			UND	0.0010	65.60	0.07	
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS			hm	4.0000	7.00	28.00	
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO			hm	4.0000	5.60	22.40	
							64.23	
Partida	01.03.01	(900401020304-0808015-01)	CORTE EN MATERIAL SUELTO CIMAQUINARIA	Costo unitario directo por:			M3	4.24
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ			hh	0.0058	31.49	0.18	
0147010004	PEON			hh	0.0232	17.28	0.40	
							0.58	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.02	0.02	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7			hm	0.0081	320.00	2.59	
0349040094	EXCAVADORA SOBRE ORUGA 240 - 260 HP - 2.00 M3			hm	0.0035	300.00	1.05	
							3.66	
Partida	01.03.02	(900303040110-0808015-01)	CONFORMACIÓN DE TERRAPLENES	Costo unitario directo por:			M3	6.08
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ			hh	0.0078	31.49	0.25	
0147010004	PEON			hh	0.0233	17.28	0.40	
							0.65	
			Materiales					
0239050000	AGUA			M3	0.1000	8.86	0.89	
							0.89	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.02	0.02	
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUT OP 70-100 HP 7-9 T.			hm	0.0078	180.00	1.40	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7			hm	0.0039	320.00	1.25	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	0.0078	240.00	1.87	
							4.54	
Partida	01.03.03	(901102030102-0808015-01)	PERFILADO Y COMPACTADO DE SUBRASANTE	Costo unitario directo por:			M2	1.77
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ			hh	0.0032	31.49	0.10	
0147010003	OFICIAL			hh	0.0032	19.12	0.06	
0147010004	PEON			hh	0.0128	17.28	0.22	
							0.38	
			Materiales					
0239050000	AGUA			M3	0.0300	8.86	0.27	
							0.27	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.01	0.01	
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUT OP 70-100 HP 7-9 T.			hm	0.0032	180.00	0.58	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	0.0022	240.00	0.53	
							1.12	

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.04.01	(909701030301.0808015-01)	SUB-BASE GRANULAR	Costo unitario directo por:			M3	55.55
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.0133	31.49	0.42	
0147010004	PEON			hh	0.0267	17.28	0.46	
Materiales								
0205010019	MATERIAL SELECCIONADO PARA SUB-BASE GRANULAR			M3	1.2000	40.00	48.00	
0239050000	AGUA			M3	0.1200	8.86	1.06	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.03	0.03	
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.			hm	0.0133	180.00	2.39	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	0.0133	240.00	3.19	
5.61								
Partida	01.04.02	(909701030505.0808015-01)	BASE GRANULAR	Costo unitario directo por:			M3	75.10
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.0039	31.49	0.12	
0147010004	PEON			hh	0.0156	17.28	0.27	
Materiales								
0205000015	MATERIAL SELECCIONADO PARA BASE GRANULAR			M3	1.2000	60.00	72.00	
0239050000	AGUA			M3	0.1200	8.86	1.06	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.01	0.01	
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.			hm	0.0039	180.00	0.70	
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP			hm	0.0039	240.00	0.94	
1.65								
Partida	01.05.01	(909701030602.0808015-01)	IMPRIMACION ASFALTICA	Costo unitario directo por:			M2	4.61
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.0018	31.49	0.06	
0147010004	PEON			hh	0.0107	17.28	0.18	
Materiales								
0230860080	EMULSION ASFALTICA PARA IMPRIMACION			dln	0.3000	12.00	3.60	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.01	0.01	
0349010091	BARREDORA MECANICA 10-20 HP			hm	0.0018	150.00	0.27	
0349080092	TRACTOR DE TIRO DE 80 HP			hm	0.0018	100.00	0.18	
0349130004	CAMION IMPRIMADOR DE 2000 GL			hm	0.0018	170.00	0.31	
0.77								

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.05.02	(900302010114-0808015-01)	PAVIMENTO DE CONCRETO ASFALTICO EN CALIENTE	Costo unitario directo por:			M3	757.66
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0320	31.49	1.01		
0147010002	OPERARIO		hh	0.0320	24.22	0.78		
0147010004	PEON		hh	0.1920	17.28	3.32		
5.11								
Materiales								
0213020002	MEZCLA ASFALTICA EN CALIENTE(Preparado en Planta)		M3	1.0000	730.00	730.00		
730.00								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.15	0.15		
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.		hm	0.0320	180.00	5.76		
0349030046	RODILLO TANDEM VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 130HP		hm	0.0320	220.00	7.04		
0349250004	PAVIMENTADORA SOBRE ORUGA 105 HP		hm	0.0320	300.00	9.60		
22.55								
Partida	01.06.01.01	(900302010101-0808015-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:			M2	2.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	0.0500	24.22	1.21		
0147010004	PEON		hh	0.0500	17.28	0.86		
2.07								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.06	0.06		
0.06								
Partida	01.06.01.02	(900302070102-0808015-01)	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:			M2	2.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147000032	TOPOGRAFO		hh	0.0229	19.12	0.44		
0147010002	OPERARIO		hh	0.0229	24.22	0.55		
0147010004	PEON		hh	0.0457	17.28	0.79		
1.78								
Materiales								
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.		BOL	0.0100	9.84	0.10		
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2'X1'		ca	0.2500	0.80	0.20		
0.30								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05	0.05		
0337020039	WINCHA DE 50m		UND	0.0010	65.60	0.07		
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS		hm	0.0229	7.00	0.16		
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO		hm	0.0229	5.60	0.13		
0.41								
Partida	01.06.01.03	(900504011515-0808015-01)	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	Costo unitario directo por:			M3	8.39
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010004	PEON		hh	0.0889	17.28	1.54		
1.54								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05	0.05		
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.0222	6.20	0.14		
0349040021	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YDS.		hm	0.0444	150.00	6.66		
6.85								

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitariosPresupuesto: **0808015** Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022Subpresupuesto: **001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I**

Partida	01.06.01.04	(909702010109.0808015-01)	RELLENO COMPACTADO	Costo unitario directo por:			M3	161.04
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	1.7778	17.28	30.72	
							30.72	
			Materiales					
0205300003	MATERIAL AFIRMADO (MATERIAL DE CANTERA)			M3	1.2500	98.40	123.00	
							123.00	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.92	0.92	
0349100021	PLANCHA COMPACTADORA			hm	0.8889	7.20	6.40	
							7.32	
Partida	01.06.01.05	(900303051318.0808015-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Costo unitario directo por:			M3	8.49
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010004	PEON			hh	0.0267	17.28	0.46	
							0.46	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.01	0.01	
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3			hm	0.0267	150.00	4.01	
0349040021	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YDS.			hm	0.0267	150.00	4.01	
							8.03	
Partida	01.06.01.06	(900401030096.0808015-01)	SOLADO C.H 1:10	Costo unitario directo por:			M3	454.59
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO			hh	0.8000	24.22	19.38	
0147010003	OFICIAL			hh	2.4000	19.12	45.89	
0147010004	PEON			hh	4.8000	17.28	82.94	
							148.21	
			Materiales					
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 12"			M3	0.6620	90.00	59.58	
0205010004	ARENA GRUESA			M3	0.3833	80.00	30.66	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL	7.3000	27.00	197.10	
0234010001	GASOLINA 84 OCTANOS			q/n	0.2200	12.71	2.80	
0239050000	AGUA			M3	0.2340	8.86	2.07	
							292.21	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		4.45	4.45	
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9 -11P3			hm	0.8000	7.15	5.72	
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40'			hm	0.8000	5.00	4.00	
							14.17	

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.06.01.07	(900305090104.0808015-01)	CONCRETO F'C=280 KG/CM2	Costo unitario directo por:			M3	588.59
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0800	31.49	2.52		
0147010002	OPERARIO		hh	0.8000	24.22	19.38		
0147010003	OFICIAL		hh	0.4000	19.12	7.65		
0147010004	PEON		hh	4.8000	17.28	82.94		
112.49								
Materiales								
020500003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"		M3	0.8500	90.00	76.50		
0205010004	ARENA GRUESA		M3	0.4200	80.00	33.60		
022100000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	13.0000	27.00	351.00		
0239050000	AGUA		M3	0.1840	8.86	1.63		
462.73								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.37	3.37		
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.4000	5.00	2.00		
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3		hm	0.4000	20.00	8.00		
13.37								
<hr/>								
Partida	01.06.01.08	(900304100104.0808015-01)	CONCRETO F'C=175 KG/CM2 EN CUNETAS	Costo unitario directo por:			M3	314.36
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	0.6667	24.22	16.15		
0147010003	OFICIAL		hh	1.3333	19.12	25.49		
0147010004	PEON		hh	4.0000	17.28	69.12		
110.76								
Materiales								
0205000033	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"		M3	0.4000	92.60	37.04		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	5.0700	27.00	136.89		
0238000002	HORMIGON DE RIO		M3	0.2120	86.10	18.25		
192.18								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		3.32	3.32		
0348010011	MEZCLADORA DE CONCRETO DE 9-11P3		hm	0.6667	7.15	4.77		
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.6667	5.00	3.33		
11.42								
<hr/>								
Partida	01.06.01.09	(900305060129.0808015-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	Costo unitario directo por:			M2	56.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO		hh	0.0246	24.22	0.60		
0147010003	OFICIAL		hh	0.0246	19.12	0.47		
0147010004	PEON		hh	0.0492	17.28	0.85		
1.92								
Materiales								
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		Kq	0.0800	4.51	0.36		
0229900004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2", 3" Y 4"		Kq	0.1500	4.51	0.68		
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		gln	0.0125	16.40	0.21		
0243010003	MADERA TORNILLO		p2	0.9000	3.69	3.32		
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM		pln	0.3400	147.60	50.18		
54.75								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.06	0.06		
0348400001	MOTOSIERRA		hm	0.0123	5.90	0.07		
0.13								

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.06.01.10	(900305060121-0808015-01)	ACERO FY=4200KG/CM2	Costo unitario directo por:			Kg	5.02
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	0.0400	24.22	0.97	
0147010003	OFICIAL			hh	0.0400	19.12	0.76	
Materiales								
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16			Kg	0.0600	4.51	0.27	
0203030048	FIERRO CO. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)			Kg	1.0000	2.97	2.97	
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.05	0.05	
0.05								
Partida	01.06.01.11	(900336010103-0808015-01)	TARRAJEO Y ACABADOS	Costo unitario directo por:			M3	30.69
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	0.6667	24.22	16.15	
0147010004	PEON			hh	0.5000	17.28	8.64	
24.79								
Materiales								
0204000000	ARENA FINA			M3	0.0180	111.22	2.00	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL	0.1170	27.00	3.16	
5.16								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.74	0.74	
0.74								
Partida	01.06.02.01	(900302010101-0808015-01)	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	Costo unitario directo por:			M2	2.13
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO			hh	0.0500	24.22	1.21	
0147010004	PEON			hh	0.0500	17.28	0.86	
2.07								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.06	0.06	
0.06								
Partida	01.06.02.02	(900302070102-0808015-01)	TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO	Costo unitario directo por:			M2	2.49
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra								
0147000032	TOPOGRAFO			hh	0.0229	19.12	0.44	
0147010002	OPERARIO			hh	0.0229	24.22	0.55	
0147010004	PEON			hh	0.0457	17.28	0.79	
1.78								
Materiales								
0229030002	YESO EN BOLSAS DE 25 KG.			BOL	0.0100	9.84	0.10	
0243510013	ESTACAS MADERA 2"X2"X1'			pza	0.2500	0.80	0.20	
0.30								
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.05	0.05	
0337020039	WINCHA DE 50m			UND	0.0010	65.60	0.07	
0349190005	TEODOLITO Y MIRAS			hm	0.0229	7.00	0.16	
0349890001	NIVEL TOPOGRAFICO			hm	0.0229	5.60	0.13	
0.41								

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.06.02.03	(900504011515-0808015-01)	EXCAVACION DE ZANJA PARA ALCANTARILLADO	Costo unitario directo por:			M3	8.39
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	0.0889	17.28	1.54		
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.05	0.05		
0348080000	MOTOBOMBA 10 HP 4"		hm	0.0222	6.20	0.14		
0349040021	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3.		hm	0.0444	150.00	6.66		
			6.85					
Partida	01.06.02.04	(900303051318-0808015-01)	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Costo unitario directo por:			M3	8.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010004	PEON		hh	0.0267	17.28	0.46		
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.01	0.01		
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0267	150.00	4.01		
0349040021	RETROEXCAVADOR SILLANTAS 58 HP 1 YD3.		hm	0.0267	150.00	4.01		
			8.03					
Partida	01.06.02.05	(900305070123-0808015-01)	CONCRETO F'c=175 KG/CM2 EN CUNETAS	Costo unitario directo por:			M3	446.03
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010001	CAPATAZ		hh	0.0571	31.49	1.80		
0147010002	OPERARIO		hh	1.1429	24.22	27.68		
0147010003	OFICIAL		hh	0.5714	19.12	10.93		
0147010004	PEON		hh	3.4286	17.28	59.25		
			99.66					
			Materiales					
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"		M3	0.6000	90.00	54.00		
0205010004	ARENA GRUESA		M3	0.5500	80.00	44.00		
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)		BOL	8.5000	27.00	229.50		
0239050000	AGUA		M3	0.1800	8.86	1.59		
			329.09					
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		2.99	2.99		
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"		hm	0.5714	5.00	2.86		
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3		hm	0.5714	20.00	11.43		
			17.28					
Partida	01.06.02.06	(900305060129-0808015-01)	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	Costo unitario directo por:			M2	56.80
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.0246	24.22	0.60		
0147010003	OFICIAL		hh	0.0246	19.12	0.47		
0147010004	PEON		hh	0.0492	17.28	0.85		
			1.92					
			Materiales					
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8		Kg	0.0800	4.51	0.36		
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2", 3" Y 4"		Kg	0.1500	4.51	0.68		
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS		q/n	0.0125	16.40	0.21		
0243010003	MADERA TORNILLO		p2	0.9000	3.69	3.32		
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM		pln	0.3400	147.60	50.18		
			54.75					
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.06	0.06		
0348400001	MOTOSIERRA		hm	0.0123	5.50	0.07		
			0.13					

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitariosPresupuesto: **0808015** Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022Subpresupuesto: **001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I**

Partida	01.07.01	(909701020830-0808015-01)	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D<1 KM	Costo unitario directo por:			M3K	0.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	0.0014	19.12	0.03		
			Equipos					
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0028	150.00	0.42		
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.		hm	0.0016	250.00	0.40		
						0.82		
Partida	01.07.02	(909701020831-0808015-01)	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE A D>1KM	Costo unitario directo por:			M3K	1.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0054	19.12	0.10		
			Equipos					
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0108	150.00	1.62		
						1.62		
Partida	01.07.03	(909701020830-0808015-02)	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D<1 KM	Costo unitario directo por:			M3K	0.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	0.0014	19.12	0.03		
			Equipos					
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0028	150.00	0.42		
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.		hm	0.0016	250.00	0.40		
						0.82		
Partida	01.07.04	(909701020831-0808015-02)	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES A D>1KM	Costo unitario directo por:			M3K	1.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0054	19.12	0.10		
			Equipos					
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0108	150.00	1.62		
						1.62		
Partida	01.07.05	(909701020830-0808015-03)	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D<1 KM	Costo unitario directo por:			M3K	0.85
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010003	OFICIAL		hh	0.0014	19.12	0.03		
			Equipos					
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0028	150.00	0.42		
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.		hm	0.0016	250.00	0.40		
						0.82		
Partida	01.07.06	(909701020831-0808015-03)	TRANSPORTE DE MEZCLAS ASFALTICAS A D>1KM	Costo unitario directo por:			M3K	1.72
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010023	CONTROLADOR OFICIAL		hh	0.0054	19.12	0.10		
			Equipos					
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3		hm	0.0108	150.00	1.62		
						1.62		

Fecha: **05/12/2022 15:45:52**

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.08.01	(909701050308-0808015-01)	SUM. Y COLOCACION SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M	Costo unitario directo por:			UND	931.18
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.2000	24.22	4.84		
0147010004	PEON		hh	0.2000	17.28	3.46		
			Materiales					
0202510101	PERNO PASANTE 3/8" x 8" C/TUERCA		pza	4.0000	8.20	32.80		
0256020000	SEÑAL PREVENTIVA 0.60X0.60M		UND	1.0000	889.83	889.83		
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.25	0.25		
					0.25			
Partida	01.08.02	(909701050310-0808015-01)	SUM. Y COLOCACION SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M	Costo unitario directo por:			UND	403.46
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	0.1333	24.22	3.23		
0147010004	PEON		hh	0.1333	17.28	2.30		
			Materiales					
0202510101	PERNO PASANTE 3/8" x 8" C/TUERCA		pza	2.0000	8.20	16.40		
0239900099	SEÑAL REGLAMENTARIA 0.90X0.60M		UND	1.0000	381.36	381.36		
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		0.17	0.17		
					0.17			
Partida	01.08.03	(909701050310-0808015-02)	SUM. Y COLOCACION SEÑAL INFORMATIVA	Costo unitario directo por:			M2	175.49
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO		hh	1.0000	24.22	24.22		
0147010004	PEON		hh	2.0000	17.28	34.56		
			Materiales					
0201000013	SEÑAL INFORMATIVA 2.00X1.10M		M2	1.0000	99.70	99.70		
0230990008	SOLDADURA		Kg	0.3500	15.00	5.25		
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		1.76	1.76		
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.		hm	1.0000	10.00	10.00		
					11.76			
Partida	01.08.04	(901152010105-0808015-01)	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES	Costo unitario directo por:			UND	199.50
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/		
			Materiales					
0201000012	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES		UND	1.0000	94.50	94.50		
			Subcontratos					
0401010012	COLOCACION DE POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES		UND	1.0000	105.00	105.00		
					105.00			

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitarios

Presupuesto: 0808015 Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022

Subpresupuesto: 001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I

Partida	01.08.05	(901152010106.0808015-01)	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES	Costo unitario directo por:	UND	1,545.52	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0147010001	CAPATAZ			hm	0.0514	31.49	1.62
0147010002	OPERARIO			hm	6.4876	24.22	157.13
0147010003	OFICIAL			hm	1.9733	19.12	37.73
0147010004	PEON			hm	17.1238	17.28	295.90
492.38							
Materiales							
0202040009	ALAMBRE NEGRO N°16			Kq	2.1000	4.51	9.47
0202040010	ALAMBRE NEGRO N°8			Kq	0.1920	4.51	0.87
0202040065	PERNO DE 1/4" x 3/4" INCLUIDO T + 2A			ca	8.0000	0.50	4.00
0202450051	PERNO EJE DE 5/8" X 14"			ca	8.0000	4.00	32.00
0202500002	ACERO ESTRUCTURAL A-36 D=3", L=6.0M			ca	1.8000	90.00	162.00
0203030048	FIERRO C.O. FY=4200 KG/CM2 (GRADO 60)			Kg	35.0000	2.97	103.95
0205000003	PIEDRA ZARANDEADA DE RIO 1/2"			M3	0.5400	90.00	48.60
0205010004	ARENA GRUESA			M3	0.4950	80.00	39.60
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL	7.6500	27.00	206.55
0229990004	CLAVO PARA MADERA 2 1/2" , 3" Y 4"			Kq	0.3600	4.51	1.62
0230200000	ADITIVO DESMOLDEADOR DE ENCOFRADOS			gln	0.0300	16.40	0.49
0230990008	SOLDADURA			Kq	0.6500	15.00	9.75
0239050000	AGUA			M3	0.1620	8.86	1.44
0243010003	MADERA TORNILLO			pz	2.1600	3.69	7.97
0244020010	TRIPLAY DE 4 X 8 X 19 MM			pln	0.8160	147.60	120.44
0251130054	PLATINA DE ACERO 3/8"X2 1/2"X6			ca	1.0500	80.00	84.00
0253030027	THINER			gln	0.1000	13.40	1.34
0254060000	PINTURA ANTICORROSIVA			gln	0.3500	60.00	21.00
0254110011	PINTURA ESMALTE			gln	0.3500	45.00	15.75
0256020102	PLANCHAS ACERO 5/8"X1.20X2.40M			pln	0.0300	750.00	22.50
893.34							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		14.78	14.78
0348070000	SOLDADORA ELECT. MONOF. ALTERNA 225 AMP.			hm	2.0000	10.00	20.00
0348400001	MOTOSIERRA			hm	0.0295	5.50	0.16
0349070004	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 2.40"			hm	0.5143	5.00	2.57
0349100007	MEZCLADORA CONCRETO TAMBOR 18HP 11P3			hm	0.5143	20.00	10.29
0349150005	GRUPO ELECTROGENO 230 HP 150 KW			hm	0.8000	140.00	112.00
159.80							
Partida	01.08.06	(909701060411.0808015-01)	MARCAS EN EL PAVIMENTO	Costo unitario directo por:	M2	14.49	
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO			hm	0.0100	24.22	0.24
0147010004	PEON			hm	0.0400	17.28	0.69
0.93							
Materiales							
0230300006	MICROESFERAS DE VIDRIO TIPO DROP ON			Kq	0.3500	18.00	6.30
0253030027	THINER			gln	0.0096	13.40	0.13
0254450070	PINTURA DE TRAFICO			gln	0.1000	65.00	6.50
12.93							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		0.03	0.03
0337010100	MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN EL PAVIMENTO			hm	0.0100	60.00	0.60
0.63							

Fecha: 05/12/2022 15:45:52

Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

Análisis de precios unitariosPresupuesto: **0808015** Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022Subpresupuesto: **001 PRESUPUESTO ALTERNATIVA I**

Partida	01.08.07	(909701050402-0808015-01)	HITOS KILOMETRICOS	Costo unitario directo por:			UND	170.83
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO			hm	0.4000	24.22	9.69	
0147010003	OFICIAL			hm	0.8000	19.12	15.30	
0147010004	PEON			hm	1.6000	17.28	27.65	
							52.64	
			Materiales					
0205000033	PIEDRA MEDIANA DE 4" - 6"			M3	0.0190	92.60	1.76	
0205010004	ARENA GRUESA			M3	0.0250	80.00	2.00	
0205010013	PIEDRA CHANCADA EN PLANTA DE 3/4"			M3	0.0280	90.00	2.52	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)			BOL	0.5000	27.00	13.50	
0239050000	AGUJA			M3	0.0090	8.86	0.08	
0254110011	PINTURA ESMALTE			q/n	0.1500	45.00	6.75	
0262000014	POSTE KILOMETRICO (PREFABRICADO)			UND	1.0000	90.00	90.00	
							116.61	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		1.58	1.58	
							1.58	
Partida	01.09.01	(909701030120-0808015-01)	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	Costo unitario directo por:			GLB	17,250.00
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Subcontratos					
0401010013	MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE			GLB	1.0000	5,750.00	5,750.00	
0401010014	MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL			GLB	1.0000	5,750.00	5,750.00	
0401010015	MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA			GLB	1.0000	5,750.00	5,750.00	
							17,250.00	
Partida	01.09.02	(900302010104-0808015-01)	PROGRAMA DE CIERRE DE OBRA	Costo unitario directo por:			GLB	136,590.52
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
			Mano de Obra					
0147010002	OPERARIO			hm	160.9120	24.22	3,897.29	
0147010003	OFICIAL			hm	102.0800	19.12	1,951.77	
0147010004	PEON			hm	3,263.0840	17.28	56,386.09	
							62,235.15	
			Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		2,278.65	2,278.65	
0348110007	VOLQUETE DE 15 M3			hm	0.9120	150.00	136.80	
0349040009	CARGADOR SILLANTAS 100-125 HP 2.5 YD3.			hm	0.4560	250.00	114.00	
0349040034	TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP - D7			hm	224.4560	320.00	71,825.92	
							74,355.37	

Fecha: **05/12/2022 15:45:52**

Fórmula Polinómica - Agrupamiento Preliminar

Presupuesto **0808015** Diseño de la infraestructura vial en la carretera Pomalca – Villa Saul, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022
Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA I
Fecha presupuesto **01/12/2022**
Moneda **SOLES**

Indice	Descripción	% Inicio	% Saldo	Agrupamiento
02	ACERO DE CONSTRUCCION LISO	0.084	0.000	
03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO	0.387	0.000	
04	AGREGADO FINO	0.002	0.000	
05	AGREGADO GRUESO	20.441	21.544	+43+54+56+04
13	ASFALTO	28.008	28.008	
21	CEMENTO PORTLAND TIPO I	3.543	0.000	
30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)	1.000	5.014	-02+03+21
34	GASOLINA	0.000	0.000	
37	HERRAMIENTA MANUAL	0.175	0.000	
39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR	27.568	27.568	
43	MADERA NACIONAL PARA ENCOF. Y CARPINT.	0.665	0.000	
47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES	5.270	5.270	
48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL	12.421	12.596	+37
54	PINTURA LATEX	0.320	0.000	
56	PLANCHA DE ACERO LAC	0.116	0.000	
Total		100.000	100.000	

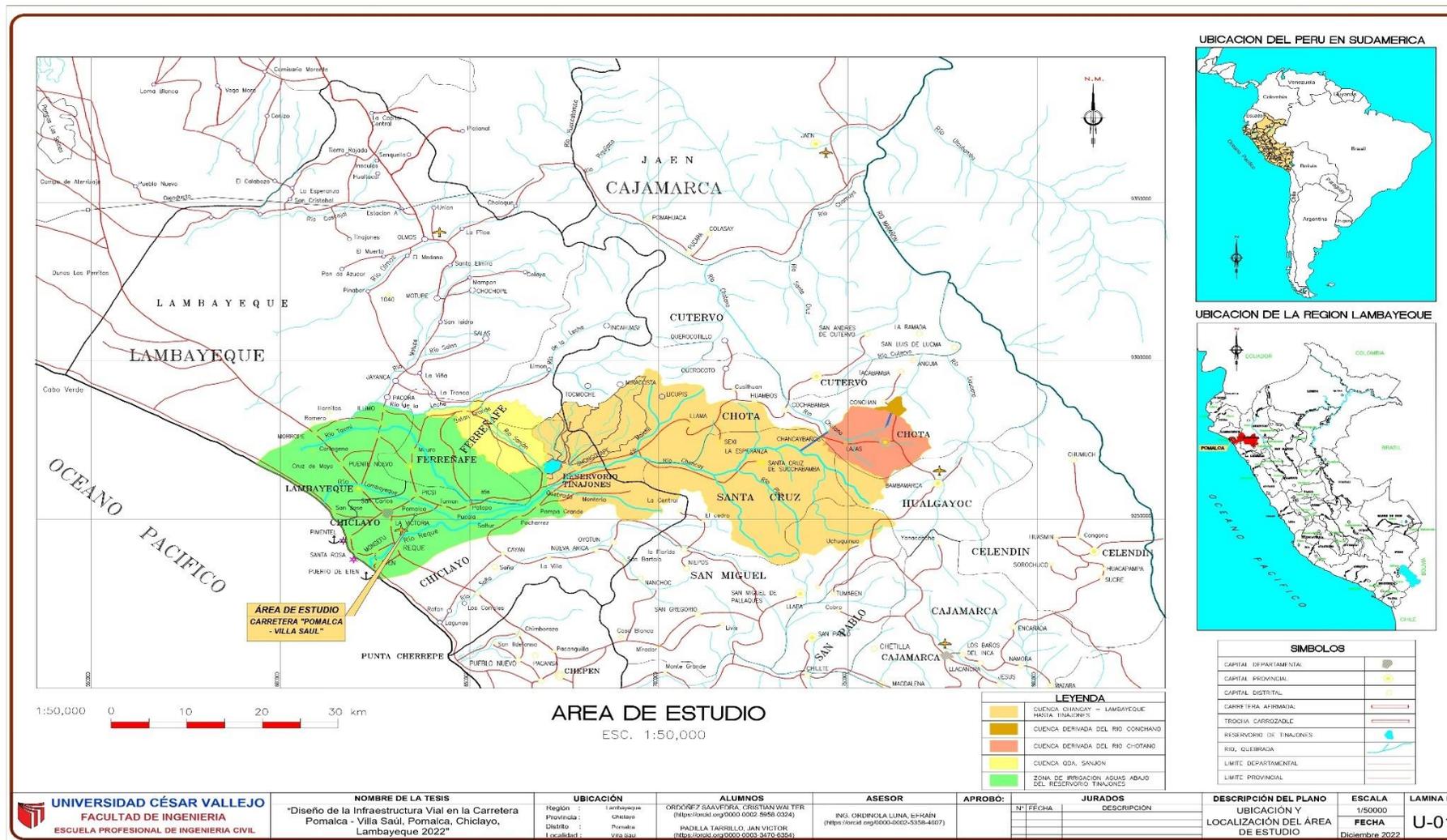
Municipalidad Distrital de Pomalca - Chiclayo - Lambayeque

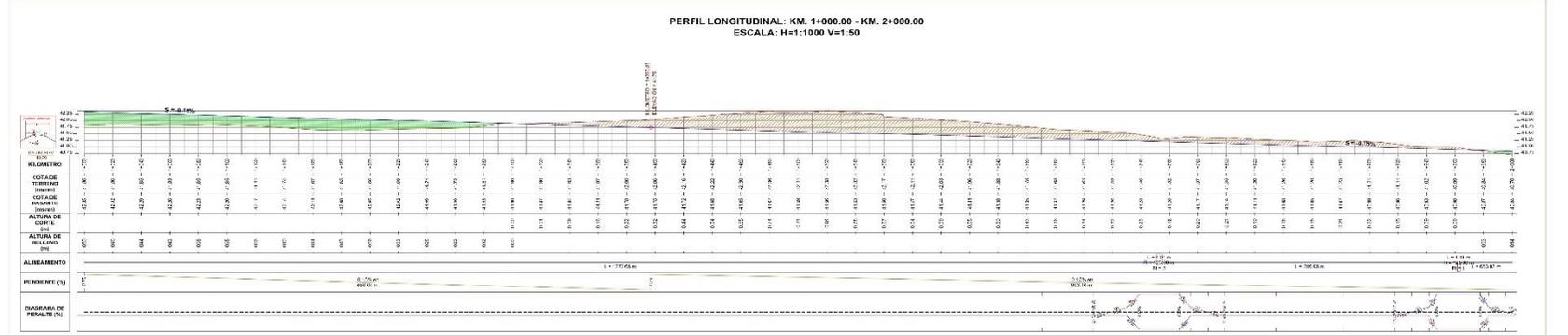
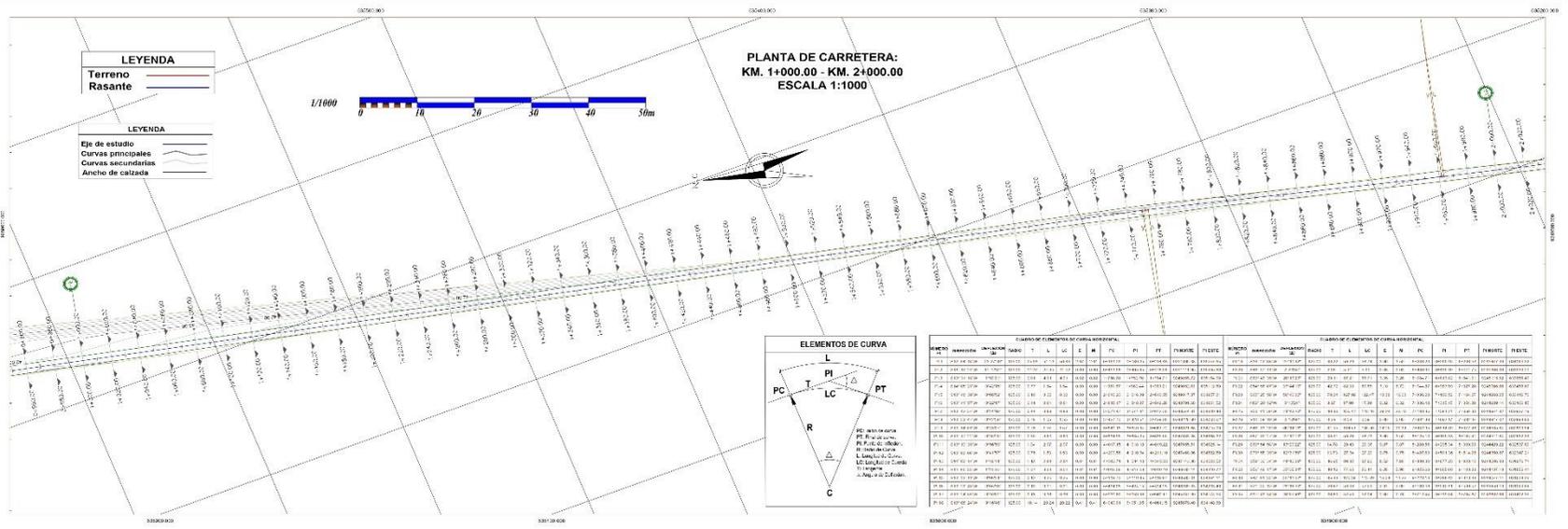
Fórmula Polinómica

Presupuesto **0808015** Diseño de la infraestructura vial de la carretera Pomalca - Villa Saul, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque, 2022Subpresupuesto **001** PRESUPUESTO ALTERNATIVA IFecha Presupuesto **01/12/2022**Moneda **SOLES**Ubicación Geográfica **140116 LAMBAYEQUE - CHICLAYO - POMALCA** $K = 0.455 \cdot (ACA_r / ACA_o) + 0.292 \cdot (AM_r / AM_o) + 0.276 \cdot (I_r / I_o)$

Monomio	Factor	(%)	Simbolo	Indice	Descripción
1	0.292	26.370		47	MANO DE OBRA INC. LEYES SOCIALES
2	0.455	61.538	ACA	13	ASFALTO
3	0.292	73.630	AM	05	AGREGADO GRUESO
4	0.355	0.000		03	ACERO DE CONSTRUCCION CORRUGADO
		0.000		21	CEMENTO PORTLAND TIPO I
		14.085		30	DOLAR (GENERAL PONDERADO)
5	0.491	25.662		48	MAQUINARIA Y EQUIPO NACIONAL
6	0.276	100.000	I	39	INDICE GENERAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

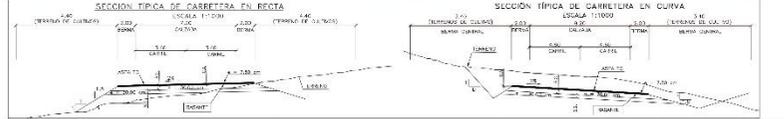
Anexo 07: Planos

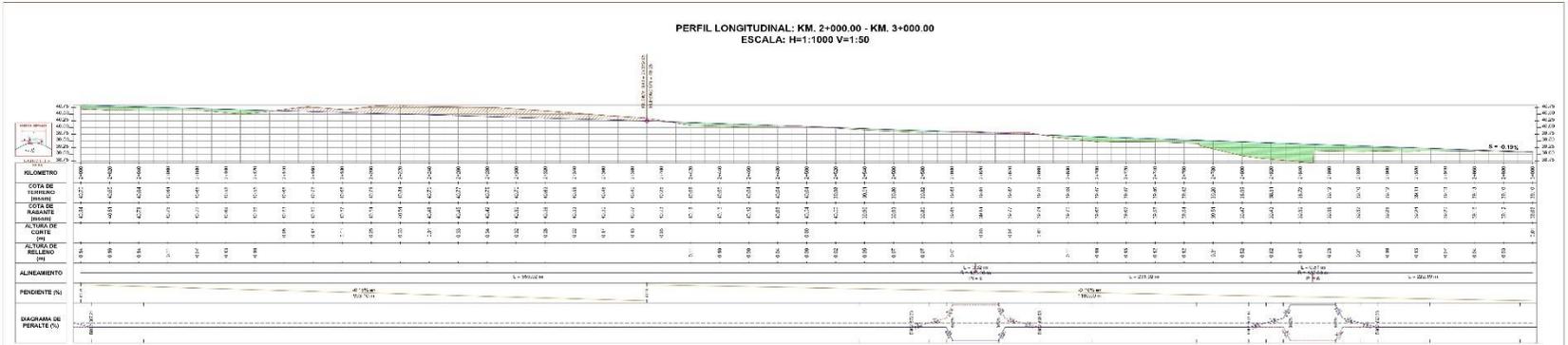
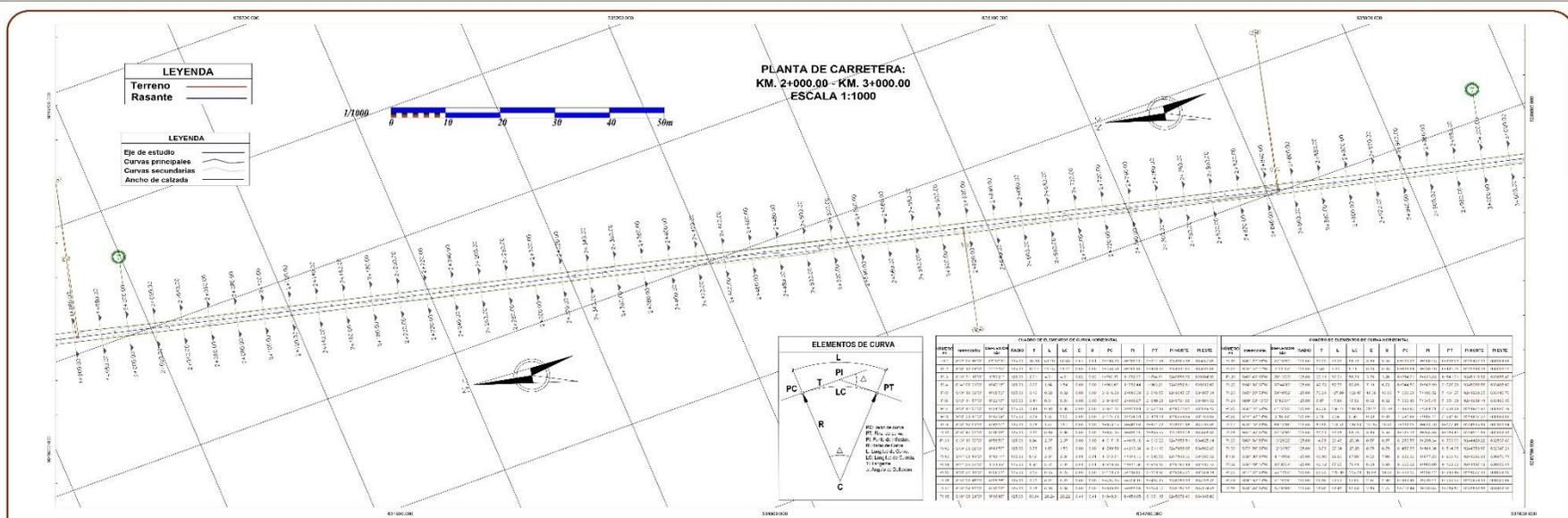




ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural	Terreno I (p) - Plano	Peralta obtenido para zona rural (p):	8,00%	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0,15	Distancia de visibilidad de adelantamiento:	410,00 m	
Ancho de calzada:	7,20 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125,00 m	Distancia de visibilidad de parada:	85,00 m				
Ancho de bermas:	2,00 m	Sobresano en curvas horizontales:	1,00 m	Vehículo de diseño:	Camión 3E				
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Pendiente máxima:	6,00%	Talud en corte (< 5,00 m):	1 H - 1 V (1:1)				
Geología y condiciones específicas en el eje de la carretera:	Limos, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.							Talud en relleno (< 5,00 m):	1 V - 1,5 H (1:1,5)

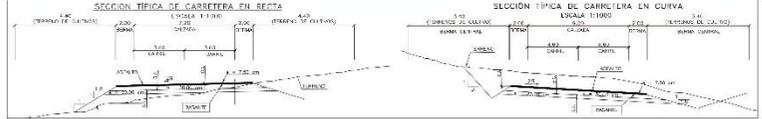




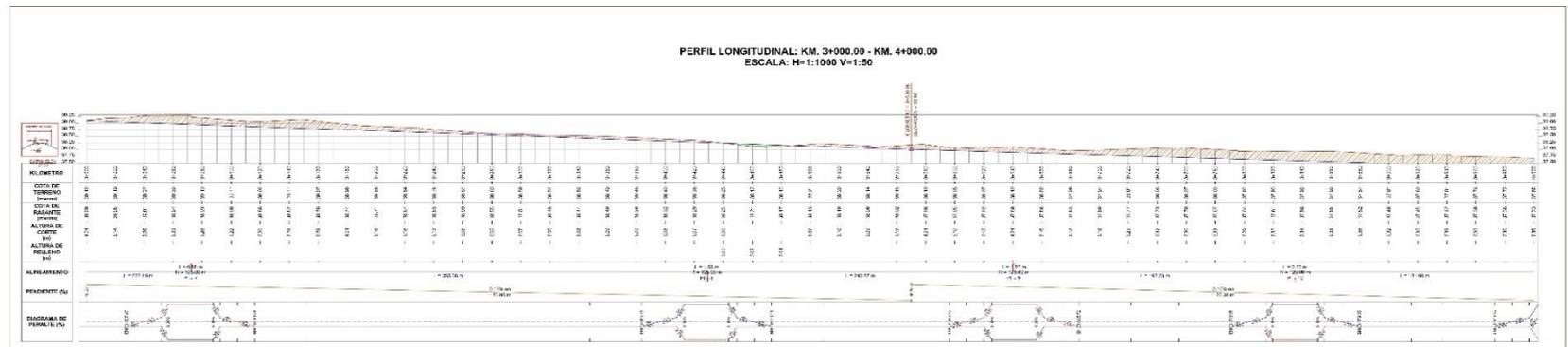
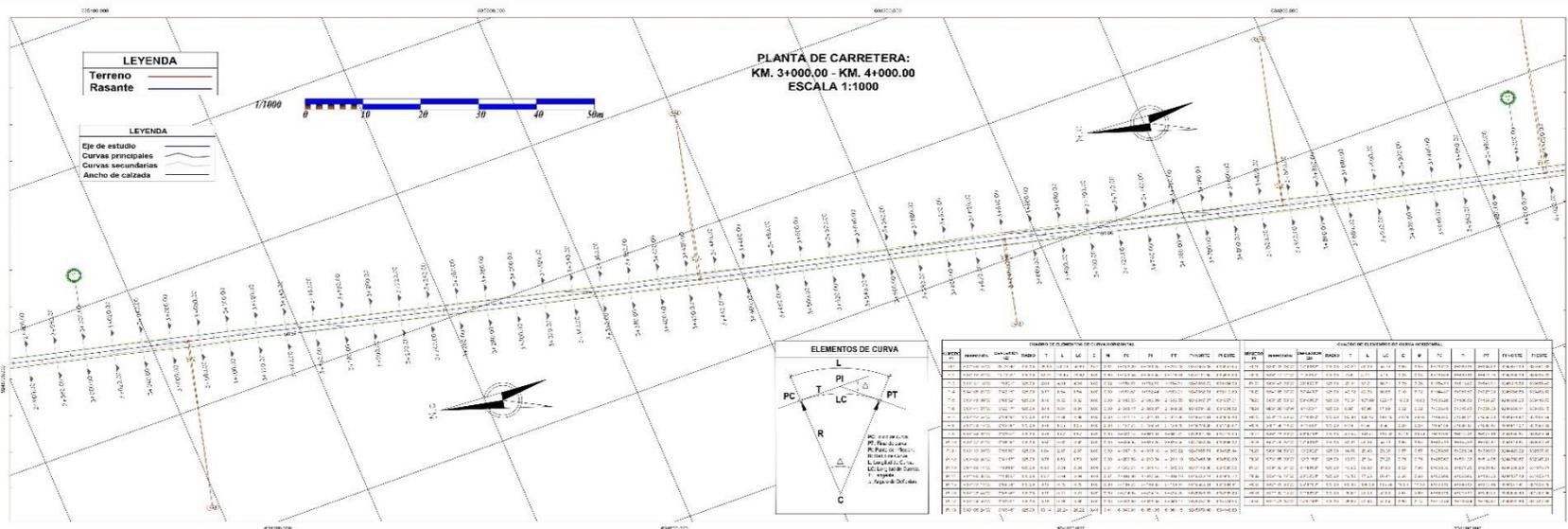
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Clasificación de la vía: Carretera de Segunda Clase Zona Rural Terreno Tipo 1 - Plano	Peralte obtenido para zona rural (p): 8.00% C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}): 0.15 Radio de curvas horizontales considerado: 125.00 m Sobrancho en curvas horizontales: 1.00 m Pendiente máxima: 6.00%	Distancia de visibilidad de adelantamiento: 410.00 m Longitud de tramos en tangente (máx.): 1000.00 m Distancia de visibilidad de parada: 85.00 m Vehículo de diseño: Camión 3E Talud en corte (< 5.00 m): 1 H - 1 V (1:1) Talud en relleno (< 5.00 m): 1 V - 1.5 H (1:1.5)
---	--	--

Geología y condiciones específicas en el eje de la carretera: Limos, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.



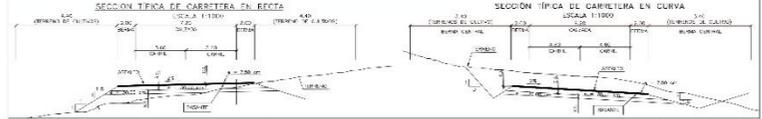
<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>NOMBRE DE LA TESIS</p> <p>"Diseño de la infraestructura vial en la Carretera Pomaica - Villa Saúl, Pomaica, Chiclayo, Lambayeque 2022".</p>	<p>UBICACION</p> <p>Región: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: Pomaica Localidad: Villa Saúl</p>	<p>ALUMNOS</p> <p>ORDÓÑEZ SAAVEDRA, CRISTIAN WALTER (https://orcid.org/0000-0002-5958-0324)</p> <p>PADILLA TARRILLO, JAN VICTOR (https://orcid.org/0000-0003-3470-6354)</p>	<p>ASESOR</p> <p>ING. CHINDIOLA LUNA EFRAIN (https://orcid.org/0000-0002-5384-4007)</p>	<p>APROBO:</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td>N°</td><td>FECHA</td></tr> <tr><td> </td><td> </td></tr> </table>	N°	FECHA			<p>JURADOS</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><th>DESCRIPCION</th></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	DESCRIPCION		<p>DESCRIPCION DEL PLANO</p> <p>PLANTA Y PERFIL KM. 2+000 - KM. 3+000</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/1000</p> <p>FECHA</p> <p>Diciembre 2022</p>	<p>LAMINA N°</p> <p>PP-03</p>
	N°	FECHA													
DESCRIPCION															

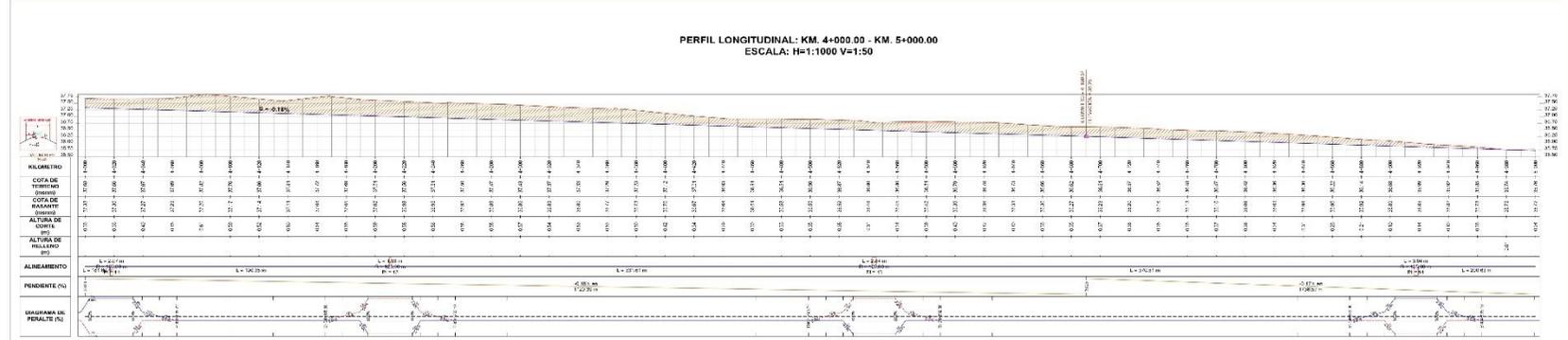
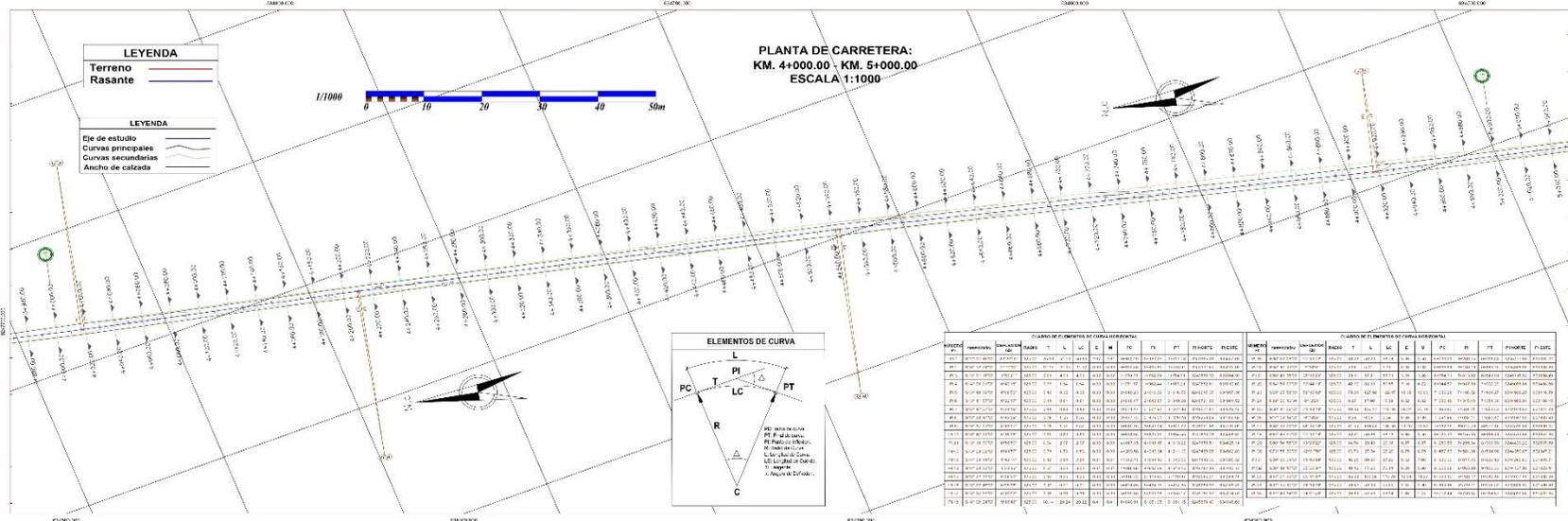


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural Terreno I (p. 1 - Plano)	Peralte obtenido para zona rural (p):	8.00%	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0.15	Distancia de visibilidad de adelantamiento:	410.00 m
Ancho de calzada:	7.20 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125.00 m	Distancia de visibilidad de parada:	85.00 m	Longitud de tramos en tangente (máx.):	1000.00 m
Ancho de bermas:	2.00 m	Sobresancho en curvas horizontales:	1.00 m	Vehículo de diseño:	Camión 3E	Talud en corte (< 5.00 m):	1 H - 1 V (1:1)
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Pendiente máxima:	6.00%	Talud en relleno (< 5.00 m):	1 V - 1.5 H (1:1.5)		

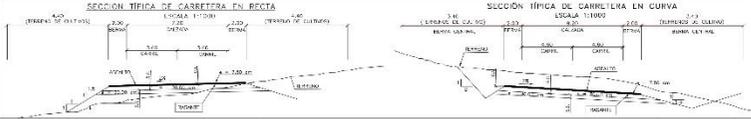
Geología y condiciones específicas en el eje de la carretera: Limos, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.

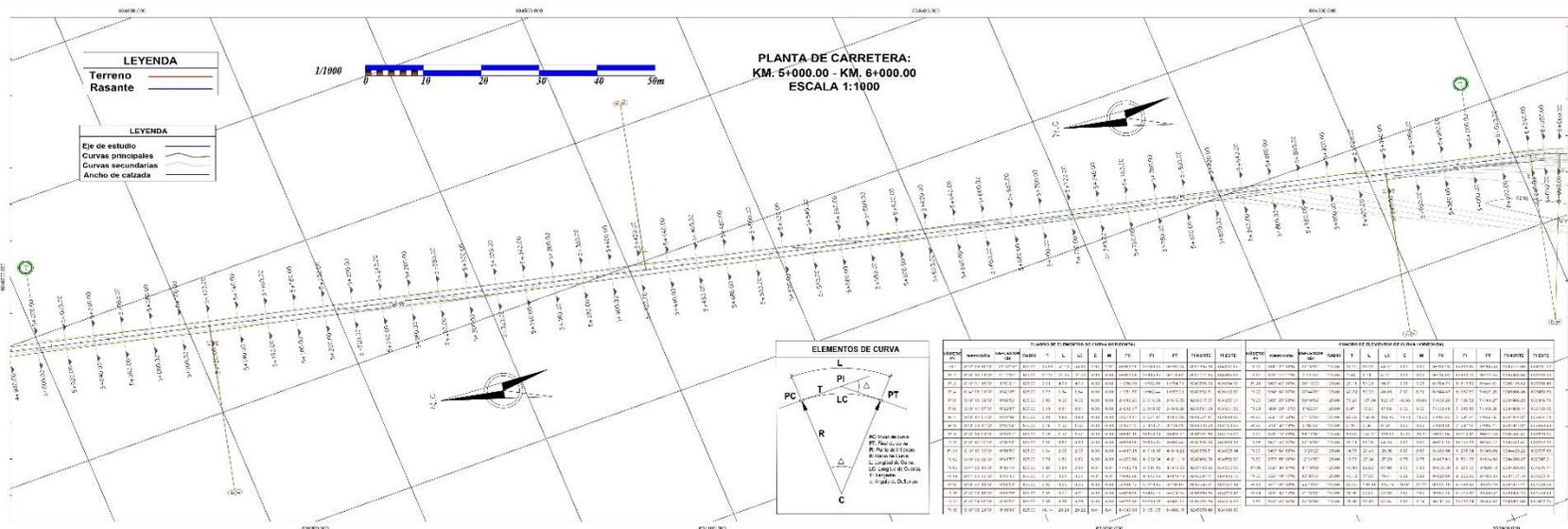




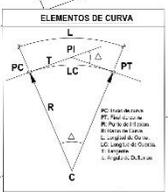
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural	Peralte obtenido para zona rural (p):	8.00%	Distancia de visibilidad de adelantamiento:	410.00 m
Ancho de calzada:	7.20 m	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0.15	Longitud de tramos en tangente (máx.):	1000.00 m
Ancho de bermas:	2.00 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125.00 m	Distancia de visibilidad de parada:	85.00 m
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Sobretorneo en curvas horizontales:	Carreton 3E	Vehículo de diseño:	Carreton 3E
Geología y condiciones específicas en el eje de la carretera:	Limos, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.	Pendiente máxima:	6.00%	Talud en corte (< 5.00 m):	1 H - 1 V (1:1)
		Talud en relleno (< 5.00 m):		Talud en relleno (> 5.00 m):	1 V - 1.5 H (1:1.5)



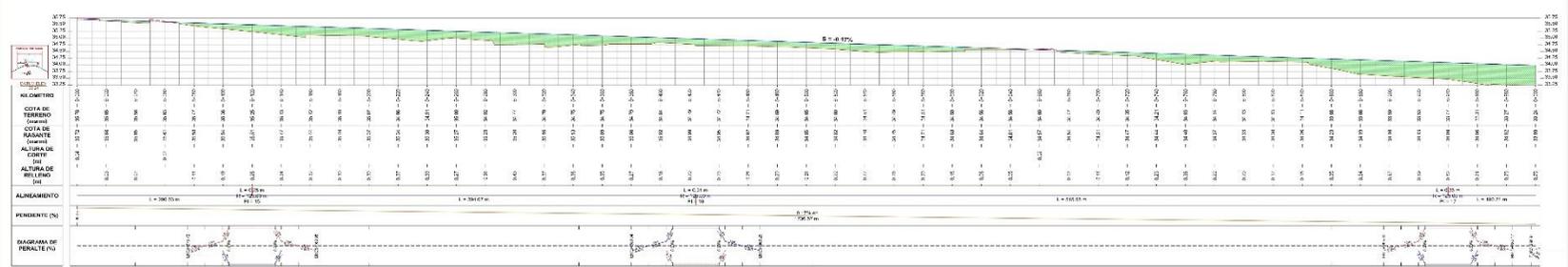


PLANTA DE CARRETERA:
 KM: 5+000.00 - KM: 6+000.00
 ESCALA 1:1000

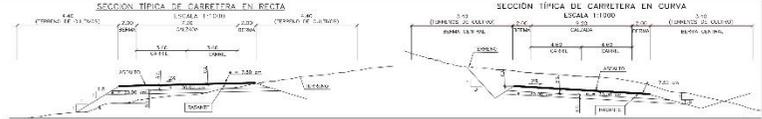


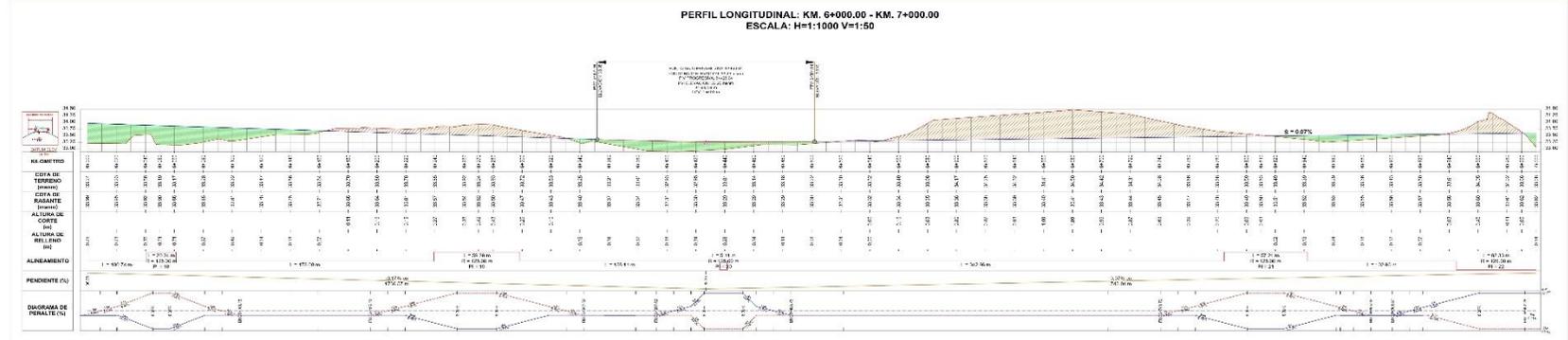
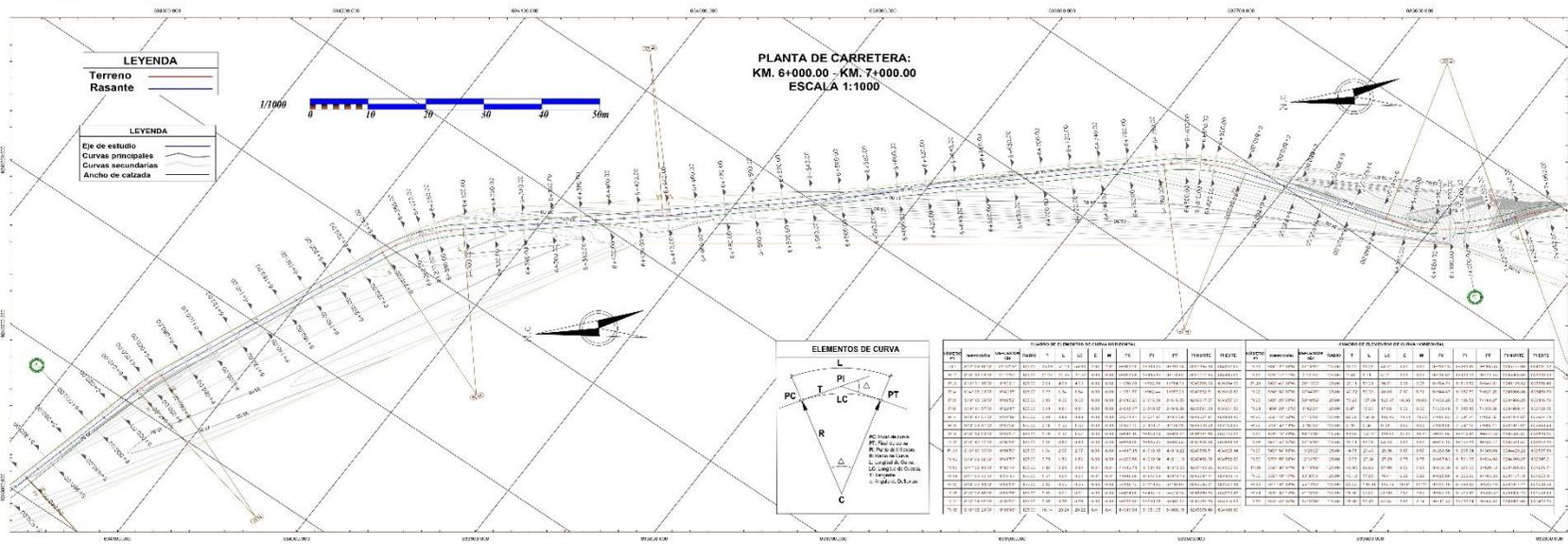
DATOS DE LAS CURVAS DE FORMA GENERAL										DATOS DE EL TIPO DE CURVA GENERAL									
ESTACION	ABSCISAS	TIPO DE CURVA	RAIO (m)	ANGULO (gr)	PT (m)	PC (m)	PI (m)	PT (m)	PT (m)	ESTACION	ABSCISAS	TIPO DE CURVA	RAIO (m)	ANGULO (gr)	PT (m)	PC (m)	PI (m)	PT (m)	PT (m)
5+000.00	5+000.00	C1	1000.00	30.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	C1	1000.00	30.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00
5+000.00	5+000.00	C2	1000.00	30.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	C2	1000.00	30.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00	5+000.00

PERFIL LONGITUDINAL: KM 5+000.00 - KM 6+000.00
 ESCALA: H=1:1000 V=1:50



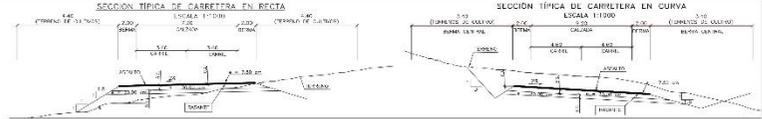
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO			
Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural	Peralte obtenido para zona rural (p):	8.00%
Ancho de calzada:	7.20 m	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0.15
Ancho de bermas:	2.00 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125.00 m
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Sobrecancho en curvas horizontales:	1.00 m
		Pendiente máxima:	6.00%
Geología y condiciones específicas en el oje de la carretera:		Limos, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.	
Distancia de visibilidad de adelantamiento:		410.00 m	
Longitud de tramos en tangente (máx.):		1000.00 m	
Distancia de visibilidad de parada:		65.00 m	
Vehículo de diseño:		Camión 3E	
Talud en corte (< 5.00 m):		1 H - 1 V (1:1)	
Talud en relleno (< 5.00 m):		1 V - 1.5 H (1:1.5)	

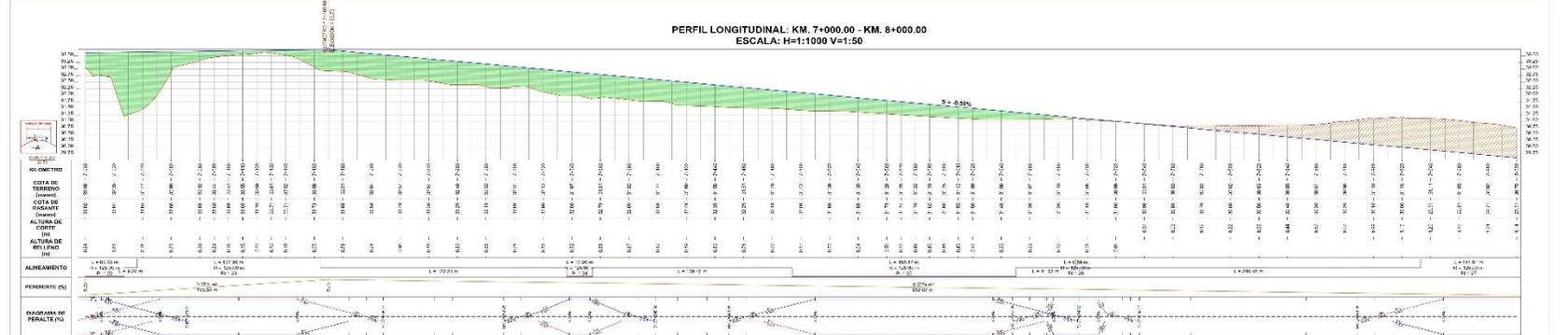
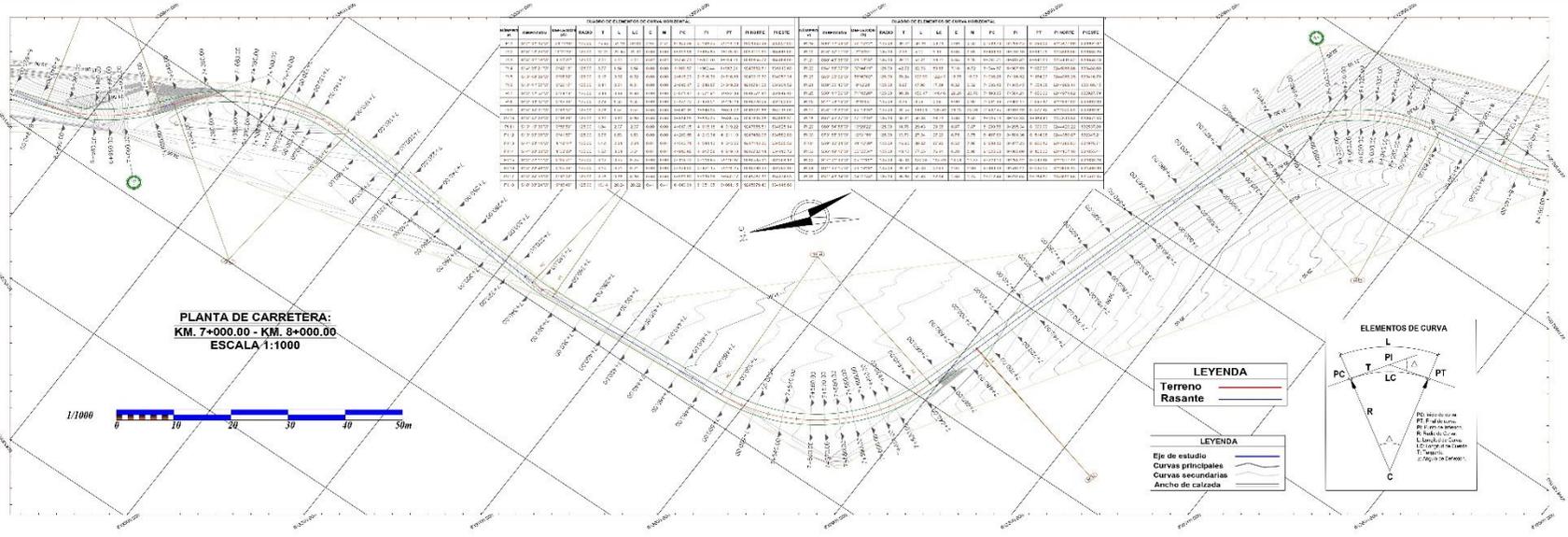




ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

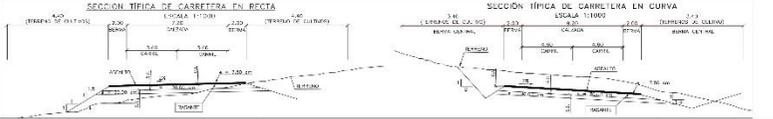
Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural	Peralte obtenido para zona rural (p):	8.00%	Distancia de visibilidad de adelantamiento:	410.00 m	
Ancho de calzada:	7.20 m	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0.15	Longitud de tramos en tangente (máx.):	1000.00 m	
Ancho de bermas:	2.00 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125.00 m	Distancia de visibilidad de parada:	65.00 m	
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Sobrecancho en curvas horizontales:	1.00 m	Vehículo de diseño:	Camión 3E	
Geología y condiciones específicas en el oje de la carretera:		Limos, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.	Pendiente máxima:	6.00%	Talud en corte (< 5.00 m):	1 H - 1 V (1:1)
			Talud en relleno (< 5.00 m):		1 V - 1.5 H (1:1.5)	

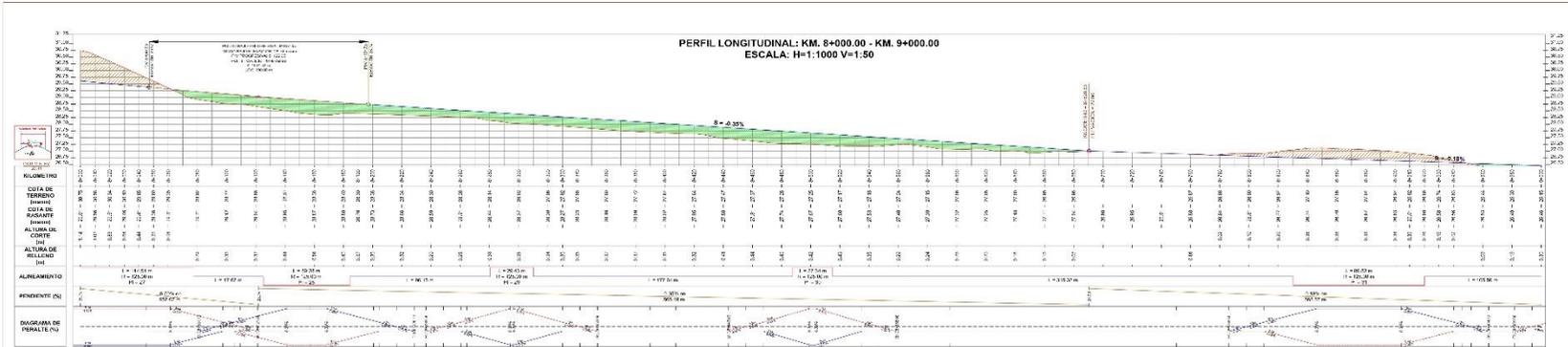
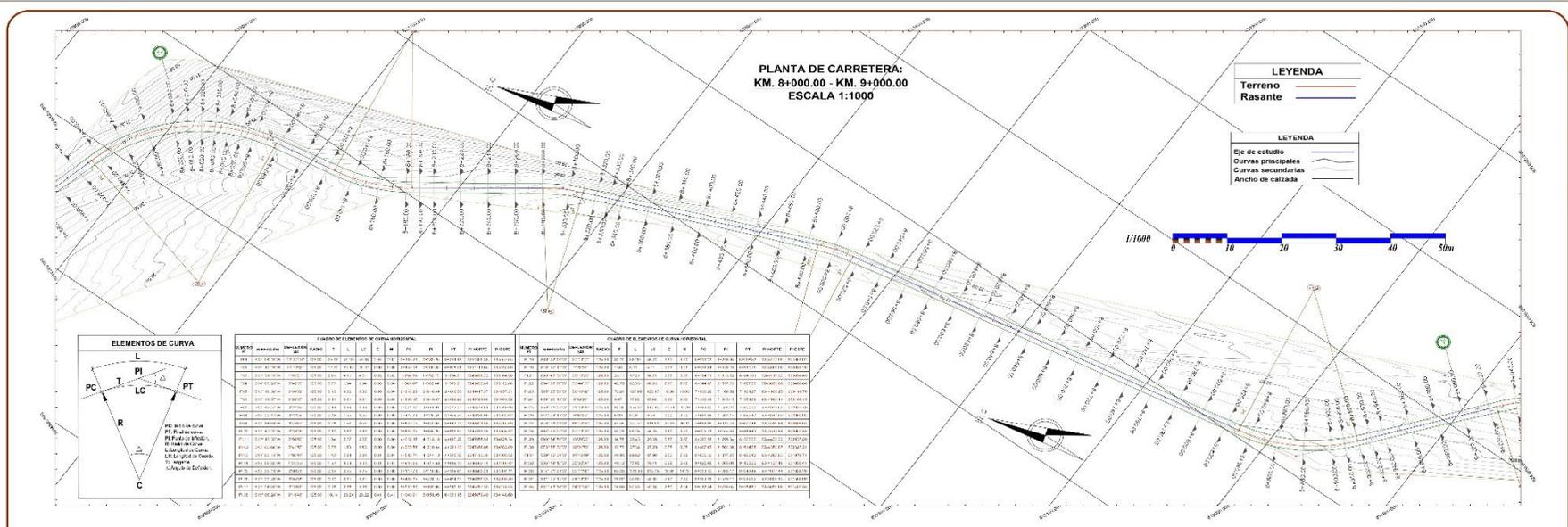




ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

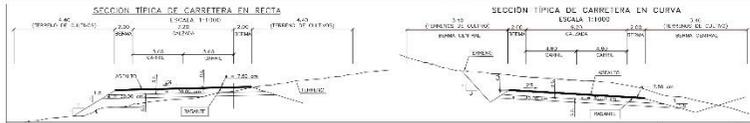
Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural	Peralte obtenido para zona rural (p):	8.00%	Distancia de visibilidad de adelantamiento:	410.00 m
Ancho de calzada:	7.20 m	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0.15	Longitud de tramos en tangente (máx.):	1000.00 m
Ancho de bermas:	2.00 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125.00 m	Distancia de visibilidad de parada:	85.00 m
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Sobresancho en curvas horizontales:	1.00 m	Vehículo de diseño:	Camión 3E
Geología y condiciones específicas en el eje de la carretera:	Limos, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.	Pendiente máxima:	6.00%	Talud en corte (< 5.00 m):	1 H - 1 V (1:1)
		Talud en relleno (< 5.00 m):	1 V - 1.5 H (1:1.5)		





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PROYECTO

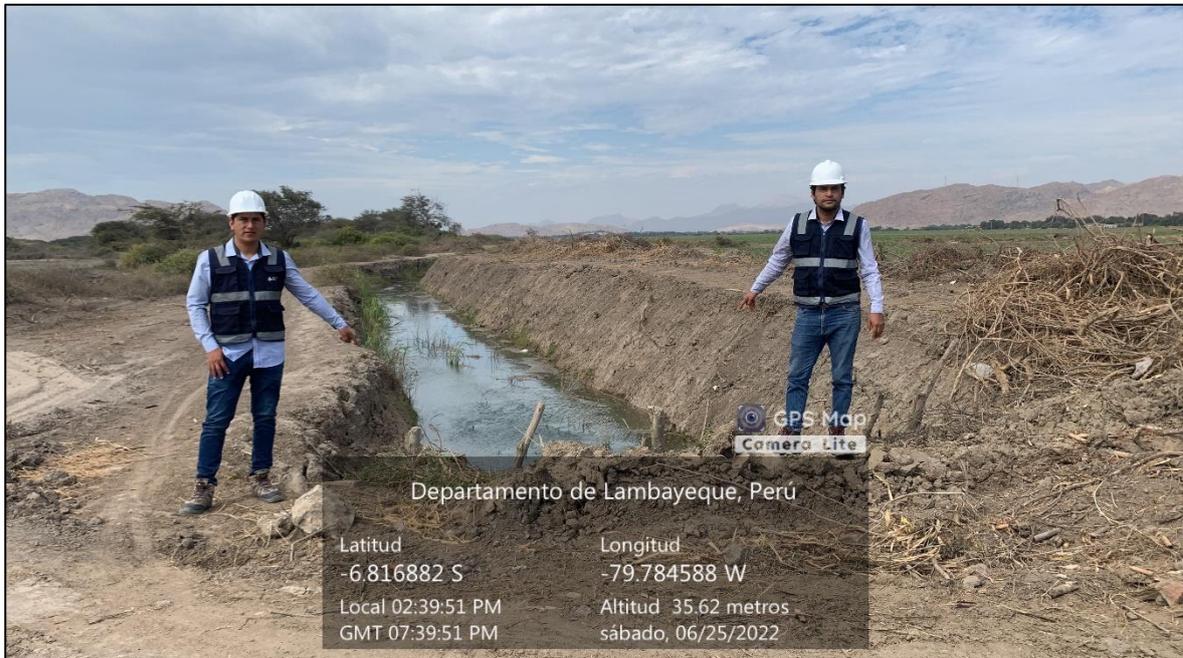
Clasificación de la vía:	Carretera de Segunda Clase Zona Rural	Peralte obtenido para zona rural (p):	8.00%	Distancia de visibilidad de adelantamiento:	410.00 m
Ancho de calzada:	7.20 m	C. de fricción transversal máx. asociado a V (f _{max}):	0.15	Longitud de tramos en fangente (max.):	1000.00 m
Ancho de bermas:	2.00 m	Radio de curvas horizontales considerado:	125.00 m	Distancia de visibilidad de parada:	85.00 m
Velocidades de Diseño:	60 km/h	Sobrancho en curvas horizontales:	1.00 m	Vehículo de diseño:	Camión 3E
Geología y condiciones específicas en el eje de la carretera:	Límes, arenas, arcillas, suelo limo-arenoso-arcilloso.	Pendiente máxima:	6.00%	Talud en corte (< 5.00 m):	1 H - 1 V (1:1)
		Talud en relleno (< 5.00 m):			1 V - 1.5 H (1:1.5)



<p>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO FACULTAD DE INGENIERIA ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p>	<p>NOMBRE DE LA TESIS</p> <p>"Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saúl, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022".</p>	<p>UBICACIÓN</p> <p>Región: Lambayeque Provincia: Chiclayo Distrito: Pomalca Localidad: Villa Saúl</p>	<p>ALUMNOS</p> <p>ORDÓÑEZ SAavedra, CRISTIAN WALTER (https://orcid.org/0000-0002-5958-0324)</p> <p>PADILLA TARRILLO, JAN VICTOR (https://orcid.org/0000-0003-3470-6354)</p>	<p>ASESOR</p> <p>ING. CHINDOLA LUNA, EFRAIN (https://orcid.org/0000-0002-5556-4607)</p>	<p>APROBO:</p> <table border="1" style="width: 100%; font-size: 6px;"> <tr> <th>Nº</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>	Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN				<p>JURADOS</p> <table border="1" style="width: 100%; font-size: 6px;"> <tr> <th>DESCRIPCIÓN</th> </tr> <tr> <td> </td> </tr> </table>	DESCRIPCIÓN		<p>DESCRIPCIÓN DEL PLANO</p> <p>PLANTA Y PERFIL KM. 8+000 - KM. 9+000</p>	<p>ESCALA</p> <p>1/1000</p>	<p>LAMINA Nº</p> <p>PP-09</p>
	Nº	FECHA	DESCRIPCIÓN														
DESCRIPCIÓN																	
							<p>FECHA</p> <p>Diciembre 2022</p>										

Anexo 08: Panel fotográfico

Visita técnica a la zona de estudio





Departamento de Lambayeque, Perú

Latitud

-6.828710 S

Longitud

-79.792030 W

Local 02:32:10 PM

GMT 07:32:10 PM

Altitud 33.62 metros

sábado, 06/25/2022



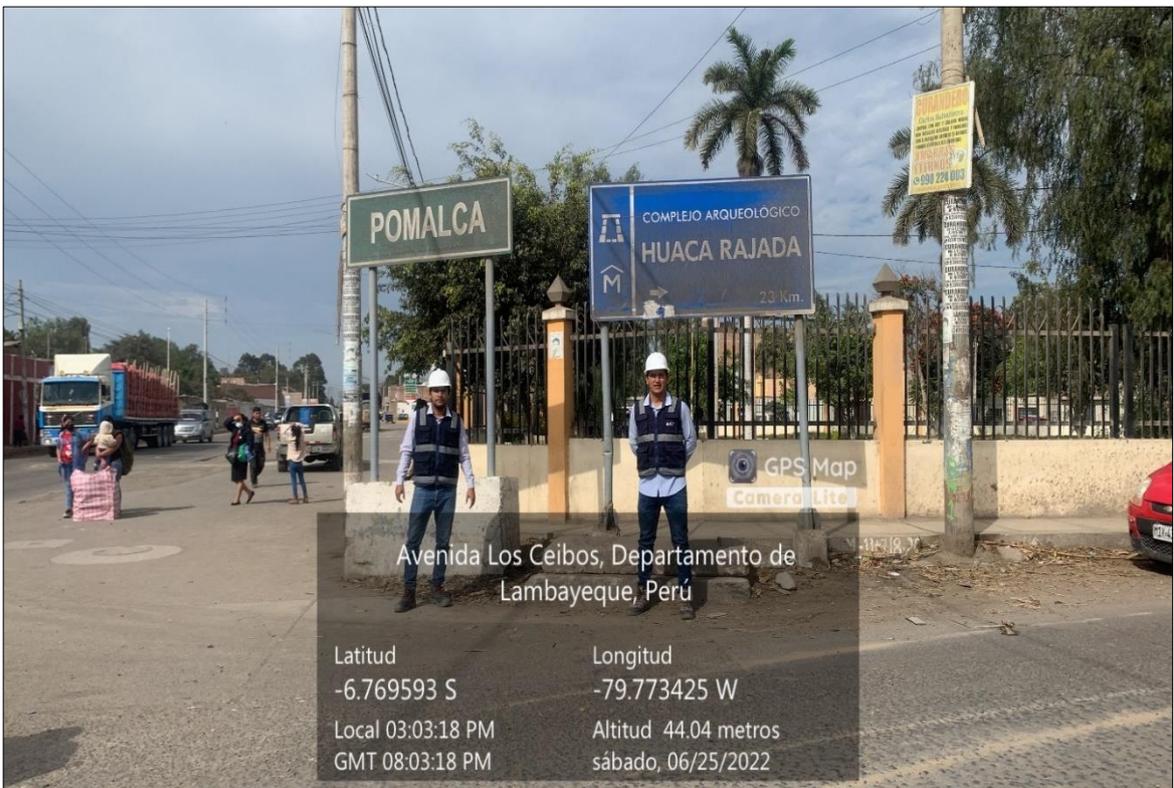
PE-06A, Departamento de Lambayeque, Perú

Latitud
-6.782575 S

Longitud
-79.776380 W

Local 02:52:16 PM
GMT 07:52:16 PM

Altitud 44.86 metros
sábado, 06/25/2022



Avenida Los Ceibos, Departamento de Lambayeque, Perú

Latitud
-6.769593 S

Longitud
-79.773425 W

Local 03:03:18 PM
GMT 08:03:18 PM

Altitud 44.04 metros
sábado, 06/25/2022



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, EFRAIN ORDINOLA LUNA, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHICLAYO, asesor de Tesis Completa titulada: "Diseño de la Infraestructura Vial en la Carretera Pomalca - Villa Saul, Pomalca, Chiclayo, Lambayeque 2022.", cuyos autores son ORDOÑEZ SAAVEDRA CRISTIAN WALTER, PADILLA TARRILLO JAN VICTOR, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 30.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis Completa cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

CHICLAYO, 02 de Abril del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
EFRAIN ORDINOLA LUNA DNI: 10760266 ORCID: 0000-0002-5358-4607	Firmado electrónicamente por: EORDINOLAL el 02- 04-2023 15:28:58

Código documento Trilce: TRI - 0540373