

ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Análisis de las propiedades físico – mecánicas de la subrasante con la adición de cal y residuos de albañilería particulado en suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca - 2023”

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología	
¿Cuál es el efecto de la adición de cal y residuos de albañilería particulado en las propiedades físico – mecánicas de la subrasante en suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca - 2023?	Analizar las propiedades físico – mecánicas de la subrasante con adición de cal y residuos de albañilería particulado en suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca – 2023.	Las propiedades físico – mecánicas con la adición de cal y residuos de albañilería particulado en suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca, tienen una mejora significativa.	VI: Cal y Residuos de albañilería particulado	Porcentajes de dosificaciones	5%RAP + 4%C 10%RAP + 4%C 15%RAP + 4%C	<p>Nivel de Investigación: Explicativo</p> <p>Diseño de investigación: Experimental</p> <p>Enfoque de Investigación: Cuantitativo</p> <p>Tipo de investigación: Aplicada</p> <p>Población: La población está constituida por la Av. Los Virreyes.</p> <p>Muestra: Está constituida por las muestras extraídas de las progresivas 0+000 hasta 0+715.50 km de la Av. Los Virreyes- Juliaca.</p> <p>Muestreo: No probabilístico por conveniencia del investigador.</p> <p>Técnicas: Revisión bibliográfica Observación directa</p> <p>Instrumentos: Manuales y normativas Fichas recolección de datos Excel para el procesamiento de datos Software de análisis e interpretación de datos</p>	
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	VD: Propiedades físico mecánicas de la subrasante	Propiedades físicas	<ul style="list-style-type: none"> • Granulometría (clasificación de suelos) • Contenido de humedad (%) • Límites de consistencia (%) 		
¿Cuál es la incidencia de la adición de cal y residuos de albañilería particulado en la plasticidad del suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023?	Determinar la incidencia de la adición de cal y residuos de albañilería particulado en la plasticidad del suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.	La cal y los residuos de albañilería particulado inciden reduciendo el índice de plasticidad del suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.		Propiedades mecánicas	<ul style="list-style-type: none"> • Contenido óptimo de humedad (%) • Máxima densidad seca (gr/cm³) • Capacidad de soporte CBR (%) 		
¿Cuál es la incidencia de la adición de cal y residuos de albañilería particulado en la máxima densidad seca del suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023?	Determinar la incidencia de la adición de cal y residuos de albañilería particulado en la máxima densidad seca del suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.	La cal y los residuos de albañilería particulado inciden aumentando la máxima densidad seca del suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.		V3: Análisis de costos	Costos		<ul style="list-style-type: none"> • Costo convencional (S/.) • Costo de Estabilización (S/.) • Variación de costos (%)
¿Cuál es el incremento de la capacidad de soporte CBR adicionando cal y residuos de albañilería particulado en las muestras de suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023?	Determinar el incremento de la capacidad de soporte CBR adicionando cal y residuos de albañilería particulado en las muestras de suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.	La cal y los residuos de albañilería particulado inciden significativamente incrementando la capacidad de soporte CBR de las muestras de suelo arcilloso de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.			Costos		<ul style="list-style-type: none"> • Costo convencional (S/.) • Costo de Estabilización (S/.) • Variación de costos (%)
¿Cuál es la variación de costo de la subrasante adicionando cal y residuos de albañilería particulado, con respecto al costo convencional en los suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca -2023?	Determinar la variación de costo de la subrasante adicionando cal y residuos de albañilería particulado, con respecto al costo convencional en los suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.	La cal y los residuos de albañilería particulado inciden variando el costo de la subrasante de manera benéfica, con respecto al costo convencional en los suelos arcillosos de la Av. Los Virreyes, Juliaca 2023.					

ANEXO 2: PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía N°01. Apertura de calicata N°01 por método manual.



Fotografía N°02. Apertura de calicata N°02 por método manual.



Fotografía N°03. Apertura de calicata N°05 con Maquinaria



Fotografía N°04. Apertura de calicata N°06 con Maquinaria.



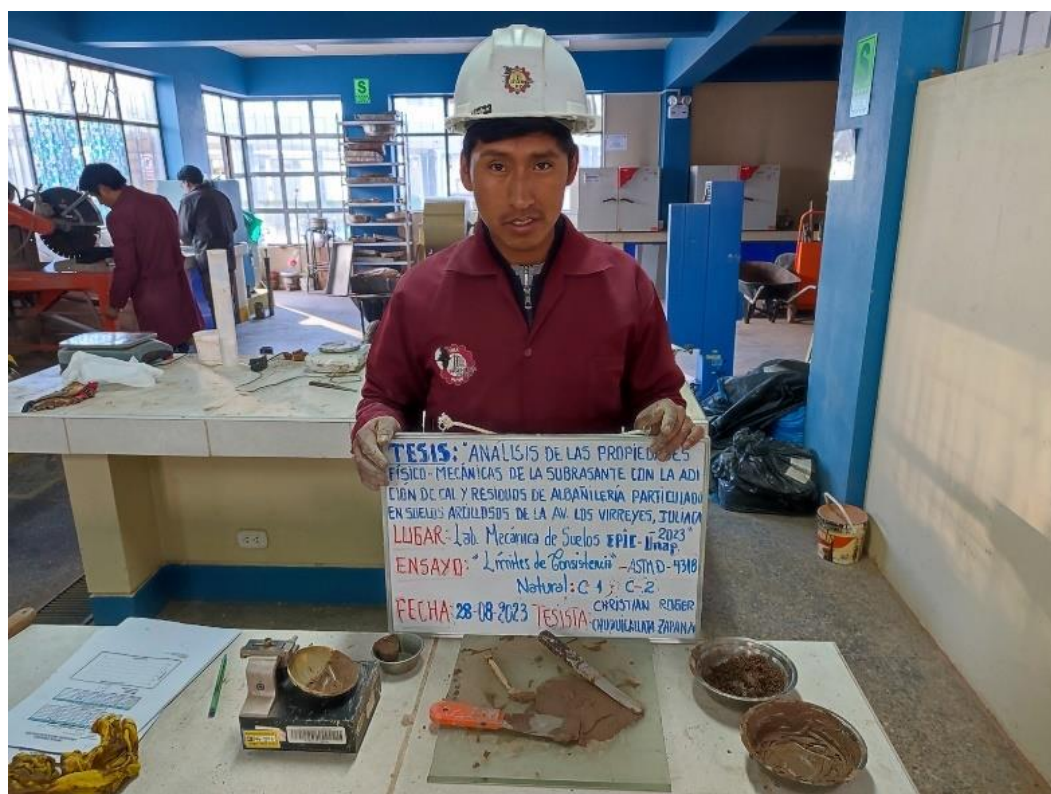
Fotografía N°05. Apertura de calicata N°07 con Maquinaria.



Fotografía N°06. Recolección de residuos de albañilería en la planta



Fotografía N°07. Ensayo de análisis granulométrico por tamizado.



Fotografía N°08. Ensayo de milite liquido en la cuchara de Casagrande.



Fotografía N°09. Peso seco de muestras representativas para cálculo de límites de consistencia.



Fotografía N°10. Ensayo de gravedad específica de los sólidos.



Fotografía N°11. Preparación de muestras para ensayo de Proctor modificado



Fotografía N°12. Compactación de muestras en el molde Proctor 4''.



Fotografía N°13. Preparación y humedecimiento de muestras para ensayo de CBR



Fotografía N°14. Colocado de una fracción de muestra en el molde CBR 4”.



Fotografía N°15. Compactación de muestras suelta en el molde CBR.



Fotografía N°16. Instalación de placa y pesas para control de expansión.



Fotografía N°17. Inmersión de especímenes CBR en el baño de agua.



Fotografía N°18. Penetración a los especímenes en la prensa CBR.



Fotografía N°19. Preparación de muestras para ensayo de humedecimiento y secado de mezclas compactadas de suelo – cal - RAP.



Fotografía N°20. Almacenamiento de especímenes en cámara húmeda.



Fotografía N°21. Testigos de control para ensayo de durabilidad.



Fotografía N°22. Inmersión de testigos de control en el baño de agua, para ciclos de humedecimiento y secado de mezclas de suelo – cal – RAP



Fotografía N°23. Levantamiento Topográfico con estación total de la Av. Los Virreyes Juliaca – Puno



Fotografía N°24. Levantamiento Topográfico con estación total de la Av. Los Virreyes Juliaca – Puno



Fotografía N°25. Cuarteo de muestra para análisis la clasificación de suelos.



Fotografía N°26. Ensayo de límites de consistencia.

ANEXO 3: PERFIL ESTRATIGRÁFICO DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO										PERFORACIÓN
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO										C - 1
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN : Calicata		UBICACIÓN : E : 377667.50 m E		N : 8289506.49 m S						
COTA REFERENCIA : Nivel del terreno		DIMENS. CALICATA : Largo : 1.50 m		Ancho : 1.20 m						
FECHA : Agosto del 2023		PROFUNDIDAD FINAL : 2.20 m		NIVEL FREÁTICO : > 2.20 m						
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS	
0.50 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos organicos con presencia de materiales de relleno (basura), escombros, residuos de construccion y otros.								
1.10 m	ESTRATO N°2	32.55%	64.77%	27.36%	37.42%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-6(20)	Grava: 00.00% Arena: 4.55% Pasa N°200: 95.45%		
1.60 m	ESTRATO N°3	12.66%	N.P	N.P	N.P	SW: Posee arena bien graduada, arena con grava, poco o nada de material fino.	A-1-b(0)	Grava: 6.56% Arena: 84.69% Pasa N°200: 8.76%		
2.00 m	ESTRATO N°4	39.89%	76.06%	27.93%	48.13%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-6(20)	Grava: 00.00% Arena: 6.68% Pasa N°200: 93.38%		
2.20 m	ESTRATO N°5	SP: Arena mal graduada con poco o nada de material fino.								

N.F



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO										PERFORACIÓN
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO										C - 2
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN: Calicata UBICACIÓN : E : 377412.11 m E N : 8289480.13 m S COTA REFERENCIA : Nivel del terreno DIMENS. CALICATA : Largo : 1.50 m Ancho : 1.20 m FECHA : Agosto del 2023 PROFUNDIDAD FINAL : 1.70 m NIVEL FREÁTICO: > 1.70 m										
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS	
0.40 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos organicos con presencia de materiales de relleno (basura) y otros.								
0.80 m	ESTRATO N°2	29.25%	60.89%	25.92%	34.98%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-6(20)	Grava: 00.00% Arena: 3.18% Pasa N°200: 96.82%		
1.30 m	ESTRATO N°3	35.53%	64.39%	24.82%	39.57%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-6(20)	Grava: 00.00% Arena: 6.07% Pasa N°200: 93.93%		
1.70 m	ESTRATO N°4	SP: Arena mal graduada con poco o nada de material fino.								

N.F



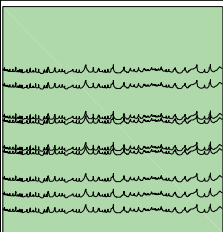
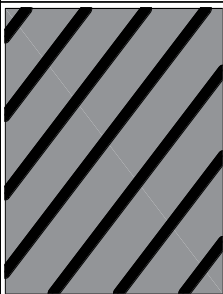
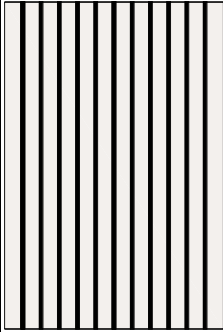

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO										PERFORACIÓN C - 3
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO										
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN : Calicata		UBICACIÓN : E : 377863.41 m E		N : 8289528.96 m S						
COTA REFERENCIA : Nivel del terreno		DIMENS. CALICATA : Largo : 1.50 m		Ancho : 1.20 m						
FECHA : Agosto del 2023		PROFUNDIDAD FINAL : 1.80 m		NIVEL FREÁTICO : > 1.90 m						
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS	
0.40 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos organicos con presencia de materiales de relleno (basura), escombros, residuos de construccion y otros.								
1.00 m	ESTRATO N°2	32.54%	62.07%	26.92%	35.15%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-6(20)	Grava: 00.00% Arena: 7.83% Pasa N°200: 92.17%		
1.50 m	ESTRATO N°3	19.77%	26.42%	18.30%	8.12%	SC: Arena arcillosa, mezcla de arena-arcillosa	A-2-6(1)	Grava: 0.00% Arena: 72.74% Pasa N°200: 27.26%		
1.90 m	ESTRATO N°4	SP: Arena mal graduada con poco o nada de material fino.								



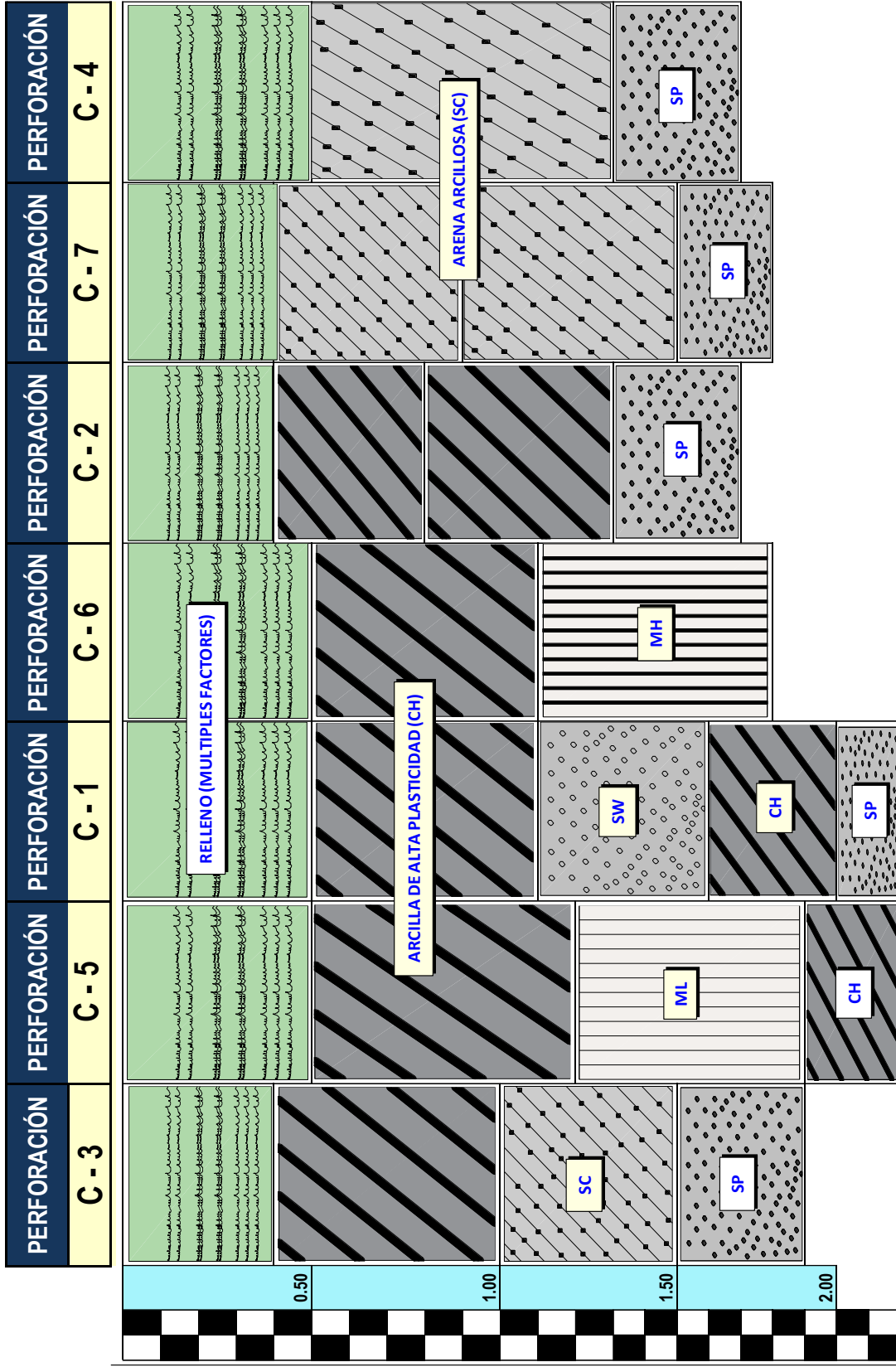
PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO										PERFORACIÓN C - 4
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO										
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN : Calicata		UBICACIÓN :		E : 377204.13 m E		N : 8289453.40 m S				
COTA REFERENCIA : Nivel del terreno		DIMENS. CALICATA :		Largo : 1.50 m		Ancho : 1.20 m				
FECHA : Agosto del 2023		PROFUNDIDAD FINAL :		1.70 m		NIVEL FREÁTICO : > 1.70 m				
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS	
0.50 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos organicos con presencia de materiales de relleno (basura) y otros.								
1.30 m	ESTRATO N°2	20.42%	25.50%	18.10%	7.40%	SC: Arena arcillosa	A-4(1)	Grava: 2.45% Arena: 51.15% Pasa N°200: 46.40		
1.70 m	ESTRATO N°3	SP: Arena mal graduada con poco o nada de material fino.								



PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO										PERFORACIÓN	
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO										C - 5	
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN : Calicata		UBICACIÓN : E : 377760.00 m E		N : 8289524.00 m S		COTA REFERENCIA : Nivel del terreno		DIMENS. CALICATA : Largo : 1.30 m Ancho : 1.00 m			
FECHA : Marzo del 2025		PROFUNDIDAD FINAL : 2.20 m		NIVEL FREÁTICO : 2.00 m							
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS		
0.50 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos de material de cantera (material granular y petreo) para afirmados.									
1.20 m	ESTRATO N°2	30.00%	74.40%	34.40%	40.00%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-5(20)	Grava: 1.00% Arena: 5.60% Pasa N°200: 93.40%			
1.90 m	ESTRATO N°3	43.00%	32.10%	24.70%	7.40%	ML: Limo de baja plasticidad con arena fina	A-4(8)	Grava: 0.07% Arena: 19.23% Pasa N°200: 80.70%			
2.20 m	ESTRATO N°4	N.F. Arcilla de alta plasticidad									

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO								PERFORACIÓN	
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO								C - 6	
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN: Calicata		UBICACIÓN : E : 377511.00 m E		N : 8289495.00 m S		COTA REFERENCIA : Nivel del terreno			
FECHA : Marzo del 2025		PROFUNDIDAD FINAL : 1.80 m		NIVEL FREÁTICO: 1.70 m					
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS
0.50 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos de material de cantera (material granular y petreo) para afirmados.							
1.10 m	ESTRATO N°2	30.90%	60.20%	22.70%	37.50%	CH: Arcilla de alta plasticidad	A-7-6(20)	Grava: 5.00% Arena: 8.10% Pasa N°200: 86.90%	
1.80 m	ESTRATO N°3	50.30%	57.90%	32.50%	25.40%	MH: Limo de alta plasticidad	A-7-5(17)	Grava: 1.30% Arena: 10.2% Pasa N°200: 88.5%	
		 N.F							

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO										PERFORACIÓN	
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023" UBICACIÓN : AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO										C - 7	
TÉCNICA DE INVESTIGACIÓN: Calicata		UBICACIÓN : E : 377337.00 m E		N : 8289473.00 m S		COTA REFERENCIA : Nivel del terreno		DIMENS. CALICATA : Largo : 1.30 m Ancho : 1.00 m			
FECHA : Marzo del 2025		PROFUNDIDAD FINAL : 1.70 m		NIVEL FREÁTICO: 1.50 m							
PROFUNDIDAD DE LA MUESTRA (m)	ESTRATO	HUMEDAD	LIMITE LIQUIDO	LIMITE PLÁSTICO	INDICE DE PLASTICIDAD	SUCS	AASHTO	% DEL SUELO	SIMBOLOGIA SEGÚN SUCS		
0.40 m	ESTRATO N°1	Material que presenta en este estrato es de rellenos organicos con presencia de materiales de relleno (basura) y otros.									
0.90 m	ESTRATO N°2	20.90%	27.60%	19.50%	8.10%	SC: Arena arcillosa	A-2-4(0)	Grava: 4.30% Arena: 61.20% Pasa N°200: 34.50%			
1.50 m	ESTRATO N°3	32.00%	26.50%	19.40%	7.10%	SC: Arena arcillosa	A-4(2)	Grava: 1.90% Arena: 53.20% Pasa N°200: 44.90%			
1.80 m	ESTRATO N°4	N.F. SP: Arena mal graduada con poco o nada de material fino.									



**ANEXO 4: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
DE LOS AGENTES ESTABILIZANTES**

ANEXO 4.1: AGENTE ESTABILIZANTE CAL



Cal de obra en bolsa 20 kilos Hades
Hades 16863



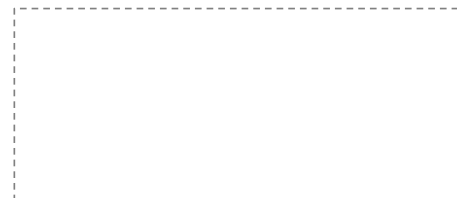
FICHA TÉCNICA

Color Blanco	Color principal Blanco
Características Utilizado en la industria de la construcción, en el tarrajeo y cimentación de estructuras.	Garantía Por defecto de fabricación
Observaciones Producto debes estar alejado de la humedad.	Profundidad Del Producto 10 cm
Recomendaciones De Uso Se debe tener cuidado de limpiar perfectamente la superficie para favorecer la adhesión. Almacenar en un lugar seco y lejos del sol.	Altura Del Producto 65 cm
Modelo Bolsa	Tipo de Producto Cal
Ancho Del Producto 35 cm	Sub Tipo de Producto Obra
Material Cemento	Marca Hades
Peso Del Producto 20 kg	Advertencia de uso Mantener alejado de los niños. Usar las herramientas y equipos de protección personal adecuados para su uso.
Presentación Bolsa	Uso Usado en la industria de la construcción en el tarrajeo y cimentación de estructuras.

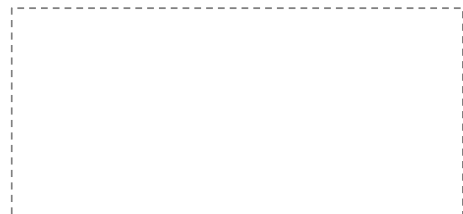
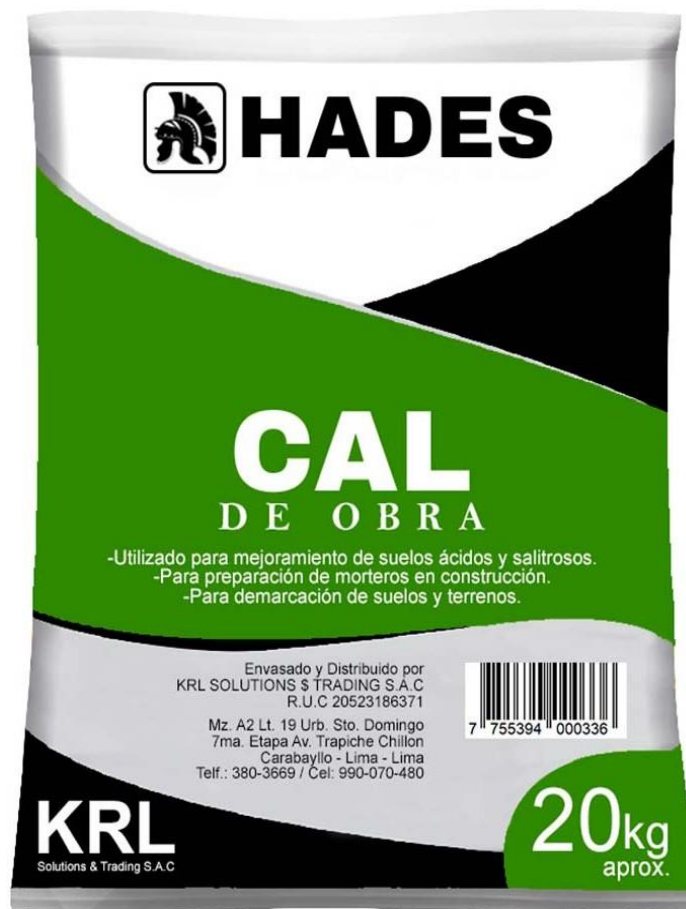
Despacho a Domicilio



Financiamiento



Cal de obra en bolsa 20 kilos Hades





SOLUTIONS & TRADING S.A.C.

Fabricación de Productos para Limpieza Pública, Industria, y Minería.
Agregados para la Construcción, Pinturas y Artículos de Ferrería en General

Ficha Técnica: Cal de Obra “HADES”

Sku Promart: 16863

Sku Proveedor: KRL29

Departamento: Agregados

Descripción del Producto: Cal de Obra bolsa x 20 kg.

Descripción:

Composición: Hidróxido de calcio 10 – 12 %

Características:

Aspecto	:	Polvo granulado
Color	:	Variable de un blanco humo a grisáceo
Olor	:	Inodoro
Formula química	:	Ca(OH) ₂
Pureza	:	10 % a 12 %

Usos:

- Demarcación de terrenos.
- Regulación de pH y fungicidas en suelos agrícolas.
- Desinfección de silos y rellenos sanitarios.

Almacenaje:

12 meses en lugares frescos, limpios y bajo techo.

Precauciones:

Evitar el contacto con los ojos, en caso contrario lávese con abundante agua, durante 10 minutos manteniendo los ojos abiertos, después consulte con su médico.

Aviso:

La presente información es proporcionada en base a la experiencia de KRL SOLUTIONS & TRADING SAC, siempre que los productos sean adecuadamente manipulados, almacenados y transportados. En la práctica los productos muchas veces son utilizados en función de la experiencia y asesoría que pueda recibir el usuario, por lo que no se puede deducir ninguna garantía respecto a la adaptabilidad del producto a un fin en particular. Cualquier duda o consulta con nuestro Dpto. Técnico.





SOLUTIONS & TRADING S.A.C.

Fabricación de Productos para Limpieza Pública, Industria, y Minería.
Agregados para la Construcción, Pinturas y Artículos de Ferretería en General

Ficha Técnica: Cal de Obra “HADES”

Sku Promart: 16861

Sku Proveedor: KRL27

Departamento: Agregados

Descripción del Producto: Cal de Obra bolsa x 2 kg.



1. COMPOSICIÓN/ INFORMACIÓN SOBRE COMPONENTES

. Composición: Hidróxido de calcio 10 – 12 %

. Uso: Se utiliza principalmente para EL TRATADO DE LA TIERRA COMO BASE PARA LA CONSTRUCCION, y en el tratamiento de las materias orgánicas de silos, y similares como son los rellenos sanitarios.

2. CLASIFICACIÓN DE RIESGO

Peligros para la salud humana

. Inhalación: Inhalar habitualmente grandes cantidades de polvo inerte, como el de la cal, durante largos periodos de tiempo, aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades pulmonares.

. Piel: La cal de obra, en caso de un contacto prolongado sin la protección adecuada, puede tener un efecto irritante sobre la piel húmeda (debido a la transpiración o a la humedad del ambiente). El contacto prolongado, sin la protección adecuada, con la cal de obra seco, puede provocar otros efectos cutáneos como agrietamiento o quemaduras por alcalinidad sin síntomas previos. Un contacto excesivamente prolongado y repetitivo del cemento húmedo pastado con la piel podría causar dermatitis de contacto.

. Ojos: El contacto directo de la cal de obra (húmedo o seco) con los ojos sin la protección adecuada, puede provocar lesiones graves y potencialmente irreversibles.

3. EMERGENCIA Y PRIMEROS AUXILIOS

. Inhalación: Trasladar a la persona a un sitio donde pueda respirar aire fresco.

Beber agua para limpiar la garganta y sonarse la nariz para eliminar el polvo. Buscar asistencia médica si los síntomas persisten.

. Piel: Si la cal de obra está seca, eliminar el máximo posible y después lavar abundantemente con agua. Si la cal de obra está húmeda, lavar abundantemente con agua. Quitar y lavar a fondo las prendas, calzado, relojes, etc., manchados antes de volver a utilizarlos.

Solicitar asistencia médica siempre que se produzca irritación o quemadura cáustica.

. Ojos: No frotarse los ojos para evitar daños de la córnea. Enjuagar inmediatamente con abundante agua (si es posible usar suero fisiológico 0,9% NaCl), para eliminar todas las partículas y consultar a un oftalmólogo.

. Ingestión: No provocar el vómito. Si la persona está consciente, enjuagar la boca para eliminar el material o polvo, darle de beber abundante agua y consultar inmediatamente a un médico.

CAL DE OBRA PARA CONSTRUCCIÓN MARTELL



FICHA TÉCNICA

Versión: 03
Actualización: 03.2022

NOMBRE DE PRODUCTO: CAL DE OBRA PARA CONSTRUCCIÓN MARTELL



TIPO DE ENVASE	PRESENTACIÓN
Bolsa laminada	Bolsa * 20kg

DESCRIPCIÓN:

Compuesto formado de trazas de carbonato de calcio, hidróxido de calcio o bien una mezcla de carbonato de calcio y partículas de rocas disgregadas.

COMPOSICIÓN:

Carbonato de calcio, hidróxido de calcio y óxidos.

ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN

- Tiempo de vencimiento 24 meses en envase cerrado si se mantiene almacenado en ambiente fresco, seco y protegido del sol directo.
- Transporte y distribución a temperatura ambiente.
- No exponer a fuentes térmicas.
- Proteger el producto de la humedad porque puede formar grumos.

CARACTERÍSTICAS:

PARAMETRO	ESPECIFICACIÓN
ASPECTO	Polvo
COLOR	Crema / Gris
OLOR	Inodoro

USOS Y/O APLICACIONES:

- Es un aportante de calcio.
- Para mejorar suelos ácidos y suelos sódicos.
- En construcción y marcado de campos.

MODO DE EMPLEO

- En suelos sódicos que tienen en promedio 1.56kg de Na⁺/50m², esparcir 20kg de cal de obra por cada 50m², previamente el suelo debe estar rastrillado.
- Espolvorear de manera uniforme en zanjas y suelos salitrosos: 1.5kg/m².

DOSIFICACIÓN:

Zanjas: 1.5 kg/m².

PRECAUCIONES:

- No ingerir el producto.
- Mantener alejado del alcance de los niños.
- En caso de contacto con los ojos, lavar con abundante agua limpia.
- Mantener la bolsa herméticamente cerrada.

NOTA: LAS INSTRUCCIONES DE FORMA DE USO ESTÁN BASADOS EN NUESTROS CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIA TÉCNICA Y NO SUPONEN COMPROMISO. ESTA INFORMACIÓN NO LIBERA A NUESTROS CLIENTES DE REALIZAR SUS PROPIOS ENSAYOS, QUEDA FUERA DE NUESTRO CONTROL Y ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO.



QUÍMICA MARTELL S.A.C.
Calle Sta. Ana Mz E Lt. 51-B (Av. Trapiche)
Comas, Lima
Central: (01) 7141841 - 714-1840
atencionalcliente@martellsac.com.pe
www.martellsac.com.pe



SECCION I :	IDENTIFICACION DEL PRODUCTO
	Nombre del Producto : CAL DE OBRA MARTELL
	Familia Química : Mezcla del calcinado de calizas con carbonato de calcio
	Nombre del proveedor : Química Martell S.A.C.
	Dirección : Calle Sta. Ana Mz. E Lt. 51B
	Ciudad - País : Comas- Lima - Perú
	Teléfono Del Proveedor : (01) 714-1840
	Teléfono De Emergencia : (01) 714-1841
	FAX : (01) 714-1840
SECCION II :	COMPOSICION DE LOS COMPONENTES
	Hidróxido de calcio : 3-15 %
	Nº CAS : 1305-62-0
SECCION III :	CLASIFICACION DE RIESGO
	Generalmente no es peligroso cuando se manipula adecuadamente, sin embargo se deben adoptar buenas prácticas de trabajo.
	Efectos Adversos para la salud
	Ojos : El contacto con los ojos puede causar irritación
	Piel : irritación
	Ingestión : náuseas, vómitos, dolores abdominales.
	Inhalación: Las neblinas en aire pueden causar irritación de ojos u garganta.

LAS INSTRUCCIONES DE FORMA DE USO ESTAN BASADOS EN NUESTROS CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIA TECNICA Y NO SUPONEN COMPROMISO. ESTA INFORMACION NO LIBERA A NUESTROS CLIENTES DE REALIZAR SUS PROPIOS ENSAYOS, QUEDA FUERA DE NUESTRO DE CONTROL Y ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO.





QUIMICA MARTELL S.A.C.
HOJA DE SEGURIDAD

CAL DE OBRA MARTELL

SECCION IX :	PROPIEDADES FISICOQUIMICAS Temperatura de Ebullición (°C) : Se descompone a óxido de calcio sobre los 580°C Temperatura de Fusión (°C) : (-H ₂ O) a 580°C, se convierte en óxido de calcio Densidad específica : 2.85g/cm ³ Estado Físico, Color y Olor : sólido en forma de polvo de color entre gris y beige Presión de Vapor (mm Hg 20°C) : No Aplicable
SECCION X :	ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD ESTABILIDAD : Estable en condiciones normales REACCIONES PELIGROSAS : Ninguno conocido MATERIALES A EVITAR : ácidos, sulfuro de hidrógeno, metales ligeros
SECCION XI :	INFORMACION TOXICOLOGICA No se dispone de información de intoxicación aguda por efecto del producto. Sin embargo se debe evitar exposiciones en concentraciones elevadas.
SECCION XII :	INFORMACION ECOLOGICA No se ha determinado daños al medio ambiente.
SECCION XIII :	CONSIDERACIONES SOBRE DISPOSICION FINAL Después del fraguado, la cual puede ser eliminado igual que el resto de desperdicios de la construcción y puede ser almacenado en contenedores adecuados conforme con la reglamentación vigente en cada caso.
SECCION XIV :	INFORMACION PARA EL TRANSPORTE Mercancía no peligrosa
SECCION XV :	INFORMACION REGLAMENTARIA Normas internacionales aplicables: IATA, IMDG Normas nacionales aplicables: DS 021-2008-MTC

LAS INSTRUCCIONES DE FORMA DE USO ESTAN BASADOS EN NUESTROS CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIA TECNICA Y NO SUPONEN COMPROMISO. ESTA INFORMACION NO LIBERA A NUESTROS CLIENTES DE REALIZAR SUS PROPIOS ENSAYOS, QUEDA FUERA DE NUESTRO DE CONTROL Y ES DE EXCLUSIVA RESPONSABILIDAD DEL USUARIO.



QUIMICA MARTELL S.A.C

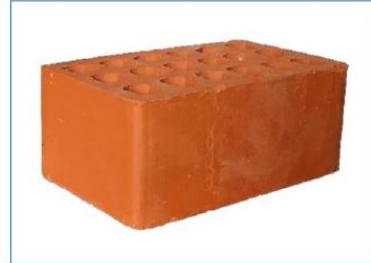
Calle Sta. Ana Mz E Lt. 51B.Comas – Lima 07 Telef. (01) 714-1840 - Fax (01) 714-1840
e-mail:ventas@martellsac.com.pe web: www.martellsac.com.pe

ANEXO 4.2: AGENTE ESTABILIZANTE
RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA
PARTICULADO (RAP)

LADRILLO KING KONG HERCULES I

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Denominación del bien	: KING KONG HERCULES I 18 HUECOS		
Denominación técnica	: KING KONG STANDAR		
Dimensiones Cm.)	: CONSTRUCCIONES DE MURO PORTANTE		
Dimensiones Cm.)	ANCHO	LARGO	ALTO
	14	24	10
Peso	: 3.60 KG.		
Unidades m ²	: 36		



Anexo adjunto:

Descripción general: es el ladrillo fabricado de arcilla moldeada, extruida y quemada o cocida en un horno tipo hoffman de proceso continuo.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

DE LOS TIPOS DE LADRILLOS

Según la norma NTP 399.613:2005 – 339.604 – 399.604 este ladrillo corresponde:
Tipo IV: resistencia y durabilidad altas- apto para construcciones de albañilería en condiciones de servicio rigurosa.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

VARIACIÓN DE LAS DIMENSIONES (mm)	Según muestra : + 2.0
RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (Kg/Cm)	: 136.96 Kg/Cm ²
ABSORCIÓN (%)	: 13.90 %
ALABEO (mm)	: 2 mm
VACIO (%)	: 20.29 %
EFLORECÍA	: no eflorescente

OTRAS ESPECIFICACIONES

- Proceso de fabricación altamente controlado.
- Control de calidad riguroso en todos los procesos.
- Peso exacto
- Secado tradicional.

EL CONTENIDO DE LA FICHA PUEDE VARIAR POR CAMBIOS EN LOS PROCEDIMIENTOS O EN LAS ESPECIFICACIONES DE LA NORMA TÉCNICA PERUANA VIGENTE.

**ANEXO 1
PESOS UNITARIOS**

MATERIALES	PESO kN/m³ (Kg/m³)
Aislamientos de:	
Corcho	2,0 (200)
Fibra de Vidrio	3,0 (300)
Fibro cemento	6,0 (600)
Poliuretano y poliestireno	2,0 (200)
Albañilería de:	
Adobe	16,0 (1600)
Unidades de albañilería cocida sólidas	18,0 (1800)
Unidades de albañilería cocida huecas	13,5 (1350)
Concreto Simple de:	
Cascote de ladrillo	18,0 (1800)
Grava	23,0 (2300)
Pómez	16,0 (1600)
Concreto Armado	Añadir 1,0 (100) al peso del concreto simple.
Enlucido o Revoque de:	
Mortero de cemento	20,0 (2000)
Mortero de cal y cemento	18,5 (1850)
Mortero de cal	17,0 (1700)
Yeso	10,0 (1000)
Líquidos:	
Aceites	9,3 (930)
Ácido Muriático	12,0 (1200)
Acido Nítrico	15,0 (1500)
Acido sulfúrico	18,0 (1800)
Agua dulce	10,0 (1000)
Agua de mar	10,3 (1030)
Alcohol	8,0 (800)
Gasolina	6,7 (670)
Kerosene	8,7 (870)

Nota: Extraído de la NORMA E.020

TABLA DE DENSIDADES

PRODUCTO A MANIPULAR	DENSIDAD (TM/M3)
Harina de cereales o soja	0.50
Harina de copra	0.65
Harina de grano	0.45-0.60
Harina de huesos	0.88-0.96
Harina de maíz	0.64
Harina de pescado	0.65
Harina de soja	0.43
Harina de trigo	0.55-0.66
Harina, seca	0.8-1
Haya	0.7-0.9
Hematites mineral de hierro	2.6-2.9
hematites mineral de hierro suelto	2.1-2.6
Heno prensado	0.15
Hidrato de aluminio, molido	0.20
Hidrato de cal	0.50
Hidrato de carbono	0.32-0.40
Hidroxido de aluminio	1.20
Hidroxido sódico	0.98
Hielo	0.90-0.95
Hielo roto, triturado, troceado	0.56-0.72
Hierba semilla	0.16-0.19
Hierba y alfalfa	0.35
Hierro (limonita y magnetita)	3.0
Hierro mineral	2.0-4.5
Hierro mineral 70% Fe	5.20
Hierro mineral, suelto	2.0-2.4
Hierro sulfato	0.8-1.2
Hoja de algodón	0.30
Hojalata	0.80
Hollin	1.05
Hormigón	2.10
Hormigón con cal	2.0-2.2
Hueso en trozos	0.56-0.80
Hueso harina	0.88-0.96
Huesos	0.32-0.40
Huevo en polvo	0.26
Hulla cribada	0.80
Humus	0.5-0.6
Ilmenita	2.70
Jabón detergentes	0.24-0.80
Jabón escamas	0.10-0.40
Jabón granular	0.32
Jabón polvo	0.32-0.40
KLC	1
Laca	1.30
Laca molida	0.50
Ladrillo de escorias	2.00
Ladrillo molido	1.40
Ladrillo prensado	2.14
Ladrillo refractario	2.30
Lana mineral	1
Lava basáltica	2.20-2.50

Pesos de Materiales de Construcción

MATERIALES DE CONSTRUCCION	kg/m ³		
Primarios		Cedro, blanco y colorado	352
Arena húmeda	1800	Ciprés	480
Arena seca	1700	Encina y roble	865
Cal calcinada, en trozos	700	Encina viva	945
Cal calcinada y apagada, molida	700	Encina colorada y negra	656
Cal hidráulica, calcinada, en trozos	1200	Encina blanca	737
Cal hidráulica, calcinada apagada, molida	1200	Hicori	785
Caliza molida	1600	Nogal negro	610
Cemento molido, Klincker de cemento	1700	Nogal blanco	420
Cemento en sacos	1500	Olmo blanco	720
Escorias y cenizas	1000	Pino de California	420
Grava y arena húmedas	1850	Pino amarillo hoja larga	705
Grava y arena secas	1750	Pino amarillo hoja corta	610
Espuma de lava en trozos: naturalmente húmeda	1000	Pino blanco	420
Espuma de lava en trozos: nat. húmeda y molida	1500	Pino colorado	480
Ladrillo hecho a mano	1400	Pino Orejón	515
Ladrillo hecho a maquina	1700	<i>Europeas</i>	
Ladrillo silico-calcáreo	1800	Coníferas, en general	600
Ladrillo molido	1500	Latifoliadas	800
Tierra de infusorios	250	Nacionales (para un contenido de humedad de 12%)	
Yeso molido	1500	a) Latifoliadas	
Elaborados		Alamo	433
Albañilería de ladrillo hecho a mano	1600	Canelo	509
Albañilería de ladrillo hecho a maquina	1800	Canelo de Chiloé	504
Albañilería de ladrillo hueco	1300	Coigüe	663
Hormigón sin armar	2400	Coigue de Chiloé	618
Hormigón armado	2500	Eucalipto	800
Hormigón de piedra pómez	1600	Laurel	586
Hormigón escoria de carbón	1700	Lenga	584
Mampostería de sillares-granito, sienita gneis	2640	Lingue	618
Mampostería de sillares-caliza, mármol	2560	Olivillo	597
Mampostería de sillares-arenisca	2240	Raulí	539
Mampostería de piedra seca-granito, sienita gneis	2080	Roble	778
Mampostería de piedra seca-caliza, mármol	2000	Roble del Maule	715
Mampostería de piedra seca-arenisca	1760	Tepa	563
Mampostería de hormigón:		Tineo	756
Cemento, piedra, arena	2310	Ulmo	728
Cemento, escorias, arena	2080	b) Coníferas	
Cemento, ceniza, arena	1600	Alerce	542
Morteros:		Ciprés de la cordillera	546
Mortero de cemento	2000	Ciprés de las Guaitecas	509
Mortero de cal o yeso	1750	Mañío macho	522
Maderas		Pino araucaria	672
Americanas (contenido de humedad 15-20 %):		Pino insigne	513
Abeto Douglas	513	Pino Oregón	446
Abeto Oriental	400	Tierra, etc., excavada .	
Abeto blanco y rugoso	433	Arcilla seca, suelta	1000-1500
Alamo	480	Arcilla seca, compactada	1400-1800
Arce duro	690	Arcilla húmeda, plástica	1600-2000
Arce blanco	530	Arcilla y grava seca, suelta	1600-2100
Castaño	657	Arcilla y grava seca, compactada	2000-2300
		Tierra seca, suelta	1000-1600
		Tierra. seca, compactada	1200 -2000
		Tierra húmeda, suelta	1000-1400
		Tierra húmeda, compactada	1500-2200
		Tierra, fango, fluido	1730

VOUCHER	O/S	FECHA
003	2023-EPIC/LC	27-dic.-23



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES



ORDEN DE SERVICIO - 2023

Solicitado por:	LAMAX-A SAC RUC: 20455926930 (Nilton Javier Galarza Arias / E-mail: galarza777@gmail.com) Telf: 990 034 949
Denominación del Proyecto:	Varios
Lugar de Proyecto:	Carretera Salida Arequipa Km. 7 - JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO
MONTO A PAGAR EN EL BANCO DE LA NACIÓN (SOLES)	
S/. 212.40	

SERVICIOS					VALOR		
Codigo	Cantidad	Norma	Ensayo	Cant. Días	P.U.	IGV	Sub Total
0011	05	ASTM C67	Resistencia a la Compresión de ladrillo	1	S/. 30.00	S/. 5.40	S/. 177.00
0013	01	ASTM C67	Absorción de ladrillo (24 hrs.)	1	S/. 30.00	S/. 5.40	S/. 35.40
TOTAL (S/.)							S/. 212.40

AUTORIZACION	
	SOLICITANTE
JEFATURA	

OBSERVACIONES:

El pago se realizara en el banco de la nacion por deposito en cuenta corriente de la Univerisdad Nacional del Altiplano N° CUENTA:

0701-049551

FORMA DE PAGO: En ventanilla de cualquier agencia del Banco de la Nación (Por cada servicio solicitado).

PROGRAMACIÓN DEL SERVICIO: Previa entrega del voucher y orden de servicio correspondientes (Laboratorio de Construcciones).

VALIDEZ: 10 Días.



CONTROL DE LABORATORIO

PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA f**b**

NTP 399.613

Obra	: VARIOS	Página	: 1 / 2
Solicitante	: LAMAX-A S.A.C. RUC:20455926930	Operador	: Personal de Laboratorio
Lugar	: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO		
Fabricante	: LAMAX-A S.A.C.		
Material	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA HÉRCULES 10x14x24 (cm)		
Nº de muestras	: 05 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (18 PERFORACIONES DE FORMA SEMI OVALADA)		

MUESTRA Y/O DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENSAYO	PESO SECO Especimen (g)	LARGO promedio (mm)	ANCHO promedio (mm)	ALTURA promedio (mm)	AREA BRUTA promedio cm ²	LECTURA DEL DIAL Kg	ESFUERZO DE ROTURA. f b =Kg/cm ²	ESFUERZO DE ROTURA f b =MPa
M-06	01/12/2023	3443.58	233.75	139.98	100.00	327.2	40,088	122.52	12.01
M-07	01/12/2023	3452.47	233.96	140.12	99.68	327.8	50,346	153.58	15.06
M-08	01/12/2023	3444.55	234.06	140.15	99.74	328.0	48,675	148.38	14.55
M-09	01/12/2023	3497.93	233.91	140.06	101.01	327.6	47,124	143.84	14.11
M-10	01/12/2023	3494.71	232.50	139.88	99.70	325.2	50,882	156.45	15.34

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN

f b =	X - S
f b =	131.51 kg/cm ²
f b =	12.90 Mpa

MEDIA ARITMÉTICA: X = 144.95 kg/cm²
 DESVIACIÓN ESTANDAR: S = 13.44 kg/cm²
 COEFICIENTE DE VARIACIÓN: CV = 9.28

CONCLUSIONES: - De acuerdo a su manufactura se clasifican como UNIDADES MECANIZADAS.
 - De acuerdo a los ensayos de RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN cumplen satisfactoriamente para Ladrillo TIPO I (f**b**>50 kg/cm²)

OBSERVACIONES: - Los respectivos especímenes fueron proporcionados al laboratorio por el peticionario.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE CONSTRUCCIONES FICA
 Ing. Mg. CIRILO DAQUE CORDO
 JEFE DE LABORATORIO

Puno, C.U. 01 de Diciembre de 2023



CONTROL DE LABORATORIO
PRUEBAS DE ABSORCIÓN DE UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (Absorción %)

NTP 399.613

Obra	: VARIOS	Página	: 2 / 2
Solicitante	: LAMAX-A S.A.C. RUC:20455926930	Operador	: Personal de Laboratorio
Lugar	: JULIACA - SAN ROMÁN - PUNO		
Fabricante	: LAMAX-A S.A.C.		
Material	: UNIDADES DE ALBAÑILERÍA HÉRCULES 1 10x14x24 (cm)		
Nº de muestras	: 05 UNIDADES DE ALBAÑILERÍA (18 PERFORACIONES DE FORMA SEMI OVALADA)		

MUESTRA Y/O DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENSAYO	LARGO promedio (mm)	ANCHO promedio (mm)	ALTURA promedio (mm)	PESO			ABSORCIÓN (%)	
					Peso Natural (gr)	Peso Seco (gr)	Peso Saturado 5h (gr)		
M - 01	01/12/2023	234.39	140.38	100.03	3.461.55	3.461.13	3.928.02	3.940.82	13.86
M - 02	01/12/2023	234.20	139.97	100.71	3.472.50	3.471.98	3.940.07	3.953.91	13.88
M - 03	01/12/2023	235.22	140.70	100.49	3.581.16	3.580.90	4.017.50	4.028.69	12.50
M - 04	01/12/2023	233.61	139.84	100.56	3.479.50	3.478.92	3.955.17	3.968.24	14.07
M - 05	01/12/2023	233.01	139.98	98.92	3.475.17	3.474.95	3.904.55	3.916.28	12.70

MEDIA ARITMÉTICA : X = 13.40 %
DESVIACIÓN ESTANDAR : S = 0.74 %
COEFICIENTE DE VARIACIÓN : CV = 5.50

ABSORCIÓN (%)
Absorción = X - S %
Absorción = 12.66 %

OBSERVACIONES: - Los respectivos especímenes fueron proporcionados al laboratorio por el peticionario.

Puno, C.U. 01 de Diciembre de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
LABORATORIO CONSTRUCCIONES FICA
[Signature]
Ing. Mg. GIMÉNFILIS CORDO P.
JEFE DE LABORATORIO

**ANEXO 5: RESULTADOS OBTENIDOS DE
LABORATORIO**

ANEXO 5.1: CLASIFICACIÓN DE SUELOS

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 2)

PROFUNDIDAD: 2.00 m

Nro De Tara	DC-06	S-22.4	S-63
Peso de Tara	26.480 g	19.300 g	16.810 g
Peso de Tara + M. Humeda	76.580 g	76.700 g	71.120 g
Peso de Tara + M. Seca	64.230 g	62.640 g	57.800 g
Peso de Agua	12.350 g	14.060 g	13.320 g
Peso Muestra Seca	37.750 g	43.340 g	40.990 g
Contenido de humedad W%	32.715	32.441	32.496
Promedio cont. Humedad W%	32.551		

OBSERVACIONES:

- * Muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

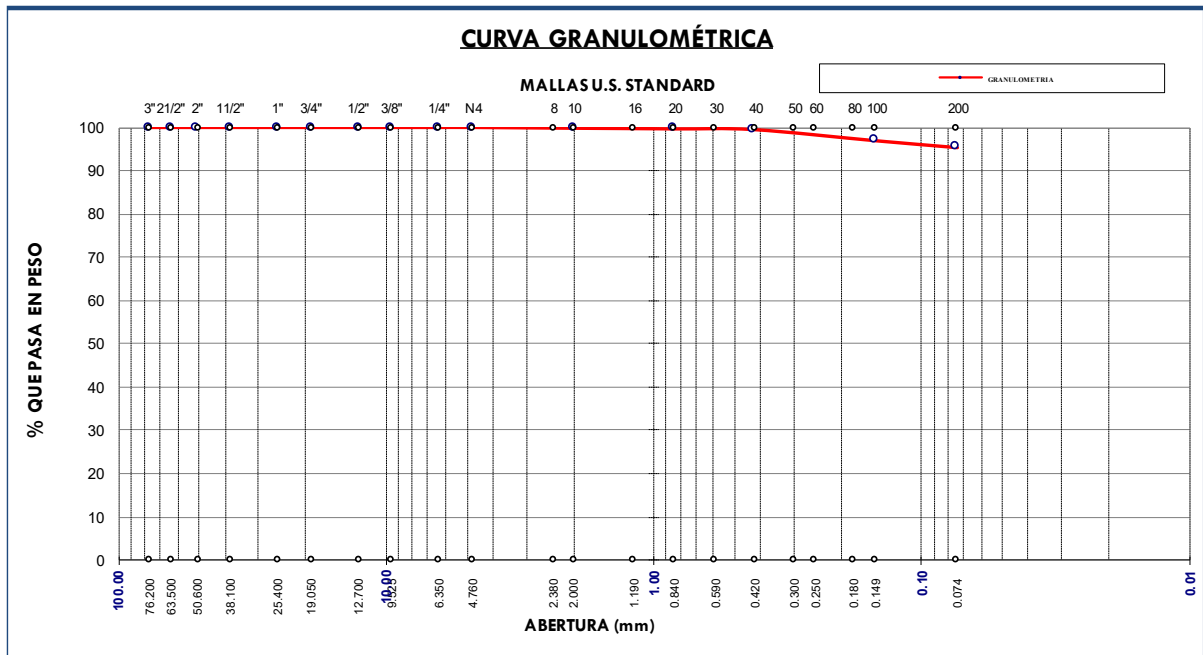
FECHA: Ago-23

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 421)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 2)
 PROFUNDIDAD: 2.00 m

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.000	100.000		Peso Inicial : 500.000 g
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.000	0.000	100.000		Límite Líquido : 64.774%
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000		Límite Plástico : 27.357%
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000		Índice Plástico : 37.417%
3/4"	19.050	0.000	0.000	0.000	100.000		CLASIFICACIÓN DEL SUELO
1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000		AASHTO : A-7-6 (20)
3/8"	9.525	0.000	0.000	0.000	100.000		SUCS : CH
1/4"	6.350	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Grava : 0.000 %
Nº 4	4.760	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Arena : 4.550 %
Nº 6	3.360		0.000	0.000	100.000		% Pasa Nº 200 : 95.450 %
Nº 8	2.380		0.000	0.000	100.000		
Nº 10	2.000	0.870	0.174	0.174	99.826		
Nº 16	1.190		0.000	0.174	99.826		
Nº 20	0.840	0.740	0.148	0.322	99.678		
Nº 30	0.590		0.000	0.322	99.678		
Nº 40	0.426	0.830	0.166	0.488	99.512		Observaciones :
Nº 60	0.297	3.360	0.672	1.160	98.840		
Nº 80	0.177		0.000	1.160	98.840		
Nº 140	0.149	9.200	1.840	3.000	97.000		
Nº 200	0.074	7.750	1.550	4.550	95.450		
-200		477.250	95.450	100.000	0.000		



OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.
 * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 2)
PROFUNDIDAD: 2.00 m

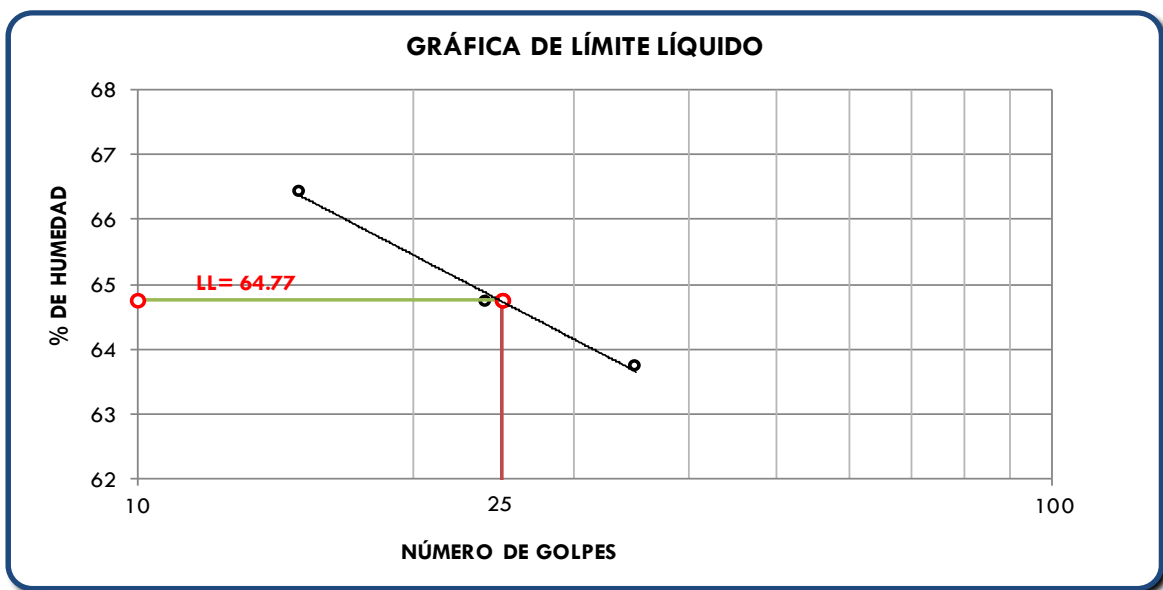
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		T-07	S-46	Es-2	-
Peso de la Tara	(g)	24.880	16.780	21.610	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	49.580	36.910	49.560	-
T. + Suelo Seco	(g)	39.720	29.000	38.680	-
Peso del Agua	(g)	9.860	7.910	10.880	-
Suelo Seco	(g)	14.840	12.220	17.070	-
% de Humedad	(%)	66.442	64.730	63.738	-
Nro. De Golpes		15	24	35	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-40	S-42	S-44	-
Peso de la Tara	(g)	17.330	18.130	17.780	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	28.200	26.490	28.490	-
T. + Suelo Seco	(g)	25.870	24.690	26.190	-
Peso del Agua	(g)	2.330	1.800	2.300	-
Suelo Seco	(g)	8.540	6.560	8.410	-
% de Humedad	(%)	27.283	27.439	27.348	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 64.774 %
LÍMITE PLÁSTICO L.L. = 27.357 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD L.L. = 37.417 %



OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 (ESTRATO 2)
PROFUNDIDAD: 1.50 m

Nro De Tara	S-16	S-44	S-41
Peso de Tara	18.430 g	17.770 g	17.300 g
Peso de Tara + M. Humeda	77.500 g	76.820 g	77.250 g
Peso de Tara + M. Seca	64.080 g	63.510 g	63.680 g
Peso de Agua	13.420 g	13.310 g	13.570 g
Peso Muestra Seca	45.650 g	45.740 g	46.380 g
Contenido de humedad W%	29.398	29.099	29.258
Promedio cont. Humedad W%	29.252		

OBSERVACIONES:

- * Muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

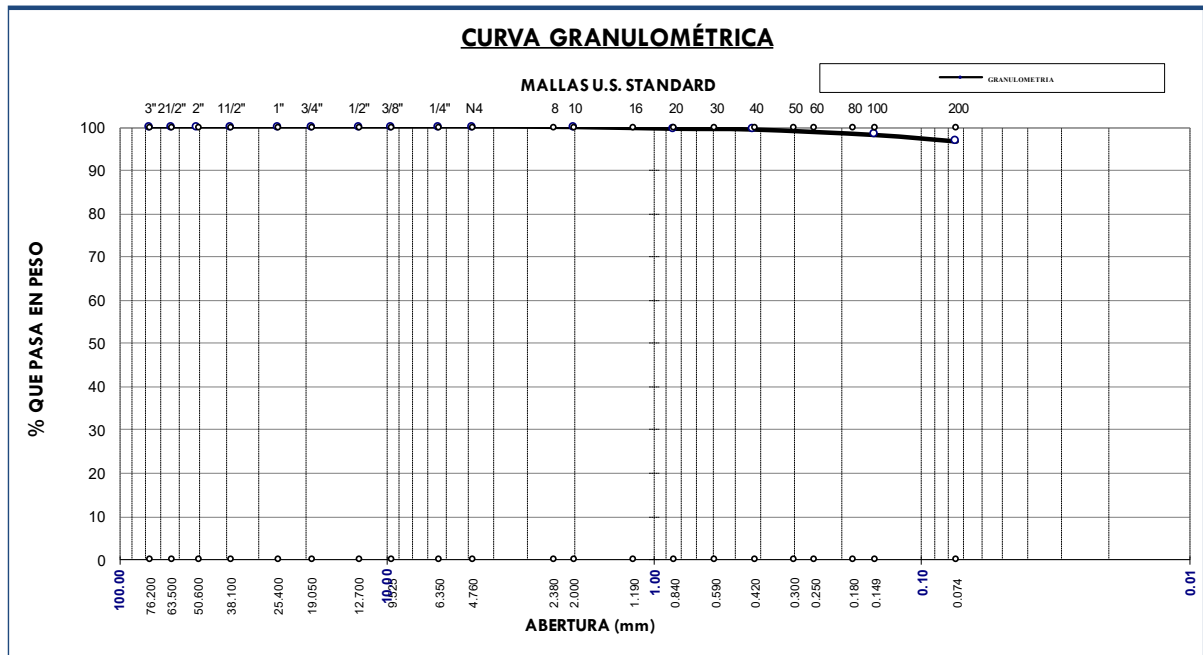
FECHA: Ago-23

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 421)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 (ESTRATO 2)
PROFUNDIDAD: 1.50 m

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.000	100.000		Peso Inicial : 500.00 g
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.000	0.000	100.000		Límite Líquido : 60.894%
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000		Límite Plástico : 25.918%
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000		Índice Plástico : 34.976%
3/4"	19.050	0.000	0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000		AASHTO : A-7-6 (20)
3/8"	9.525	0.000	0.000	0.000	100.000		SUCS : CH
1/4"	6.350	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Grava : 0.000 %
Nº 4	4.760	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Arena : 3.176 %
Nº 6	3.360		0.000	0.000	100.000		% Pasa Nº 200 : 96.824 %
Nº 8	2.380		0.000	0.000	100.000		
Nº 10	2.000	0.660	0.132	0.132	99.868		
Nº 16	1.190		0.000	0.132	99.868		
Nº 20	0.840	1.840	0.368	0.500	99.500		
Nº 30	0.590		0.000	0.500	99.500		
Nº 40	0.426	0.840	0.168	0.668	99.332		
Nº 60	0.297	1.320	0.264	0.932	99.068		
Nº 80	0.177		0.000	0.932	99.068		
Nº 140	0.149	4.440	0.888	1.820	98.180		
Nº 200	0.074	6.780	1.356	3.176	96.824		
-200		484.120	96.824	100.000	0.000		Observaciones :



OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 (ESTRATO 2)
 PROFUNDIDAD: 1.50 m

LÍMITE LÍQUIDO

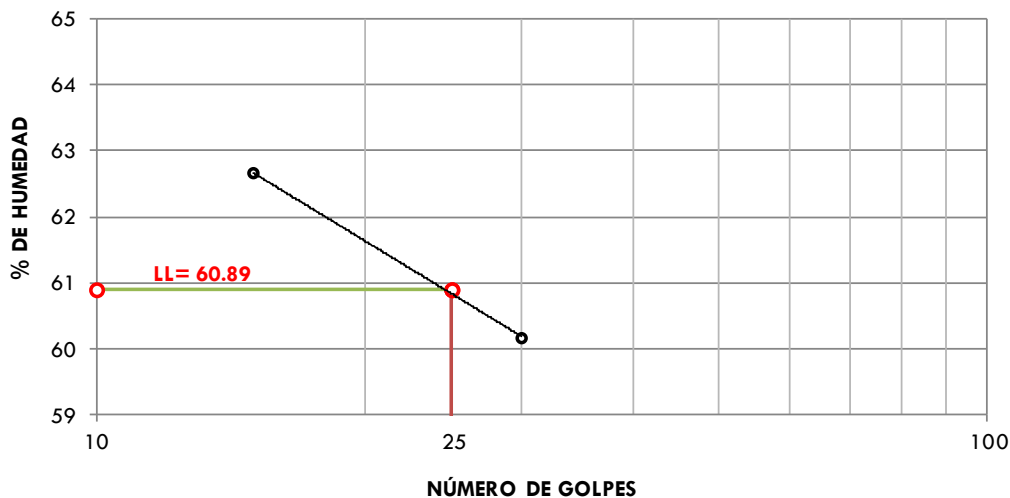
# Tara		S-56	A-2	S-50	-
Peso de la Tara	(g)	16.980	19.510	25.550	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	40.890	40.940	48.340	-
T. + Suelo Seco	(g)	31.680	32.830	39.780	-
Peso del Agua	(g)	9.210	8.110	8.560	-
Suelo Seco	(g)	14.700	13.320	14.230	-
% de Humedad	(%)	62.653	60.886	60.155	-
Nro. De Golpes		15	25	30	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-61	S-18	DC-06	-
Peso de la Tara	(g)	22.160	16.270	26.500	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	34.770	32.920	38.010	-
T. + Suelo Seco	(g)	32.170	29.500	35.640	-
Peso del Agua	(g)	2.600	3.420	2.370	-
Suelo Seco	(g)	10.010	13.230	9.140	-
% de Humedad	(%)	25.974	25.850	25.930	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 60.894 %
 LÍMITE PLÁSTICO L.L. = 25.918 %
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD L.L. = 34.976 %

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

ANEXO 5.1.1: PARA PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 2.00 m

Nro De Tara	DC-03	J-002	M-07
Peso de Tara	74.130 g	38.800 g	72.170 g
Peso de Tara + M. Humeda	198.250 g	152.360 g	186.470 g
Peso de Tara + M. Seca	184.560 g	139.560 g	173.420 g
Peso de Agua	13.690 g	12.800 g	13.050 g
Peso Muestra Seca	110.430 g	100.760 g	101.250 g
Contenido de humedad W%	12.397	12.703	12.889
Promedio cont. Humedad W%	12.663		

OBSERVACIONES:

- * Muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

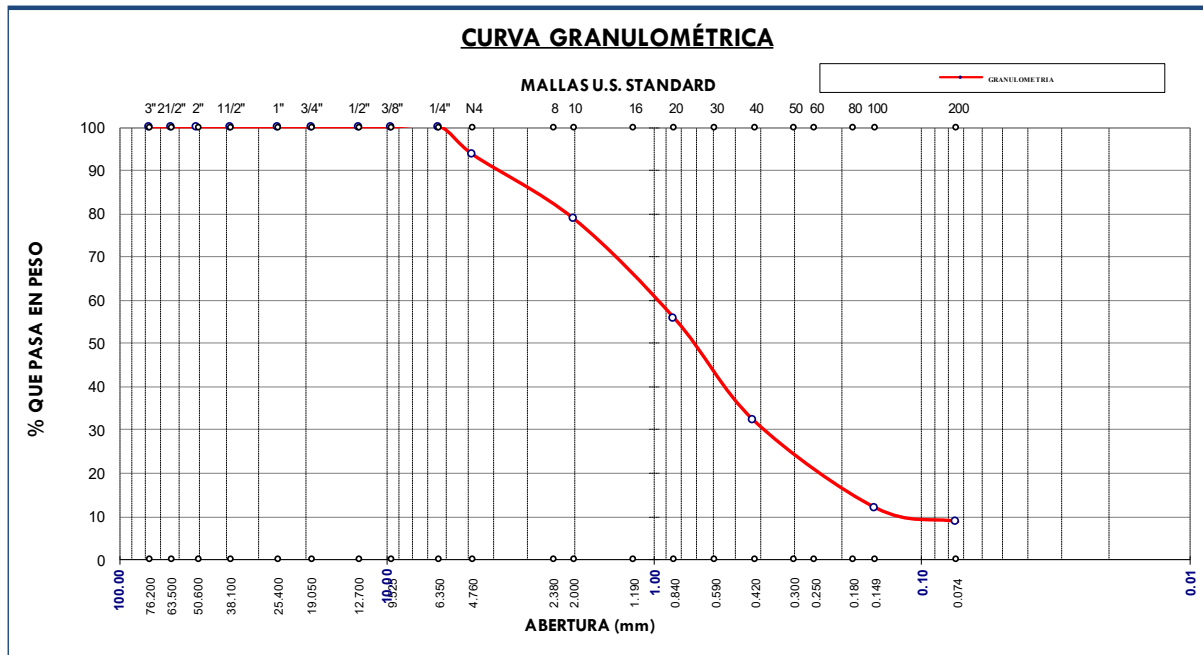
FECHA: Ago-23

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 421)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 2.00 m

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.000	100.000		Peso Inicial : 500.000 g
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.000	0.000	100.000		Límite Líquido : -
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000		Límite Plástico : -
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000		Índice Plástico : -
3/4"	19.050	0.000	0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000		AASHTO : A-1-b (0)
3/8"	9.525	0.000	0.000	0.000	100.000		SUCS : SW-SM
1/4"	6.350	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Grava : 6.556 %
Nº 4	4.760	32.780	6.556	6.556	93.444		% de Arena : 84.760 %
Nº 6	3.360		0.000	6.556	93.444		% Pasa Nº 200 : 8.684 %
Nº 8	2.380		0.000	6.556	93.444		
Nº 10	2.000	74.070	14.814	21.370	78.630		
Nº 16	1.190		0.000	21.370	78.630		
Nº 20	0.840	115.800	23.160	44.530	55.470		
Nº 30	0.590		0.000	44.530	55.470		
Nº 40	0.426	117.400	23.480	68.010	31.990		
Nº 60	0.297	62.080	12.416	80.426	19.574		
Nº 80	0.177		0.000	80.426	19.574		
Nº 140	0.149	38.950	7.790	88.216	11.784		
Nº 200	0.074	15.500	3.100	91.316	8.684		
-200		43.420	8.684	100.000	0.000		
							Observaciones :



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO- LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 2.00 m

LÍMITE LÍQUIDO

# Tara				-
Peso de la Tara	(g)	NP		-
T. + Suelo Húmedo	(g)			-
T. + Suelo Seco	(g)			-
Peso del Agua	(g)			-
Suelo Seco	(g)			-
% de Humedad	(%)			-
Nro. De Golpes				-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara				-
Peso de la Tara	(g)	NP		-
T. + Suelo Húmedo	(g)			-
T. + Suelo Seco	(g)			-
Peso del Agua	(g)			-
Suelo Seco	(g)			-
% de Humedad	(%)			-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 0.000 %
LÍMITE PLÁSTICO L.L. = 0.000 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD L.L. = 0.000 %



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 4)
PROFUNDIDAD: 2.00 m

Nro De Tara	IM-1	S-32	S-05
Peso de Tara	25.630 g	21.630 g	39.940 g
Peso de Tara + M. Humeda	53.340 g	51.020 g	64.650 g
Peso de Tara + M. Seca	45.320 g	42.500 g	57.830 g
Peso de Agua	8.020 g	8.520 g	6.820 g
Peso Muestra Seca	19.690 g	20.870 g	17.890 g
Contenido de humedad W%	40.731	40.824	38.122
Promedio cont. Humedad W%	39.892		

OBSERVACIONES:

* Muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

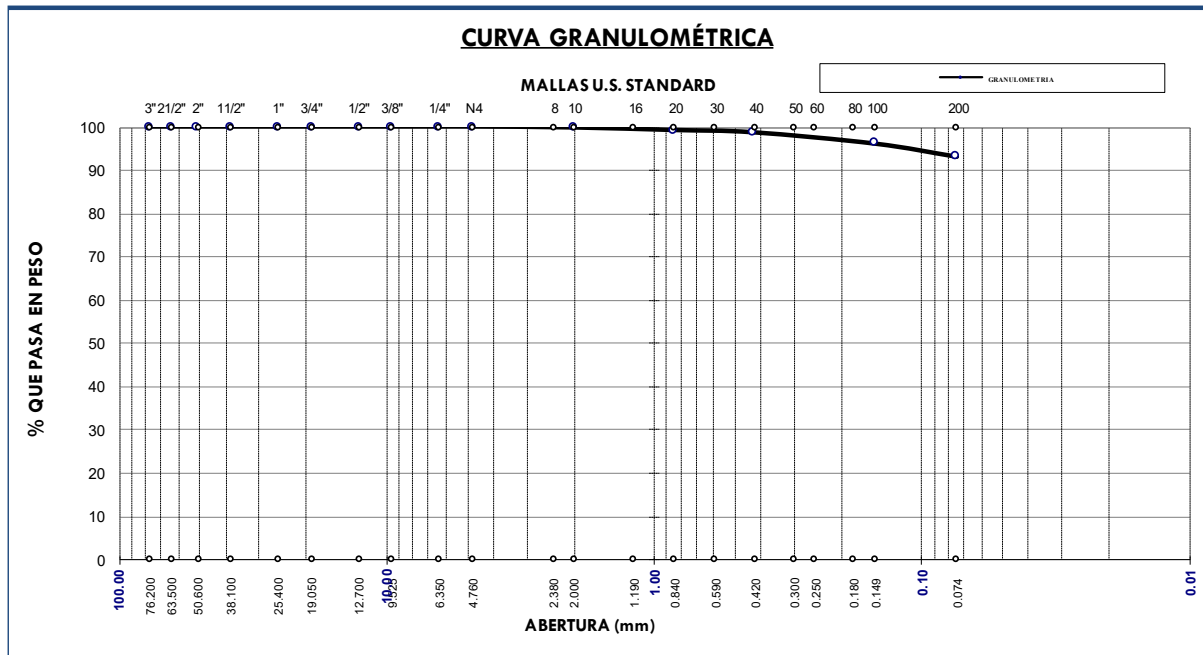
FECHA: Ago-23

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 421)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 4)
PROFUNDIDAD: 2.00 m

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.000	100.000		Peso Inicial : 500.00 g
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.000	0.000	100.000		Límite Líquido : 76.061%
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000		Límite Plástico : 27.931%
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000		Índice Plástico : 48.130%
3/4"	19.050	0.000	0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000		AASHTO : A-7-6 (20)
3/8"	9.525	0.000	0.000	0.000	100.000		SUCS : CH
1/4"	6.350	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Grava : 0.000 %
Nº 4	4.760	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Arena : 6.682 %
Nº 6	3.360		0.000	0.000	100.000		% Pasa Nº 200 : 93.318 %
Nº 8	2.380		0.000	0.000	100.000		
Nº 10	2.000	1.120	0.224	0.224	99.776		
Nº 16	1.190		0.000	0.224	99.776		
Nº 20	0.840	2.860	0.572	0.796	99.204		
Nº 30	0.590		0.000	0.796	99.204		
Nº 40	0.426	2.510	0.502	1.298	98.702		
Nº 60	0.297	3.260	0.652	1.950	98.050		
Nº 80	0.177		0.000	1.950	98.050		
Nº 140	0.149	9.280	1.856	3.806	96.194		
Nº 200	0.074	14.380	2.876	6.682	93.318		
-200		466.590	93.318	100.000	0.000		Observaciones :



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 (ESTRATO 4)
 PROFUNDIDAD: 2.00 m

LÍMITE LÍQUIDO

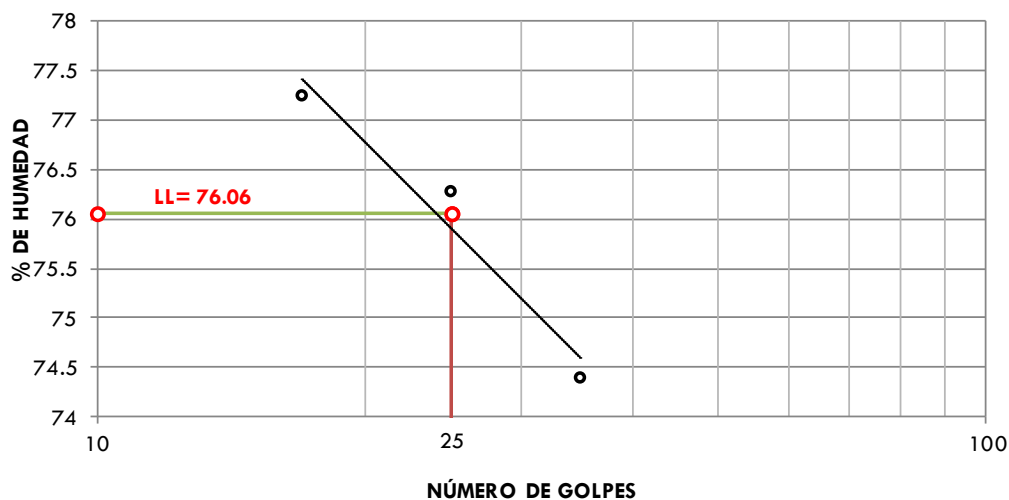
# Tara		IM-1	IM-3	D-06	-
Peso de la Tara	(g)	25.630	25.340	26.500	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	52.800	49.860	53.880	-
T. + Suelo Seco	(g)	40.960	39.250	42.200	-
Peso del Agua	(g)	11.840	10.610	11.680	-
Suelo Seco	(g)	15.330	13.910	15.700	-
% de Humedad	(%)	77.234	76.276	74.395	-
Nro. De Golpes		17	25	35	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-27	S-55	S-23	-
Peso de la Tara	(g)	19.550	21.680	19.520	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	26.340	28.630	27.320	-
T. + Suelo Seco	(g)	24.850	27.100	25.640	-
Peso del Agua	(g)	1.490	1.530	1.680	-
Suelo Seco	(g)	5.300	5.420	6.120	-
% de Humedad	(%)	28.113	28.229	27.451	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 76.061 %
 LÍMITE PLÁSTICO L.L. = 27.931 %
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD L.L. = 48.130 %

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 1.50 m

Nro De Tara	S-23	S-55	S-57
Peso de Tara	19.540 g	21.670 g	17.800 g
Peso de Tara + M. Humeda	85.350 g	75.640 g	72.410 g
Peso de Tara + M. Seca	68.240 g	60.880 g	58.610 g
Peso de Agua	17.110 g	14.760 g	13.800 g
Peso Muestra Seca	48.700 g	39.210 g	40.810 g
Contenido de humedad W%	35.133	37.643	33.815
Promedio cont. Humedad W%	35.531		

OBSERVACIONES:

* Muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

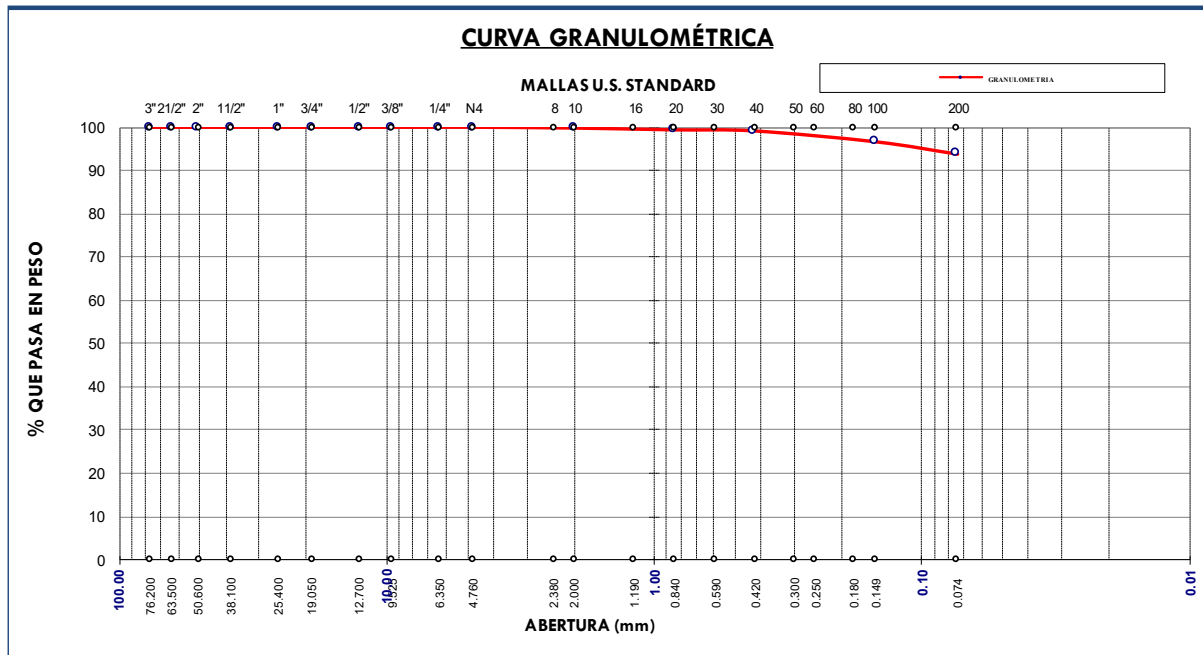
FECHA: Ago-23

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 421)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 1.50 m

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.000	100.000		Peso Inicial : 500.000 g
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.000	0.000	100.000		Límite Líquido : 64.389%
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000		Límite Plástico : 24.820%
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000		Índice Plástico : 39.569%
3/4"	19.050	0.000	0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000		AASHTO : A-7-6 (20)
3/8"	9.525	0.000	0.000	0.000	100.000		SUCS : CH
1/4"	6.350	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Grava : 0.000 %
Nº 4	4.760	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Arena : 6.072 %
Nº 6	3.360		0.000	0.000	100.000		% Pasa Nº 200 : 93.928 %
Nº 8	2.380		0.000	0.000	100.000		
Nº 10	2.000	0.950	0.190	0.190	99.810		
Nº 16	1.190		0.000	0.190	99.810		
Nº 20	0.840	2.030	0.406	0.596	99.404		
Nº 30	0.590		0.000	0.596	99.404		
Nº 40	0.426	1.200	0.240	0.836	99.164		
Nº 60	0.297	2.160	0.432	1.268	98.732		
Nº 80	0.177		0.000	1.268	98.732		
Nº 140	0.149	10.140	2.028	3.296	96.704		
Nº 200	0.074	13.880	2.776	6.072	93.928		
-200		469.640	93.928	100.000	0.000		Observaciones :



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO-LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 (ESTRATO 3)

PROFUNDIDAD: 1.50 m

LÍMITE LÍQUIDO

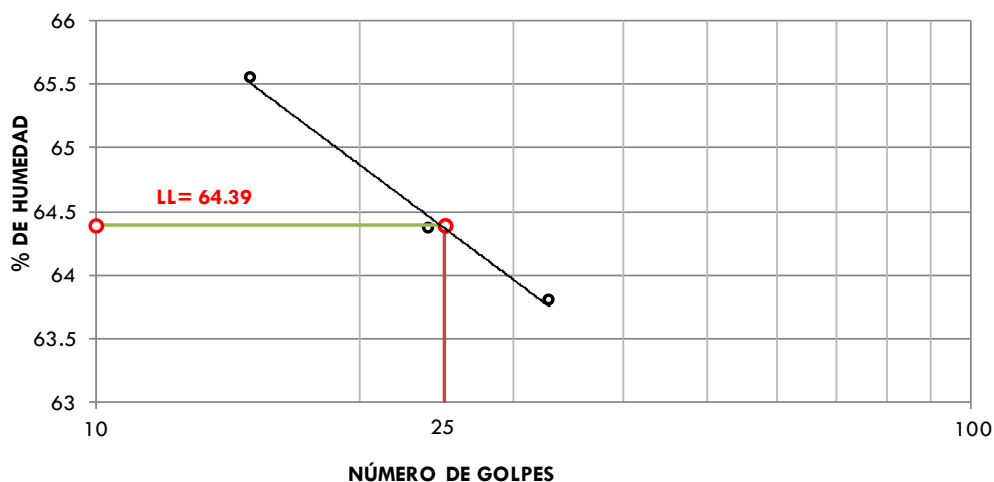
# Tara		A-1	S-50	I-1	-
Peso de la Tara	(g)	22.02	25.52	17.32	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	45.660	48.220	39.630	-
T. + Suelo Seco	(g)	36.300	39.330	30.940	-
Peso del Agua	(g)	9.360	8.890	8.690	-
Suelo Seco	(g)	14.280	13.810	13.620	-
% de Humedad	(%)	65.546	64.374	63.803	-
Nro. De Golpes		15	24	33	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-14	S-60	T-07	-
Peso de la Tara	(g)	18.890	16.610	17.780	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	25.650	23.540	28.200	-
T. + Suelo Seco	(g)	24.320	22.120	26.170	-
Peso del Agua	(g)	1.330	1.420	2.030	-
Suelo Seco	(g)	5.430	5.510	8.390	-
% de Humedad	(%)	24.494	25.771	24.195	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 64.389 %
LÍMITE PLÁSTICO L.L. = 24.820 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD L.L. = 39.569 %

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-3 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 1.80 m

Nro De Tara	M-10	M-04	TD-01
Peso de Tara	70.930 g	69.100 g	27.840 g
Peso de Tara + M. Humeda	175.360 g	185.230 g	145.620 g
Peso de Tara + M. Seca	158.020 g	165.530 g	126.840 g
Peso de Agua	17.340 g	19.700 g	18.780 g
Peso Muestra Seca	87.090 g	96.430 g	99.000 g
Contenido de humedad W%	19.910	20.429	18.970
Promedio cont. Humedad W%		19.770	

OBSERVACIONES:

- * Muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

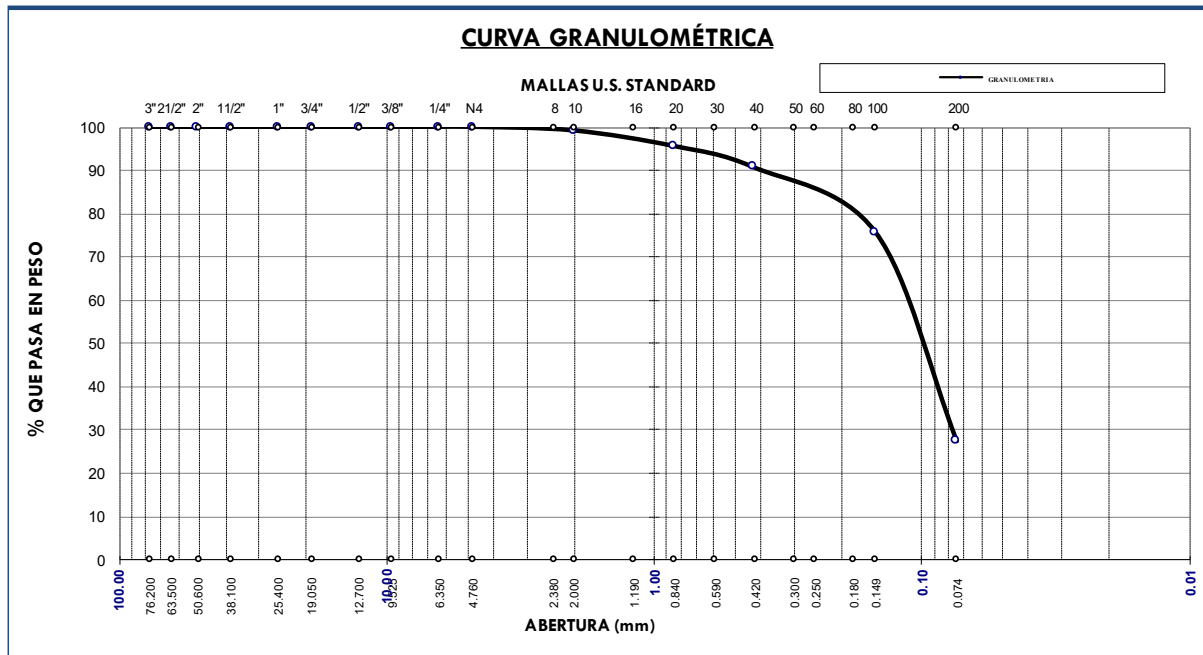
FECHA: Ago-23

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
(ASTM D 421)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-3 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 1.80 m

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.000	100.000		Peso Inicial : 500.00 g
2 1/2"	63.500		0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.000	0.000	100.000		Límite Líquido : 26.419%
1 1/2"	38.100	0.000	0.000	0.000	100.000		Límite Plástico : 8.123%
1"	25.400	0.000	0.000	0.000	100.000		Índice Plástico : 18.296%
3/4"	19.050	0.000	0.000	0.000	100.000		CLASIFICACION DEL SUELO
1/2"	12.700	0.000	0.000	0.000	100.000		AASHTO : A-2-6 (1)
3/8"	9.525	0.000	0.000	0.000	100.000		SUCS : SC
1/4"	6.350	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Grava : 0.000 %
Nº 4	4.760	0.000	0.000	0.000	100.000		% de Arena : 72.736 %
Nº 6	3.360		0.000	0.000	100.000		% Pasa Nº 200 : 27.264 %
Nº 8	2.380		0.000	0.000	100.000		
Nº 10	2.000	4.220	0.844	0.844	99.156		
Nº 16	1.190		0.000	0.844	99.156		
Nº 20	0.840	18.170	3.634	4.478	95.522		
Nº 30	0.590		0.000	4.478	95.522		
Nº 40	0.426	24.320	4.864	9.342	90.658		
Nº 60	0.297	24.960	4.992	14.334	85.666		
Nº 80	0.177		0.000	14.334	85.666		
Nº 140	0.149	50.290	10.058	24.392	75.608		
Nº 200	0.074	241.720	48.344	72.736	27.264		
-200		136.320	27.264	100.000	0.000		
							Observaciones :



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-3 (ESTRATO 3)
PROFUNDIDAD: 1.80 m

LÍMITE LÍQUIDO

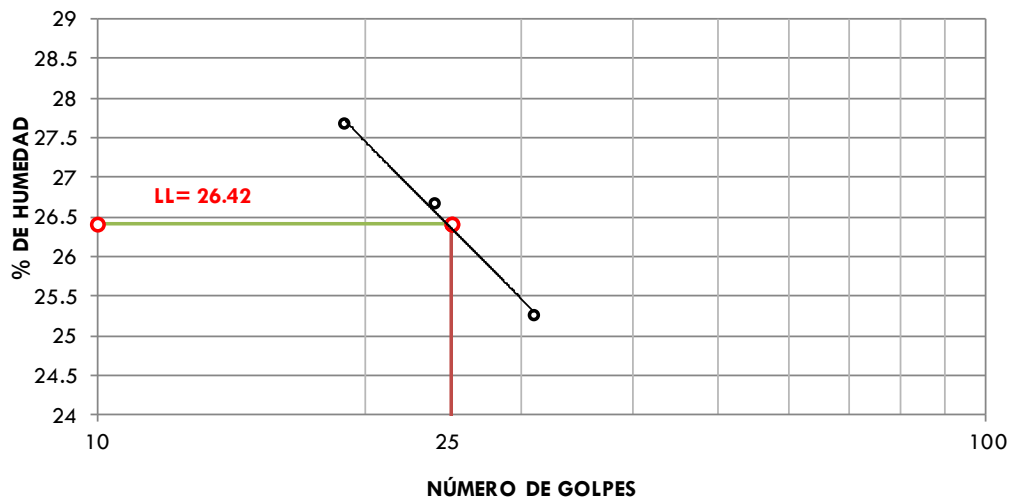
# Tara		S-40	K-3	S-51	-
Peso de la Tara	(g)	17.320	25.090	15.990	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	64.300	68.050	70.200	-
T. + Suelo Seco	(g)	54.120	59.010	59.270	-
Peso del Agua	(g)	10.180	9.040	10.930	-
Suelo Seco	(g)	36.800	33.920	43.280	-
% de Humedad	(%)	27.663	26.651	25.254	-
Nro. De Golpes		19	24	31	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		TA-01	S-23	K-3	-
Peso de la Tara	(g)	27.850	19.540	24.17	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	35.110	25.650	32.03	-
T. + Suelo Seco	(g)	34.580	25.170	31.45	-
Peso del Agua	(g)	0.530	0.480	0.580	-
Suelo Seco	(g)	6.730	5.630	7.280	-
% de Humedad	(%)	7.875	8.526	7.967	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 26.419 %
LÍMITE PLÁSTICO L.L. = 8.123 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD L.L. = 18.296 %

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES:

- *muestreo realizado por el solicitante.
- * Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

ANEXO 5.2: GRAVEDAD ESPECÍFICA

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Set-23

**GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SOLIDOS
(ASTM D 854)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 MUESTRA : Muestra Natural de Suelo (MN1)
 PROFUNDIDAD: 2.00 m CLASIFICACION : CH (SUCS)

Peso Seco inicial (g) :

Descripcion	Masa Inicial (g)
Masa de tara	27.850
Masa del suelo	71.430
Masa suelo seco + tara	69.130
Masa suelo seco	41.280

Masa promedio calibrada del picnómetro seco (g) : M_p

Peso del picnómetro	ENSAYOS				
	1	2	3	4	5
	108.010	108.020	108.010	108.000	108.020

DES. ESTÁNDAR 0.008 ok
 PROMEDIO 108.012

Volumen promedio calibrado del picnómetro : V_p

La masa del picnómetro y agua a la temperatura de calibración : $M_{pw,c}$

DESCRIPCION	ENSAYOS				
	1	2	3	4	5
Peso del picnómetro + agua des. (g)	356.920	356.870	357.020	356.940	356.980
Temperatura (°C)	18.200	18.500	17.700	18.100	17.900
Peso agua destilada	248.910	248.850	249.010	248.940	248.960
Densidad del agua (g/ml)	0.99856	0.99850	0.99865	0.99858	0.99862

Volumen promedio calibrado del picnómetro: $V_p = \frac{(M_{pw,c} - M_p)}{\rho_{w,c}}$

Volumen promedio Vp (ml)	ENSAYOS				
	1	2	3	4	5
	249.2689	249.2238	249.3466	249.2940	249.3040

DES. ESTÁNDAR 0.045 ok
 PROMEDIO Vp 249.2875

Masa del picnómetro + agua (g) : $M_{pw,t} = M_p + (V_p \times \rho_{w,t})$

DESCRIPCION	VALOR
Masa del picnómetro (g)	108.012
Temperatura (°C)	19.600
Volumen promedio Vp (ml)	249.2875
Densidad del agua (g/ml)	0.99829
Masa del Picnómetro + agua (g)	356.8732

Peso específico de los sólidos de suelo a la temperatura de ensayo:

$$G_t = \frac{\rho_s}{\rho_{w,t}} = \frac{M_s}{(M_{pw,t} - (M_{pw,t} - M_s))}$$

DESCRIPCION	VALOR
Masa del picnómetro + agua $M_{pw,t}$ (g)	356.8732
Masa del picnómetro + agua + suelo $M_{pws,t}$ (g)	382.880
Masa del suelo seco M_s (g)	41.280
Peso específico de los solidos G_t	2.703
Temperatura (°C)	19.600
Densidad del agua (g/ml)	0.99829
Coefficiente de temperatura K	1.00008
Gravedad específica de los solidos, G_s a 20°C	2.703

Gravedad específica de los sólidos de suelo a la 20°C

$$G_{20^\circ C} = K \times G_t$$

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Set-23

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SÓLIDOS (ASTM D 854)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 MUESTRA : Muestra Natural de Suelo (MN2)
 PROFUNDIDAD: 1.50 m CLASIFICACION : CH (SUCS)

Peso Seco inicial (g) :

Descripción	Masa Inicial (g)
Masa de tara	25.630
Masa del suelo	69.560
Masa suelo seco + tara	67.630
Masa suelo seco	42.000

Masa promedio calibrada del picnómetro seco (g) : M_p

Peso del picnómetro	ENSAYOS				
	1	2	3	4	5
	102.460	102.450	102.460	102.470	102.460

DES. ESTÁNDAR 0.007 ok
 PROMEDIO 102.460

Volumen promedio calibrado del picnómetro : V_p

La masa del picnómetro y agua a la temperatura de calibración : $M_{pw,c}$

DESCRIPCIÓN	ENSAYOS				
	1	2	3	4	5
Peso del picnómetro + agua des. (g)	351.350	351.160	351.280	351.380	351.320
Temperatura (°C)	18.000	19.200	18.600	17.800	18.200
Peso agua destilada	248.890	248.710	248.820	248.910	248.860
Densidad del agua (g/ml)	0.99860	0.99837	0.99848	0.99863	0.99856

Volumen promedio calibrado del picnómetro: $V_p = \frac{(M_{pw,c} - M_p)}{\rho_{w,c}}$

Volumen promedio Vp (ml)	ENSAYOS				
	1	2	3	4	5
	249.2389	249.1161	249.1988	249.2515	249.2189

DES. ESTÁNDAR 0.054 ok
 PROMEDIO Vp 249.2048

Masa del picnómetro + agua (g) : $M_{pw,t} = M_p + (V_p \times \rho_{w,t})$

DESCRIPCIÓN	VALOR
Masa del picnómetro (g)	102.460
Temperatura (°C)	19.300
Volumen promedio Vp (ml)	249.2048
Densidad del agua (g/ml)	0.99835
Masa del Picnómetro + agua (g)	351.2536

Peso específico de los sólidos de suelo a la temperatura de ensayo: $G_t = \frac{\rho_s}{\rho_{w,t}} = \frac{M_s}{(M_{pw,t} - (M_{pw,t} - M_s))}$

DESCRIPCIÓN	VALOR
Masa del picnómetro + agua $M_{pw,t}$ (g)	351.2536
Masa del picnómetro + agua + suelo $M_{pws,t}$ (g)	377.650
Masa del suelo seco M_s (g)	42.000
Peso específico de los sólidos G_t	2.692
Temperatura (°C)	19.300
Densidad del agua (g/ml)	0.99835
Coefficiente de temperatura K	1.00014
Gravedad específica de los sólidos, G_s a 20°C	2.692

Gravedad específica de los sólidos de suelo a la a 20°C

$$G_{20^\circ C} = K \times G_t$$

ANEXO 5.3: LÍMITES DE CONSISTENCIA

- Incorporando 4% de Cal.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 MUESTRA : Muestra Natural, Cal y RAP
 PROFUNDIDAD: 2.00 m DOSIFICACION : -----

LÍMITE LÍQUIDO

DOSIFICACIONES	Nº DE GOLPES	HUMEDAD (%)	LIMITE LIQUIDO
Muestra Natural de suelo (MN1)	15.000	66.442	64.774
	24.000	64.730	
	35.000	63.738	
Muestra Natural 1 + 4% Cal	16.000	62.500	61.217
	27.000	60.936	
	31.000	60.511	
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 5% RAP	22.000	57.511	57.148
	26.000	57.023	
	35.000	56.116	
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 10% RAP	15.000	53.893	52.358
	25.000	52.295	
	33.000	51.442	
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 15% RAP	18.000	49.411	48.389
	23.000	48.552	
	35.000	47.340	

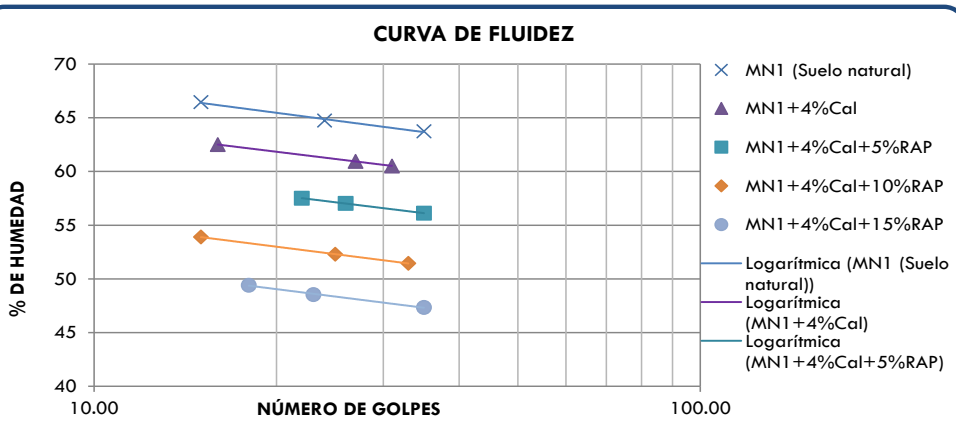
LÍMITE PLÁSTICO

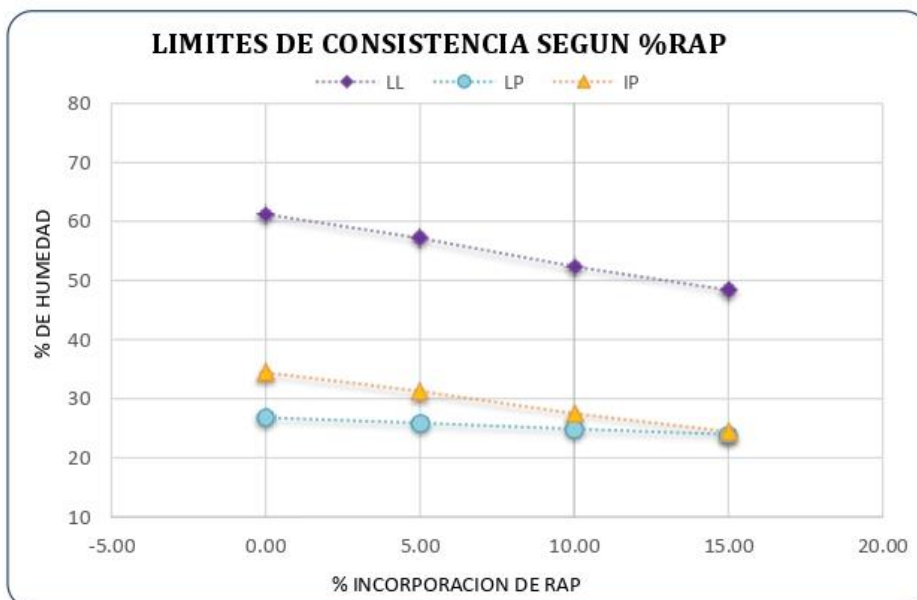
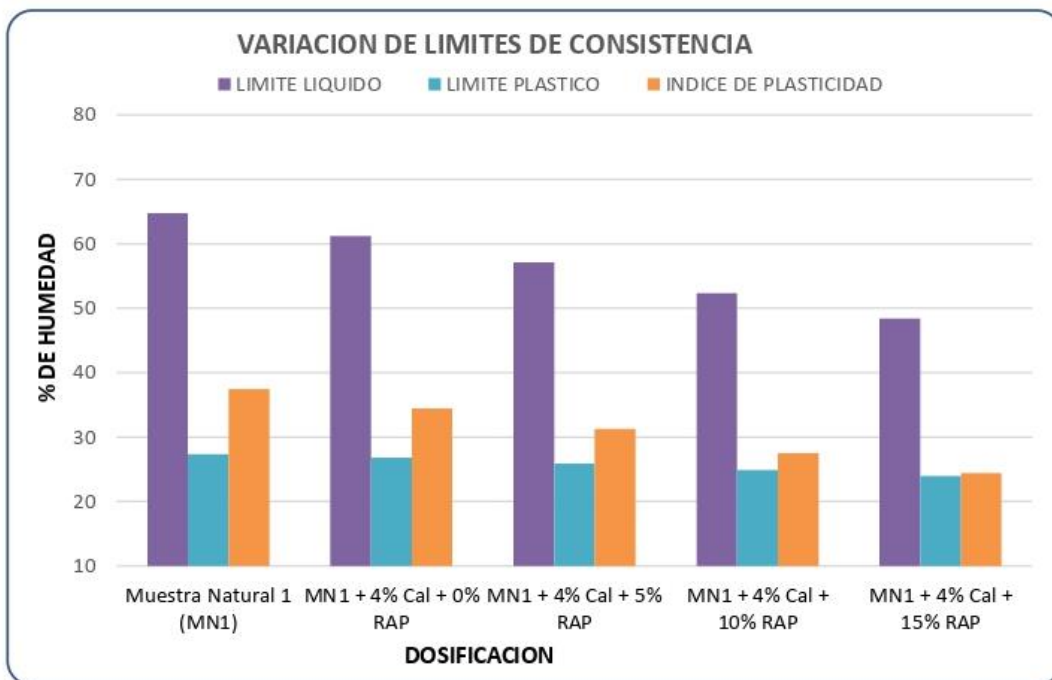
DOSIFICACIONES	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	LIMITE PLASTICO
Muestra Natural 1 (MN1)	27.283	27.439	27.348	27.357
Muestra Natural 1 + 4% Cal	26.765	26.734	26.891	26.797
MN1+ 4% Cal + 5% RAP	25.850	25.610	26.124	25.861
MN1+ 4% Cal + 10% RAP	24.810	24.900	24.893	24.868
MN1+ 4% Cal + 15% RAP	23.873	24.040	24.031	23.981

RESUMEN DE LIMITES DE CONSISTENCIA

DOSIFICACIONES	L. LIQUIDO	L. PLASTICO	I. PLASTICIDAD	% RAP
Muestra Natural 1 (MN1)	64.774	27.357	37.417	-----
MN1 + 4% Cal + 0% RAP	61.217	26.797	34.420	0.000
MN1 + 4% Cal + 5% RAP	57.148	25.861	31.287	5.000
MN1 + 4% Cal + 10% RAP	52.358	24.868	27.490	10.000
MN1 + 4% Cal + 15% RAP	48.389	23.981	24.407	15.000

CURVA DE FLUIDEZ





OBSERVACIONES:

* Muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 **MUESTRA :** Muestra Natural de Suelo (MN1)

PROFUNDIDAD: 2.00 m **DOSIFICACION :** MN1

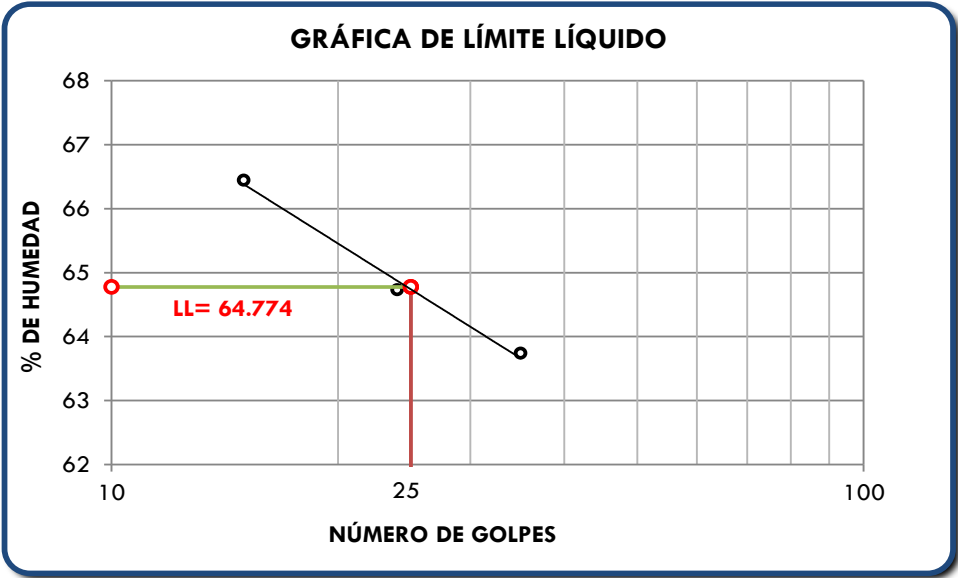
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		T-07	S-46	Es-2	-
Peso de la Tara	(g)	24.880	16.780	21.610	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	49.580	36.910	49.560	-
T. + Suelo Seco	(g)	39.720	29.000	38.680	-
Peso del Agua	(g)	9.860	7.910	10.880	-
Suelo Seco	(g)	14.840	12.220	17.070	-
% de Humedad	(%)	66.442	64.730	63.738	-
Nro. De Golpes		15	24	35	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-40	S-42	S-44	-
Peso de la Tara	(g)	17.330	18.130	17.780	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	28.200	26.490	28.490	-
T. + Suelo Seco	(g)	25.870	24.690	26.190	-
Peso del Agua	(g)	2.330	1.800	2.300	-
Suelo Seco	(g)	8.540	6.560	8.410	-
% de Humedad	(%)	27.283	27.439	27.348	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 64.774 %
LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 27.357 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 37.417 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 **MUESTRA :** Muestra Natural, Cal, RAP
PROFUNDIDAD: 2.00 m **DOSIFICACION :** MN1 + 4%Cal + 10%RAP

LÍMITE LÍQUIDO

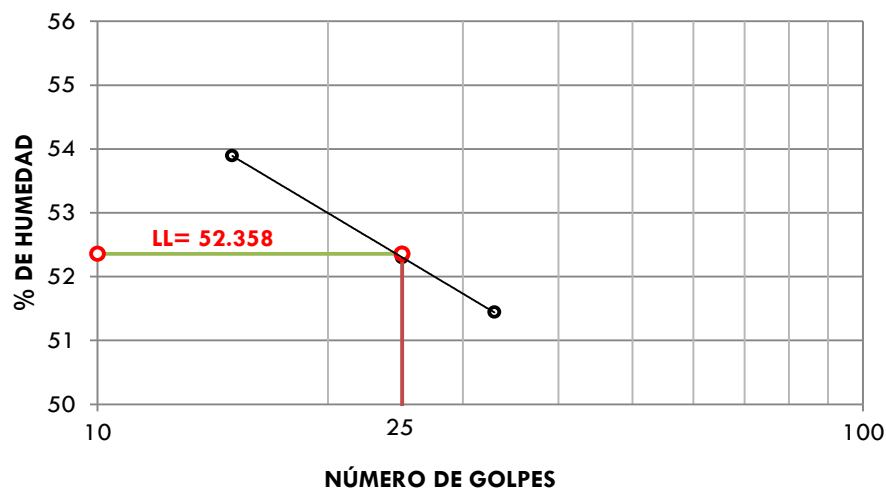
# Tara		A-1	S-14	S-23	-
Peso de la Tara	(g)	21.990	18.870	17.820	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	42.150	37.450	36.720	-
T. + Suelo Seco	(g)	35.090	31.070	30.300	-
Peso del Agua	(g)	7.060	6.380	6.420	-
Suelo Seco	(g)	13.100	12.200	12.480	-
% de Humedad	(%)	53.893	52.295	51.442	-
Nro. De Golpes		15	25	33	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-16	S-44	DC-06	-
Peso de la Tara	(g)	18.410	17.770	24.880	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	31.540	30.310	36.570	-
T. + Suelo Seco	(g)	28.930	27.810	34.240	-
Peso del Agua	(g)	2.610	2.500	2.330	-
Suelo Seco	(g)	10.520	10.040	9.360	-
% de Humedad	(%)	24.810	24.900	24.893	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 52.358 %
LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 24.868 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 27.490 %

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 MUESTRA : Muestra Natural, Cal, RAP
 PROFUNDIDAD: 2.00 m DOSIFICACION : MN1 + 4%Cal + 15%RAP

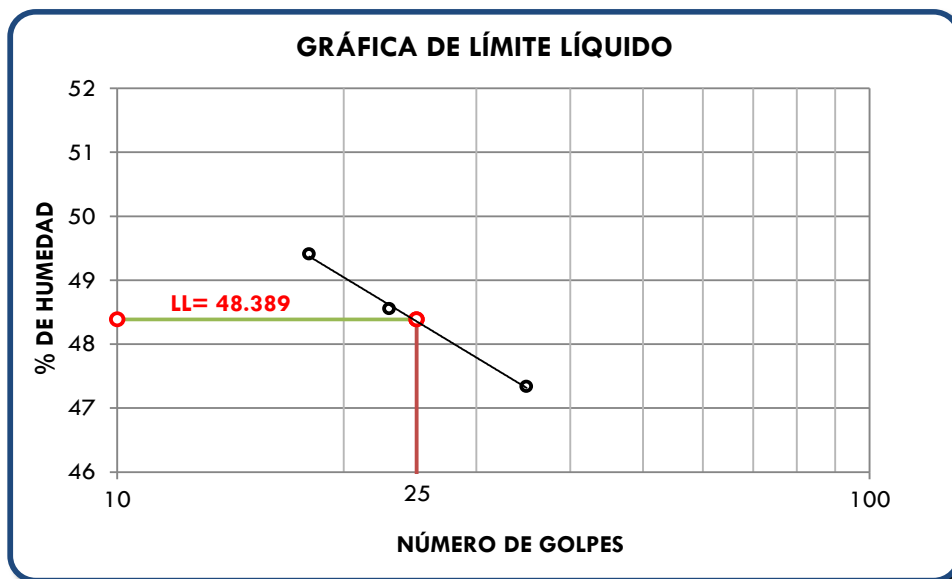
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		S-57	I-1	JH-06	-
Peso de la Tara	(g)	17.790	17.320	19.800	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	38.080	38.860	38.630	-
T. + Suelo Seco	(g)	31.370	31.820	32.580	-
Peso del Agua	(g)	6.710	7.040	6.050	-
Suelo Seco	(g)	13.580	14.500	12.780	-
% de Humedad	(%)	49.411	48.552	47.340	-
Nro. De Golpes		18	23	35	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-50	S-55	S-49	-
Peso de la Tara	(g)	25.520	21.650	19.470	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	37.610	33.930	32.270	-
T. + Suelo Seco	(g)	35.280	31.550	29.790	-
Peso del Agua	(g)	2.330	2.380	2.480	-
Suelo Seco	(g)	9.760	9.900	10.320	-
% de Humedad	(%)	23.873	24.040	24.031	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 48.389 %
 LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 23.981 %
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 24.407 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C - 2 MUESTRA : Muestra Natural, Cal y RAP
 PROFUNDIDAD: 1.50 m DOSIFICACION : -----

LÍMITE LÍQUIDO

DOSIFICACIONES	Nº DE GOLPES	HUMEDAD (%)	LIMITE LIQUIDO
Muestra Natural de suelo (MN2)	16.00	62.653	61.055
	25.00	60.886	
	33.00	60.155	
Muestra Natural 2 + 4% Cal	15.00	59.124	57.584
	23.00	57.879	
	30.00	56.899	
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 5% RAP	17.00	53.873	52.616
	25.00	52.547	
	35.00	51.442	
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 10% RAP	17.00	49.124	47.731
	27.00	47.281	
	35.00	46.595	
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 15% RAP	17.00	44.123	43.026
	23.00	43.197	
	33.00	42.211	

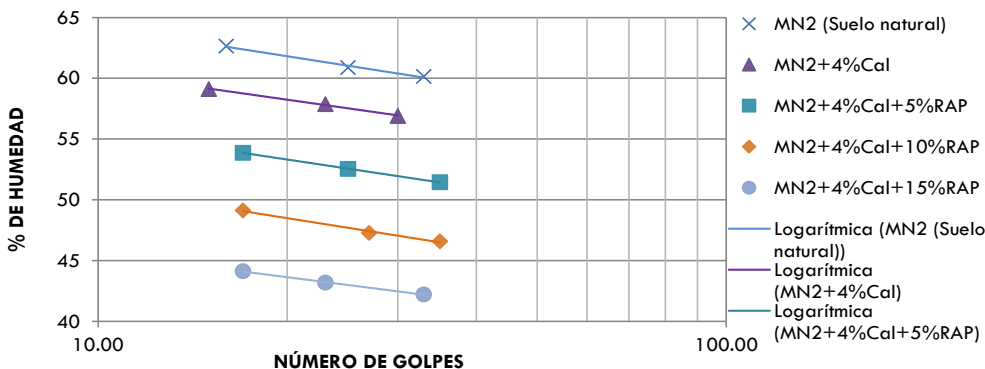
LÍMITE PLÁSTICO

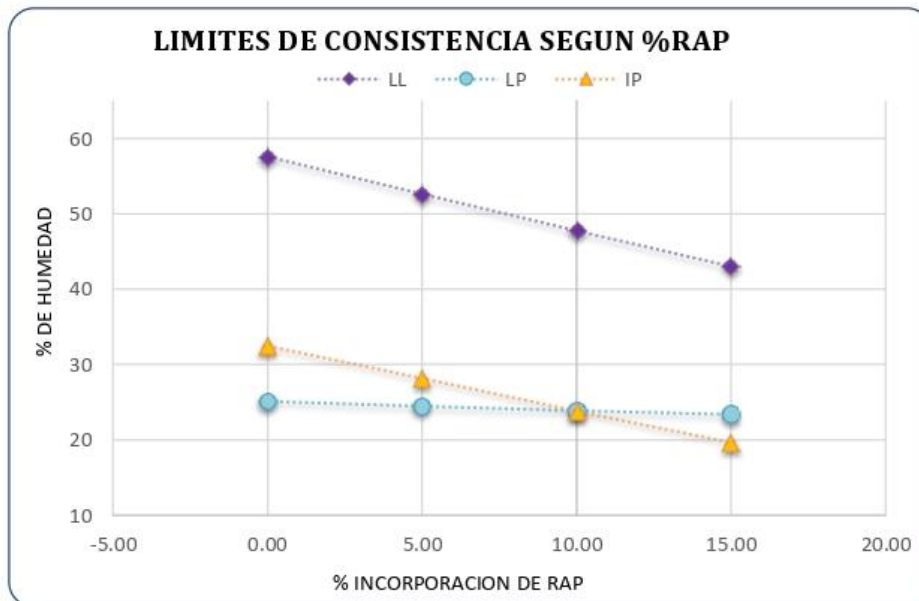
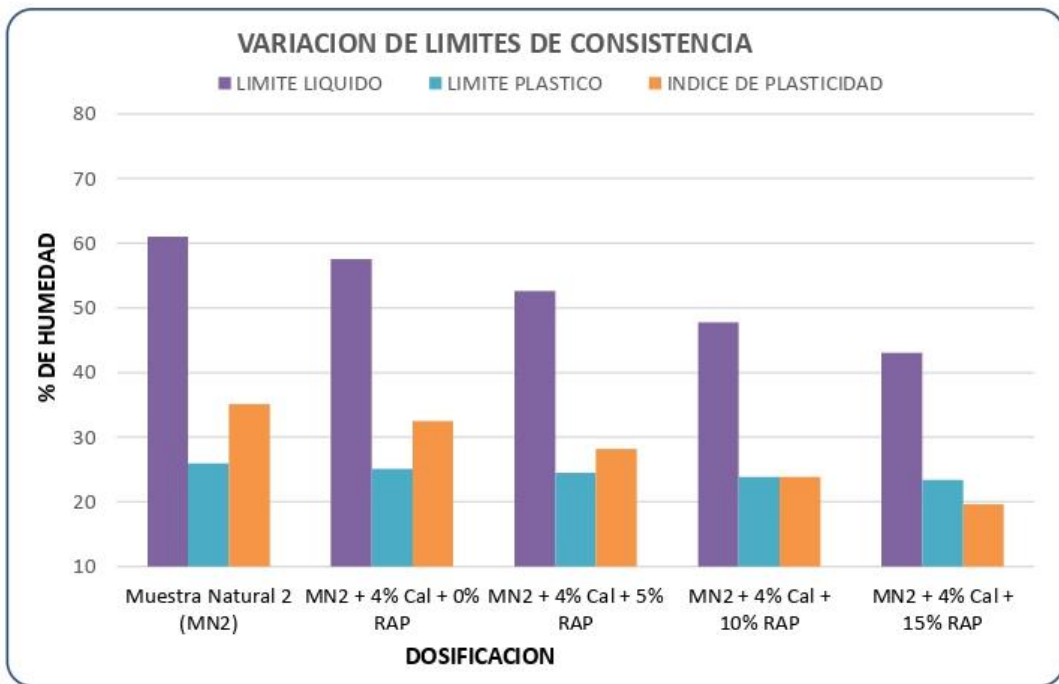
DOSIFICACIONES	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	LIMITE PLASTICO
Muestra Natural 2 (MN2)	25.974	25.850	25.930	25.918
Muestra Natural 2 + 4% Cal	25.138	25.039	25.169	25.115
MN2+ 4% Cal + 5% RAP	24.427	24.519	24.461	24.469
MN2+ 4% Cal + 10% RAP	23.936	23.873	23.888	23.899
MN2+ 4% Cal + 15% RAP	23.339	23.425	23.379	23.381

RESUMEN DE LIMITES DE CONSISTENCIA

DOSIFICACIONES	L. LIQUIDO	L. PLASTICO	I. PLASTICIDAD	% RAP
Muestra Natural 2 (MN2)	61.055	25.918	35.137	-----
MN2 + 4% Cal + 0% RAP	57.584	25.115	32.469	0.000
MN2 + 4% Cal + 5% RAP	52.616	24.469	28.147	5.000
MN2 + 4% Cal + 10% RAP	47.731	23.899	23.832	10.000
MN2 + 4% Cal + 15% RAP	43.026	23.381	19.645	15.000

CURVA DE FLUIDEZ





OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER
UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO
FECHA: Ago-23

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA :	C-2	MUESTRA :	Muestra Natural de Suelo (MN2)
PROFUNDIDAD:	1.50 m	DOSIFICACION :	MN2

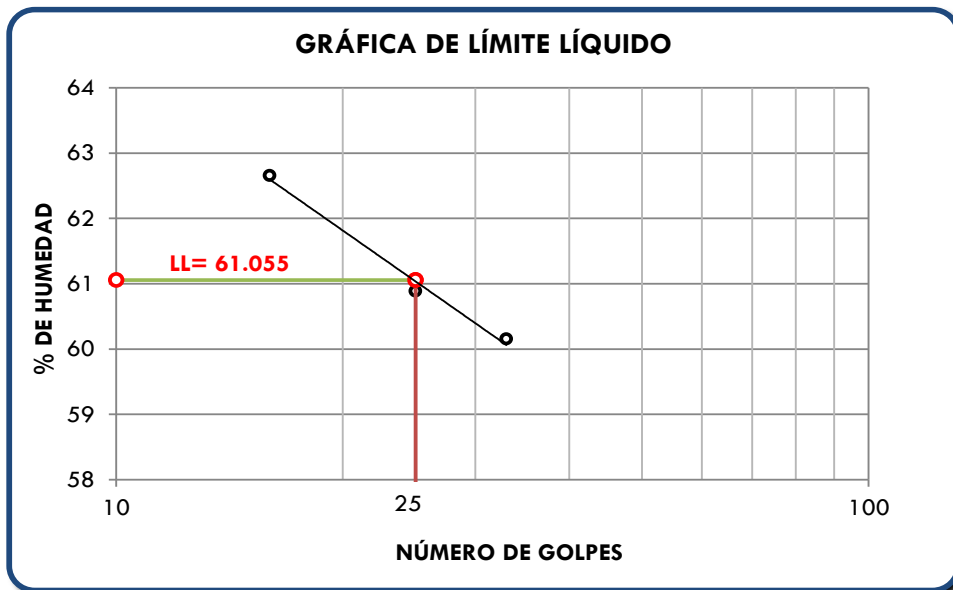
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara	S-56	A-2	S-50	-
Peso de la Tara (g)	16.980	19.510	25.550	-
T. + Suelo Húmedo (g)	40.890	40.940	48.340	-
T. + Suelo Seco (g)	31.680	32.830	39.780	-
Peso del Agua (g)	9.210	8.110	8.560	-
Suelo Seco (g)	14.700	13.320	14.230	-
% de Humedad (%)	62.653	60.886	60.155	-
Nro. De Golpes	16	25	33	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara	S-61	S-18	DC-06	-
Peso de la Tara (g)	22.160	16.270	26.500	-
T. + Suelo Húmedo (g)	34.770	32.920	38.010	-
T. + Suelo Seco (g)	32.170	29.500	35.640	-
Peso del Agua (g)	2.600	3.420	2.370	-
Suelo Seco (g)	10.010	13.230	9.140	-
% de Humedad (%)	25.974	25.850	25.930	-

LÍMITE LÍQUIDO	L.L. = 61.055 %
LÍMITE PLÁSTICO	L.P. = 25.918 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	I.P. = 35.137 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA :	C-2	MUESTRA :	Muestra Natural, Cal
PROFUNDIDAD:	1.50 m	DOSIFICACION :	MN2 + 4%Cal

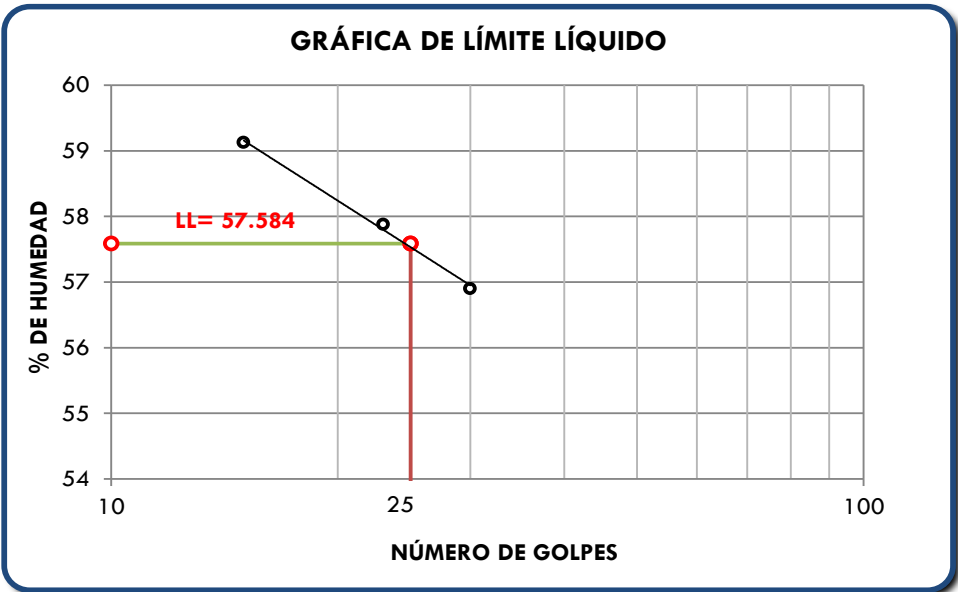
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		S-48	I-C	S-17	-
Peso de la Tara	(g)	16.280	25.100	18.550	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	49.330	51.750	49.820	-
T. + Suelo Seco	(g)	37.050	41.980	38.480	-
Peso del Agua	(g)	12.280	9.770	11.340	-
Suelo Seco	(g)	20.770	16.880	19.930	-
% de Humedad	(%)	59.124	57.879	56.899	-
Nro. De Golpes		15	23	30	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-224	S-45	S-19	-
Peso de la Tara	(g)	19.330	22.090	17.090	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	26.150	30.030	28.230	-
T. + Suelo Seco	(g)	24.780	28.440	25.990	-
Peso del Agua	(g)	1.370	1.590	2.240	-
Suelo Seco	(g)	5.450	6.350	8.900	-
% de Humedad	(%)	25.138	25.039	25.169	-

LÍMITE LÍQUIDO	L.L. = 57.584 %
LÍMITE PLÁSTICO	L.P. = 25.115 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	I.P. = 32.469 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER
UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO
FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 **MUESTRA :** Muestra Natural, Cal, RAP
PROFUNDIDAD: 1.50 m **DOSIFICACION :** MN2 + 4%Cal + 5%RAP

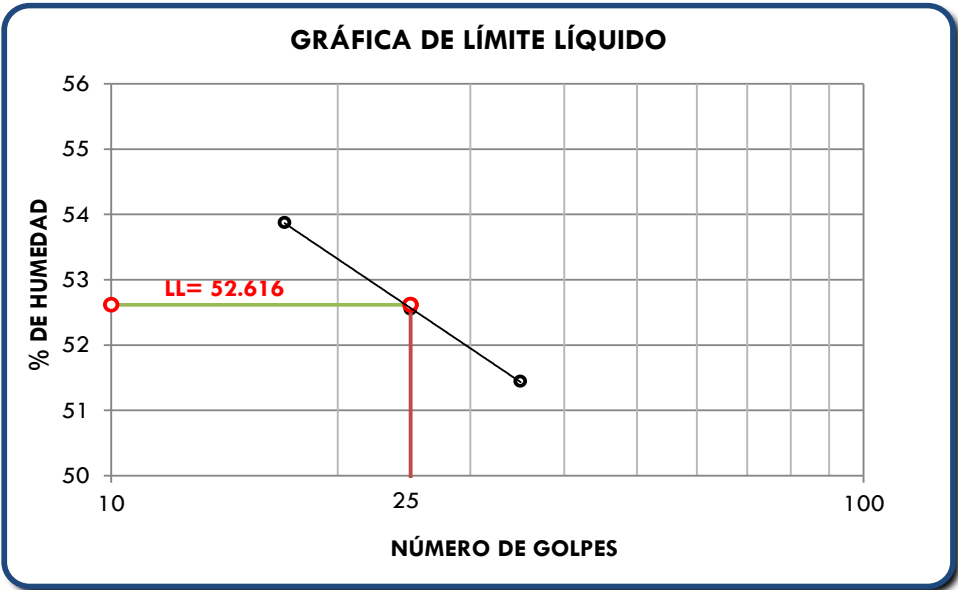
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		S-54	CH-01	T-05	-
Peso de la Tara	(g)	18.600	24.830	24.680	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	44.620	47.590	47.260	-
T. + Suelo Seco	(g)	35.510	39.750	39.590	-
Peso del Agua	(g)	9.110	7.840	7.670	-
Suelo Seco	(g)	16.910	14.920	14.910	-
% de Humedad	(%)	53.873	52.547	51.442	-
Nro. De Golpes		17	25	35	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-23	S-62	S-53	-
Peso de la Tara	(g)	17.840	16.840	16.320	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	24.360	24.610	26.140	-
T. + Suelo Seco	(g)	23.080	23.080	24.210	-
Peso del Agua	(g)	1.280	1.530	1.930	-
Suelo Seco	(g)	5.240	6.240	7.890	-
% de Humedad	(%)	24.427	24.519	24.461	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 52.616 %
LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 24.469 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 28.147 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER
UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO
FECHA: Ago-23

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-2 **MUESTRA :** Muestra Natural, Cal, RAP
PROFUNDIDAD: 1.50 m **DOSIFICACION :** MN2 + 4%Cal + 15%RAP

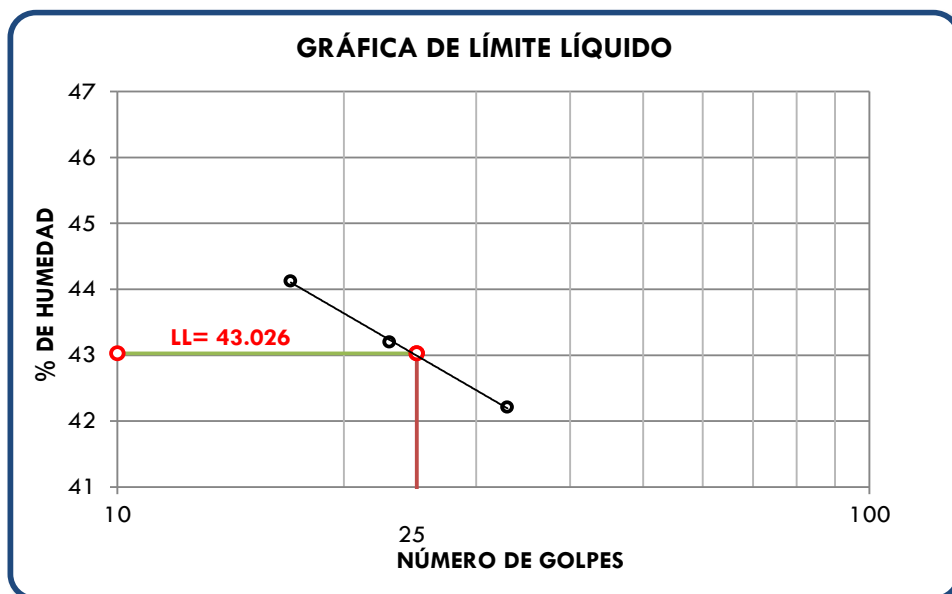
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		JM-3	S-100	T-21	-
Peso de la Tara	(g)	25.330	25.630	24.930	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	54.760	53.310	54.780	-
T. + Suelo Seco	(g)	45.750	44.960	45.920	-
Peso del Agua	(g)	9.010	8.350	8.860	-
Suelo Seco	(g)	20.420	19.330	20.990	-
% de Humedad	(%)	44.123	43.197	42.211	-
Nro. De Golpes		17	23	33	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-60	S-14	S-115	-
Peso de la Tara	(g)	16.600	18.890	16.670	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	23.470	26.530	24.850	-
T. + Suelo Seco	(g)	22.170	25.080	23.300	-
Peso del Agua	(g)	1.300	1.450	1.550	-
Suelo Seco	(g)	5.570	6.190	6.630	-
% de Humedad	(%)	23.339	23.425	23.379	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 43.026 %
LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 23.381 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 19.645 %



- Incorporando 8% de Cal.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 MUESTRA : Muestra Natural, Cal y RAP
 PROFUNDIDAD: 2.00 m DOSIFICACION : -----

LÍMITE LIQUIDO

DOSIFICACIONES	N° DE GOLPES	HUMEDAD (%)	LIMITE LIQUIDO
Muestra Natural de suelo (MN1)	15.00	66.442	64.774
	24.00	64.730	
	35.00	63.738	
Muestra Natural 1 + 8% Cal	15.00	55.329	53.137
	22.00	53.788	
	35.00	51.248	
Muestra Natural 1 + 8% Cal + 5% RAP	16.00	49.246	47.558
	27.00	47.241	
	34.00	46.067	
Muestra Natural 1 + 8% Cal + 10% RAP	16.00	43.634	42.261
	25.00	42.289	
	34.00	41.064	
Muestra Natural 1 + 8% Cal + 15% RAP	16.00	37.950	36.513
	24.00	36.668	
	35.00	35.179	

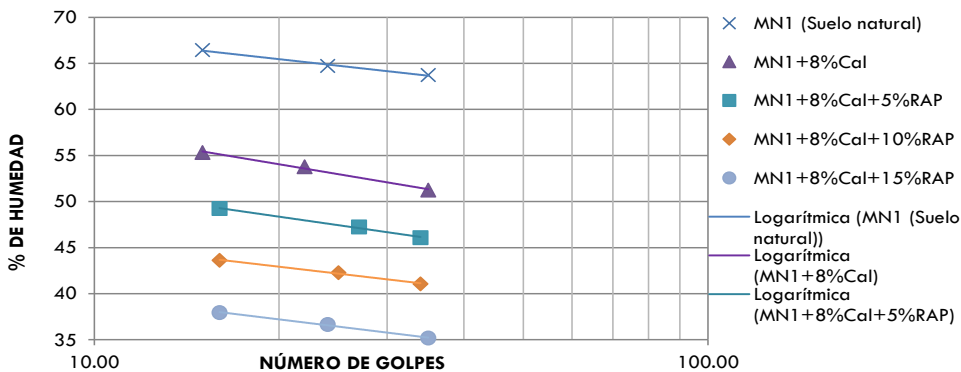
LÍMITE PLÁSTICO

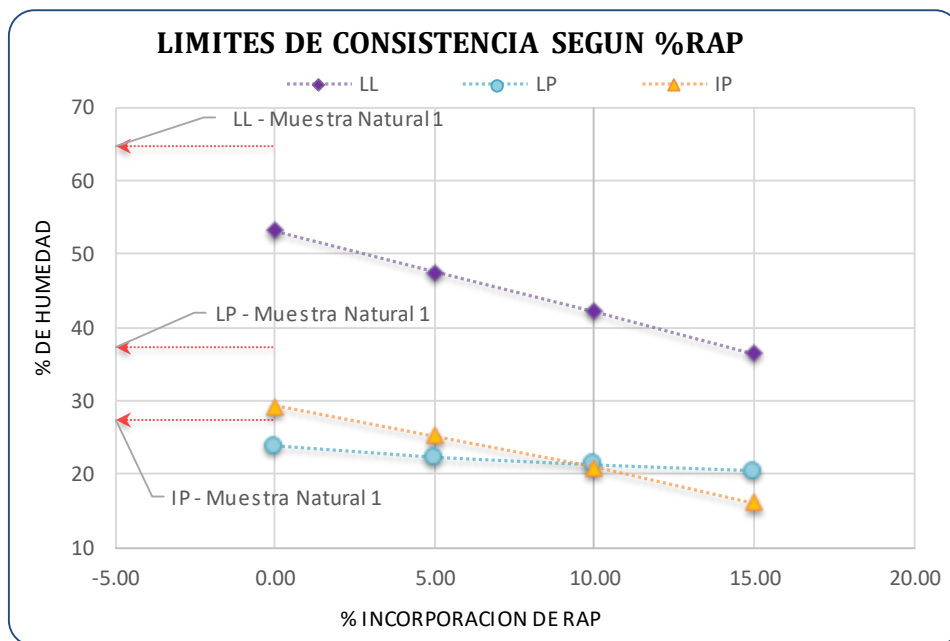
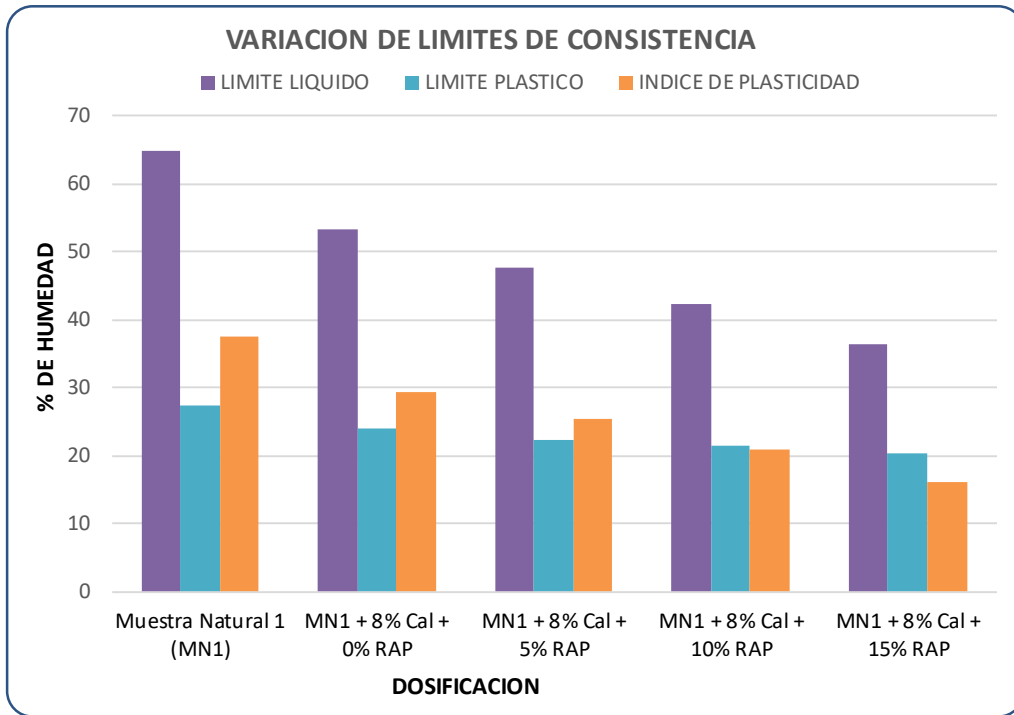
DOSIFICACIONES	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	LIMITE PLASTICO
Muestra Natural 1 (MN1)	27.283	27.439	27.348	27.357
Muestra Natural 1 + 8% Cal	23.177	24.379	23.985	23.847
MN1+ 8% Cal + 5% RAP	21.939	22.134	22.789	22.287
MN1+ 8% Cal + 10% RAP	21.288	20.968	21.816	21.357
MN1+ 8% Cal + 15% RAP	20.767	19.940	20.396	20.368

RESUMEN DE LIMITES DE CONSISTENCIA

DOSIFICACIONES	L. LIQUIDO	L. PLASTICO	I. PLASTICIDAD	% RAP
Muestra Natural 1 (MN1)	64.774	27.357	37.417	-----
MN1 + 8% Cal + 0% RAP	53.137	23.847	29.290	0.000
MN1 + 8% Cal + 5% RAP	47.558	22.287	25.271	5.000
MN1 + 8% Cal + 10% RAP	42.261	21.357	20.904	10.000
MN1 + 8% Cal + 15% RAP	36.513	20.368	16.146	15.000

CURVA DE FLUIDEZ





OBSERVACIONES:

* Muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 **MUESTRA :** Muestra Natural, Cal
PROFUNDIDAD: 2.00 m **DOSIFICACION :** MN1 + 8%Cal

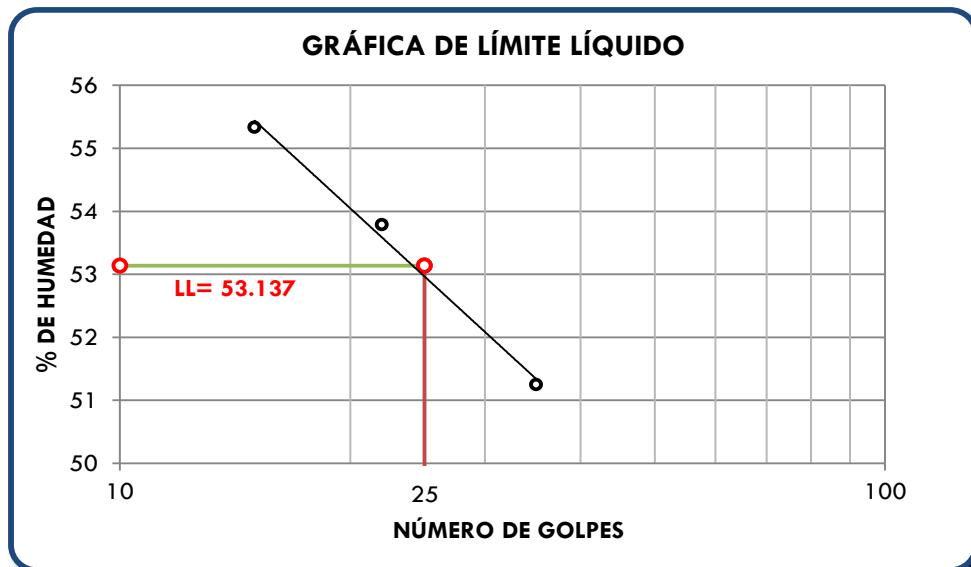
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		S-60	JH-05	S-53	-
Peso de la Tara	(g)	16.590	20.150	16.300	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	67.740	60.550	61.750	-
T. + Suelo Seco	(g)	49.520	46.420	46.350	-
Peso del Agua	(g)	18.220	14.130	15.400	-
Suelo Seco	(g)	32.930	26.270	30.050	-
% de Humedad	(%)	55.329	53.788	51.248	-
Nro. De Golpes		15	22	35	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		JK-12	S-T4	S-17	-
Peso de la Tara	(g)	25.200	21.850	18.550	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	32.800	32.360	31.370	-
T. + Suelo Seco	(g)	31.370	30.300	28.890	-
Peso del Agua	(g)	1.430	2.060	2.480	-
Suelo Seco	(g)	6.170	8.450	10.340	-
% de Humedad	(%)	23.177	24.379	23.985	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 53.137 %
LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 23.847 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 29.290 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

LIMITES DE CONSISTENCIA (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 MUESTRA : Muestra Natural, Cal, RAP
 PROFUNDIDAD: 2.00 m DOSIFICACION : MN1 + 8%Cal + 5%RAP

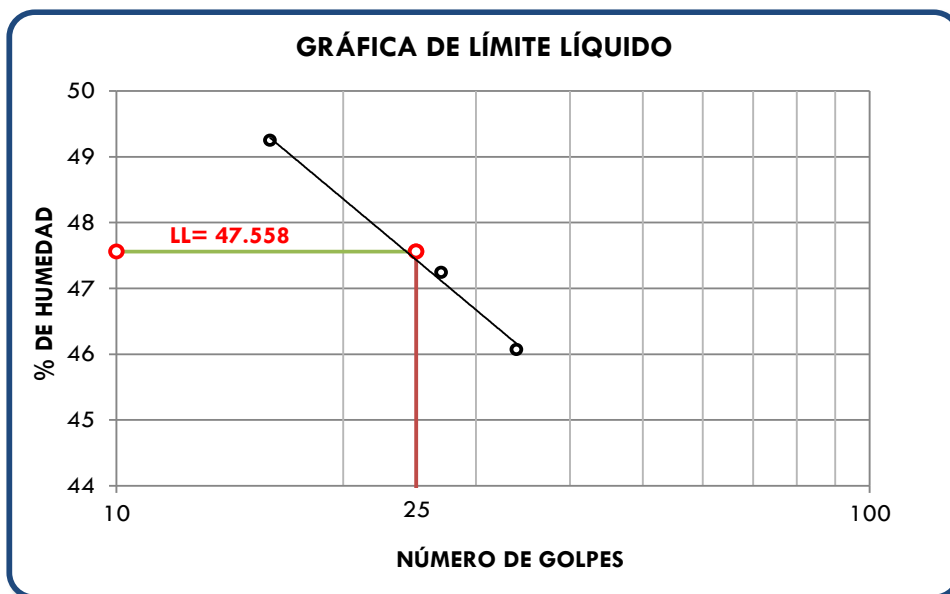
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		JH-15	JK-01	S-16	-
Peso de la Tara	(g)	20.070	22.460	18.430	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	60.650	64.350	63.740	-
T. + Suelo Seco	(g)	47.260	50.910	49.450	-
Peso del Agua	(g)	13.390	13.440	14.290	-
Suelo Seco	(g)	27.190	28.450	31.020	-
% de Humedad	(%)	49.246	47.241	46.067	-
Nro. De Golpes		16	27	34	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-115	S-41	S-23	-
Peso de la Tara	(g)	16.660	17.300	19.520	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	23.830	24.970	27.710	-
T. + Suelo Seco	(g)	22.540	23.580	26.190	-
Peso del Agua	(g)	1.290	1.390	1.520	-
Suelo Seco	(g)	5.880	6.280	6.670	-
% de Humedad	(%)	21.939	22.134	22.789	-

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 47.558 %
 LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 22.287 %
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 25.271 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C-1 **MUESTRA :** Muestra Natural, Cal, RAP
PROFUNDIDAD: 2.00 m **DOSIFICACION :** MN1 + 8%Cal + 10%RAP

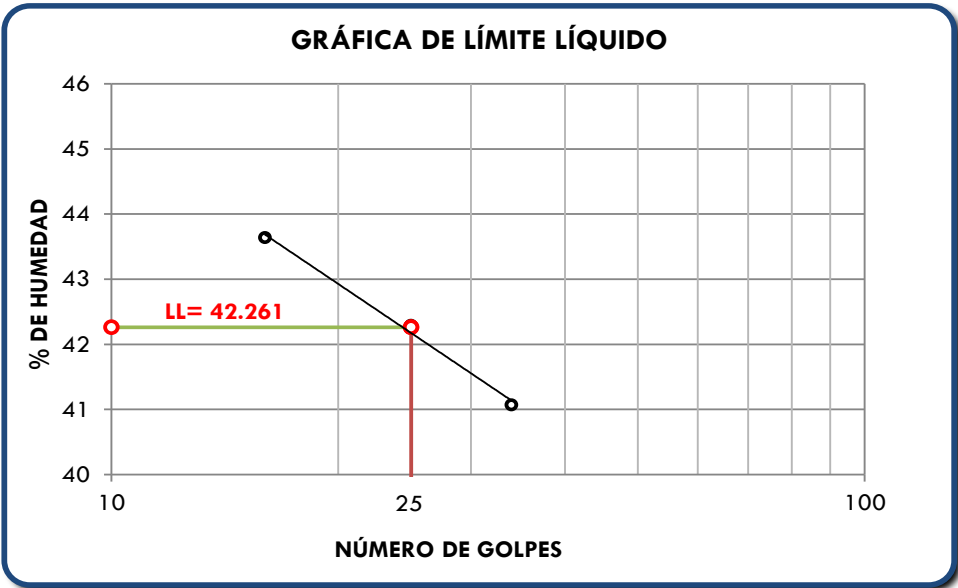
LÌMITE LÌQUIDO

# Tara		JH-09	JH-2	S-40	-
Peso de la Tara	(g)	19.660	18.660	17.330	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	66.140	63.040	63.740	-
T. + Suelo Seco	(g)	52.020	49.850	50.230	-
Peso del Agua	(g)	14.120	13.190	13.510	-
Suelo Seco	(g)	32.360	31.190	32.900	-
% de Humedad	(%)	43.634	42.289	41.064	-
Nro. De Golpes		16	25	34	-

LÌMITE PLÁSTICO

# Tara		S-26	C-06	S-43	-
Peso de la Tara	(g)	20.000	26.500	19.530	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	29.230	32.500	31.200	-
T. + Suelo Seco	(g)	27.610	31.460	29.110	-
Peso del Agua	(g)	1.620	1.040	2.090	-
Suelo Seco	(g)	7.610	4.960	9.580	-
% de Humedad	(%)	21.288	20.968	21.816	-

LÌMITE LÌQUIDO L.L. = 42.261 %
LÌMITE PLÁSTICO L.P. = 21.357 %
ÌNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 20.904 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA : C - 2 MUESTRA : Muestra Natural, Cal y RAP
 PROFUNDIDAD: 1.50 m DOSIFICACION : -----

LÍMITE LÍQUIDO

DOSIFICACIONES	N° DE GOLPES	HUMEDAD (%)	LIMITE LIQUIDO
Muestra Natural de suelo (MN2)	16.00	62.653	61.055
	25.00	60.886	
	33.00	60.155	
Muestra Natural 2 + 8% Cal	15.00	49.452	47.950
	23.00	48.095	
	33.00	47.125	
Muestra Natural 2 + 8% Cal + 5% RAP	17.00	44.095	42.858
	26.00	42.763	
	35.00	41.448	
Muestra Natural 2 + 8% Cal + 10% RAP	16.00	39.217	38.120
	27.00	37.943	
	34.00	37.083	
Muestra Natural 2 + 8% Cal + 15% RAP	18.00	33.635	32.534
	24.00	32.763	
	33.00	31.306	

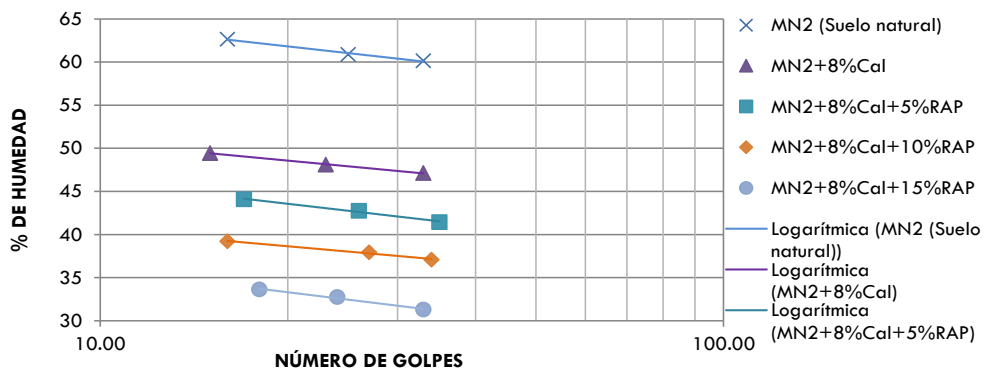
LÍMITE PLÁSTICO

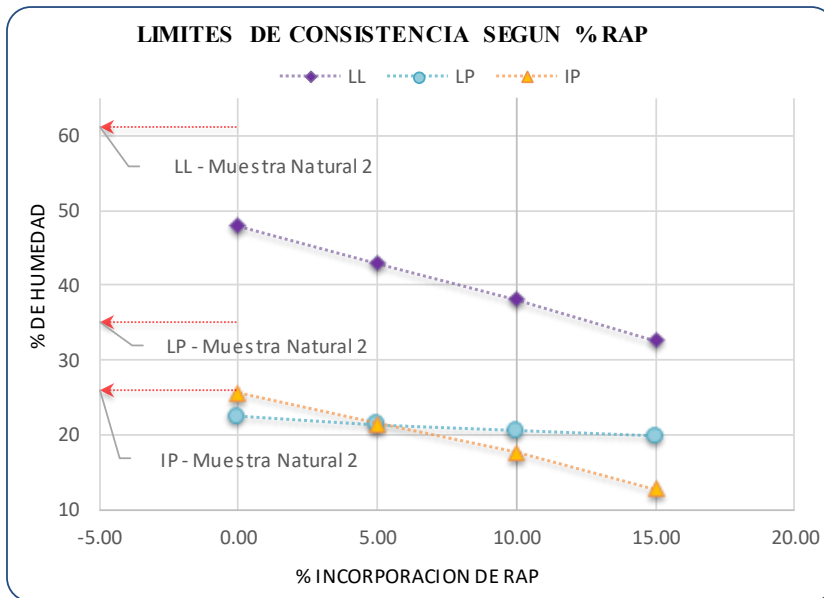
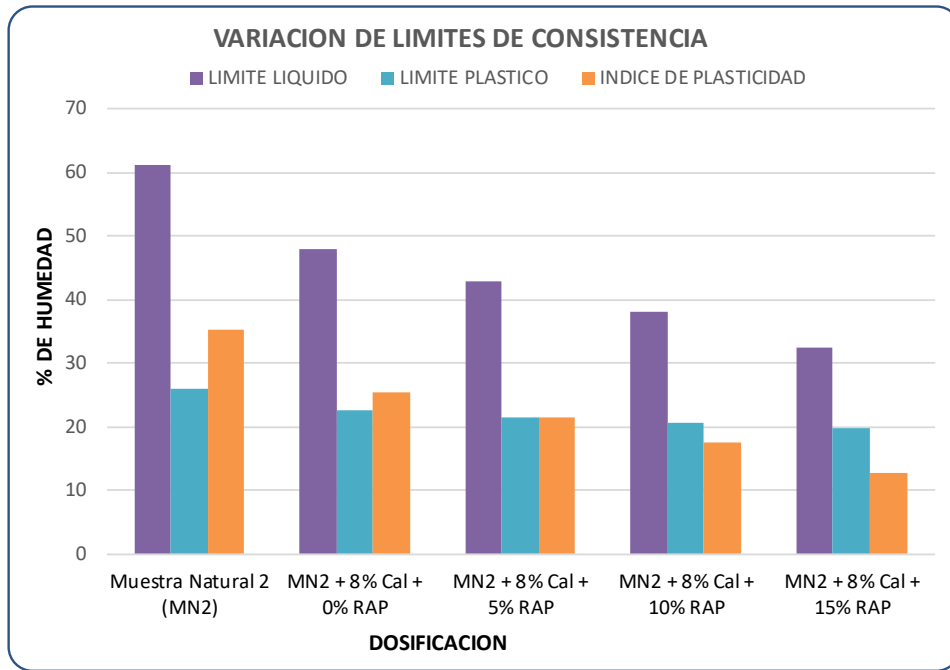
DOSIFICACIONES	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	LIMITE PLASTICO
Muestra Natural 2 (MN2)	25.974	25.850	25.930	25.918
MN2+ 8% Cal + 0% RAP	22.569	22.581	22.162	22.437
MN2+ 8% Cal + 5% RAP	21.092	21.398	21.683	21.391
MN2+ 8% Cal + 10% RAP	20.288	20.545	20.671	20.501
MN2+ 8% Cal + 15% RAP	19.702	20.035	19.776	19.838

RESUMEN DE LIMITES DE CONSISTENCIA

DOSIFICACIONES	L. LIQUIDO	L. PLASTICO	I. PLASTICIDAD	% RAP
Muestra Natural 2 (MN2)	61.055	25.918	35.137	-----
MN2 + 8% Cal + 0% RAP	47.950	22.437	25.513	0.000
MN2 + 8% Cal + 5% RAP	42.858	21.391	21.467	5.000
MN2 + 8% Cal + 10% RAP	38.120	20.501	17.619	10.000
MN2 + 8% Cal + 15% RAP	32.534	19.838	12.696	15.000

CURVA DE FLUIDEZ





OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA :	C-2	MUESTRA :	Muestra Natural, Cal, RAP
PROFUNDIDAD:	1.50 m	DOSIFICACION :	MN2 + 8%Cal + 10%RAP

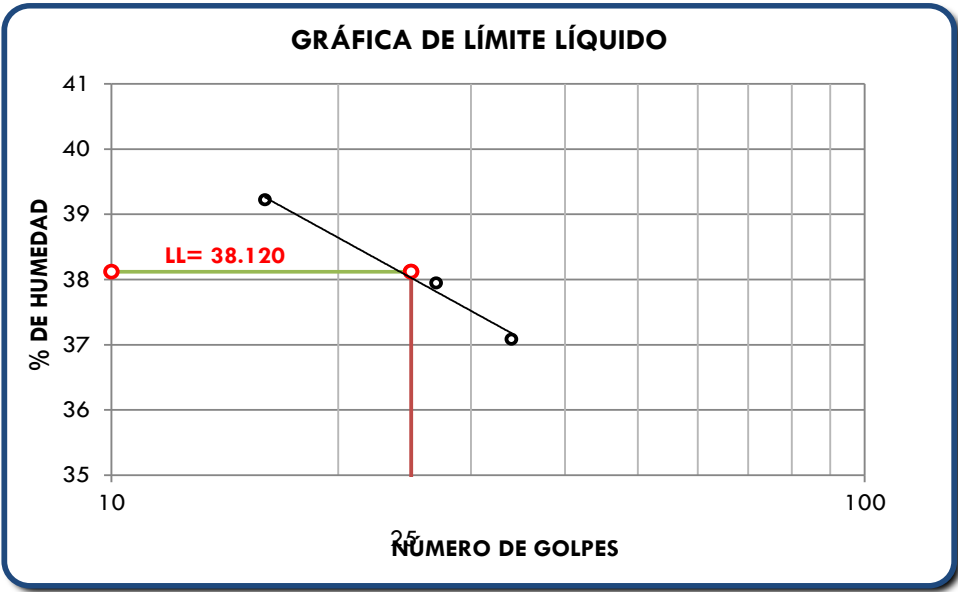
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		S-115	JK-01	JH-06	-
Peso de la Tara	(g)	16.670	22.450	19.810	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	68.250	65.240	61.730	-
T. + Suelo Seco	(g)	53.720	53.470	50.390	-
Peso del Agua	(g)	14.530	11.770	11.340	-
Suelo Seco	(g)	37.050	31.020	30.580	-
% de Humedad	(%)	39.217	37.943	37.083	-
Nro. De Golpes		16	27	34	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		JH-05	S-40	JK-17	-
Peso de la Tara	(g)	20.150	17.340	24.710	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	27.680	23.970	31.540	-
T. + Suelo Seco	(g)	26.410	22.840	30.370	-
Peso del Agua	(g)	1.270	1.130	1.170	-
Suelo Seco	(g)	6.260	5.500	5.660	-
% de Humedad	(%)	20.288	20.545	20.671	-

LÍMITE LÍQUIDO	L.L. = 38.120 %
LÍMITE PLÁSTICO	I.P. = 20.501 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	I.P. = 17.619 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: Jul-24

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA :	C-2	MUESTRA :	Muestra Natural, Cal, RAP
PROFUNDIDAD:	1.50 m	DOSIFICACION :	MN2 + 8%Cal + 15%RAP

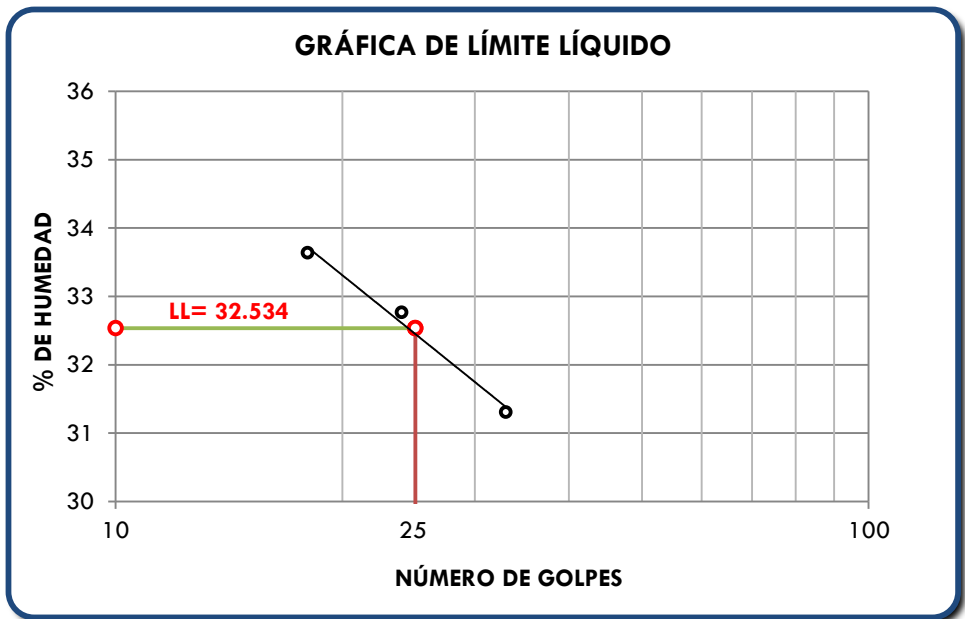
LÍMITE LÍQUIDO

# Tara		S-29	JK-06	S-43	-
Peso de la Tara	(g)	19.510	24.490	19.530	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	62.340	65.620	61.850	-
T. + Suelo Seco	(g)	51.560	55.470	51.760	-
Peso del Agua	(g)	10.780	10.150	10.090	-
Suelo Seco	(g)	32.050	30.980	32.230	-
% de Humedad	(%)	33.635	32.763	31.306	-
Nro. De Golpes		18	24	33	-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara		S-16	JH-09	S-23	-
Peso de la Tara	(g)	18.440	19.660	17.830	-
T. + Suelo Húmedo	(g)	25.670	26.430	24.250	-
T. + Suelo Seco	(g)	24.480	25.300	23.190	-
Peso del Agua	(g)	1.190	1.130	1.060	-
Suelo Seco	(g)	6.040	5.640	5.360	-
% de Humedad	(%)	19.702	20.035	19.776	-

LÍMITE LÍQUIDO	L.L. = 32.534 %
LÍMITE PLÁSTICO	I.P. = 19.838 %
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	I.P. = 12.696 %



ANEXO 5.4: PROCTOR MODIFICADO
(MÁXIMA DENSIDAD SECA Y ÓPTIMO
CONTENIDO DE HUMEDAD)

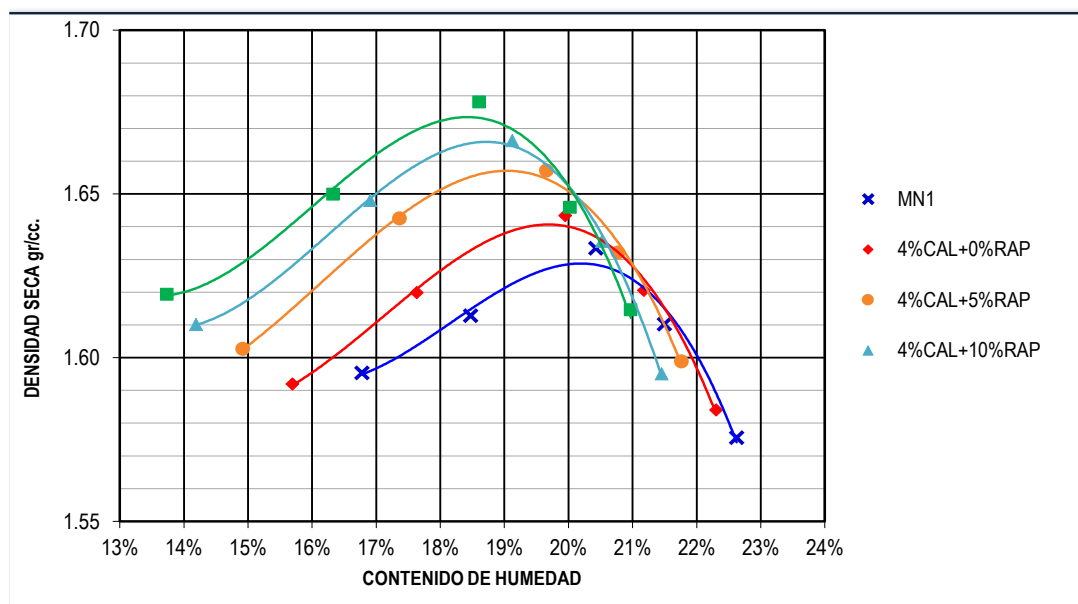
PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER
UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO
FECHA: 5/09/2023

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA:

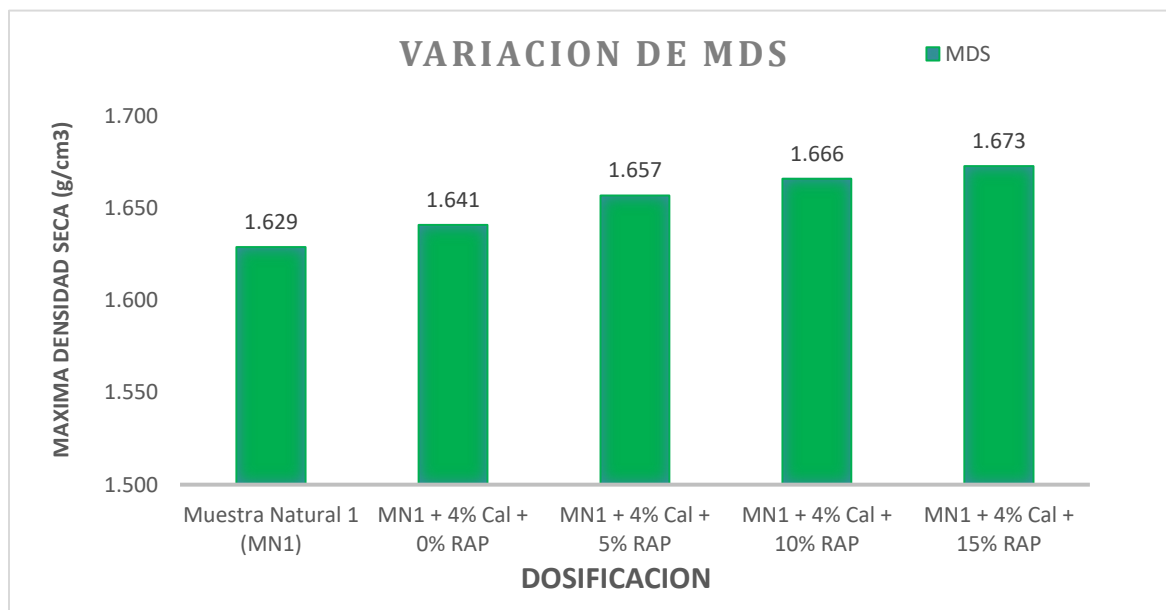
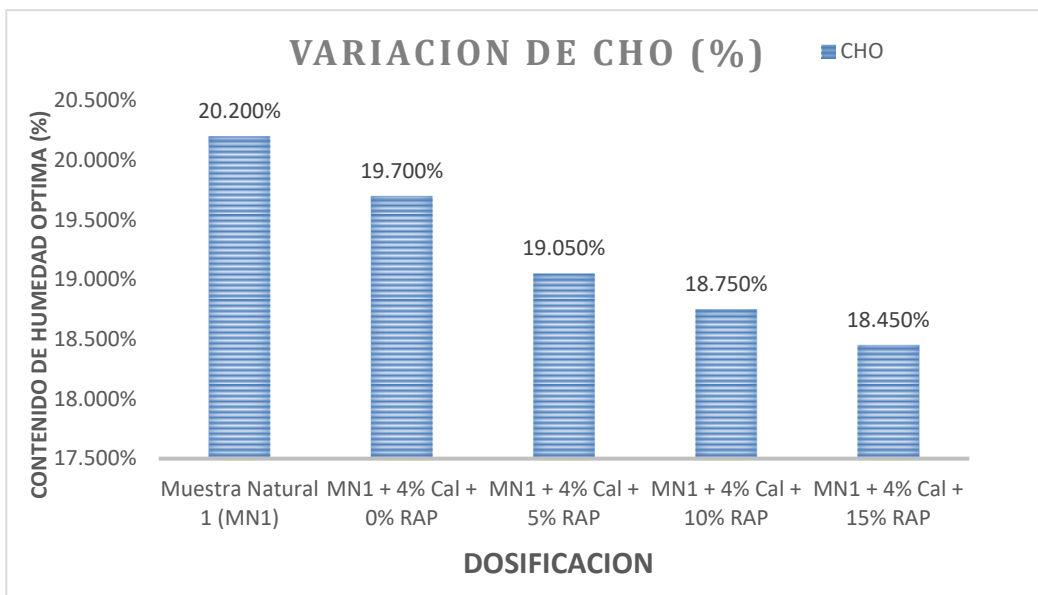
CALICATA: C-1 **PROFUNDIDAD:** 2.00 m
MUESTRA: Muestra Natural, Cal, RAP **DOSIFICACION:** -----

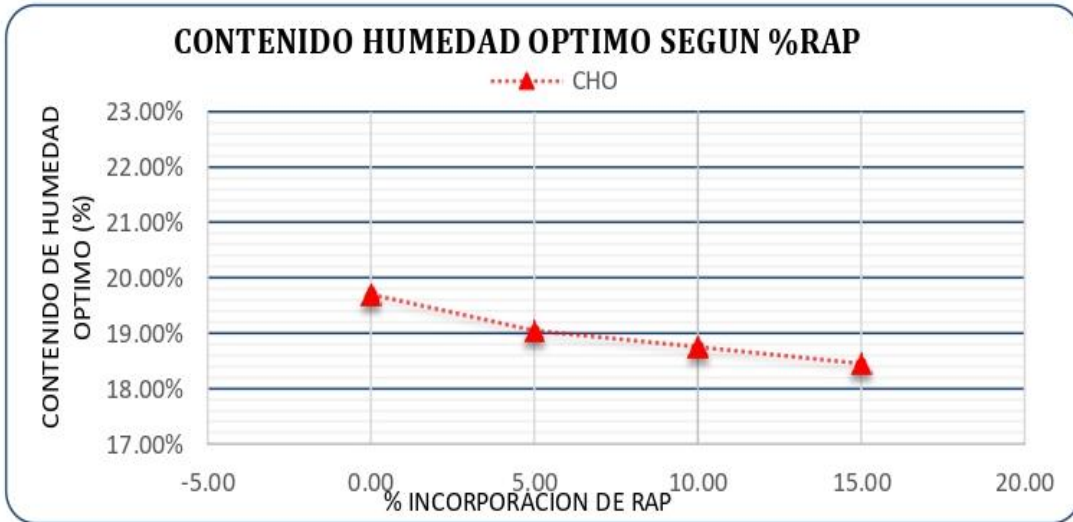
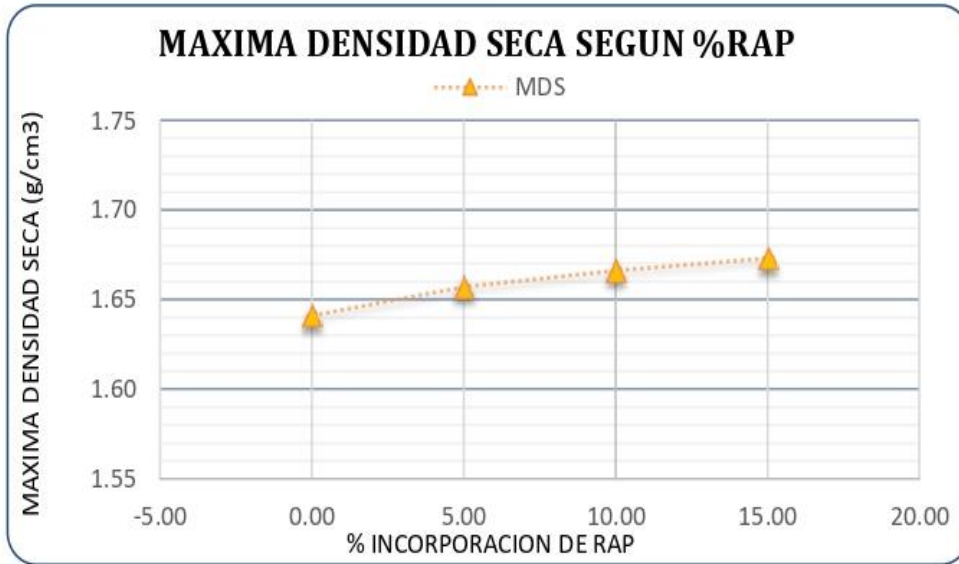
DOSIFICACIONES		DENSIDAD SECA (g/cm3)	HUMEDAD (%)
Muestra Natural de suelo (MN1)	N°01	1.595	16.777
	N°02	1.613	18.475
	N°03	1.633	20.427
	N°04	1.610	21.499
	N°05	1.576	22.625
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 0% RAP	N°01	1.592	15.696
	N°02	1.620	17.635
	N°03	1.643	19.950
	N°04	1.621	21.178
	N°05	1.584	22.303
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 5% RAP	N°01	1.603	14.921
	N°02	1.642	17.366
	N°03	1.657	19.658
	N°04	1.632	20.776
	N°05	1.599	21.765
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 10% RAP	N°01	1.610	14.192
	N°02	1.648	16.908
	N°03	1.666	19.126
	N°04	1.636	20.524
	N°05	1.595	21.455
Muestra Natural 1 + 4% Cal + 15% RAP	N°01	1.619	13.738
	N°02	1.650	16.328
	N°03	1.678	18.610
	N°04	1.646	20.027
	N°05	1.615	20.974



RESUMEN GENERAL

DOSIFICACIONES	MDS (g/cm ³)	CHO (%)	% RAP
Muestra Natural 1 (MN1)	1.629	20.200%	-----
MN1 + 4% Cal + 0% RAP	1.641	19.700%	0
MN1 + 4% Cal + 5% RAP	1.657	19.050%	5
MN1 + 4% Cal + 10% RAP	1.666	18.750%	10
MN1 + 4% Cal + 15% RAP	1.673	18.450%	15





OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: 5/09/2023

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

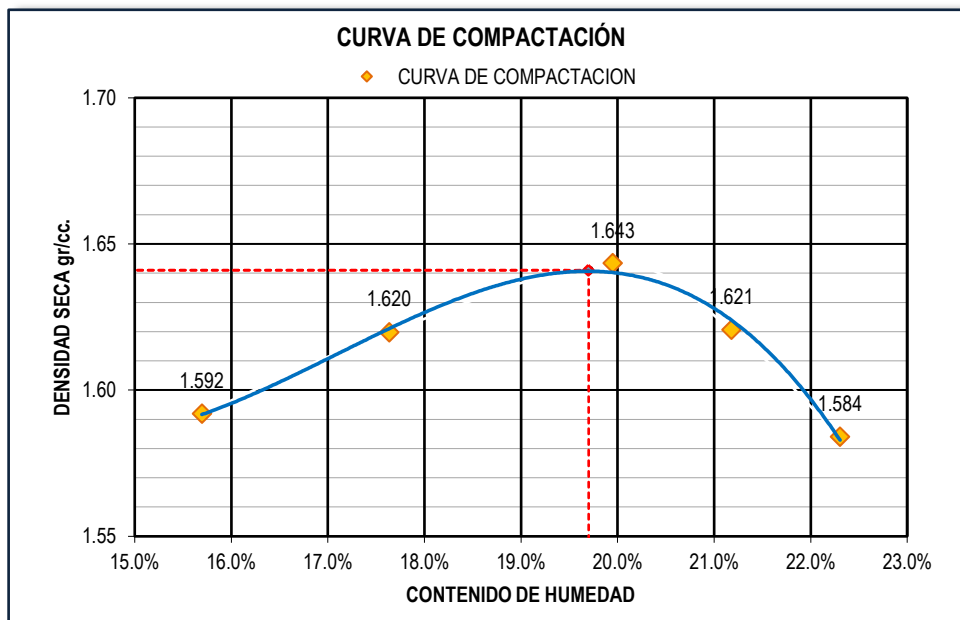
DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA: C-1 PROFUNDIDAD: 2.00 m
 MUESTRA: Muestra Natural (MN1), Cal DOSIFICACION: MN1+ 4% Cal

MOLDE No	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE UTILIZADO			943 cc
No DE CAPAS	5	NUMERO DE GOLPES POR CAPA			25
Peso Suelo Humedo + Molde	gr. 5890	5950	6012	6005	5980
Peso del Molde	gr. 4154	4154	4154	4154	4154
Peso del Suelo Humedo	gr. 1736	1796	1858	1851	1826
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc 1.842	1.905	1.971	1.964	1.937
N° TARA	M-4	N-04	S-08	C-23	HR-12
Peso de la Tara	gr. 84.170	67.260	34.850	52.570	48.930
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr. 629.780	549.880	521.260	607.530	577.720
Peso del Suelo Seco + Tara	gr. 555.760	477.530	440.360	510.540	481.290
Peso del Agua	gr. 74.020	72.350	80.900	96.990	96.430
Peso del Suelo Seco	gr. 471.590	410.270	405.510	457.970	432.360
CONTENIDO DE HUMEDAD	% 15.696	17.635	19.950	21.178	22.303
PROMEDIO DE HUMEDAD	% 15.696	17.635	19.950	21.178	22.303
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc 1.592	1.620	1.643	1.621	1.584

METODO : A

MAXIMA DENSIDAD SECA : 1.641 gr/cc
 HUMEDAD OPTIMA : 19.700 %



PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: 5/09/2023

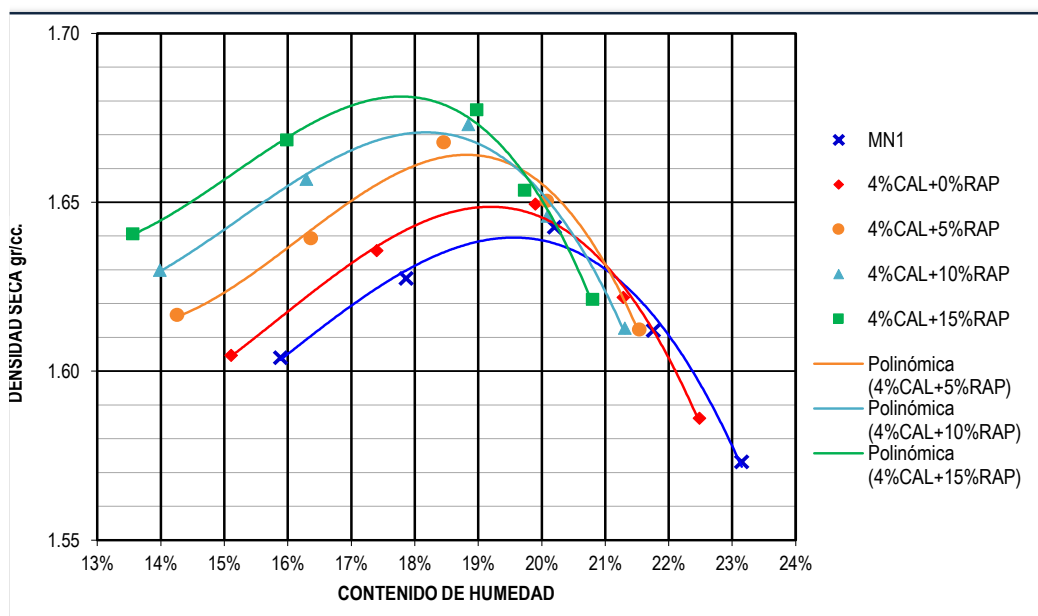
**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA: C-2 **PROFUNDIDAD:** 1.50 m

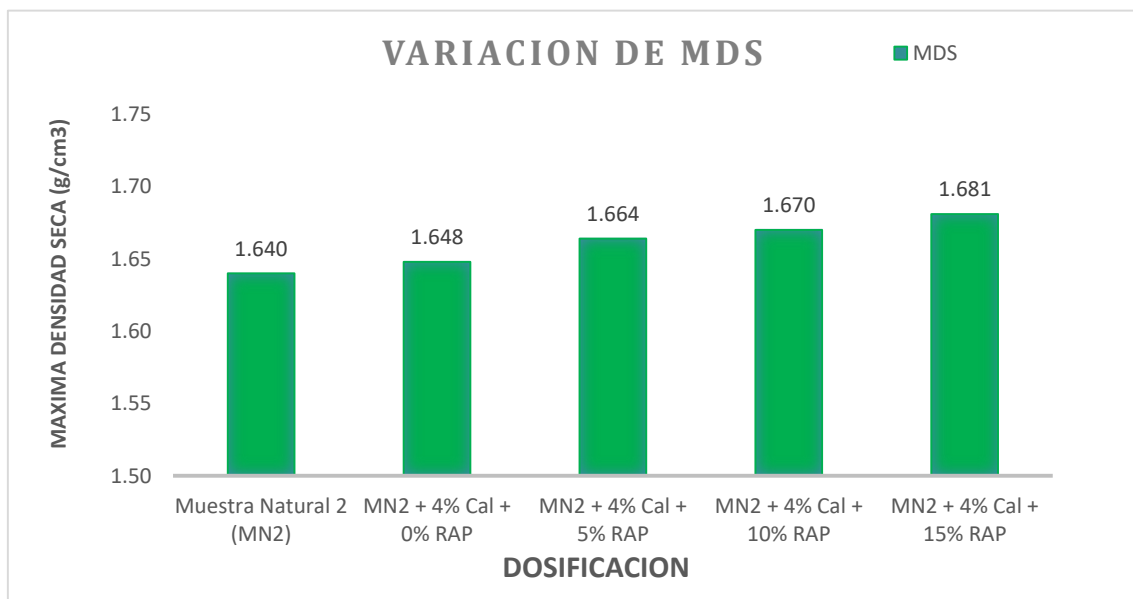
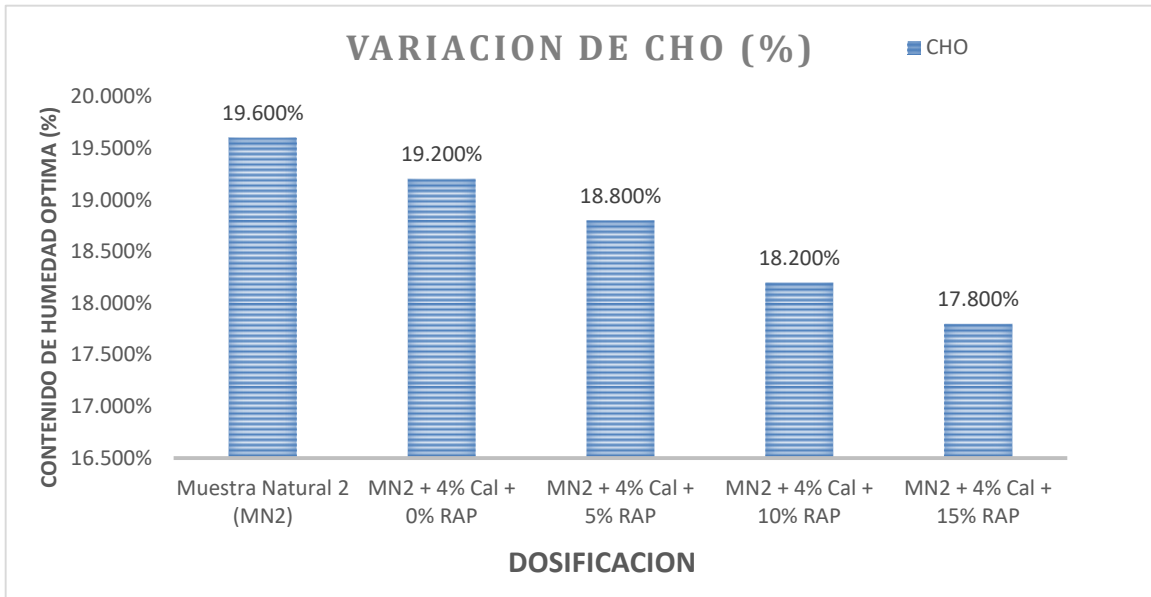
MUESTRA: Muestra Natural, Cal, RAP **DOSIFICACION:** -----

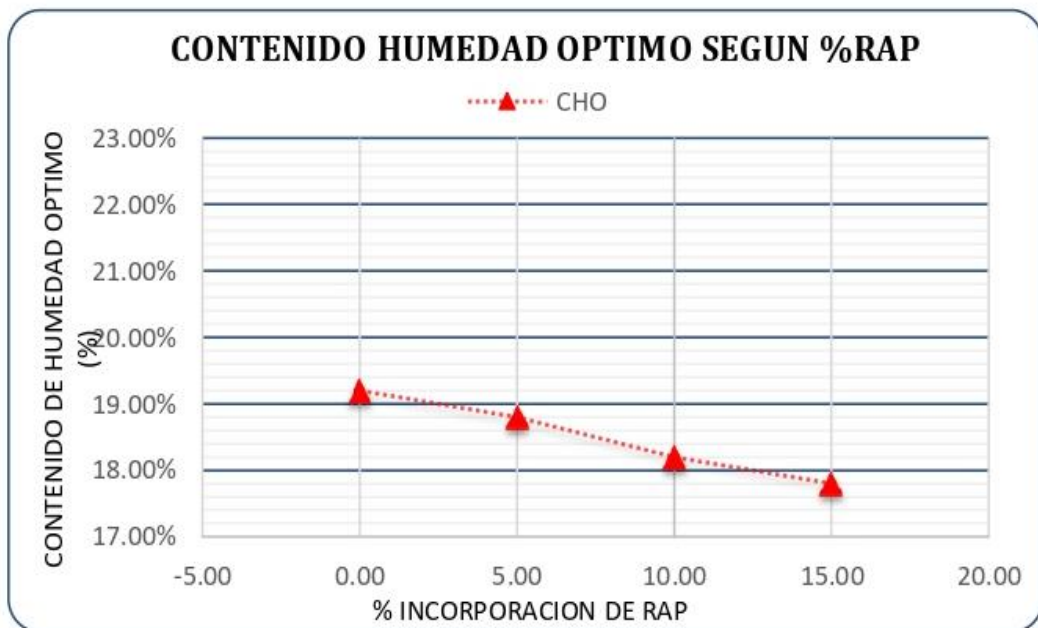
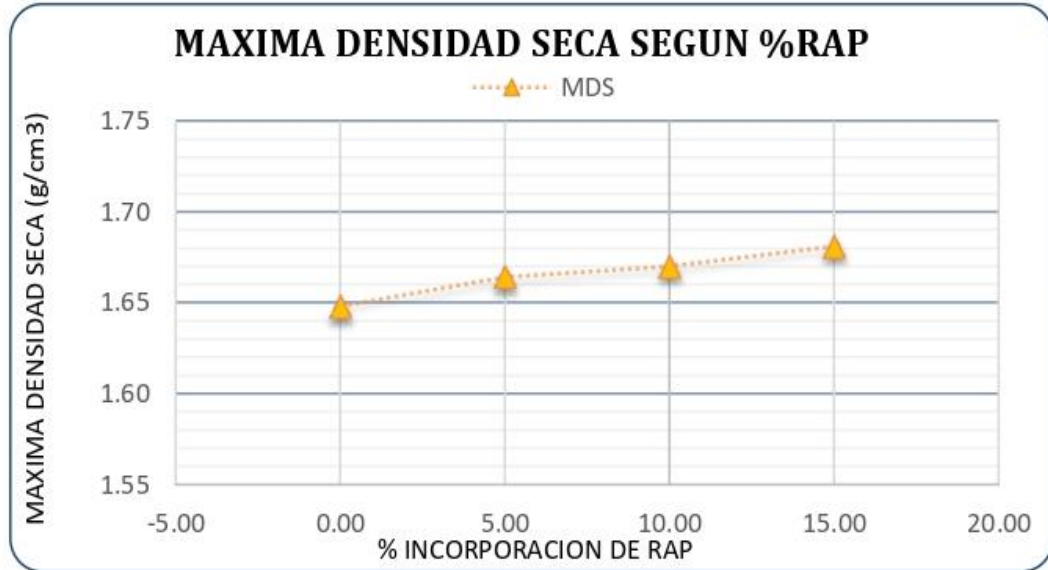
DOSIFICACIONES		DENSIDAD SECA (g/cm ³)	HUMEDAD (%)
Muestra Natural de suelo (MN2)	N°01	1.604	15.886
	N°02	1.627	17.863
	N°03	1.643	20.202
	N°04	1.612	21.759
	N°05	1.573	23.149
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 0% RAP	N°01	1.605	15.108
	N°02	1.636	17.400
	N°03	1.649	19.898
	N°04	1.622	21.285
	N°05	1.586	22.483
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 5% RAP	N°01	1.617	14.256
	N°02	1.639	16.360
	N°03	1.668	18.452
	N°04	1.650	20.079
	N°05	1.612	21.536
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 10% RAP	N°01	1.630	13.982
	N°02	1.657	16.292
	N°03	1.673	18.841
	N°04	1.646	20.091
	N°05	1.613	21.310
Muestra Natural 2 + 4% Cal + 15% RAP	N°01	1.641	13.558
	N°02	1.668	15.988
	N°03	1.677	18.977
	N°04	1.653	19.730
	N°05	1.621	20.804



RESUMEN GENERAL

DOSIFICACIONES	MDS (g/cm ³)	CHO (%)	% RAP
Muestra Natural 2 (MN2)	1.640	19.600%	-----
MN2 + 4% Cal + 0% RAP	1.648	19.200%	0
MN2 + 4% Cal + 5% RAP	1.664	18.800%	5
MN2 + 4% Cal + 10% RAP	1.670	18.200%	10
MN2 + 4% Cal + 15% RAP	1.681	17.800%	15





OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: 5/09/2023

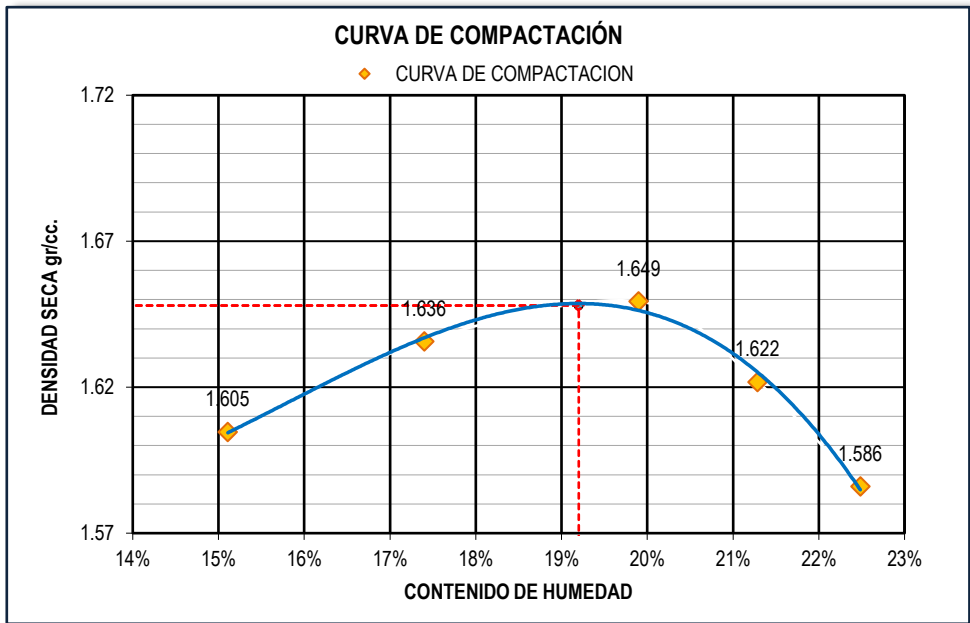
**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA:

CALICATA: C-2 PROFUNDIDAD: 1.50 m
 MUESTRA: Muestra Natural (MN2), Cal DOSIFICACION: MN2+ 4% Cal

MOLDE No		M-1	VOLUMEN DEL MOLDE UTILIZADO			943 cc
No DE CAPAS		5	NUMERO DE GOLPES POR CAPA			25
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5895	5964	6018	6008	5985
Peso del Molde	gr.	4154	4154	4154	4154	4154
Peso del Suelo Humedo	gr.	1741	1810	1864	1854	1831
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.847	1.920	1.978	1.967	1.943
N° TARA		HR-13	D-02	M-03	D-002	D-03
Peso de la Tara	gr.	47.030	72.040	72.240	68.880	74.180
Peso del Suelo Humedo + Tara	gr.	568.490	519.580	578.820	511.630	751.660
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	500.050	453.250	494.750	433.930	627.300
Peso del Agua	gr.	68.440	66.330	84.070	77.700	124.360
Peso del Suelo Seco	gr.	453.020	381.210	422.510	365.050	553.120
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	15.108	17.400	19.898	21.285	22.483
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	15.108	17.400	19.898	21.285	22.483
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.605	1.636	1.649	1.622	1.586

METODO : A	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.648 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	19.200 %



**ANEXO 5.5: CALIFORNIA BEARING RATIO
(CBR)**

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

SOLICITADO: Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER

UBICACIÓN: AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO

FECHA: 5/09/2023

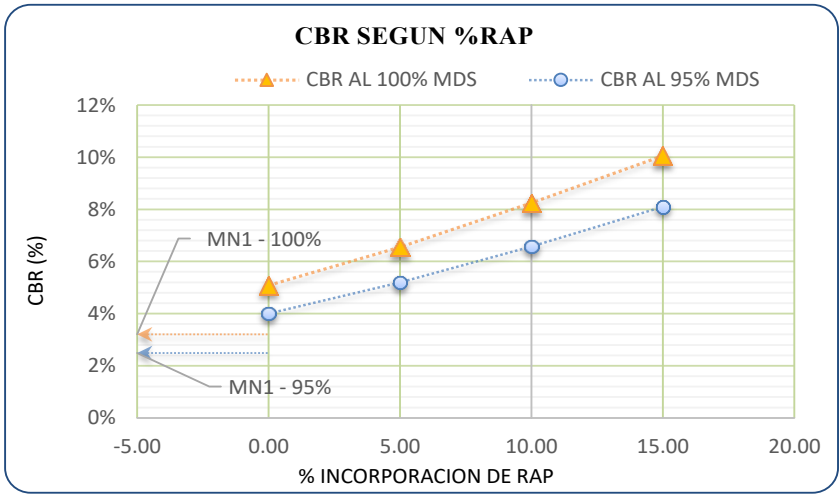
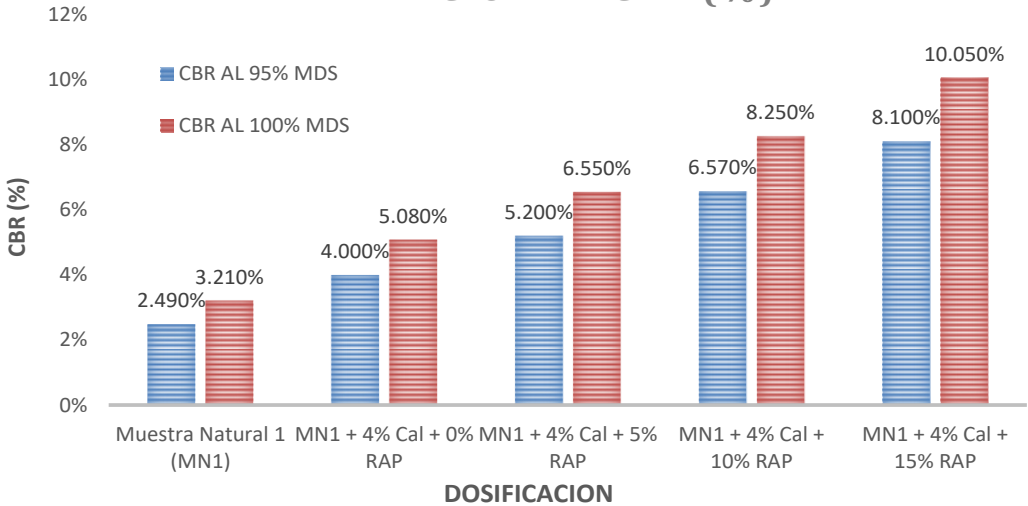
**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

DATOS DE LA MUESTRA:
CALICATA: C-1 **PROFUNDIDAD:** 2.00 m
MUESTRA: Muestra Natural, Cal, RAP **DOSIFICACION:** -----

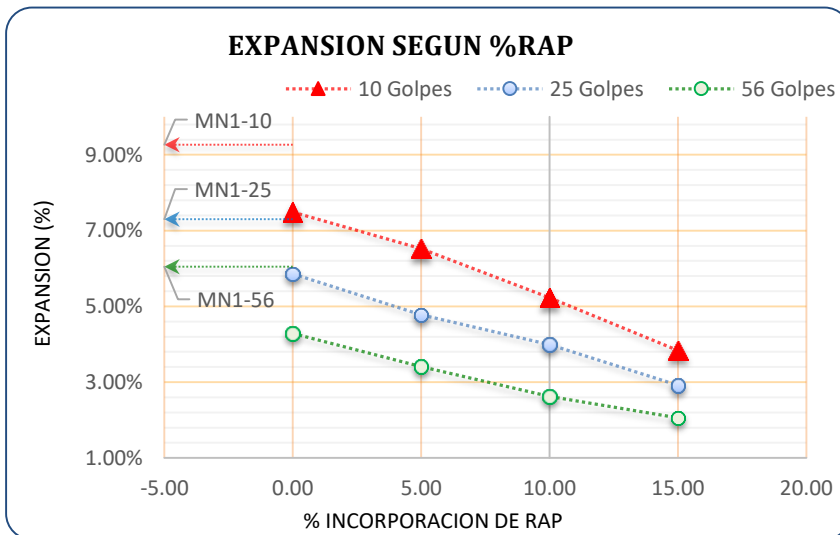
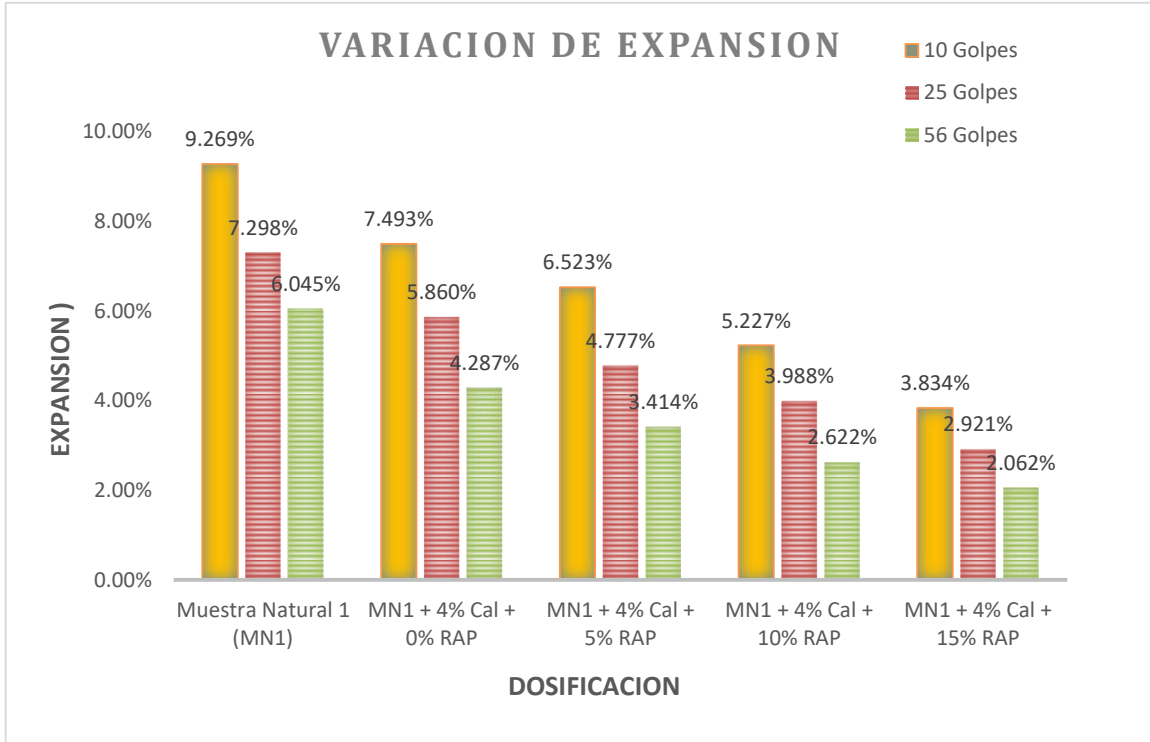
RESUMEN GENERAL

DOSIFICACIONES	CBR al 100% MDS (%)	CBR al 95% MDS (%)	% RAP
Muestra Natural 1 (MN1)	3.210%	2.490%	-----
MN1 + 4% Cal + 0% RAP	5.080%	4.000%	0
MN1 + 4% Cal + 5% RAP	6.550%	5.200%	5
MN1 + 4% Cal + 10% RAP	8.250%	6.570%	10
MN1 + 4% Cal + 15% RAP	10.050%	8.100%	15

VARIACION DE CBR (%)



DOSIFICACIONES	EXPANSION (%)			% RAP
	10 golp.	25 golp.	56 golp.	
Muestra Natural 1 (MN1)	9.269%	7.298%	6.045%	-----
MN1 + 4% Cal + 0% RAP	7.493%	5.860%	4.287%	0
MN1 + 4% Cal + 5% RAP	6.523%	4.777%	3.414%	5
MN1 + 4% Cal + 10% RAP	5.227%	3.988%	2.622%	10
MN1 + 4% Cal + 15% RAP	3.834%	2.921%	2.062%	15



OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	"MN1" *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	2.00
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-1
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	K-3		K-7		K-21	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10871	11153	10450	10918	10764	11348
Peso del Molde	gr.	6717	6717	6589	6589	7168	7168
Peso del Suelo Humedo	gr.	4154	4436	3861	4329	3596	4180
Volumen del Suelo	cc.	2121.483	2121.483	2123.144	2123.144	2123.307	2123.307
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.958	2.091	1.819	2.039	1.694	1.969

Capsula No	No	CRZ-7	CRZ-9	CRZ-12	CRZ-4	CRZ-4	CRZ-7
Suelo Humedo + Capsula	gr.	310.480	307.970	313.160	302.540	311.840	311.060
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	265.860	239.450	267.720	230.350	266.900	232.110
Peso del Agua	gr.	44.620	68.520	45.440	72.190	44.940	78.950
Peso de la Capsula	gr.	42.910	45.200	43.780	44.830	44.830	42.920
Peso del Suelo Seco	gr.	222.950	194.250	223.940	185.520	222.070	189.190
% de Humedad	%	20.013%	35.274%	20.291%	38.912%	20.237%	41.731%
Promedio de Humedad	%	20.013%	35.274%	20.291%	38.912%	20.237%	41.731%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.632	1.546	1.512	1.468	1.409	1.389

EXPANSION

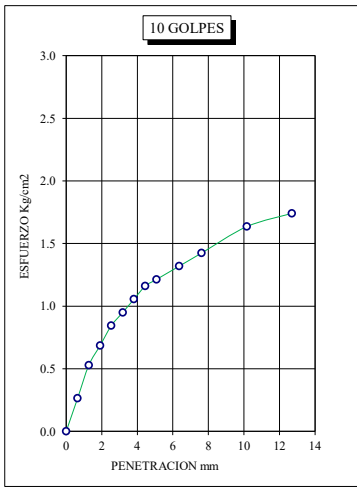
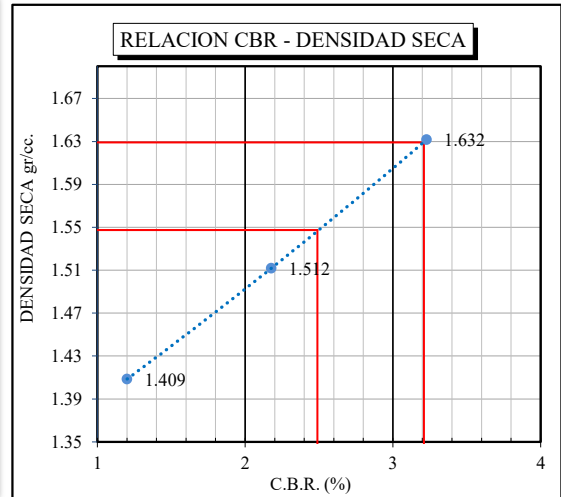
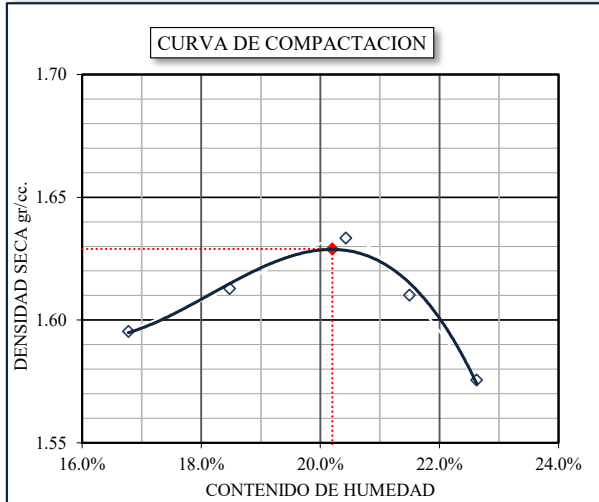
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/10/2023	2:00 p. m.	0	1.450	0.00	0.00	2.200	0.00	0.00	0.690	0.00	0.00
23/10/2023	11:00 a. m.	93:00:00	8.480	7.030	6.045	10.690	8.490	7.298	11.470	10.780	9.269

PENETRACIÓN

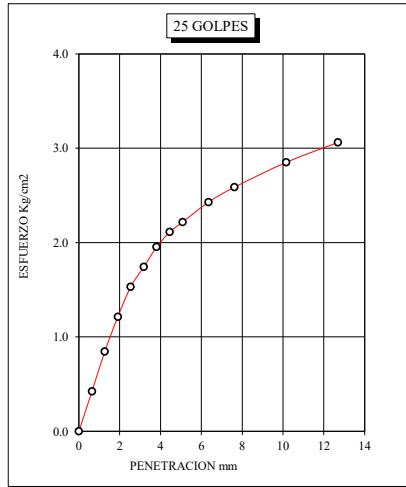
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No			
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.11	11.217	0.581		0.08	8.158	0.422		0.05	5.099	0.264	
1.27	01:00		0.21	21.414	1.108		0.16	16.315	0.844		0.10	10.197	0.528	
1.91	01:30		0.32	32.631	1.689		0.23	23.453	1.214		0.13	13.256	0.686	
2.54	02:00	70.310	0.43	43.848	2.269	3.228	0.29	29.572	1.530	2.177	0.16	16.315	0.844	1.201
3.18	02:30		0.49	49.966	2.586		0.33	33.651	1.742		0.18	18.355	0.950	
3.81	03:00		0.53	54.045	2.797		0.37	37.729	1.953		0.20	20.394	1.055	
4.45	03:30		0.57	58.124	3.008		0.40	40.789	2.111		0.22	22.434	1.161	
5.08	04:00	105.000	0.61	62.203	3.219	3.066	0.42	42.828	2.217	2.111	0.23	23.453	1.214	1.156
6.35	05:00		0.67	68.321	3.536		0.46	46.907	2.428		0.25	25.493	1.319	
7.62	06:00		0.74	75.459	3.905		0.49	49.966	2.586		0.27	27.532	1.425	
10.16	08:00		0.83	84.636	4.380		0.54	55.065	2.850		0.31	31.611	1.636	
12.70	10:00		0.88	89.735	4.644		0.58	59.144	3.061		0.33	33.651	1.742	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

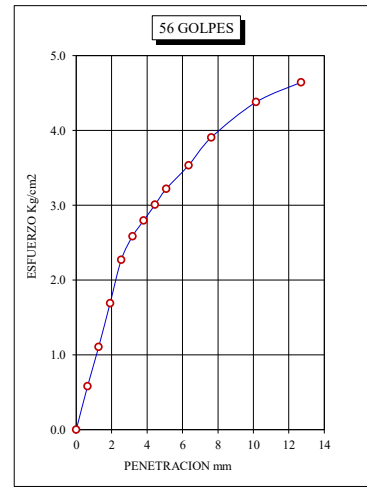
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.629
		HUMEDAD OPTIMA (%)		20.200%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		3.210%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		2.490%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN1 (CH; A-7-6(20))	
CALICATA	C-1	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 1.201%



CBR (CORR.)= 2.177%



CBR (CORR.)= 3.228%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN1+4%CAL *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	2.00
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-1
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	D-4		A-25		K-2	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10709	10940	11658	12122	10837	11423
Peso del Molde	gr.	6525	6525	7784	7784	7236	7236
Peso del Suelo Humedo	gr.	4184	4415	3874	4338	3601	4187
Volumen del Suelo	cc.	2123.307	2123.307	2098.921	2098.921	2111.813	2111.813
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.971	2.079	1.846	2.067	1.705	1.983

Capsula No	No	CRZ-2	CRZ-1	CRZ-11	CRZ-10	CRZ-10	CRZ-11
Suelo Humedo + Capsula	gr.	313.920	316.740	312.360	304.040	306.700	310.490
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	270.750	249.150	268.480	233.980	264.750	231.930
Peso del Agua	gr.	43.170	67.590	43.880	70.060	41.950	78.560
Peso de la Capsula	gr.	44.560	50.970	43.860	46.470	46.460	43.860
Peso del Suelo Seco	gr.	226.190	198.180	224.620	187.510	218.290	188.070
% de Humedad	%	19.086%	34.105%	19.535%	37.363%	19.218%	41.772%
Promedio de Humedad	%	19.086%	34.105%	19.535%	37.363%	19.218%	41.772%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.655	1.551	1.544	1.505	1.430	1.398

EXPANSION

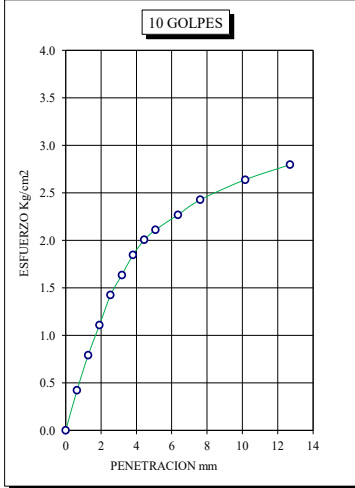
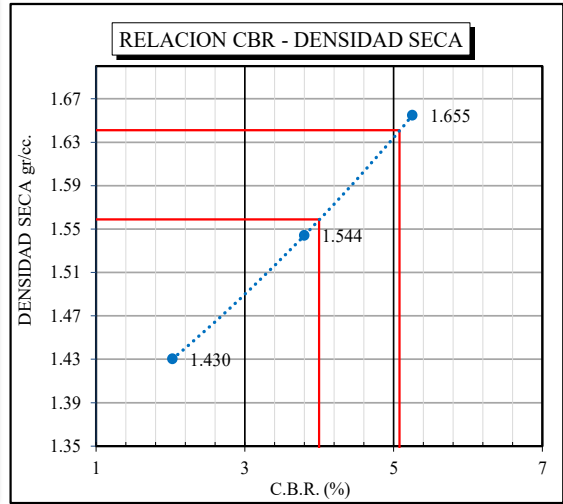
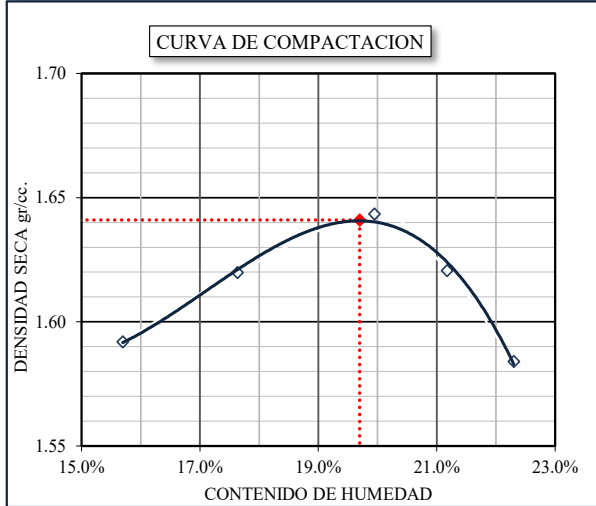
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/10/2023	2:00 p. m.	0	0.060	0.000	0.000	0.470	0.000	0.000	0.440	0.000	0.000
23/10/2023	11:00 a. m.	93:00:00	5.050	4.990	4.287	7.250	6.780	5.860	9.160	8.720	7.493

PENETRACIÓN

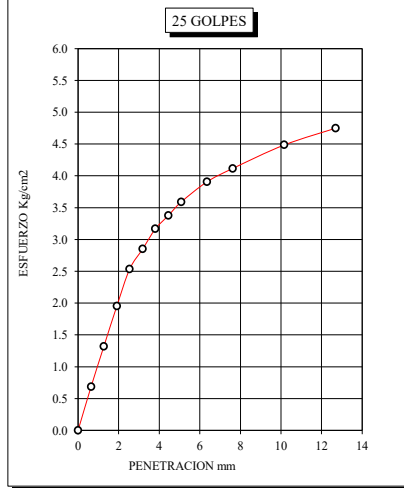
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No			
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.19	19.375	1.003		0.13	13.256	0.686		0.08	8.158	0.422	
1.27	01:00		0.37	37.729	1.953		0.25	25.493	1.319		0.15	15.296	0.792	
1.91	01:30		0.54	55.065	2.850		0.37	37.729	1.953		0.21	21.414	1.108	
2.54	02:00	70.310	0.70	71.380	3.694	5.254	0.48	48.946	2.533	3.800	0.27	27.532	1.425	2.027
3.18	02:30		0.81	82.597	4.275		0.54	55.065	2.850		0.31	31.611	1.636	
3.81	03:00		0.89	90.755	4.697		0.60	61.183	3.166		0.35	35.690	1.847	
4.45	03:30		0.97	98.912	5.119		0.64	65.262	3.378		0.38	38.749	2.005	
5.08	04:00	105.000	1.04	106.050	5.489	5.227	0.68	69.341	3.589	3.418	0.40	40.789	2.111	2.010
6.35	05:00		1.15	117.267	6.069		0.74	75.459	3.905		0.43	43.848	2.269	
7.62	06:00		1.23	125.425	6.491		0.78	79.538	4.116		0.46	46.907	2.428	
10.16	08:00		1.36	138.681	7.177		0.85	86.676	4.486		0.50	50.986	2.639	
12.70	10:00		1.43	145.819	7.547		0.90	91.774	4.750		0.53	54.045	2.797	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

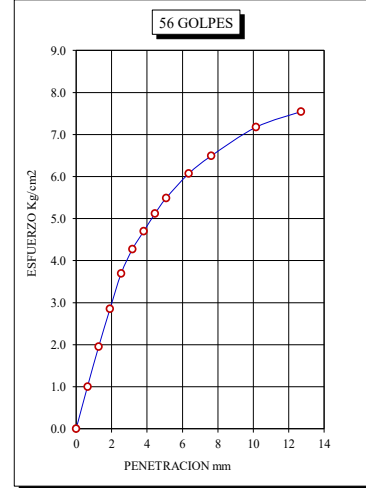
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)	A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.641
		HUMEDAD OPTIMA (%)	19.700%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	5.080%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	4.000%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN1 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL
CALICATA	C-1	EMBEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 2.027%



CBR (CORR.)= 3.800%



CBR (CORR.)= 5.254%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN1+4%CAL+5%RAP *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	2.00
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-1
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	H-2		D-3		H-25	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10875	11127	10700	11152	10673	11266
Peso del Molde	gr.	6665	6665	6800	6800	7065	7065
Peso del Suelo Humedo	gr.	4210	4462	3900	4352	3608	4201
Volumen del Suelo	cc.	2115.918	2115.918	2109.397	2109.397	2116.828	2116.828
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.990	2.109	1.849	2.063	1.704	1.985

Capsula No	No	CRZ-3	CRZ-6	CRZ-9	CRZ-5	CRZ-5	CRZ-8
Suelo Humedo + Capsula	gr.	321.100	306.400	311.510	311.180	309.630	318.630
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	276.650	240.900	269.160	239.440	267.460	238.200
Peso del Agua	gr.	44.450	65.500	42.350	71.740	42.170	80.430
Peso de la Capsula	gr.	44.090	45.420	45.190	45.840	45.840	45.420
Peso del Suelo Seco	gr.	232.560	195.480	223.970	193.600	221.620	192.780
% de Humedad	%	19.113%	33.507%	18.909%	37.056%	19.028%	41.721%
Promedio de Humedad	%	19.113%	33.507%	18.909%	37.056%	19.028%	41.721%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.670	1.580	1.555	1.505	1.432	1.400

EXPANSION

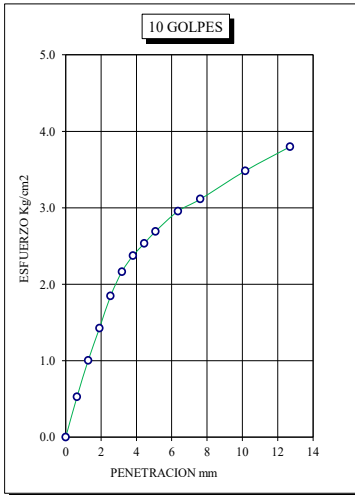
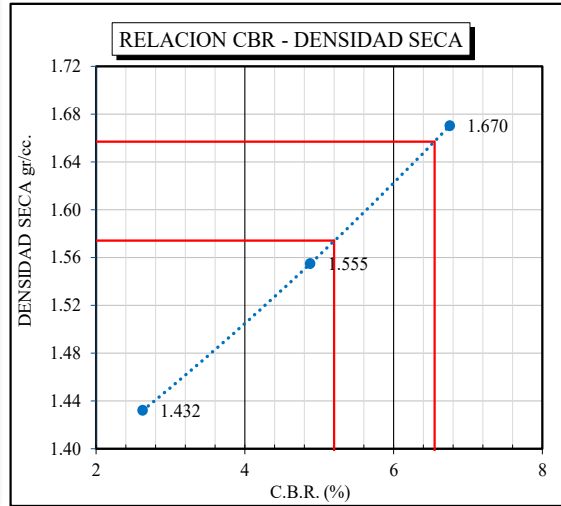
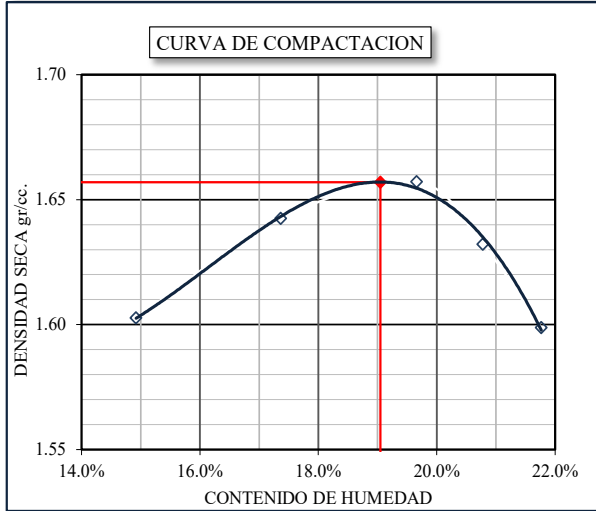
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
19/10/2023	2:00 p. m.	0	0.780	0.000	0.000	5.290	0.000	0.000	0.890	0.000	0.000
23/10/2023	11:00 a. m.	93:00:00	4.750	3.970	3.414	10.850	5.560	4.777	8.480	7.590	6.523

PENETRACIÓN

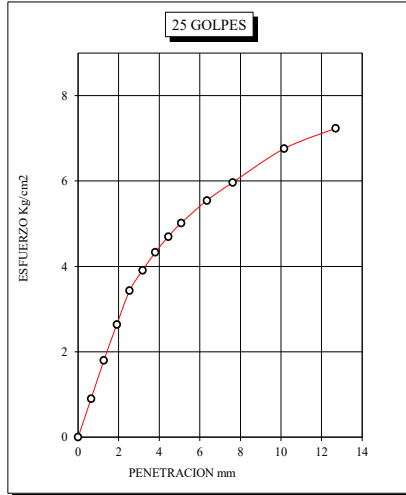
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No			
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.24	24.473	1.267		0.17	17.335	0.897		0.10	10.197	0.528	
1.27	01:00		0.48	48.946	2.533		0.34	34.670	1.794		0.19	19.375	1.003	
1.91	01:30		0.70	71.380	3.694		0.50	50.986	2.639		0.27	27.532	1.425	
2.54	02:00	70.310	0.90	91.774	4.750	6.755	0.65	66.282	3.430	4.879	0.35	35.690	1.847	2.627
3.18	02:30		1.01	102.991	5.330		0.74	75.459	3.905		0.41	41.808	2.164	
3.81	03:00		1.12	114.208	5.911		0.82	83.617	4.328		0.45	45.887	2.375	
4.45	03:30		1.21	123.386	6.386		0.89	90.755	4.697		0.48	48.946	2.533	
5.08	04:00	105.000	1.30	132.563	6.861	6.534	0.95	96.873	5.014	4.775	0.51	52.006	2.692	2.563
6.35	05:00		1.41	143.780	7.441		1.05	107.070	5.541		0.56	57.104	2.955	
7.62	06:00		1.49	151.938	7.863		1.13	115.228	5.964		0.59	60.163	3.114	
10.16	08:00		1.67	170.293	8.813		1.28	130.524	6.755		0.66	67.301	3.483	
12.70	10:00		1.81	184.569	9.552		1.37	139.701	7.230		0.72	73.420	3.800	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

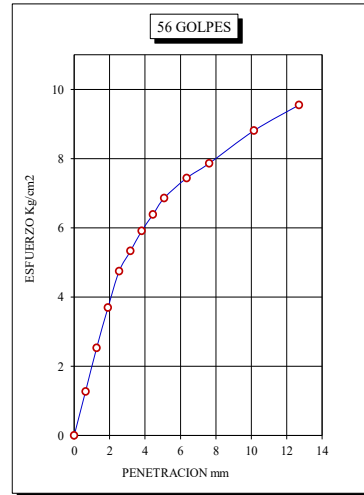
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)	A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.657
		HUMEDAD OPTIMA (%)	19.050%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	6.550%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	5.200%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN1 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL + 5%RAP
CALICATA	C-1	EMBEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 2.627%



CBR (CORR.)= 4.879%



CBR (CORR.)= 6.755%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN1+4%CAL+10%RAP *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	2.00
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-1
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	K-20		K-30		TES-12	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11925	12199	11500	11974	11341	11945
Peso del Molde	gr.	7714	7714	7599	7599	7733	7733
Peso del Suelo Humedo	gr.	4211	4485	3901	4375	3608	4212
Volumen del Suelo	cc.	2108.814	2108.814	2104.288	2104.288	2118.199	2118.199
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.997	2.127	1.854	2.079	1.703	1.988

Capsula No	No	CRZ-2	CRZ-6	CRZ-12	CRZ-8	CRZ-3	CRZ-5
Suelo Humedo + Capsula	gr.	313.700	277.500	311.230	272.880	312.120	263.760
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	271.760	219.850	268.790	212.360	270.200	200.970
Peso del Agua	gr.	41.940	57.650	42.440	60.520	41.920	62.790
Peso de la Capsula	gr.	44.560	45.400	43.780	45.400	44.080	45.840
Peso del Suelo Seco	gr.	227.200	174.450	225.010	166.960	226.120	155.130
% de Humedad	%	18.460%	33.047%	18.861%	36.248%	18.539%	40.476%
Promedio de Humedad	%	18.460%	33.047%	18.861%	36.248%	18.539%	40.476%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.686	1.599	1.560	1.526	1.437	1.416

EXPANSION

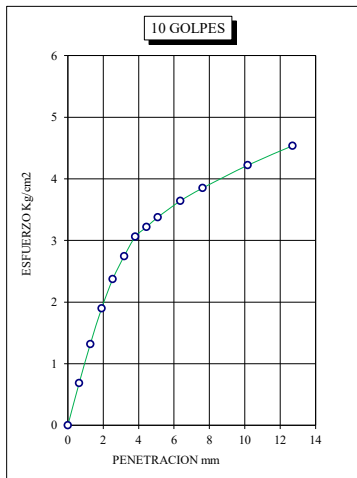
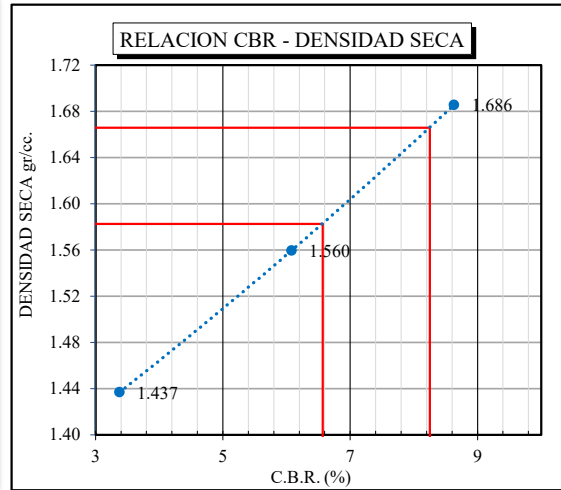
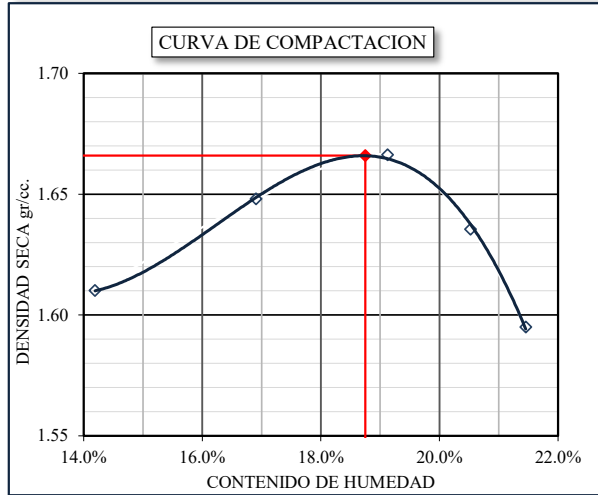
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
24/10/2023	1:35 p. m.	0	1.490	0.000	0.000	1.010	0.000	0.000	1.020	0.000	0.000
28/10/2023	11:05 a. m.	93:30:00	4.530	3.040	2.622	5.620	4.610	3.988	7.090	6.070	5.227

PENETRACIÓN

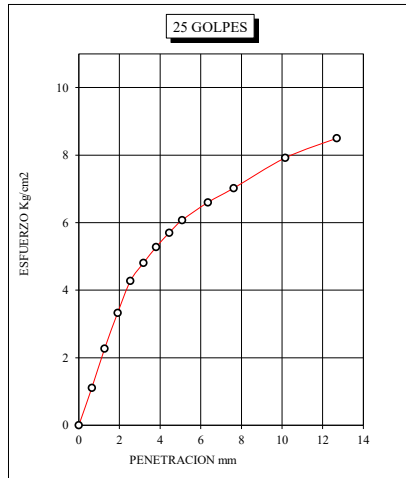
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No			MOLDE No			MOLDE No			TES-12						
			Dial	Kg	Kg/cm2	Dial	Kg	Kg/cm2	Dial	Kg	Kg/cm2	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR			
0	00:00		0.00	0.000	0.000				0.00	0.000	0.000							
0.64	00:30		0.30	30.591	1.583				0.21	21.414	1.108				0.13	13.256	0.686	
1.27	01:00		0.59	60.163	3.114				0.43	43.848	2.269				0.25	25.493	1.319	
1.91	01:30		0.87	88.715	4.591				0.63	64.242	3.325				0.36	36.710	1.900	
2.54	02:00	70.31	1.15	117.267	6.069	8.632			0.81	82.597	4.275	6.080			0.45	45.887	2.375	3.378
3.18	02:30		1.31	133.583	6.913				0.91	92.794	4.803				0.52	53.025	2.744	
3.81	03:00		1.46	148.879	7.705				1.00	101.972	5.277				0.58	59.144	3.061	
4.45	03:30		1.58	161.115	8.338				1.08	110.129	5.700				0.61	62.203	3.219	
5.08	04:00	105.00	1.70	173.352	8.972	8.544			1.15	117.267	6.069	5.780			0.64	65.262	3.378	3.217
6.35	05:00		1.90	193.746	10.027				1.25	127.465	6.597				0.69	70.360	3.641	
7.62	06:00		2.05	209.042	10.819				1.33	135.622	7.019				0.73	74.439	3.853	
10.16	08:00		2.32	236.574	12.244				1.50	152.957	7.916				0.80	81.577	4.222	
12.70	10:00		2.50	254.929	13.194				1.61	164.174	8.497				0.86	87.696	4.539	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

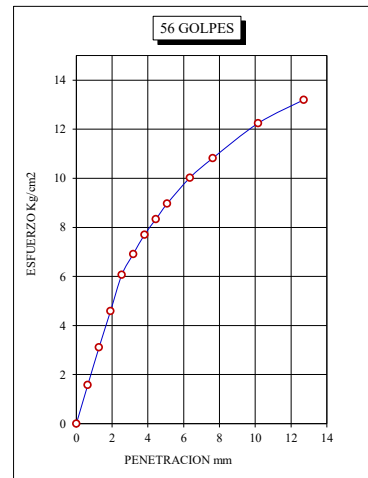
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.666
		HUMEDAD OPTIMA (%)		18.750%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		8.250%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		6.570%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN1 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL + 10% RAP	
CALICATA	C-1	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 3.378%



CBR (CORR.)= 6.080%



CBR (CORR.)= 8.632%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN1+4%CAL+15%RAP *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	2.00
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-1
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	K-21		D-4		K-7	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11438	11660	10460	10909	10243	10810
Peso del Molde	gr.	7168	7168	6524	6524	6589	6589
Peso del Suelo Humedo	gr.	4270	4492	3936	4385	3654	4221
Volumen del Suelo	cc.	2122.942	2122.942	2123.307	2123.307	2123.144	2123.144
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.011	2.116	1.854	2.065	1.721	1.988

Capsula No	No	CH-1	CRZ-2	CH-2	CRZ-11	CH-3	CRZ-4
Suelo Humedo + Capsula	gr.	345.5300	271.3200	343.0200	272.6400	335.9500	286.8400
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	302.9700	215.3600	300.0200	212.8500	294.2400	218.3000
Peso del Agua	gr.	42.5600	55.9600	43.0000	59.7900	41.7100	68.5400
Peso de la Capsula	gr.	70.8900	44.5600	66.8600	43.8500	68.6700	44.8200
Peso del Suelo Seco	gr.	232.0800	170.8000	233.1600	169.0000	225.5700	173.4800
% de Humedad	%	18.339%	32.763%	18.442%	35.379%	18.491%	39.509%
Promedio de Humedad	%	18.339%	32.763%	18.442%	35.379%	18.491%	39.509%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.6997	1.5938	1.5651	1.5255	1.4525	1.4251

EXPANSION

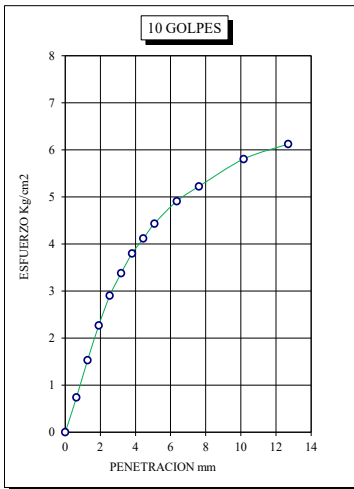
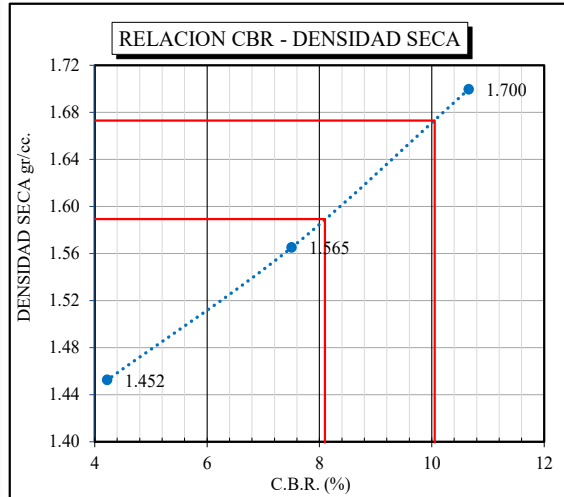
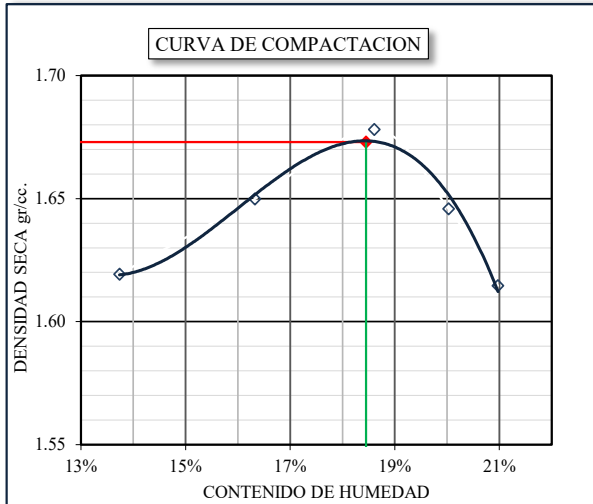
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
24/10/2023	1:35 p. m.	0	0.250	0.000	0.000	1.990	0.000	0.000	0.980	0.000	0.000
28/10/2023	11:05 a. m.	93:30:00	2.650	2.400	2.062	5.390	3.400	2.921	5.440	4.460	3.834

PENETRACIÓN

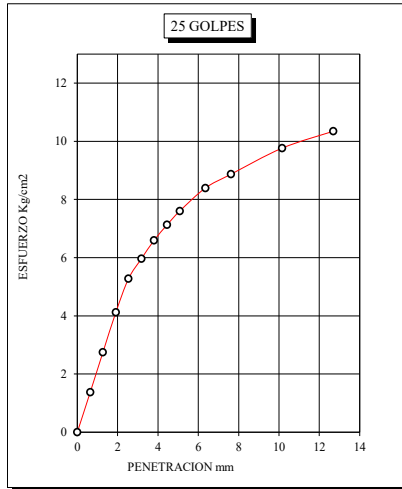
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No			K-21	MOLDE No			D-4	MOLDE No			K-7
			Dial	Kg	Kg/cm2		Dial	Kg	Kg/cm2		Dial	Kg	Kg/cm2	
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.37	37.729	1.953		0.26	26.513	1.372		0.14	14.276	0.739	
1.27	01:00		0.73	74.439	3.853		0.52	53.025	2.744		0.29	29.572	1.530	
1.91	01:30		1.08	110.129	5.700		0.78	79.538	4.116		0.43	43.848	2.269	
2.54	02:00	70.31	1.42	144.800	7.494	10.659	1.00	101.972	5.277	7.506	0.55	56.084	2.903	4.128
3.18	02:30		1.59	162.135	8.391		1.13	115.228	5.964		0.64	65.262	3.378	
3.81	03:00		1.75	178.450	9.236		1.25	127.465	6.597		0.72	73.420	3.800	
4.45	03:30		1.90	193.746	10.027		1.35	137.662	7.125		0.78	79.538	4.116	
5.08	04:00	105.00	2.05	209.042	10.819	10.304	1.44	146.839	7.600	7.238	0.84	85.656	4.433	4.222
6.35	05:00		2.23	227.397	11.769		1.59	162.135	8.391		0.93	94.834	4.908	
7.62	06:00		2.38	242.692	12.560		1.68	171.312	8.866		0.99	100.952	5.225	
10.16	08:00		2.70	275.323	14.249		1.85	188.647	9.763		1.10	112.169	5.805	
12.70	10:00		2.89	294.698	15.252		1.96	199.864	10.344		1.16	118.287	6.122	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

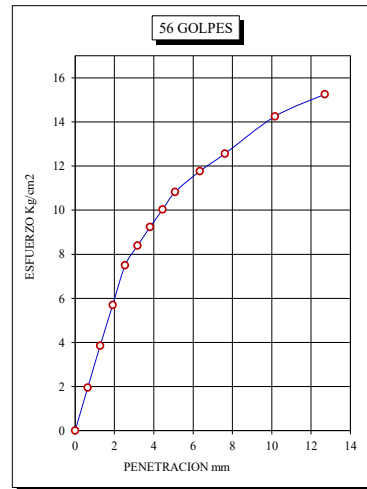
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.673
		HUMEDAD OPTIMA (%)		18.450%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		10.050%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		8.100%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN1 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL + 15%RAP	
CALICATA	C-1	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 4.222%

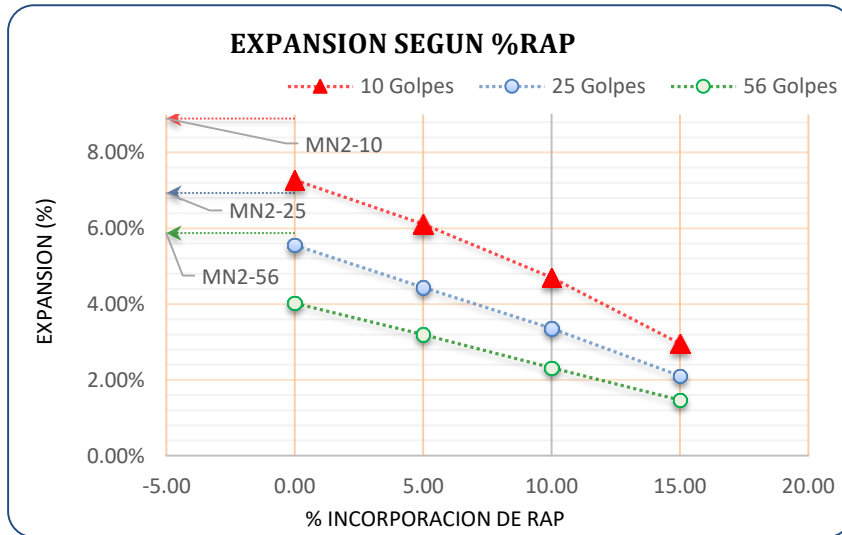
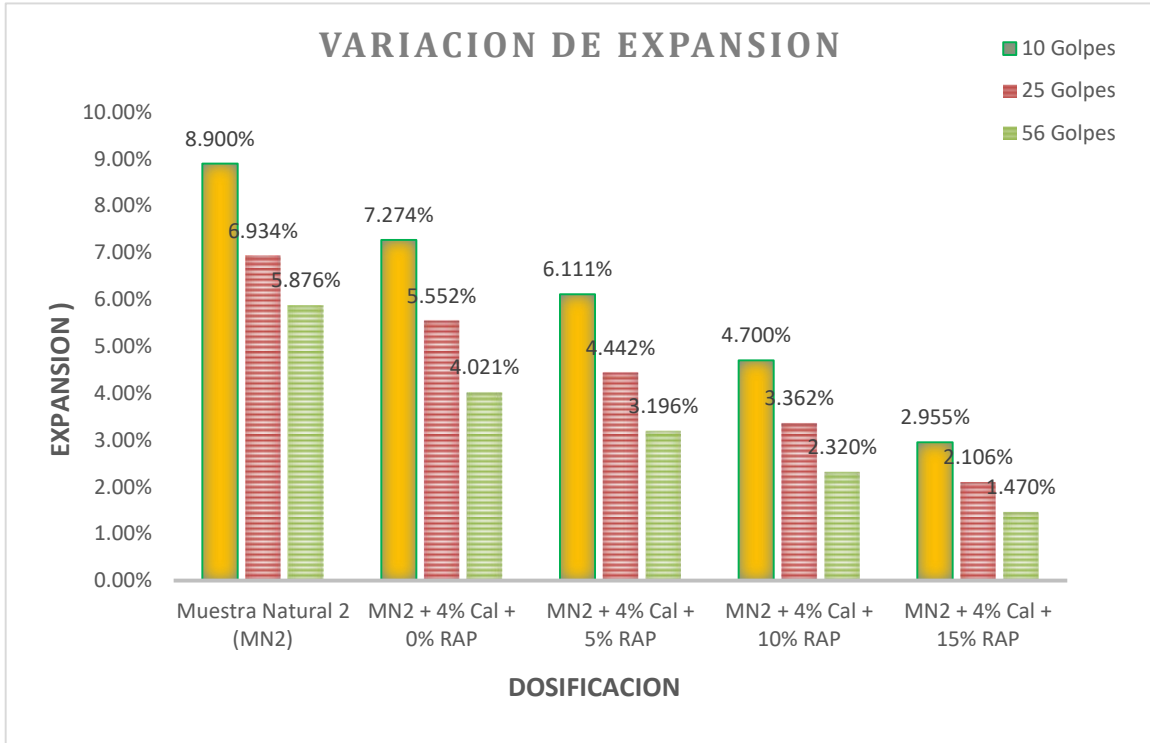


CBR (CORR.)= 7.506%



CBR (CORR.)= 10.659%

DOSIFICACIONES	EXPANSION (%)			% RAP
	10 golp.	25 golp.	56 golp.	
Muestra Natural 2 (MN2)	8.900%	6.934%	5.876%	-----
MN2 + 4% Cal + 0% RAP	7.274%	5.552%	4.021%	0
MN2 + 4% Cal + 5% RAP	6.111%	4.442%	3.196%	5
MN2 + 4% Cal + 10% RAP	4.700%	3.362%	2.320%	10
MN2 + 4% Cal + 15% RAP	2.955%	2.106%	1.470%	15



OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	"MN2" *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	1.50
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-2
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	K-34		K-2K		B-1	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11797	12074	11098	11479	10305	10859
Peso del Molde	gr.	7623	7623	7278	7278	6792	6792
Peso del Suelo Humedo	gr.	4174	4451	3820	4201	3513	4067
Volumen del Suelo	cc.	2123.307	2123.307	2103.485	2103.485	2109.397	2109.397
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.966	2.096	1.816	1.997	1.665	1.928

Capsula No	No	CRZ-4	CRZ-7	CRZ-7	CRZ-5	CRZ-12	CRZ-4
Suelo Humedo + Capsula	gr.	392.970	318.580	363.810	347.490	352.680	283.040
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	336.750	247.720	310.710	265.790	301.530	213.290
Peso del Agua	gr.	56.220	70.860	53.100	81.700	51.150	69.750
Peso de la Capsula	gr.	44.820	42.920	42.910	45.850	43.790	44.830
Peso del Suelo Seco	gr.	291.930	204.800	267.800	219.940	257.740	168.460
% de Humedad	%	19.258%	34.600%	19.828%	37.146%	19.846%	41.404%
Promedio de Humedad	%	19.258%	34.600%	19.828%	37.146%	19.846%	41.404%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.648	1.557	1.516	1.456	1.390	1.363

EXPANSION

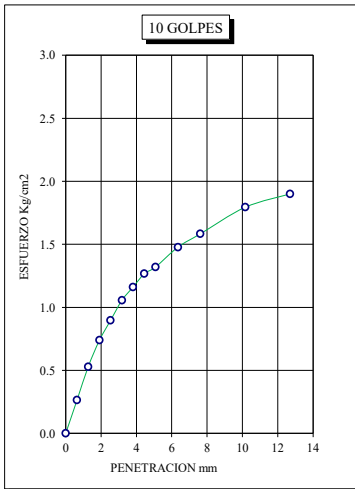
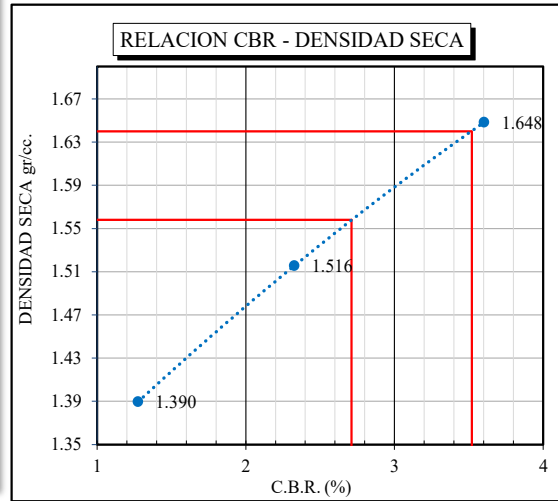
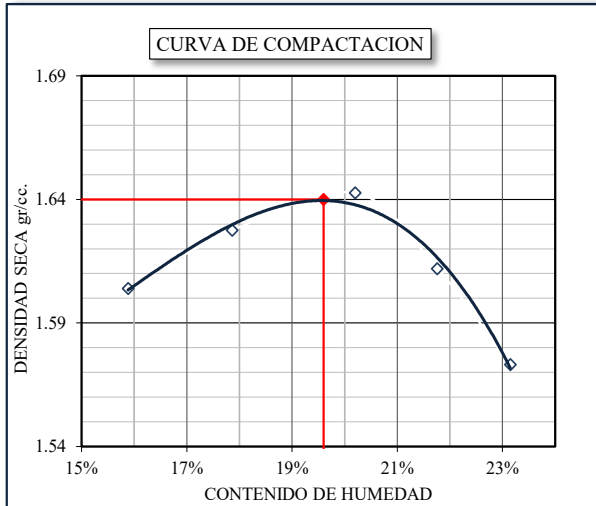
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/10/2023	2:00 p. m.	0	2.790	0.000	0.000	1.110	0.000	0.000	0.640	0.000	0.000
9/10/2023	12:15 p. m.	94:15:00	9.630	6.840	5.876	9.180	8.070	6.934	11.000	10.360	8.900

PENETRACIÓN

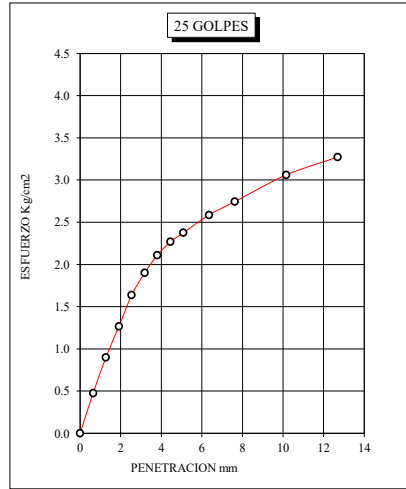
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No				B-1	
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000			
0.64	00:30		0.13	13.256	0.686		0.09	9.177	0.475		0.05	5.099	0.264			
1.27	01:00		0.25	25.493	1.319		0.17	17.335	0.897		0.10	10.197	0.528			
1.91	01:30		0.37	37.729	1.953		0.24	24.473	1.267		0.14	14.276	0.739			
2.54	02:00	70.31	0.48	48.946	2.533	3.603	0.31	31.611	1.636	2.327	0.17	17.335	0.897	1.276		
3.18	02:30		0.55	56.084	2.903		0.36	36.710	1.900		0.20	20.394	1.055			
3.81	03:00		0.61	62.203	3.219		0.40	40.789	2.111		0.22	22.434	1.161			
4.45	03:30		0.66	67.301	3.483		0.43	43.848	2.269		0.24	24.473	1.267			
5.08	04:00	105.00	0.70	71.380	3.694	3.518	0.45	45.887	2.375	2.262	0.25	25.493	1.319	1.257		
6.35	05:00		0.78	79.538	4.116		0.49	49.966	2.586		0.28	28.552	1.478			
7.62	06:00		0.83	84.636	4.380		0.52	53.025	2.744		0.30	30.591	1.583			
10.16	08:00		0.92	93.814	4.855		0.58	59.144	3.061		0.34	34.670	1.794			
12.70	10:00		0.98	99.932	5.172		0.62	63.222	3.272		0.36	36.710	1.900			

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

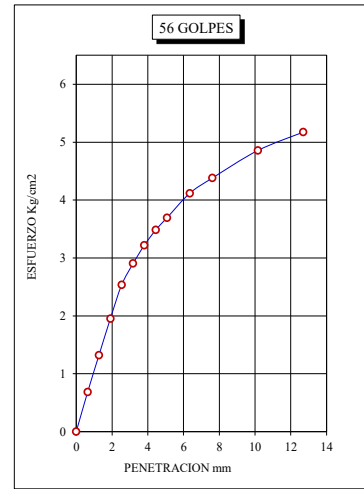
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.640
		HUMEDAD OPTIMA (%)		19.600%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		3.520%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		2.710%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN2 (CH; A-7-6(20))	
CALICATA	C-2	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 1.276%



CBR (CORR.)= 2.327%



CBR (CORR.)= 3.603%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN2+4%CAL *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	1.50
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-2
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	D-3		H-25		H-2	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11490	11709	10443	10822	10710	11301
Peso del Molde	gr.	7293	7293	6580	6580	7157	7157
Peso del Suelo Humedo	gr.	4197	4416	3863	4242	3553	4144
Volumen del Suelo	cc.	2109.397	2109.397	2116.828	2116.828	2115.918	2115.918
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.990	2.093	1.825	2.004	1.679	1.958

Capsula No	No	CRZ-5	CRZ-9	CRZ-6	CRZ-8	CRZ-1	CRZ-11
Suelo Humedo + Capsula	gr.	387.760	340.220	345.650	357.700	349.580	357.460
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	331.110	266.200	297.260	272.840	300.590	266.050
Peso del Agua	gr.	56.650	74.020	48.390	84.860	48.990	91.410
Peso de la Capsula	gr.	45.840	45.230	45.420	45.430	50.950	43.860
Peso del Suelo Seco	gr.	285.270	220.970	251.840	227.410	249.640	222.190
% de Humedad	%	19.858%	33.498%	19.215%	37.316%	19.624%	41.140%
Promedio de Humedad	%	19.858%	33.498%	19.215%	37.316%	19.624%	41.140%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.660	1.568	1.531	1.459	1.404	1.388

EXPANSION

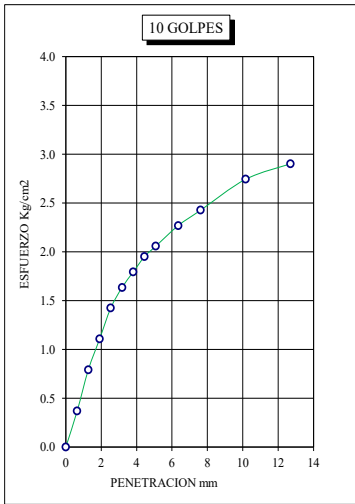
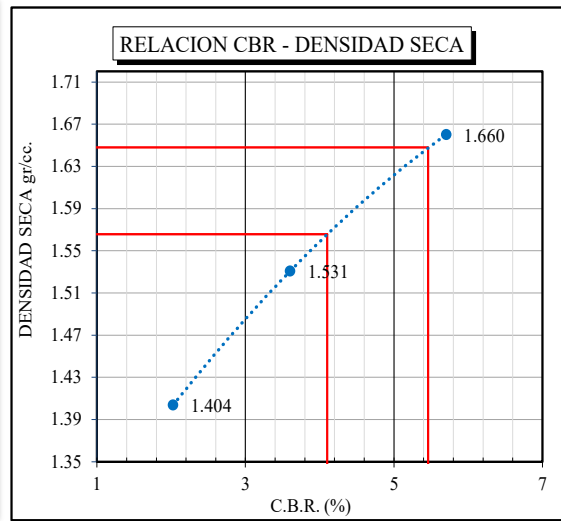
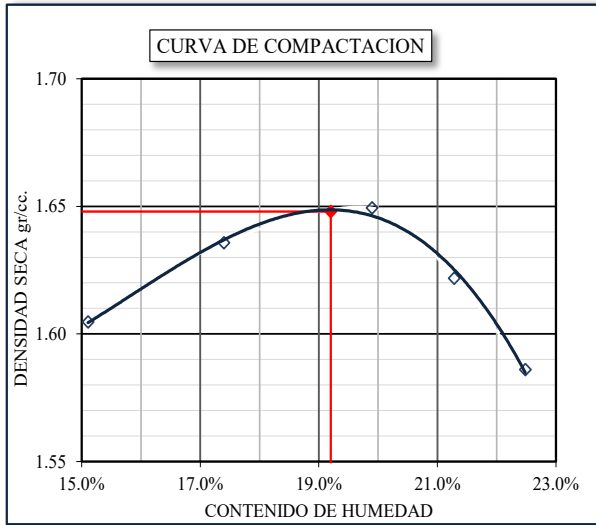
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
5/10/2023	2:00 p. m.	0	1.030	0.000	0.000	0.990	0.000	0.000	0.880	0.000	0.000
9/10/2023	12:15 p. m.	94:15:00	5.710	4.680	4.021	7.450	6.460	5.552	9.340	8.460	7.274

PENETRACIÓN

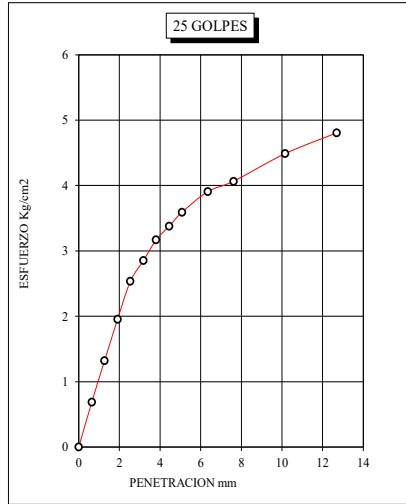
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No			
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.20	20.394	1.055		0.13	13.256	0.686		0.07	7.138	0.369	
1.27	01:00		0.41	41.808	2.164		0.25	25.493	1.319		0.15	15.296	0.792	
1.91	01:30		0.59	60.163	3.114		0.37	37.729	1.953		0.21	21.414	1.108	
2.54	02:00	70.31	0.76	77.498	4.011	5.705	0.48	48.946	2.533	3.603	0.27	27.532	1.425	2.027
3.18	02:30		0.85	86.676	4.486		0.54	55.065	2.850		0.31	31.611	1.636	
3.81	03:00		0.93	94.834	4.908		0.60	61.183	3.166		0.34	34.670	1.794	
4.45	03:30		0.99	100.952	5.225		0.64	65.262	3.378		0.37	37.729	1.953	
5.08	04:00	105.00	1.05	107.070	5.541	5.277	0.68	69.341	3.589	3.418	0.39	39.769	2.058	1.960
6.35	05:00		1.15	117.267	6.069		0.74	75.459	3.905		0.43	43.848	2.269	
7.62	06:00		1.22	124.405	6.439		0.77	78.518	4.064		0.46	46.907	2.428	
10.16	08:00		1.36	138.681	7.177		0.85	86.676	4.486		0.52	53.025	2.744	
12.70	10:00		1.48	150.918	7.811		0.91	92.794	4.803		0.55	56.084	2.903	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

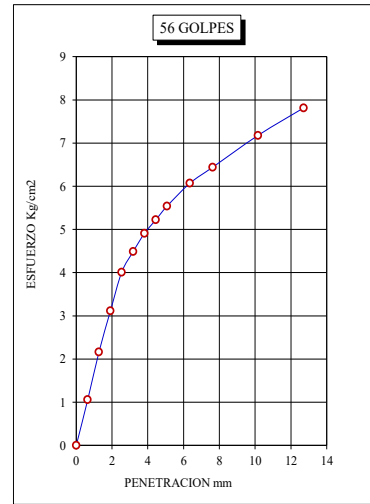
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.648
		HUMEDAD OPTIMA (%)		19.200%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		5.460%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		4.100%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN2 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL	
CALICATA	C-2	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 2.027%



CBR (CORR.)= 3.603%



CBR (CORR.)= 5.705%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN2+4%CAL+5%RAP *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	1.50
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-2
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	D-4		K-2		A-25	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11580	11778	11398	11765	10260	10863
Peso del Molde	gr.	7345	7345	7494	7494	6706	6706
Peso del Suelo Humedo	gr.	4235	4433	3904	4271	3554	4157
Volumen del Suelo	cc.	2123.307	2123.307	2111.813	2111.813	2098.921	2098.921
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	1.995	2.088	1.849	2.022	1.693	1.981

Capsula No	No	CRZ-10	CRZ-10	CRZ-3	CRZ-2	CRZ-2	CRZ-3
Suelo Humedo + Capsula	gr.	349.040	366.600	365.070	346.810	331.440	310.160
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	301.030	286.540	313.420	263.750	286.590	232.230
Peso del Agua	gr.	48.010	80.060	51.650	83.060	44.850	77.930
Peso de la Capsula	gr.	46.470	46.460	44.070	44.570	44.560	44.070
Peso del Suelo Seco	gr.	254.560	240.080	269.350	219.180	242.030	188.160
% de Humedad	%	18.860%	33.347%	19.176%	37.896%	18.531%	41.417%
Promedio de Humedad	%	18.860%	33.347%	19.176%	37.896%	18.531%	41.417%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.678	1.566	1.551	1.467	1.429	1.400

EXPANSION

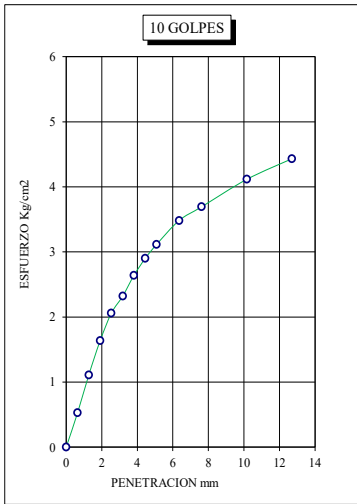
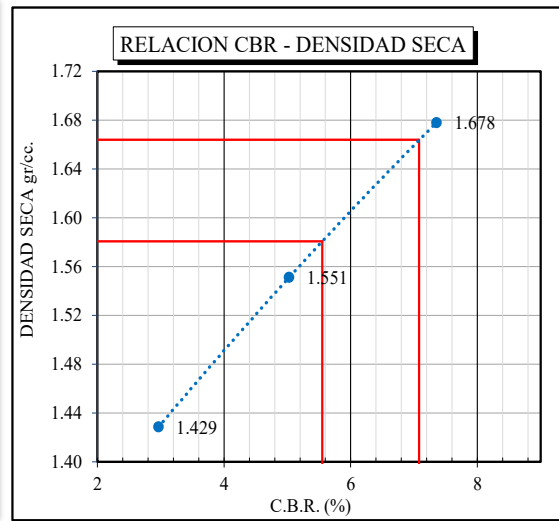
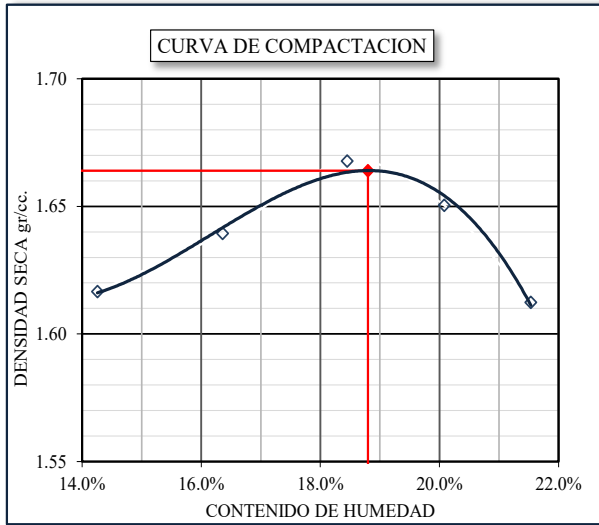
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
6/10/2023	3:00 p. m.	0	0.200	0.000	0.000	0.610	0.000	0.000	3.150	0.000	0.000
10/10/2023	01:00 p. m.	94:00:00	3.920	3.720	3.196	5.780	5.170	4.442	10.220	7.070	6.111

PENETRACIÓN

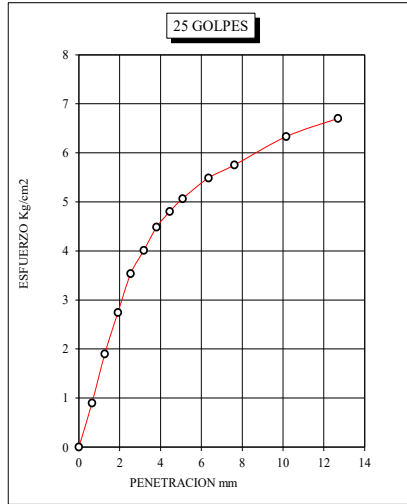
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No				A-25	
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000			
0.64	00:30		0.26	26.513	1.372		0.17	17.335	0.897		0.10	10.197	0.528			
1.27	01:00		0.50	50.986	2.639		0.36	36.710	1.900		0.21	21.414	1.108			
1.91	01:30		0.75	76.479	3.958		0.52	53.025	2.744		0.31	31.611	1.636			
2.54	02:00	70.31	0.98	99.932	5.172	7.356	0.67	68.321	3.536	5.029	0.39	39.769	2.058	2.927		
3.18	02:30		1.14	116.248	6.016		0.76	77.498	4.011		0.44	44.868	2.322			
3.81	03:00		1.26	128.484	6.650		0.85	86.676	4.486		0.50	50.986	2.639			
4.45	03:30		1.36	138.681	7.177		0.91	92.794	4.803		0.55	56.084	2.903			
5.08	04:00	105.00	1.45	147.859	7.652	7.288	0.96	97.893	5.066	4.825	0.59	60.163	3.114	2.965		
6.35	05:00		1.60	163.155	8.444		1.04	106.050	5.489		0.66	67.301	3.483			
7.62	06:00		1.69	172.332	8.919		1.09	111.149	5.752		0.70	71.380	3.694			
10.16	08:00		1.85	188.647	9.763		1.20	122.366	6.333		0.78	79.538	4.116			
12.70	10:00		1.97	200.884	10.397		1.27	129.504	6.702		0.84	85.656	4.433			

ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.) (ASTM D 1883)

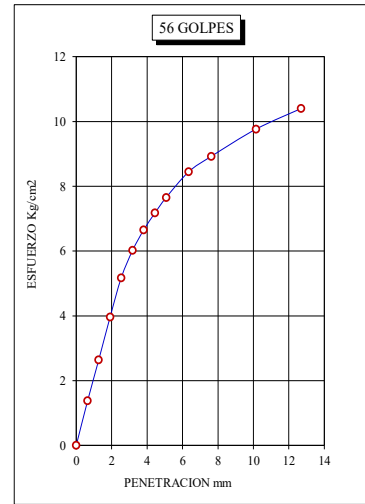
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.664
		HUMEDAD ÓPTIMA (%)		18.800%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		7.080%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		5.550%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN2 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL + 5%RAP	
CALICATA	C-2	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 2.965%



CBR (CORR.)= 5.029%



CBR (CORR.)= 7.356%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN2+4%CAL+10%RAP *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	1.50
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-2
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	D-4		A-25		K-2	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

	gr.	10792	10975	11675	12075	10824	11428
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	6525	6525	7784	7784	7236	7236
Peso del Molde	gr.	4267	4450	3891	4291	3588	4192
Peso del Suelo Humedo	cc.	2123.307	2123.307	2098.921	2098.921	2111.813	2111.813
Volumen del Suelo	gr/cc.	2.010	2.096	1.854	2.044	1.699	1.985
Densidad del Suelo Humedo							

Capsula No	No	CRZ-6	CRZ-5	CRZ-1	CRZ-11	CRZ-12	CRZ-9
Suelo Humedo + Capsula	gr.	366.630	293.190	398.830	291.780	321.420	290.330
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	316.670	232.450	342.930	225.370	278.200	219.090
Peso del Agua	gr.	49.960	60.740	55.900	66.410	43.220	71.240
Peso de la Capsula	gr.	45.400	45.880	51.000	43.910	43.770	45.230
Peso del Suelo Seco	gr.	271.270	186.570	291.930	181.460	234.430	173.860
% de Humedad	%	18.417%	32.556%	19.148%	36.598%	18.436%	40.975%
Promedio de Humedad	%	18.417%	32.556%	19.148%	36.598%	18.436%	40.975%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.697	1.581	1.556	1.497	1.435	1.408

EXPANSION

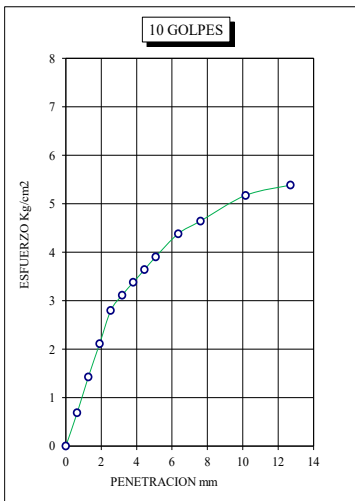
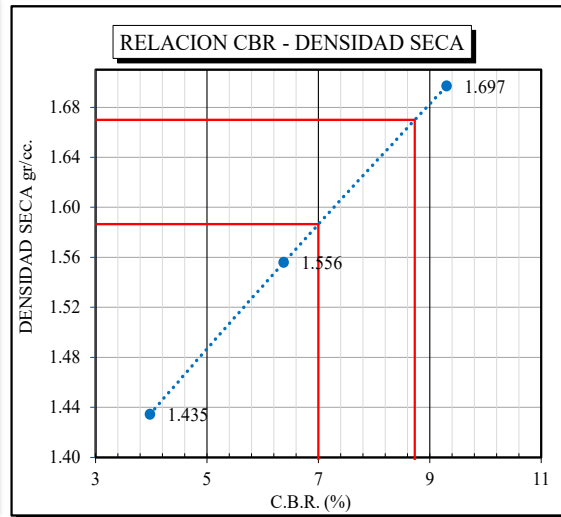
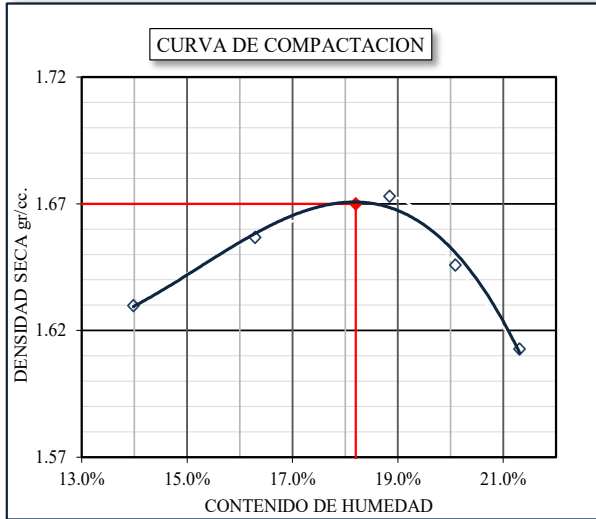
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2023	1:35 p. m.	0	0.460	0.000	0.000	0.800	0.000	0.000	0.390	0.000	0.000
16/10/2023	10:35 a. m.	93:00:00	3.160	2.700	2.320	4.690	3.890	3.362	5.860	5.470	4.700

PENETRACIÓN

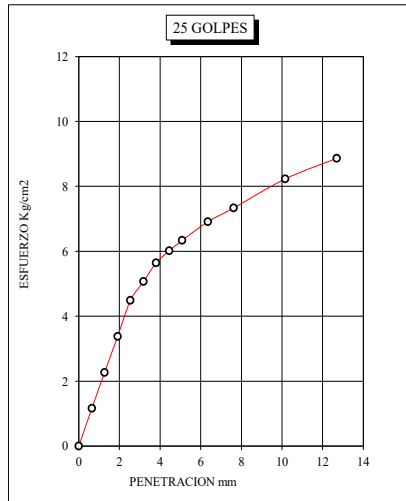
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No			
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.32	32.631	1.689		0.22	22.434	1.161		0.13	13.256	0.686	
1.27	01:00		0.65	66.282	3.430		0.43	43.848	2.269		0.27	27.532	1.425	
1.91	01:30		0.95	96.873	5.014		0.64	65.262	3.378		0.40	40.789	2.111	
2.54	02:00	70.31	1.24	126.445	6.544	9.307	0.85	86.676	4.486	6.380	0.53	54.045	2.797	3.978
3.18	02:30		1.39	141.741	7.336		0.96	97.893	5.066		0.59	60.163	3.114	
3.81	03:00		1.54	157.036	8.127		1.07	109.110	5.647		0.64	65.262	3.378	
4.45	03:30		1.62	165.194	8.550		1.14	116.248	6.016		0.69	70.360	3.641	
5.08	04:00	105.00	1.70	173.352	8.972	8.544	1.20	122.366	6.333	6.031	0.74	75.459	3.905	3.719
6.35	05:00		1.83	186.608	9.658		1.31	133.583	6.913		0.83	84.636	4.380	
7.62	06:00		1.91	194.766	10.080		1.39	141.741	7.336		0.88	89.735	4.644	
10.16	08:00		2.10	214.140	11.083		1.56	159.076	8.233		0.98	99.932	5.172	
12.70	10:00		2.21	225.357	11.663		1.68	171.312	8.866		1.02	104.011	5.383	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

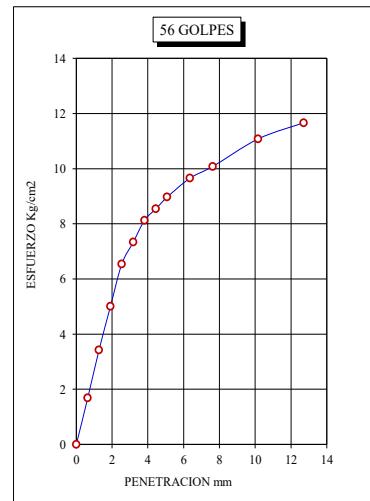
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.670
		HUMEDAD OPTIMA (%)		18.200%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		8.730%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		7.000%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN2 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL + 10% RAP	
CALICATA	C-2	EMBEBIDO	4 DÍAS	



CBR (CORR.)= 3.978%



CBR (CORR.)= 6.380%



CBR (CORR.)= 9.307%

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883**

PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	MUESTRA :	MN2+4%CAL+15%RAP *SUCS: CH *AASHTO: A-7-6 (20)
SOLICITANTE	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	PROFUNDIDAD :	1.50
LUGAR	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CALICATA :	C-2
FECHA	Oct-23	EMBEBIDO :	4 DIAS

MOLDE No	K-3		K-7		K-21	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		10	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10998	11196	10520	10942	10786	11381
Peso del Molde	gr.	6717	6717	6588	6588	7168	7168
Peso del Suelo Humedo	gr.	4281	4479	3932	4354	3618	4213
Volumen del Suelo	cc.	2121.483	2121.483	2123.144	2123.144	2123.307	2123.307
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.018	2.111	1.852	2.051	1.704	1.984

Capsula No	No	CRZ-4	CRZ-3	CRZ-8	CRZ-10	CRZ-7	CRZ-2
Suelo Humedo + Capsula	gr.	398.640	294.950	377.120	288.380	457.570	275.200
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	345.800	235.060	327.090	224.650	395.780	210.320
Peso del Agua	gr.	52.840	59.890	50.030	63.730	61.790	64.880
Peso de la Capsula	gr.	44.820	44.130	45.410	46.500	42.920	44.610
Peso del Suelo Seco	gr.	300.980	190.930	281.680	178.150	352.860	165.710
% de Humedad	%	17.556%	31.368%	17.761%	35.773%	17.511%	39.153%
Promedio de Humedad	%	17.556%	31.368%	17.761%	35.773%	17.511%	39.153%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.717	1.607	1.573	1.510	1.450	1.426

EXPANSION

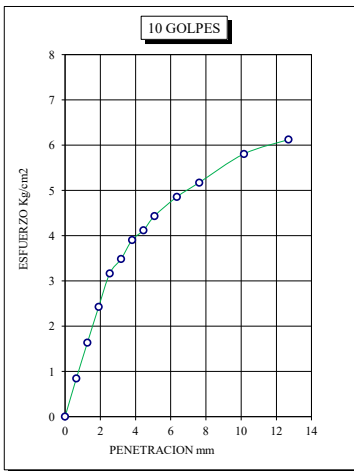
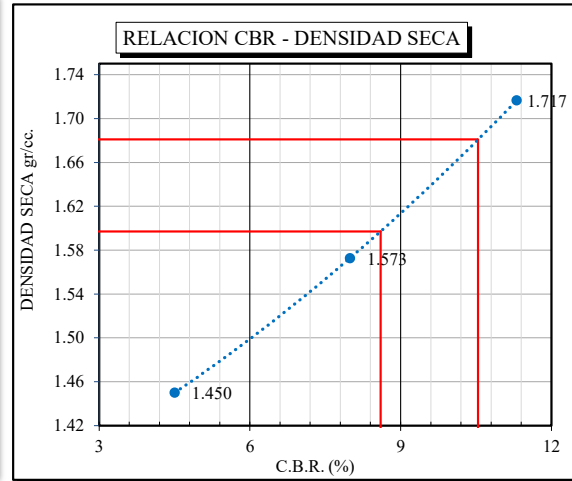
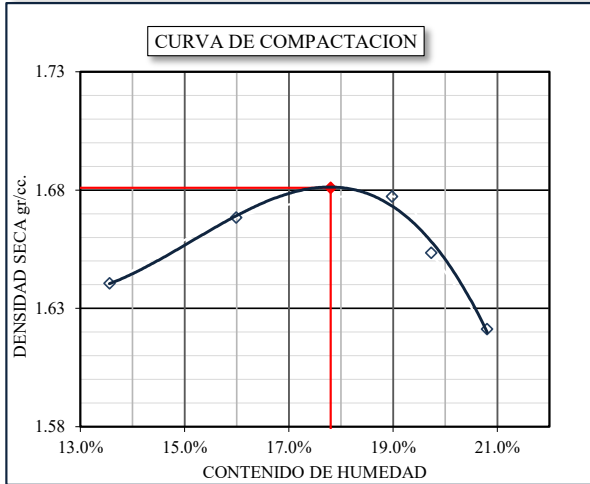
Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
12/10/2023	1:35 p. m.	0	2.030	0.000	0.000	2.420	0.000	0.000	0.320	0.000	0.000
16/10/2023	10:35 a. m.	93:00:00	3.740	1.710	1.470	4.870	2.450	2.106	3.760	3.440	2.955

PENETRACIÓN

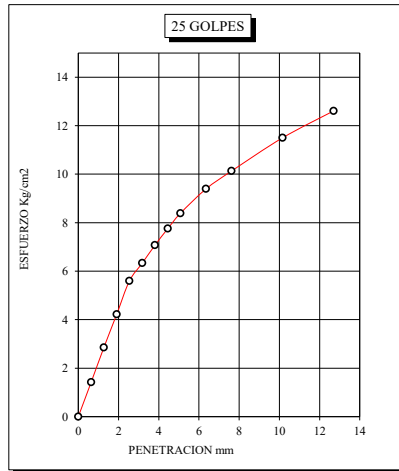
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No				MOLDE No				MOLDE No			
			Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR	Dial	Kg	Kg/cm2	CBR
0	00:00		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000		0.00	0.000	0.000	
0.64	00:30		0.40	40.789	2.111		0.27	27.532	1.425		0.16	16.315	0.844	
1.27	01:00		0.78	79.538	4.116		0.54	55.065	2.850		0.31	31.611	1.636	
1.91	01:30		1.16	118.287	6.122		0.80	81.577	4.222		0.46	46.907	2.428	
2.54	02:00	70.31	1.50	152.957	7.916	11.259	1.06	108.090	5.594	7.956	0.60	61.183	3.166	4.504
3.18	02:30		1.74	177.431	9.183		1.20	122.366	6.333		0.66	67.301	3.483	
3.81	03:00		1.95	198.845	10.291		1.34	136.642	7.072		0.74	75.459	3.905	
4.45	03:30		2.12	216.180	11.188		1.47	149.898	7.758		0.78	79.538	4.116	
5.08	04:00	105.00	2.25	229.436	11.874	11.309	1.59	162.135	8.391	7.992	0.84	85.656	4.433	4.222
6.35	05:00		2.53	257.988	13.352		1.78	181.509	9.394		0.92	93.814	4.855	
7.62	06:00		2.76	281.442	14.566		1.92	195.786	10.133		0.98	99.932	5.172	
10.16	08:00		3.08	314.073	16.255		2.18	222.298	11.505		1.10	112.169	5.805	
12.70	10:00		3.32	338.546	17.521		2.39	243.712	12.613		1.16	118.287	6.122	

**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)**

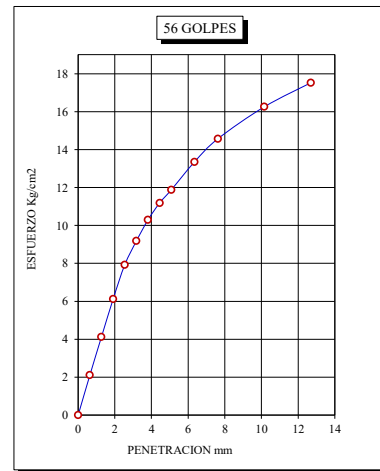
PROYECTO	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D 1883)		A
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)		1.681
		HUMEDAD OPTIMA (%)		17.800%
SOLICITADO	Bach. CHUQUICALLATA ZAPANA CHRISTIAN ROGER	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)		10.540%
UBICACIÓN	AV. LOS VIRREYES, JULIACA - PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)		8.600%
FECHA	Oct-23	MUESTRA	MN2 (CH; A-7-6(20)) + 4%CAL + 15%RAP	
CALICATA	C-2	EMBEBIDO	4 DIAS	



CBR (CORR.)= 4.504%



CBR (CORR.)= 7.992%



CBR (CORR.)= 11.309%

ANEXO 5.6: ENSAYOS COMPLEMENTARIOS
(CLASIFICACION DE SUELOS – PERFIL
ESTRATIGRAFICO)

INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216, MTC E 108:2016

Código : F-016

Versión : 3.0

Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 02

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-05

LUGAR DE MUESTREO: E: 377760.00 m

N: 8289524.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	58.47	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	445.26	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	356.00	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	89.26	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	297.53	--	--
6	Humedad	%	30.0	--	--
7	Humedad Promedio	%	30.0		

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEMAT S.R.L.
Dhcvivis Yury Lara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NTP 339.128 - MTC E 107

Código : F - 017
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 02

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-05

LUGAR DE MUESTREO: E: 377760.00 m

N: 8289524.00 m

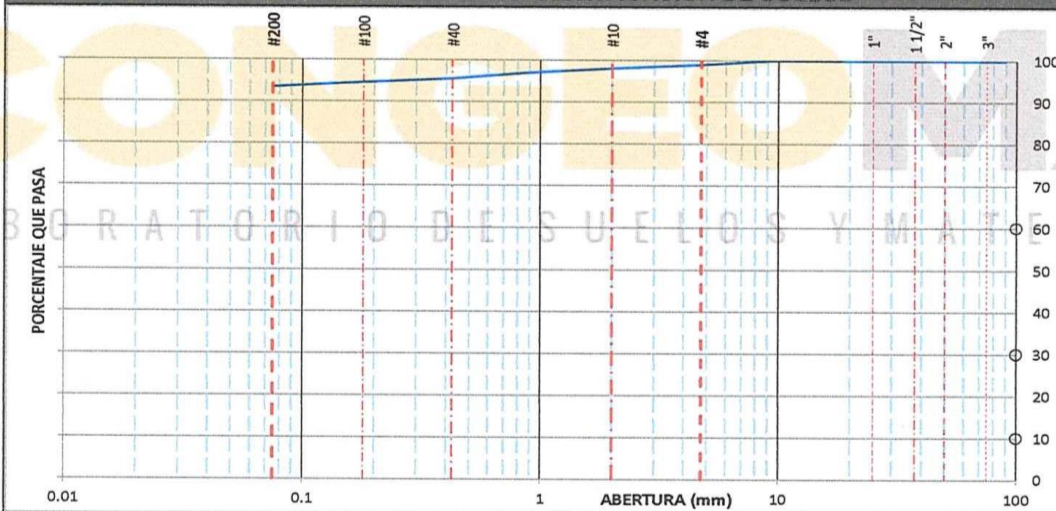
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		
6	1"	25.000	0	0.0	100.0		
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0		
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0		
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0		
10	#4	4.750	5.0	1.0	99.0		
11	#10	2.000	5.3	1.0	98.0		
12	#20	0.850	5.5	1.1	96.9		
13	#40	0.425	6.9	1.4	95.5		
14	#100	0.150	6.6	1.3	94.2		
15	#200	0.075	4.2	0.8	93.4		
16	Fondo	0.075	472.0	93.4			

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	505 g
Peso muestra lavada y seca	33 g
Finos equiv. <#4:	99.0%
Grava usada < #4	1.0%
Fino ensayado < #4	500 g
Frac. equiv. < #200:	93.4%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	3/8"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	-
Curvatura (Cc)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	
CH	
AASHTO	
A-7-5	
INDICE GRUPO	
(20)	
DIÁMETROS	
D _i	Abertura
60	0.000 mm
30	0.000 mm
10	0.000 mm

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEOMAT S.R.L.
 Dhevis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP N° 210662



INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129, MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018

Versión : 3.0

Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 02

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-03-2025

PROFUNDIDAD: C-05

LUGAR DE MUESTREO: E: 377760.00 m

N: 8289524.00 m

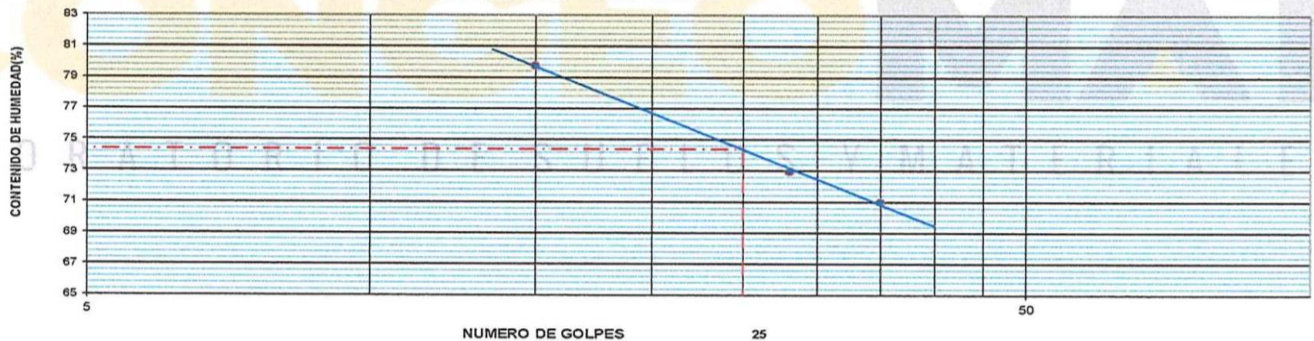
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-19	C-42	C-08	-
Nº CAPSULA	ID	C-19	C-42	C-08	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	36.02	35.02	33.02	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	29.08	28.79	27.09	-
PESO DE AGUA	(g)	6.94	6.23	5.93	-
PESO DE LA TARA	(g)	20.38	20.25	18.74	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	8.70	8.54	8.35	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	79.77	72.95	71.02	-
NUMERO DE GOLPES		15	28	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-02	T-41	-	-	
Nº TARRO	ID	T-02	T-41	-	-	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	25.95	26.47	-	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	24.38	24.94	-	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.81	20.49	-	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.57	1.53	-	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	4.57	4.45	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	34.35	34.38	-	-	34.37

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	74.4
LIMITE PLÁSTICO (%)	34.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	40.0

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

-


CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 I.C. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
 Dhevis Yary Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM D 2216, MTC E 108:2016

Código : F-016
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO: C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN: 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA.	FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL	FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
ESTRATO: 03	FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025
PROFUNDIDAD: C-05	LUGAR DE MUESTREO: E: 377760.00 m N: 8289524.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	59.26	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	439.27	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	325.00	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	114.27	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	265.74	--	--
6	Humedad	%	43.0	--	--
7	Humedad Promedio	%	43.0		

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante


 CONGEOMAT S.R.L.
 John Percy Pañicahua Tintaya
 TSC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEOMAT S.R.L.
 D.V.-E
 Dhcivis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662

INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E 107

Código : F - 017
Versión : 3.0
Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA.

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 03

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-05

LUGAR DE MUESTREO: E: 377760.00 m

N: 8289524.00 m

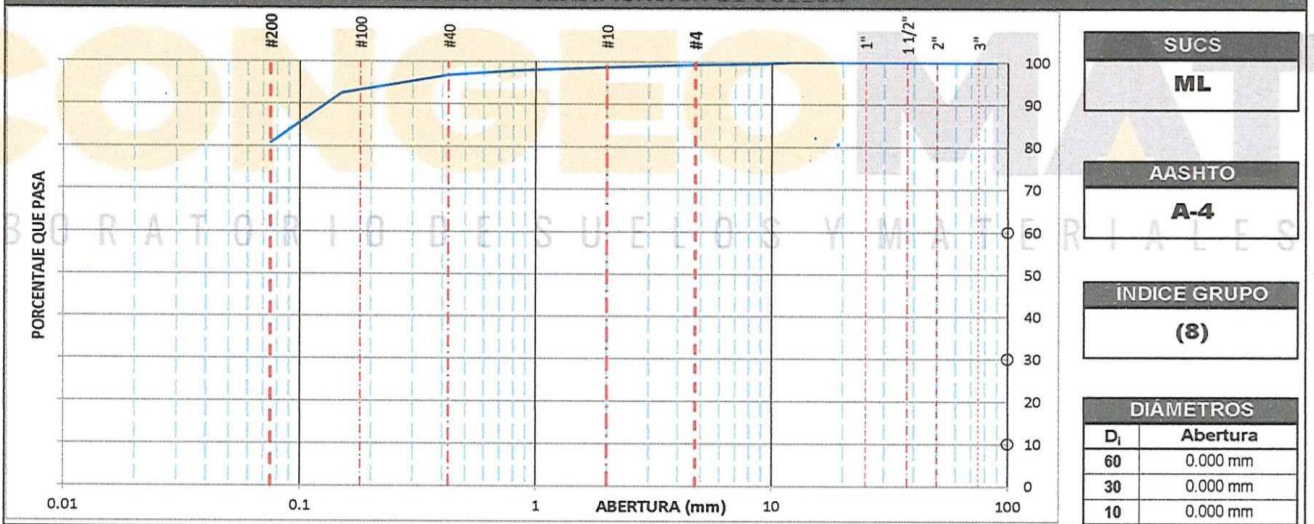
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	DENOMINACION	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0	
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0	
4	2"	50.000	0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0	
6	1"	25.000	0	0.0	100.0	
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0	
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0	
9	3/8"	9.500	2	0.4	99.6	
10	#4	4.750	2.0	0.4	99.3	
11	#10	2.000	3.1	0.6	98.7	
12	#20	0.850	4.2	0.8	97.9	
13	#40	0.425	6.9	1.3	96.7	
14	#100	0.150	23.1	4.2	92.5	
15	#200	0.075	64.2	11.7	80.7	
16	Fondo	0.075	442.2	80.7		

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	548 g
Peso muestra lavada y seca	106 g
Finos equiv. <#4:	99.3%
Grava usada	0.7%
Fino ensayado < #4	544 g
Frac. equiv. < #200:	80.7%
442 g	
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	1/2"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	-
Curvatura (Cc)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
Dve
Dheivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129, MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.
 UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
 SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
 REGISTRO : C - 2025 - 422
 FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA.
 DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
 ESTRATO: 03
 PROFUNDIDAD: C-05
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-03-2025
 LUGAR DE MUESTREO: E: 377760.00 m
 N: 8289524.00 m

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-17	C-26	C-18	
Nº CAPSULA	ID	C-17	C-26	C-18	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	42.22	41.15	38.34	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	36.46	36.04	33.97	-
PESO DE AGUA	(g)	5.76	5.11	4.37	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.81	20.15	19.46	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.65	15.89	14.51	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	34.59	32.16	30.12	-
NUMERO DE GOLPES		16	25	35	-

LIMITE PLASTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			PROMEDIO
		T-10	T-32		
Nº TARRO	ID	T-10	T-32	-	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	26.12	26.72	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	24.77	25.50	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.33	20.53	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.35	1.22	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	5.44	4.97	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	24.82	24.55	-	24.68

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

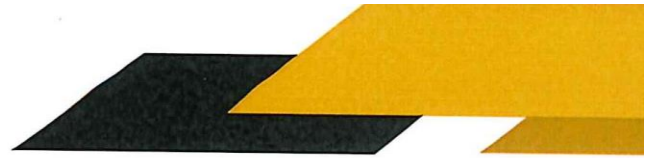
LIMITE LIQUIDO (%)	32.1
LIMITE PLÁSTICO (%)	24.7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.4

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
 Dhcivis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216, MTC E 108:2016

Código : F - 016
Versión : 3.0
Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
ESTRATO: 02
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025
PROFUNDIDAD: C-06
LUGAR DE MUESTREO: E: 377511.00 m
N: 8289495.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	58.19	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	160.15	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	136.08	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	24.07	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	77.89	--	--
6	Humedad	%	30.9	--	--
7	Humedad Promedio	%	30.9		

OBSERVACIONES

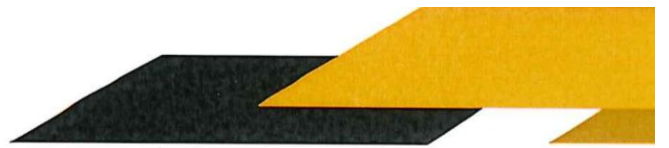
- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante



CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEMAT S.R.L.
Dhevis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 NTP 339.128 - MTC E 107

Código : F - 017
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 02

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-06

LUGAR DE MUESTREO: E: 377511.00 m

N: 8289495.00 m

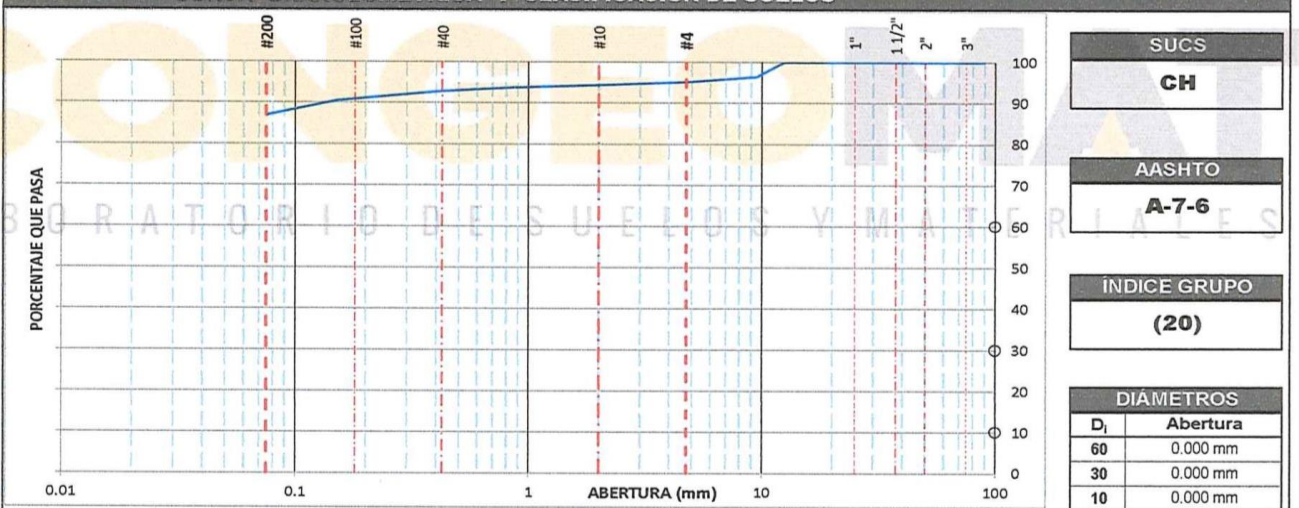
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0	
2	3"	75.000	0	0.0	100.0	
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0	
4	2"	50.000	0	0.0	100.0	
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0	
6	1"	25.000	0	0.0	100.0	
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0	
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0	
9	3/8"	9.500	31	3.6	96.4	
10	#4	4.750	12.0	1.4	95.0	
11	#10	2.000	6.1	0.7	94.2	
12	#20	0.850	5.2	0.6	93.6	
13	#40	0.425	7.9	0.9	92.7	
14	#100	0.150	19.4	2.3	90.4	
15	#200	0.075	30.6	3.6	86.9	
16	Fondo	0.075	741.3	86.9		

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	854 g
Peso muestra lavada y seca	112 g
Finos equiv. <#4:	95.0%
Grava usada	5.0%
Fino ensayado < #4	810 g
Frac. equiv. < #200:	86.9%
742 g	
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	1/2"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	-
Curvatura (Cc)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
 Dhevis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129, MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
 DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
 ESTRATO: 02
 PROFUNDIDAD: C-06

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-03-2025
 LUGAR DE MUESTREO: E: 377511.00 m
 N: 8289495.00 m

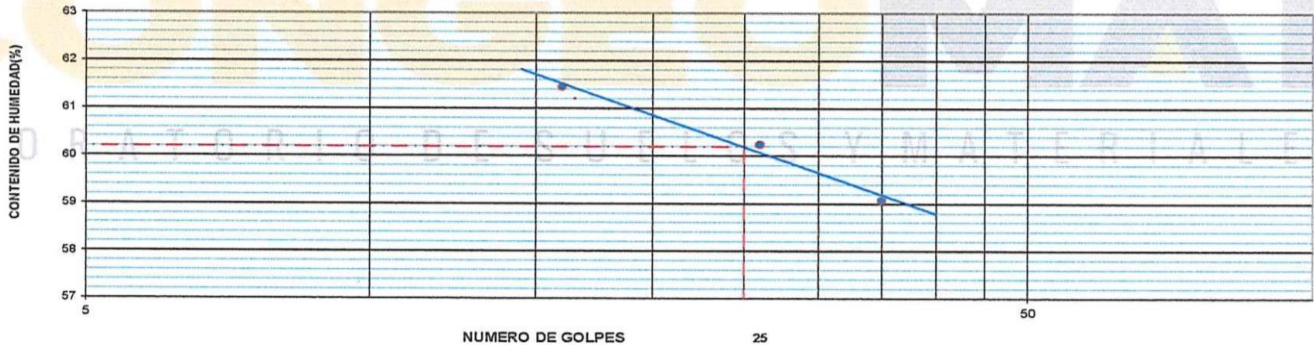
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-36	C-27	C-23	
Nº CAPSULA	ID				-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	58.40	58.09	57.63	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	44.02	43.98	43.38	-
PESO DE AGUA	(g)	14.38	14.11	14.25	-
PESO DE LA TARA	(g)	20.62	20.56	19.26	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	23.40	23.42	24.12	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	61.45	60.25	59.08	-
NUMERO DE GOLPES		16	26	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-11	T-37			
Nº TARRO	ID					
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	26.15	26.52	-	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	24.82	25.42	-	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.02	20.53	-	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.33	1.10	-	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	5.80	4.89	-	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	22.93	22.49	-	-	22.71

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES




CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	60.2
LIMITE PLÁSTICO (%)	22.7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	37.5

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante


 CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


 CONGEMAT S.R.L.
 Dhevis Yury Jara Vileca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662

INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216, MTC E 108:2016

Código : F - 016
Versión : 3.0
Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 03
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-06
LUGAR DE MUESTREO: E: 377511.00 m
N: 8289495.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	60.28	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	713.66	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	495.00	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	218.66	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	434.72	--	--
6	Humedad	%	50.3	--	--
7	Humedad Promedio	%	50.3		

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES



CONGEO MAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS



CONGEO MAT S.R.L.
Dhcivis Yuri Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E 107

Código : F - 017

Versión : 3.0

Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 03

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-06

LUGAR DE MUESTREO: E: 377511.00 m

N: 8289495.00 m

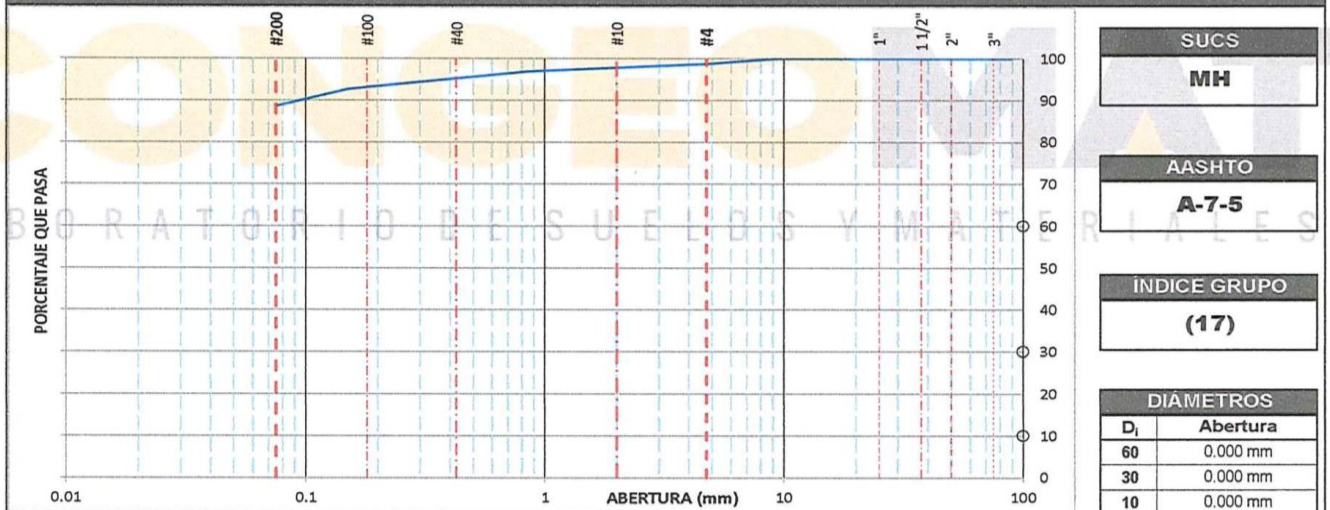
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE	ACUMULADO (%)	
	ASTM	(mm)	PESO (g)	%	%	SUELO	
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0		
2	3"	75.000	0	0.0	100.0		
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0		
4	2"	50.000	0	0.0	100.0		
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0		
6	1"	25.000	0	0.0	100.0		
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0		
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0		
9	3/8"	9.500	0	0.0	100.0		
10	#4	4.750	8.0	1.3	98.7		
11	#10	2.000	5.4	0.9	97.8		
12	#20	0.850	5.4	0.9	96.9		
13	#40	0.425	9.8	1.6	95.2		
14	#100	0.150	16.0	2.7	92.6		
15	#200	0.075	24.5	4.1	88.5		
16	Fondo	0.075	530.3	88.5			

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	600 g
Peso muestra lavada y seca	69 g
Finos equiv. <#4:	98.7%
Grava usada	1.3%
Fino ensayado < #4	591 g
Frac. equiv. < #200:	88.5%
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	3/8"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	-
Curvatura (Cc)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
John Percy Paricahua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
D.V.e
Dacivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129, MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023
 UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
 SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
 REGISTRO : C - 2025 - 422
 FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
 DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
 ESTRATO: 03
 PROFUNDIDAD: C-06
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-03-2025
 LUGAR DE MUESTREO: E: 377511.00 m
 N: 8289495.00 m

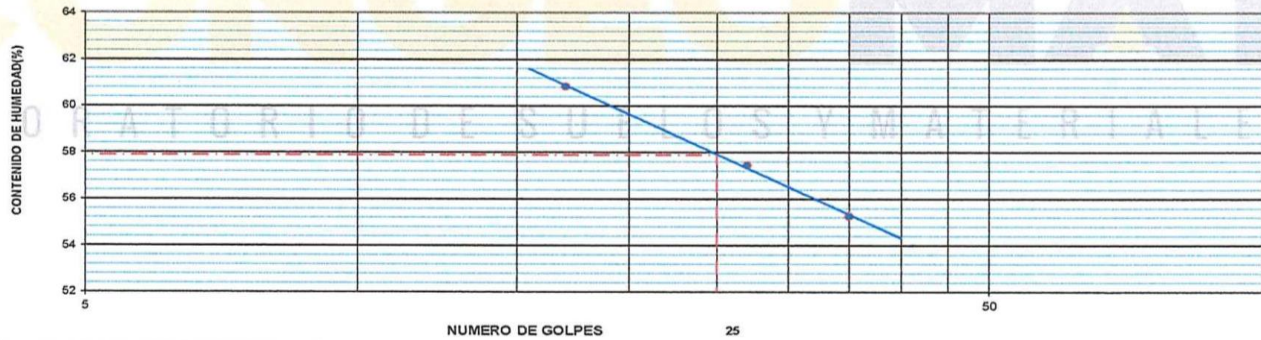
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-21	C-04	C-25	-
N° CAPSULA	ID	C-21	C-04	C-25	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	35.95	33.38	34.73	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	29.58	28.33	29.59	-
PESO DE AGUA	(g)	6.37	5.05	5.14	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.11	19.54	20.29	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	10.47	8.79	9.30	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	60.84	57.45	55.27	-
NUMERO DE GOLPES		17	27	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		T-29	T-13	-	PROMEDIO
N° TARRO	ID	T-29	T-13	-	PROMEDIO
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	26.78	26.80	-	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	25.10	25.09	-	-
PESO DE LA TARA	(g.)	19.94	19.82	-	-
PESO DEL AGUA	(g.)	1.68	1.71	-	-
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	5.16	5.27	-	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	32.56	32.45	-	32.50

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES




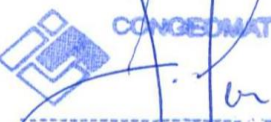
CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	57.9
LIMITE PLÁSTICO (%)	32.5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	25.4

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

-


CONGEMAT S.R.L.

 John Percy Paricahua Tintaya
 TFC. DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.

 Dhcivis Yuru Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662

INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216, MTC E 108:2016

Código : F - 016
Versión : 3.0
Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.
UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
REGISTRO : C - 2025 - 422
FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
ESTRATO: 02
PROFUNDIDAD: C-07
FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025
LUGAR DE MUESTREO: E: 377337.00 m
N: 8289473.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	58.45	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	335.36	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	287.45	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	47.91	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	229.00	--	--
6	Humedad	%	20.9	--	--
7	Humedad Promedio	%	20.9		

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES


CONGEOMAT S.R.L.
John Percy Parichahua Tintaya
TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEOMAT S.R.L.
Dhcivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662





INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E 107

Código : F - 017
Versión : 3.0
Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 02

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

PROFUNDIDAD: C-07

LUGAR DE MUESTREO: E: 377337.00 m

N: 8289473.00 m

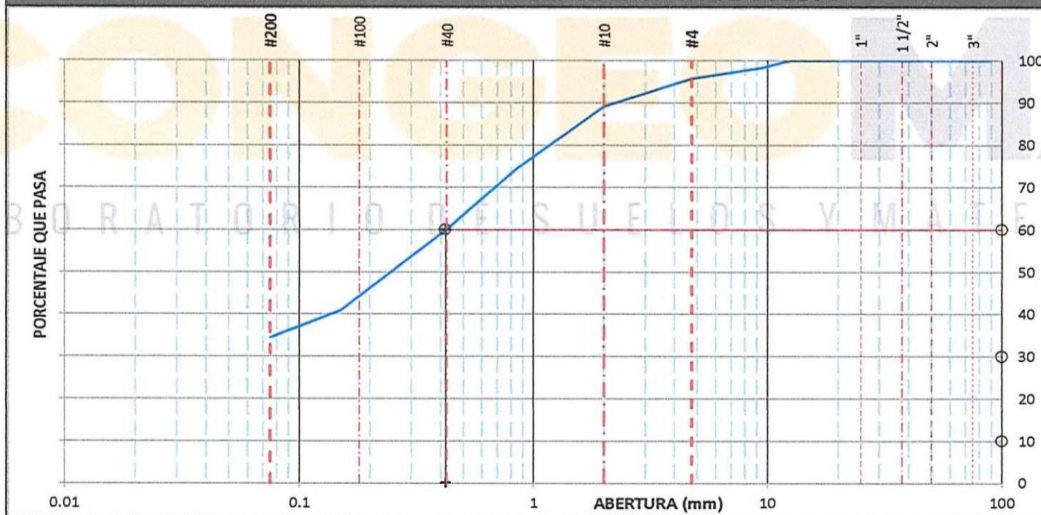
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%) SUELO	
	DENOMINACIÓN	(mm)	PESO (g)	%	%			
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0			
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	10	1.7	98.3			
10	#4	4.750	16.0	2.7	95.7			
11	#10	2.000	36.6	6.6	89.1			
12	#20	0.850	81.4	14.6	74.5			
13	#40	0.425	81.0	14.5	60.0			
14	#100	0.150	107.4	19.2	40.8			
15	#200	0.075	35.5	6.4	34.5			
16	Fondo	0.075	192.5	34.5				

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	600 g
Peso muestra lavada y seca	393 g
Finos equiv. <#4:	95.7%
Grava usada	4.3%
Fino ensavado < #4	534 g
Frac. equiv. < #200:	34.5%
Frac. equiv. < #200:	207 g
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	1/2"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	-
Curvatura (Cc)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	
SC	
AASHTO	
A-2-4	
INDICE GRUPO	
(0)	
DIÁMETROS	
D _i	Abertura
60	0.420 mm
30	0.000 mm
10	0.000 mm

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
 Dheivis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129, MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.
 UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO
 SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
 REGISTRO : C - 2025 - 422
 FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
 DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
 ESTRATO: 02
 PROFUNDIDAD: C-07
 FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025
 FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025
 FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-03-2025
 LUGAR DE MUESTREO: E: 377337.00 m
 N: 8289473.00 m

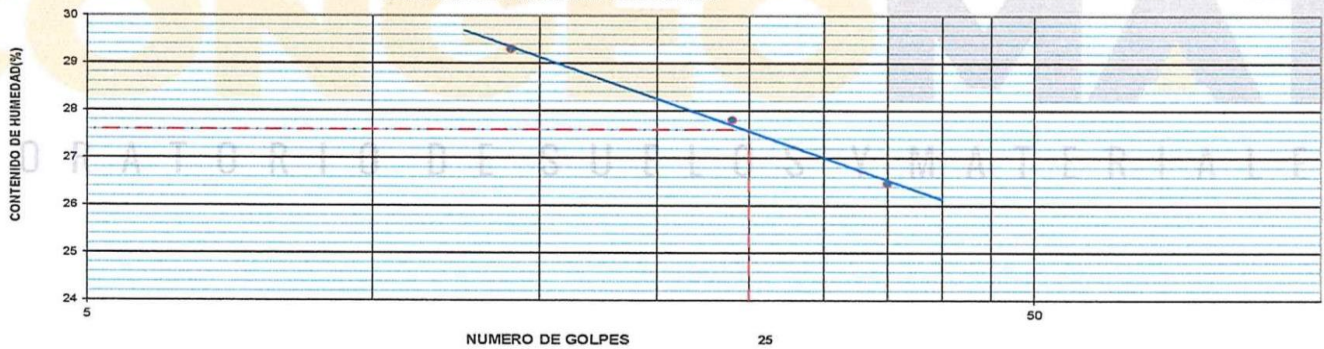
LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-03	C-20	C-38	
Nº CAPSULA	ID	C-03	C-20	C-38	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	39.38	44.27	40.87	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	34.67	39.21	36.47	-
PESO DE AGUA	(g)	4.71	5.06	4.40	-
PESO DE LA TARA	(g)	18.59	21.01	19.85	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	16.08	18.20	16.62	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	29.29	27.80	26.47	-
NUMERO DE GOLPES		14	24	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-31	T-14	-	-	
Nº TARRO	ID	T-31	T-14	-	-	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	27.69	27.81	-	-	
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	26.51	26.51	-	-	
PESO DE LA TARA	(g.)	20.46	19.87	-	-	
PESO DEL AGUA	(g.)	1.18	1.30	-	-	
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	6.05	6.64	-	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.50	19.58	-	-	19.54

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	27.6
LIMITE PLÁSTICO (%)	19.5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	8.1

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS

CONGEMAT S.R.L.
 Dhevis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662

INFORME DE ENSAYO
CONTENIDO DE HUMEDAD
 ASTM D 2216, MTC E 108:2016

Código : F - 016
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.
UBICACIÓN: JULIACA - SAN ROMAN - PUNO **REGISTRO:** C - 2025 - 422
SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA **FECHA DE EMISIÓN:** 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA **FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA:** 21-03-2025
DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL **FECHA DE INICIO DE ENSAYO:** 21-03-2025
ESTRATO: 03 **FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO:** 23-03-2025
PROFUNDIDAD: C-07 **LUGAR DE MUESTREO:** E: 377337.00 m
N: 8289473.00 m

CONTENIDO DE HUMEDAD

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRA 01	MUESTRA 02	MUESTRA 03
1	Peso de recipiente	g.	58.56	--	--
2	Peso recipiente + muestra del suelo humedo	g.	191.97	--	--
3	Peso recipiente + muestra del suelo seco	g.	159.65	--	--
4	Peso del agua en la muestra del suelo humedo	g.	32.32	--	--
5	Peso de muestra de suelo seco	g.	101.09	--	--
6	Humedad	%	32.0	--	--
7	Humedad Promedio	%	32.0		

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante

LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES


CONGEMAT S.R.L.
 John Percy Paricahua Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.
 Dhevis Yary Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO NTP 339.128 - MTC E 107

Código : F - 017
Versión : 3.0
Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO: ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 23-03-2025

DATOS DE LA MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA
DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL
ESTRATO: 03
PROFUNDIDAD: C-07

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 23-03-2025

LUGAR DE MUESTREO: E: 377337.00 m

N: 8289473.00 m

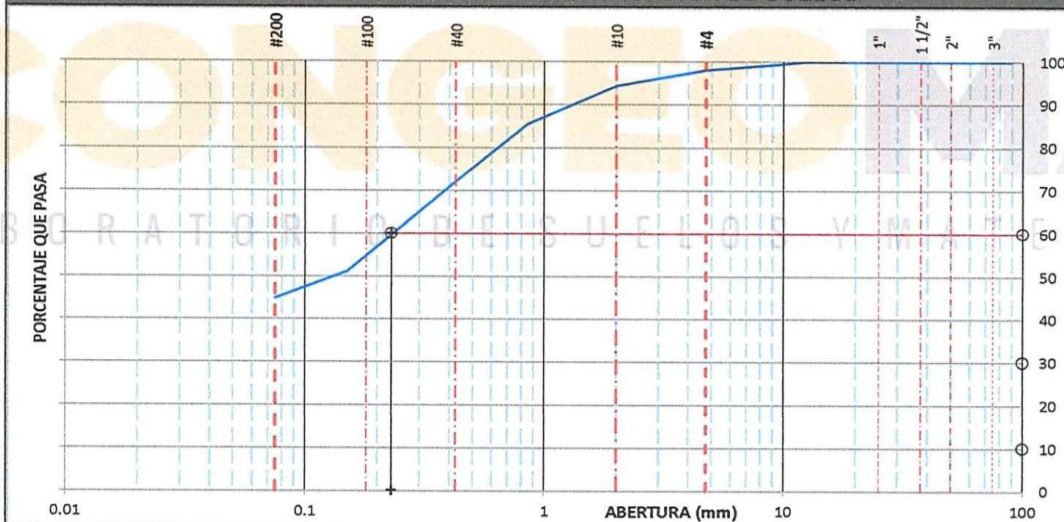
TAMIZADO

N	TAMIZ		RETENIDO		PASANTE		ACUMULADO (%)	
	ASTM	DENOMINACION (mm)	PESO (g)	%	%	%	SUELO	
1	3 1/2"	90.000	0	0.0	100.0			
2	3"	75.000	0	0.0	100.0			
3	2 1/2"	63.000	0	0.0	100.0			
4	2"	50.000	0	0.0	100.0			
5	1 1/2"	37.500	0	0.0	100.0			
6	1"	25.000	0	0.0	100.0			
7	3/4"	19.000	0	0.0	100.0			
8	1/2"	12.500	0	0.0	100.0			
9	3/8"	9.500	4	0.6	99.4			
10	#4	4.750	8.0	1.3	98.1			
11	#10	2.000	23.9	3.8	94.3			
12	#20	0.850	56.1	8.9	85.4			
13	#40	0.425	84.3	13.4	72.0			
14	#100	0.150	131.0	20.8	51.2			
15	#200	0.075	39.9	6.3	44.9			
16	Fondo	0.075	282.6	44.9				

RESUMEN

DESCRIPCIÓN	VALOR
GENERALES	
Peso muestra seca	630 g
Peso muestra lavada y seca	347 g
Finos equiv. <#4:	98.1%
Grava usada	1.9%
Fino ensayado < #4	618 g
Frac. equiv. < #200:	44.9%
	283 g
TIPO DE TAMIZADO	MANUAL
TAMANO MAXIMO	1/2"
COEFICIENTES	
Uniformidad (Cu)	-
Curvatura (Cc)	-

CURVA GRANULOMÉTRICA Y CLASIFICACIÓN DE SUELOS



SUCS	SC
AASHTO	A-4
ÍNDICE GRUPO	(2)
DIÁMETROS	
D ₁	Abertura
60	0.230 mm
30	0.000 mm
10	0.000 mm

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante


CONGEMAT S.R.L.

John Percy Paricahua Tintaya
 TEC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


CONGEMAT S.R.L.

Dhevis Yary Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662



INFORME DE ENSAYO
LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO Y ÍNDICE DE PLASTICIDAD
 NTP 339.129, MTC E110:2016 Y MTC E 111:2016

Código : F - 018
 Versión : 3.0
 Aprobado : Ene-22

DATOS GENERALES

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

UBICACIÓN : JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

REGISTRO : C - 2025 - 422

SOLICITANTE: CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA

FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DATOS DE MUESTRA

UBICACIÓN: AV. VIRREYES - JULIACA

FECHA DE RECEPCIÓN DE MUESTRA: 21-03-2025

DESCRIPCIÓN: TERRENO NATURAL

FECHA DE INICIO DE ENSAYO: 21-03-2025

ESTRATO: 03

FECHA DE CULMINACIÓN DE ENSAYO: 24-03-2025

PROFUNDIDAD: C-07

LUGAR DE MUESTREO: E: 377337.00 m

N: 8289473.00 m

LIMITE LIQUIDO (MTC E 110)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS			
		C-05	C-24	C-07	
Nº CAPSULA	ID	C-05	C-24	C-07	-
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g)	37.56	39.98	39.92	-
PESO TARA + SUELO SECO	(g)	33.45	35.68	36.00	-
PESO DE AGUA	(g)	4.11	4.30	3.92	-
PESO DE LA TARA	(g)	19.07	19.46	20.05	-
PESO DEL SUELO SECO	(g)	14.38	16.22	15.95	-
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	28.58	26.51	24.58	-
NUMERO DE GOLPES		17	25	35	-

LIMITE PLÁSTICO (MTC E 111)

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	MUESTRAS				PROMEDIO
		T-12	T-30			
Nº TARRO	ID	T-12	T-30	-	-	
PESO TARA + SUELO HUMEDO	(g.)	25.77	27.14	-	-	
PESO TARA + SUELO SECO	(g.)	24.76	25.98	-	-	
PESO DE LA TARA	(g.)	19.54	20.03	-	-	
PESO DEL AGUA	(g.)	1.01	1.16	-	-	
PESO DEL SUELO SECO	(g.)	5.22	5.95	-	-	
CONTENIDO DE HUMEDAD	(%)	19.35	19.50	-	-	19.42

CONTENIDO DE HUMEDAD A 25 GOLPES



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA

LIMITE LIQUIDO (%)	26.5
LIMITE PLÁSTICO (%)	19.4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)	7.1

OBSERVACIONES

- La identificación y muestras fueron proporcionados por el solicitante


John Percy Paricahua Tintaya
 TFC DE SUELOS Y PAVIMENTOS


Dhtinis Yury Jara Vilca
 ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
 CIP. N° 210662

ANEXO 6: NORMATIVA PARA ENSAYO DE DURABILIDAD



Designación: D559/D559M – 15

Métodos de prueba estándar para Humectación y secado de mezclas compactadas de suelo-cemento¹

Esta norma se publica bajo la designación fija D559/D559M; el número que sigue inmediatamente a la designación indica el año de adopción original o, en el caso de revisión, el año de la última revisión. Un número entre paréntesis indica el año de la última reaprobación. Un superíndice épsilon (^ε) indica un cambio editorial desde la última revisión o reaprobación.

Este estándar ha sido aprobado para su uso por agencias del Departamento de Defensa de EE. UU.

1 Alcance*

1.1 Estos métodos de prueba cubren procedimientos para determinar las pérdidas de suelo-cemento, cambios en el contenido de agua y cambios de volumen (hinchazón y contracción) producidos por la humectación y secado repetidos de muestras de suelo-cemento endurecidas. Las muestras se compactan en un molde, antes de la hidratación del cemento, hasta alcanzar la densidad máxima con un contenido de agua óptimo utilizando el procedimiento de compactación descrito en Métodos de prueba.D558.

1.2 Se cubren dos métodos de prueba, dependiendo de la gradación del suelo, para la preparación de material para moldear muestras y para moldear muestras de la siguiente manera:

Método de prueba A. utilizando material de suelo que pase una profundidad de 4,75 mm [No. 4] tamiz.

Este método se utilizará cuando el 100 % de la muestra de suelo pase el tubo de 4,75 mm [No. 4] tamiz.

Método de prueba B. utilizando material de suelo que pasa por un tamiz de 19,0 mm [0,75 pulgadas].

Este método se utilizará cuando parte de la muestra de suelo se retenga en el tubo de 4,75 mm [No. 4] tamiz.

Este método de prueba se puede utilizar sólo en materiales con un 30 % o menos retenido en el tamiz de 19,0 mm [0,75 pulgadas].

1.3 Todos los valores observados y calculados deberán ajustarse a las pautas para dígitos significativos y redondeo establecidos en la práctica. D6026, a menos que sea reemplazado por este método de prueba.

1.3.1 Los procedimientos utilizados para especificar cómo se recopilan/ registran y calculan los datos en el estándar se consideran el estándar de la industria. Además, son representativos de los dígitos significativos que generalmente deberían conservarse. Los procedimientos utilizados no consideran variación material, propósito para la obtención de los datos, estudios de propósito especial o cualquier consideración para los objetivos del usuario; y es una práctica común aumentar o reducir dígitos significativos de los datos reportados para que sean proporcionales a estas consideraciones. Está más allá del alcance de estos métodos de prueba considerar los dígitos significativos utilizados en los métodos de análisis de datos de ingeniería.

¹Estos métodos de prueba están bajo la jurisdicción del Comité ASTM.D18 sobre suelos y rocas y son responsabilidad directa del SubcomitéD18.15sobre estabilización con aditivos

Edición actual aprobada el 15 de noviembre de 2015. Publicado en diciembre de 2015. Aprobado originalmente en 1939. La última edición anterior fue aprobada en 2003 como D559-03, que fue retirada en julio de 2012 y restablecida en noviembre de 2015. DOI: 10.1520/D0559_D0559M-15.

Secciones

7

8

1.4.1 **Unidades**-Los valores indicados en unidades SI o en unidades pulgada-libra [presentados entre paréntesis] deben considerarse por separado como estándar. Los valores indicados en cada sistema se utilizarán independientemente del otro. La combinación de valores de los dos sistemas puede dar lugar a una no conformidad con la norma. El tamaño del tamiz se identifica por su designación estándar en la Especificación.E11. La designación alternativa que figura entre paréntesis es sólo para información y no representa un tamaño de tamiz estándar diferente.

1.4.1 El sistema gravitacional de unidades pulgada-libra se utiliza cuando se trata de unidades pulgada-libra. En este sistema, la libra (lbf) representa una unidad de fuerza (peso), mientras que la unidad de masa son slugs. No se proporciona la unidad de slug racionalizada, a menos que estén involucrados cálculos dinámicos ($F = ma$).

1.4.2 Es una práctica común en la profesión de ingeniería/ construcción utilizar libras para representar tanto una unidad de masa (lbm) como de fuerza (lbf). Esto combina implícitamente dos sistemas separados de unidades; es decir, el sistema absoluto y el sistema gravitacional. Es científicamente indeseable combinar el uso de dos conjuntos separados de unidades pulgada-libra dentro de un solo estándar. Como se indicó, esta norma incluye el sistema gravitacional de unidades pulgada-libra y no utiliza/presenta la unidad slug para masa. Sin embargo, el uso de balanzas o básculas que registren libras de masa (lbm) o que registren la densidad en lbm/ft³ no se considerará incumplimiento de esta norma.

1.5 *Esta norma no pretende abordar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de seguridad y salud y determinar la aplicabilidad de las limitaciones reglamentarias antes de su uso.*

2. Documentos referenciados

2.1 Normas ASTM:²

C150Especificación para el cemento Portland C595Especificación para cementos hidráulicos mezclados D558Métodos de prueba para densidad de humedad (peso unitario) Relaciones de mezclas suelo-cemento

²Para conocer las normas ASTM a las que se hace referencia, visite el sitio web de ASTM, www.astm.org, o comuníquese con el Servicio de atención al cliente de ASTM en service@astm.org. Para Libro anual de normas ASTM Para obtener información sobre el volumen, consulte la página Resumen del documento de la norma en el sitio web de ASTM.

* Una sección de Resumen de cambios aparece al final de este estándar.

Copyright © ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, Estados Unidos

Copyright de ASTM Int'l (todos los derechos reservados); Mar 18 de septiembre 14:23:23 EDT 20181

Descargado/impreso por

(UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul) de conformidad con el Acuerdo de Licencia. No hay más reproducciones au

- D560/D560M** Métodos de prueba para congelar y descongelar Mezclas compactadas de suelo y cemento
- D653** Terminología relacionada con el suelo, la roca y el contenido fluidos
- D698** Métodos de prueba para el carácter de compactación de laboratorio. Ística del suelo utilizando el esfuerzo estándar (12 400 ft-lbf/fts)(600 kN·m/m³)
- D2168** Prácticas de Calibración de Laboratorio Mecánico- Compactadores de suelo con apisonador
- D2216** Métodos de prueba para la determinación de agua en laboratorio (Humedad) Contenido de suelo y roca en masa **D3282** Práctica para la Clasificación de Suelos y Suelos- Mezclas de agregados para la construcción de carreteras
- D3740** Práctica de Requisitos Mínimos para Agencias Participa en pruebas y/o inspección de suelos y rocas utilizados en diseño y construcción de ingeniería.
- D4753** Guía para evaluar, seleccionar y especificar balanzas y masas estándar para uso en pruebas de suelos, rocas y materiales de construcción
- D6026** Práctica para utilizar dígitos significativos en geotécnica Datos
- E11** Especificación para prueba y tela de tamiz de prueba de alambre tejido Tamices
- E145** Especificación para gravedad-convección y fuerza- Hornos de ventilación
- 2.2 Estándares AASHTO:**
- M 145** Clasificaciones de suelos y mezclas de suelo y agregados. para fines de construcción de carreteras

3. Terminología

3.1 Para obtener definiciones comunes de los términos utilizados en este estándar, consulte Terminología.**D653**.

4. Importancia y uso

4.1 Estos métodos de prueba se utilizan para determinar la resistencia de muestras de suelo-cemento compactadas a la humectación y secado repetidos. Estos métodos de prueba fueron desarrollados para usarse junto con los métodos de prueba.**D560/D560M** y criterios dados en el *Manual de laboratorio de suelo-cemento*⁴ para determinar la cantidad mínima de cemento requerida en el suelo-cemento para lograr un grado de dureza adecuado para resistir la intemperie en el campo.

¹Beneficios según objetivos 1—La calidad del resultado producido por esta norma depende de la competencia del personal que la realiza y de la idoneidad del equipo y las instalaciones utilizadas. Agencias que cumplen con los criterios de Práctica**D3740** generalmente se consideran capaces de realizar pruebas/muestreo/inspección/etc. competentes y objetivos. Se advierte a los usuarios de esta norma que el cumplimiento de la Práctica**D3740** no garantiza por sí solo resultados fiables. Los resultados confiables dependen de muchos factores; Práctica**D3740** proporciona un medio para evaluar algunos de esos factores.

5. Aparato

5.1 *Molde, apisonador y extrusor de muestras*—Consulte los métodos de prueba.**D698** para especificaciones detalladas.

5.2 *Balanzas*—Una balanza o báscula que cumpla con los requisitos de la Clase GP5 con una legibilidad de 1 g en la Especificación **D4753**, excepto que se requiere una balanza Clase GP2 con una legibilidad de 0,1 g para determinar el contenido de agua.

5.3 *Hornos de secado*—Controlado termostáticamente, preferiblemente del tipo de tiro forzado, que cumpla con los requisitos de la Especificación **E145** y capaz de mantener una temperatura uniforme de 11065°C [23069°F] en toda la cámara para las muestras de contenido de agua, y una temperatura de 716 3°C [16065°F] en toda la cámara de secado para secar muestras de suelo-cemento compactadas.

5.4 *Cuarto húmedo*—Una habitación húmeda o un recipiente cubierto adecuado capaz de mantener una temperatura de 2162°C [706 3°F] y una humedad relativa del 100 % para el almacenamiento de siete días de muestras compactadas.

5.5 *Baño de agua*—Tanque adecuado para sumergir probetas compactadas en agua a temperatura ambiente.

5.6 *Cepillo de alambre para rayar*—Un cepillo de alambre para raspar hecho de 50 mm [2 pulgadas] de largo por 1,6 mm [0,06 pulgadas] de ancho por 0,5 mm [No. Cerdas de alambre plano de calibre 26] de espesor ensambladas en 50 grupos de 10 cerdas cada uno y montadas para formar cinco filas longitudinales y diez filas transversales de cerdas en un bloque de madera dura de 190 por 65 mm [7,5 por 2,5 pulgadas].

5.7 *Regla*—Una regla de metal rígida de cualquier longitud conveniente, pero no menos de 250 mm [10 pulgadas]. La longitud total de la regla se mecanizará en línea recta con una tolerancia de 60,1 mm [60,004 pulgadas]. El borde raspador deberá estar biselado si tiene un espesor superior a 3 mm [0,12 pulgadas].

5.8 *Tamices*—75 mm [3 pulgadas], 19,0 mm [0,75 pulgadas] y 4,75 mm [No. 4] tamices que cumplan con los requisitos de la Especificación **E11**.

5.9 *Herramientas de mezcla*—Herramientas diversas, como recipiente para mezclar y paleta, o un dispositivo mecánico adecuado para mezclar bien la tierra con cemento y agua.

5.10 *Cuchillo de carnicero*—Un cuchillo de carnicero de aproximadamente 250 mm [10 pulgadas] de largo para recortar la parte superior de los especímenes.

5.11 *Escarificador*—Un picahielos de seis puntas o un aparato similar para eliminar el plano de compactación suave en la parte superior de la primera y segunda capa de la muestra.

5.12 *Envase*—Una bandeja plana y redonda para la preparación inicial de material arcilloso de textura pesada para facilitar la absorción de humedad por las mezclas de suelo y cemento, de aproximadamente 300 mm [12 pulgadas] de diámetro y al menos 50 mm [2 pulgadas] de profundidad.

5.13 *Dispositivo de medición*—Un dispositivo de medición adecuado para medir con precisión las alturas y diámetros de las muestras de ensayo con una precisión de 0,25 mm [0,01 pulgadas].

5.14 *Sartenes y transportadores*—Bandejas adecuadas para manipular materiales y soportes o bandejas para manipular muestras de ensayo.

5.15 *Graduado*—Una probeta graduada de 250 ml [8,4 oz] de capacidad para medir agua.

5.16 *Contenedores de contenido de agua*—Recipientes adecuados hechos de material resistente a la corrosión y al cambio de masa tras repetidos calentamientos, enfriamientos, exposición a materiales de pH variable,

¹Disponible en la Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte (AASHTO), 444 N. Capitol St., NW, Suite 249, Washington, DC 20001, <http://www.transportation.org>.

⁴*Manual de laboratorio de suelo-cemento*, Asociación del Cemento Portland, 1992.

y limpieza. A menos que se utilice un desecador, se deben utilizar recipientes con tapas bien ajustadas para ensayar muestras que tengan una masa de aproximadamente 200 g [0,4 lbf]; mientras que para muestras que tengan una masa superior a aproximadamente 200 g [0,4 lbf], se pueden utilizar recipientes sin tapa. Se necesita un recipiente para cada determinación del contenido de agua.

6. Estandarización/Verificación

6.1 Realizar verificaciones de moldes y apisonadores de acuerdo con los Métodos de prueba **D698** antes del uso inicial, después de reparaciones u otros sucesos que puedan afectar los resultados de la prueba, a intervalos que no excedan las 500 muestras de prueba, o anualmente, lo que ocurra primero.

6.1.1 *Balance*-Evaluar de acuerdo con la especificación **D4753** según lo requieren los métodos de prueba **D698**.

7. Método de prueba A: utilizando material de suelo que pasa un 4,75 mm [No. 4] Tamiz

7.1 Preparación de material para moldear muestras:

7.1.1 Recoger una muestra de suelo que sea visualmente representativa del material del proyecto.

7.1.2 Prepare la muestra de suelo de acuerdo con el procedimiento descrito en el Método de prueba A de Métodos de prueba **D558**.

7.1.3 Seleccione una cantidad suficiente de suelo preparado como se describe en **7.1.2** para proporcionar dos (**Nota 2**) muestras compactadas y muestras de humedad requeridas.

nortebeneficios según objetivos 2—(Opcional) Por lo general, sólo se requiere una muestra (identificada como No. 2) para las pruebas de rutina. El otro ejemplar (identificado como No. 1) está elaborado para trabajos de investigación y ensayo de suelos inusuales.

7.1.4 Agregue al suelo la cantidad requerida de cemento conforme a la Especificación **C150** o especificación **C595**. Mezcle bien el cemento y la tierra hasta obtener un color uniforme.

7.1.5 Agregue suficiente agua potable para elevar la mezcla de suelo y cemento al contenido de agua óptimo en el momento de la compactación y mezcle bien.

7.1.6 Cuando el suelo utilizado es un material arcilloso de textura pesada, transfiera la mezcla a un recipiente plano y redondo y apisona ligeramente la mezcla hasta que esté firme usando el apisonador descrito en **5.2** o un cilindro de unos 50 mm [2 pulgadas] de diámetro. Cubra la mezcla y déjela reposar durante no menos de 5 minutos, pero no más de 10 minutos para ayudar a la dispersión de la humedad y permitir una absorción más completa por parte del suelo-cemento.

7.1.7 Después del período de absorción, disolver completamente la mezcla, sin reducir el tamaño natural de las partículas individuales, hasta que pase una barrera de 4,75 mm [No. 4] tamizar, a juzgar por el ojo, y luego volver a mezclar.

7.2 Muestras de moldeo:

7.2.1 Forme una muestra compactando inmediatamente la mezcla de suelo y cemento en el molde, con el collar adjunto, y luego recortando la muestra de la misma manera que se indica para el Método de prueba A de Métodos de prueba **D558**, y además escarificar la parte superior de la primera y segunda capa para eliminar planos de compactación suaves antes de colocar y compactar las capas siguientes. Esta escarificación formará ranuras en ángulo recto entre sí, de aproximadamente 3 mm [0,12 pulgadas] de ancho y 3 mm [0,12 pulgadas] de profundidad y aproximadamente a 6 mm [0,2 pulgadas] de distancia.

7.2.2 Durante la compactación, tomar una muestra representativa del lote de mezcla suelo-cemento que tenga una masa de al menos 100

[0,2 libras]. Determine y registre la masa. Inmediatamente, seque la muestra en una estufa de secado a 11065°C [23069°F] durante al menos 12 h o hasta una masa constante. Determine y registre la masa seca en horno de la muestra con cuatro dígitos significativos. Calcule el contenido de agua de acuerdo con los métodos de prueba **D2216y D698y** comparar con el contenido de agua de diseño (**Nota 6**).

7.2.3 Determine y registre la masa de la muestra compactada con cuatro dígitos significativos y retírela del molde. Calcular el peso unitario seco en kg/m³ [lbf/ft³] de acuerdo con el método de prueba **D558** para comparar con la densidad seca de diseño (**Nota 6**).

7.2.3.1 Si el peso unitario seco obtenido está dentro de las tolerancias de diseño especificadas, identifique la muestra con una etiqueta de metal (u otro dispositivo adecuado) como No. 1 junto con cualquier otra marca de identificación necesaria. Esta muestra se utilizará para obtener datos sobre el contenido de agua y los cambios de volumen durante la prueba.

7.2.3.2 Si el peso unitario seco obtenido no cumple con las tolerancias especificadas, entonces será necesario compactar otra muestra.

7.2.4 Forme una segunda muestra lo más rápido posible y determine el contenido de agua y el peso seco en horno como se describe en **7.2.1 – 7.2.3**. Identifique esta muestra como No. 2, junto con otras marcas de identificación necesarias y utilícela para obtener datos sobre las pérdidas suelo-cemento durante la prueba.

7.2.5 Determine el diámetro y la altura promedio del espécimen No. 1 y calcule su volumen.

7.2.6 Coloque las muestras en soportes adecuados en una habitación húmeda y protéjalas del agua libre durante un período de siete días.

7.2.7 Determine y registre la masa y las medidas del espécimen No. 1 al final del período de almacenamiento de siete días para proporcionar datos para calcular su contenido de agua y volumen.

7.2.8 Es importante que todas las mediciones de altura y diámetro tengan una precisión de 0,25 mm [0,01 pulgadas] y se tomen en los mismos puntos de la muestra en todo momento.

7.3 Procedimiento:

7.3.1 Al final del almacenamiento en la habitación húmeda, sumergir las muestras en agua potable a temperatura ambiente durante un período de 5 h y retirar. Determine y registre la masa y las medidas de la muestra No. 1 (contenido de agua y muestra de cambio de volumen).

7.3.2 Coloque ambas muestras en un horno a 7163°C [16065°F] durante 42 h y retirar. Determine y registre la masa y las medidas del espécimen No. 1.

7.3.3 Déle a la muestra No. 2 (muestra de pérdida de suelo-cemento) dos pasadas firmes en todas las áreas con el cepillo de alambre. El cepillo se debe sostener con el eje largo del cepillo paralelo al eje longitudinal de la muestra o paralelo a los extremos según sea necesario para cubrir todas las áreas de la muestra. Aplique estos trazos en toda la altura y ancho de la muestra con un trazo firme correspondiente a una fuerza de aproximadamente 13 N [3 lbf] (**Nota 3**). Se requieren de dieciocho a veinte pinceladas verticales para cubrir los lados de la muestra dos veces y cuatro pinceladas en cada extremo.

nortebeneficios según objetivos 3. Esta presión se puede medir de la siguiente manera: sujete una muestra en posición vertical en el borde de una báscula de plataforma y ponga a cero la báscula. Aplique trazos de pincel verticales a la muestra y observe la fuerza.

necesario registrar aproximadamente 13 N [3 lbf].

7.3.4 Los procedimientos descritos en 7.3.1 – 7.3.3 constituyen un ciclo (48 h) de humectación y secado. Vuelva a sumergir las muestras en agua y continúe el procedimiento durante 12 ciclos.

nortebeneficios según objetivos 4—Las determinaciones masivas de la muestra No. 2 antes y después del cepillado generalmente se realizan al final de cada ciclo cuando se realizan investigaciones o investigaciones especiales.

7.3.5 La muestra No. 1 puede suspenderse antes de los 12 ciclos si las mediciones se vuelven inexactas debido a la pérdida de la muestra en el suelo-cemento.

nortebeneficios según objetivos 5—Si no es posible ejecutar los ciclos continuamente, las muestras pueden mantenerse en el horno durante el período de escala.

7.3.6 Después de 12 ciclos de prueba, seque las muestras hasta que tengan una masa constante o hasta que haya menos del 0,1 % de cambio en la masa después de una hora de secado en horno a 110°C.65°C [230.69°F]. Determine y registre la masa de las muestras con cuatro dígitos significativos.

7.3.7 Los datos recopilados permitirán calcular los cambios de volumen y contenido de agua del espécimen No. 1 y las pérdidas de suelo-cemento del espécimen No. 2 después de los 12 ciclos de prueba prescritos.

nortebeneficios según objetivos 6. A menos que se especifique lo contrario, la práctica normal de laboratorio permite las siguientes tolerancias entre los factores de diseño y los obtenidos en las muestras moldeadas:

Contenido de agua	±1 punto porcentual
Peso unitario seco	± 48 kg/m ³ [3 libras/pie ³]

8. Método de prueba B: uso de material de suelo que pasa un Tamiz de 19,0 mm [0,75 pulg.]

8.1 Preparación de material para moldear muestras:

8.1.1 Recoger una muestra de suelo que sea visualmente representativa del material del proyecto.

8.1.2 Prepare la muestra de suelo de acuerdo con el Método de prueba B de Métodos de prueba D558.

8.1.3 Seleccionar y mantener muestras representativas separadas de suelo que pasen el tubo de 4,75 mm [No. 4] y de agregado saturado con superficie seca que pasa el tamiz de 19,0 mm [0,75 pulgadas] y es retenido en el tamiz de 4,75 mm [No. 4] tamiz para que la muestra total sea suficiente para proporcionar dos (Nota 2) muestras compactadas y muestras de contenido de agua requeridas. El porcentaje, por masa seca al horno, de agregado que pasa el tamiz de 19,0 mm [0,75 pulgadas] y retenido en el tamiz de 4,75 mm [No. 4] deberá ser el mismo que el porcentaje que pasa el tamiz de 75 mm [3 pulgadas] y retenido en el tamiz de 4,75 mm [No. 4] tamiz en la muestra original.

8.1.4 Agregue a la muestra pasando el tubo de 4,75 mm [No. 4] tamiz, la cantidad de cemento conforme a la Especificación C150o especificación C595, requerido para la muestra total especificada en 8.1.3. Mezcle bien el cemento y la tierra hasta obtener un color uniforme.

8.1.5 Agregue a la muestra pasando el tubo de 4,75 mm [No. 4] tamiz, agua suficiente para elevar la mezcla total de suelo-cemento prescrita en 8.1.3 al contenido óptimo de agua en el momento de la compactación y facilitar la dispersión de la humedad como se describe para el Método de prueba A en 7.1.5a 7.1.6.

8.1.6 Después de la preparación de la mezcla como se describe en 8.1.2 – 8.1.5, agregue el agregado saturado y con la superficie seca a la mezcla y mezcle bien.

8.2 Muestras de moldeo:

8.2.1 Forme una muestra compactando inmediatamente la mezcla de suelo y cemento en el molde (con el collar adjunto) y luego recortando la muestra de acuerdo con el Método de prueba B de Métodos de prueba D558, y además, a medida que la mezcla para cada capa se coloca en el molde, pase una pala por el interior del molde con un cuchillo de carnicero antes de compactar para obtener una distribución uniforme del material retenido en el molde de 4,75 mm [No. 4] tamizar y escarificar las partes superiores de la primera y segunda capas como se describe para el Método de prueba A de este método de prueba.

8.2.2 Durante la compactación, tomar del lote una muestra representativa de la mezcla suelo-cemento con una masa de al menos 500 g [1 lbf], determinar y registrar la masa húmeda inmediatamente y secar en un horno a 110.65°C [230.69 °F] durante al menos 12 h o hasta masa constante para determinar el contenido de agua y compararlo con el contenido de agua de diseño.

8.2.3 Forme una segunda muestra lo más rápido posible de la misma manera.

8.2.4 Determine y registre la masa de cada muestra compactada, mientras está en el molde, para verificarla con la densidad de diseño (Nota 6); Retire los moldes, identifique cada muestra, mida la muestra No. 1 (Nota 2), coloque ambas muestras en la habitación húmeda y mida la muestra número 1 nuevamente al final del período de almacenamiento de siete días como se describe para el Método de prueba A en 7.2.3 – 7.2.7(7.2.8).

8.3 Procedimiento:

8.3.1 Proceda como se indica en el Método de prueba A (consulte 7.3).

9. Cálculo

9.1 Calcule los cambios de volumen y contenido de agua y las pérdidas suelo-cemento de las muestras de la siguiente manera:

9.1.1 Calcular el volumen del molde utilizado para compactar la mezcla de suelo-cemento de acuerdo con los Métodos de prueba D698, anexo A1, a cuatro dígitos significativos.

9.1.2 Calcular el contenido de agua de la mezcla de suelo-cemento de acuerdo con los Métodos de prueba D2216a 0,1 %.

9.1.3 Calcule la diferencia entre el volumen del espécimen No. 1 en el momento del moldeo y los volúmenes posteriores como porcentaje del volumen original.

9.1.4 Calcule el contenido de agua del espécimen No. 1 en el momento del moldeo y el contenido de agua posterior como porcentaje de la masa original seca en horno del espécimen.

9.1.5 Corrija la masa seca en horno del espécimen No. 2 como se obtuvo en 7.3.6 para el agua que ha reaccionado con el cemento y el suelo durante la prueba y se retiene en la muestra a 110°C [230°F], de la siguiente manera:

$$\text{Horno corregido} = \frac{\text{Secado masivo} \times A}{B} \times 100 \quad (1)$$

dónde:

A = masa secada al horno después de secar a 100°C [230°F], y =
 B = porcentaje en masa de agua de hidratación retenida en ejemplar más 100.

Se puede suponer que el porcentaje de agua retenida en la muestra No. 2 después de secar a 110°C [230°F] para usar en la fórmula anterior es igual al agua retenida en la muestra No. 1. Cuando las muestras No. 1 no se moldeado, los datos anteriores no están disponibles y los valores promedio prescritos en tabla 1 son usados.

TABLA 1 Valores promedio

Clasificación de suelos (ASTM D3282 o AASHTO M 145)	Promedio de agua retenida después Secado a 110°C [230°F], %
A-1, A-3	1.5
A-2	2.5
A-4, A-5	3.0
A-6, A-7	3.5

9.1.6 Calcule la pérdida suelo-cemento del espécimen No. 2 como porcentaje de la masa original seca en horno del espécimen de la siguiente manera:

$$\text{Suelo} \frac{2 \text{ pérdida de cemento, \%}}{5} = \frac{A}{B} \frac{3}{100} \quad (2)$$

dónde:

A = masa seca en horno calculada original menos masa seca en horno final corregida, y

B = masa original calculada secada al horno.

10. Informe: Hoja(s) de datos de prueba/Formulario(s)

10.1 La metodología utilizada para especificar cómo se registran los datos en las hojas/formularios de datos de prueba, como se indica a continuación, se cubre en 1.3.

10.2 Registrar como mínimo la siguiente información general (datos).

10.2.1 Fecha de prueba, nombre del operador, ubicación y condiciones únicas.

10.2.2 Identificación de la muestra (es decir, número de muestra, proyecto, ubicación, profundidad, etc.)

10.3 Registre como mínimo los siguientes datos del espécimen de prueba.

10.3.1 El contenido de agua óptimo de diseño con una aproximación del 0,5 %, y el peso unitario seco máximo de las muestras moldeadas con una aproximación de 2 N/m.³ [0,5 lbf/ft.³],

10.3.2 El contenido de agua y el peso unitario seco obtenidos en muestras moldeadas (Nota 6),

10.3.3 El contenido de cemento de diseño, en porcentaje (incluya la base del cálculo del porcentaje), de las muestras moldeadas,

10.3.4 El cambio de volumen máximo, en porcentaje, y el contenido máximo de agua durante la prueba del espécimen No. 1,

10.3.5 La pérdida suelo-cemento, en porcentaje, del espécimen No. 2,

10.3.6 Procedimiento utilizado (Método A o Método B).

11. Precisión y sesgo

11.1 *Precisión*—Sólo se dispone de datos limitados para juzgar la variabilidad de los resultados de estos métodos de prueba. Estos datos se muestran en Tabla 2.

TABLA 2 Pérdida de peso de muestras duplicadas al humedecer y Prueba de secado^a

Suelo No.	Clase de suelo (ASTM D3282 o AASHTO M 145)	Cemento Contenido, %	Pérdidas de peso de Muestras duplicadas, %
8939	A-1-b (0)	2	17, 19
		3	6, 0
		5	5, 1
8295	A-4 (5)	3	9, 11
		5	6, 2
		7	0, 0
8942	A-6 (10)	10	0, 2
		3	20, 25
		5	6, 7
9069	A-4 (8)	7	1, 1
		10	0, 0
		4	12, 12
		6	7, 6
		8	3, 3
		10	2, 2

^aMoldeado de mismo lote por el mismo operador. Datos de Packard, RG, "Métodos alternativos para medir la resistencia a la congelación-descongelación y la resistencia húmedo-seco de mezclas de suelo-cemento", *Boletín de la Junta de Investigación de Carreteras* N° 353, 1962.

11.1.1 Se incluye una mayor cantidad de datos de pérdida de masa en Métodos de prueba D560/D560M. Se espera que las variaciones de los resultados de estas pruebas, Métodos de prueba D559, sean similares ya que se utiliza la misma operación de cepillado en ambos métodos de prueba para lograr la pérdida de peso.

11.1.2 La experiencia indica que las variaciones en los resultados de las pruebas son mayores para pérdidas de masa altas y menores para pérdidas de masa bajas. El grado de variación de mayor interés es aquel en el criterio de pérdida de masa permitida. Los criterios de pérdida de masa permisible sugeridos se dan en la literatura.⁴

11.2 *Inclinación*—Dado que no existe ningún material de referencia aceptado adecuado para determinar el sesgo del procedimiento para medir la pérdida de peso, no se hace ninguna declaración sobre el sesgo.

12. Palabras clave

12.1 durabilidad; suelo-cemento; mezclas de suelo y cemento; estabilización de suelos; mojado-seco

RESUMEN DE CAMBIOS

De acuerdo con la política del Comité D18, esta sección identifica la ubicación de los cambios a esta norma desde la última edición (2003) que pueden afectar el uso de esta norma.

(1) Segundo. 1.4 Unidades: unidades combinadas SI y pulgada-libra sustituidas y referencias corregidas en toda la norma.

(2) Se insertó la declaración de política D18 en dígitos significativos.

(3) Segundo. 2 Documentos de referencia: referencia agregada al método de prueba D698 para las características de compactación del suelo en laboratorio utilizando un esfuerzo estándar (12 400 ft-lbf/ft³ (600 kN-m/m³) y Clasificación AASHTO M 145 de suelos y mezclas de suelo y agregados para fines de construcción de carreteras.

(4) Segundo. 4.1 - Fecha de publicación actualizada del Manual del Laboratorio de Suelo-Cemento.

(5) Se agregó lenguaje estándar sobre unidades y tamaños de tamiz.

(6) Segundo. 5 - Aparato - Se eliminó la descripción detallada del equipo de compactación y se reemplazó con referencia a D698 (por ejemplo, 5.1 Molde, 5.2 Apisonador, 5.3 Extrusora de muestras).

(7) Sección 6.1: 6.1.2, 6.1.3 y 6.1.4 combinados en 6.1 con referencia a D698.

(8) Sección 7.1 y 8.1: Se agregó orientación sobre la recolección de muestras.

(9) Se agregó orientación sobre dígitos significativos.

(10) Notas revisadas.

(11) Se amplió la sección Informe según el memorando especial D18.91.

(12) Sintaxis ajustada y aclarada cuando corresponda.

(13) Secciones y notas reenumeradas según sea necesario.

ASTM International no adopta ninguna posición con respecto a la validez de ningún derecho de patente afirmado en relación con cualquier elemento mencionado en esta norma. Se advierte expresamente a los usuarios de esta norma que la determinación de la validez de dichos derechos de patente y el riesgo de infracción de dichos derechos son de su entera responsabilidad.

Esta norma está sujeta a revisión en cualquier momento por parte del comité técnico responsable y debe revisarse cada cinco años y, en caso de no revisarse, reaprobarse o retirarse. Se invita a enviar sus comentarios, ya sea para la revisión de esta norma o para normas adicionales, y deben dirigirse a la sede de ASTM International. Sus comentarios recibirán una cuidadosa consideración en una reunión del comité técnico responsable, a la que podrá asistir. Si cree que sus comentarios no han recibido una audiencia imparcial, debe comunicar sus opiniones al Comité de Normas de ASTM, en la dirección que se muestra a continuación.

Los derechos de autor de esta norma pertenecen a ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, Estados Unidos. Se pueden obtener reimpressiones individuales (copias únicas o múltiples) de esta norma comunicándose con ASTM en la dirección anterior o al 610-832-9585 (teléfono), 610-832-9555 (fax) o service@astm.org (e-correo); o a través del sitio web de ASTM (www.astm.org). Los derechos de permiso para fotocopiar la norma también se pueden obtener en Copyright Clearance Center, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923, Tel: (978) 646-2600; <http://www.copyright.com/>

**ANEXO 7: CERTIFICADOS DE
LABORATORIO.**

ANEXO 6.1: CONSTANCIA DE USO DE
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS
Y MATERIALES.



N° 019-2024-LMSM-EPIC-FICA/UNAP.

**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE
LABORATORIO**

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA.

Hace constar:

Que el tesista, **Bach. CRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPATA**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"**, Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	CANTIDAD	U.M.
01	Contenido de Humedad.	ASTM D-2216	02	Und.
02	Límites de consistencia (L.L.; L.P.).	ASTM D-4318	10	Und.
03	Análisis Granulométrico por Lavado.	ASTM D-6913	02	Und.
04	Proctor Modificado.	ASTM D-1557	10	Und.
05	Ensayo C.B.R.	ASTM D-1883	10	Und.
06	Gravedad Especifica de los Sólidos.	ASTM D-854	02	Und.
07	Durabilidad - Humedecimiento y Secado.	ASTM D-559	10	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.



Puno, C. U. 06 de julio del 2024.

C.c.
Arch./LMSM
Adi solicitud (41 folios)



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



N° 022-2024-LMSM-EPIC-FICA/UNAP.

**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE
LABORATORIO**

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA.

Hace constar:

Que el tesista, **Bach. CRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: **"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"**, Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes:

ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	CANTIDAD	U.M.
02	Límites de consistencia (L.L.; L.P.).	ASTM D-4318	08	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 02 de septiembre del 2024.





ING. SAMUEL HUAQUIÑO CACERES
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

C.c.
Arch./LMSyM.
Adj solicitud (09 folios)

EXPEDIENTE DE RESULTADOS

POS.422.001

CLIENTE : CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA
ZAPANA

N.º CLIENTE : 422

FECHA DE EMISIÓN : 24-03-2025

DE EXPEDIENTE

FECHA DE ENSAYOS : Descrito en los certificados

OBRA : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-
MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA
ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE
ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS
ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES,
JULIACA-2023.

DISTRITO : JULIACA

PROVINCIA : SAN ROMAN

DEPARTAMENTO : PUNO

CONGEMAT
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

CONGEMAT S.R.L.

Dhcivis Yury Jara Vilca
ING. DE SUELOS Y PAVIMENTOS
CIP. N° 210662

ANEXO 6.2: ENSAYO DE ANÁLISIS FÍSICO –
QUÍMICO DE LOS RESIDUOS DE
ALBAÑILERÍA.



FIQ Nro

LQ-2023

Nº 002509

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Químico de RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO (POLVO DE LADRILLO)

PROCEDENCIA : SALIDA AREQUIPA - JULIACA
PROYECTO : "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECANICAS DE LA SUBSTRANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
INTERESADO : CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
MOTIVO : ANALISIS DE RESIDUOS DE ALBAÑELERIA (POLVO DE LADRILLO)
MUESTREO : 06/11/2023, por el interesado
ANÁLISIS : 06/11/2023
COD. MUESTRA : B009-00526

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS
1.- Contenido de humedad	%	0.94
2.- Oxido de Silicio SiO ₂	%	51.35
3.- Oxido de Sodio Na ₂ O	%	0.005
4.- Óxido de Hierro Fe ₂ O ₃	%	0.05
5.- Oxido de Potasio K ₂ O	%	0.002
6.- Oxido de Calcio CaO	%	0.08
7.- Oxido de Magnesio MgO	%	0.07
8.- Oxido de Aluminio Al ₂ O ₃	%	36.95

Puno, C.U. 13 de noviembre del 2023.

VºBº


ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
ANALISTA DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
FIQ - UNA - CIP - 182363


ING. Walter B. Aparicio Aragón
INGENIERO AGRÍCOLA INDUSTRIAL
C.I.P. 101125
Laboratorio de Control de Calidad
Facultad de Ingeniería Química




Walter B. Aparicio Aragón, Ph.D.
DECANO - FIO - UNA

**ANEXO 8: CALCULO DE PROPORCIONES DE
MATERIALES DE ESTABILIZACIÓN.**

**ANEXO 8.1: INCIDENCIA DE MATERIALES
EN MEZCLAS DE SUELO, 4% DE CAL Y 10%
DE RAP.**

A) Datos preliminares

Densidad máxima seca de la subrasante = 1.635 gr/cc.

DMS

Peso específico de cal = 2.850 gr/cc.

Ficha técnica Cal

Peso específico de RAP = 1.500 gr/cc.

Ficha técnica RAP

Peso específico del agua = 1.00 gr/cc.

B) Datos del Ensayo Proctor Modificado

- ✓ Muestra total de dosificación = 3.0 Kg.

Estabilizante Cal = 4 %.

Estabilizante RAP = 10 %.

Agua = 19.90%

Peso de la muestra total de dosificación = 3000gr.

Dosificación de cal = 4%(3000gr) = 120gr.

Dosificación de RAP = 10%(3000gr) = 300gr.

Peso optimo del agua = 18.475% (3000gr) = 554.250 gr.

Peso del suelo arcilloso = 3000 – 120 – 300 = 2580 gr

- ✓ Determinamos el peso bruto en 3 Kg de la muestra total de dosificación.

Peso Bruto = 3000 gr + Peso del agua

Peso Bruto = 3000 gr + 554.250 gr

Peso Bruto = 3554.250 gr.

- ✓ Calculamos el peso bruto de cada material para 1000 gr del peso total.

Para suelo arcilloso: 3554.250 gr ----- 2580 gr (arcilla)

1000 gr ----- X (arcilla)

$$X (\text{Arcilla}) = 725.892 \text{ gr.}$$

Para cal: 3554.250 gr. ----- 120 gr. (Cal)

1000 gr. ----- Y (Cal)

$$Y (\text{Cal}) = 33.762 \text{ gr.}$$

Para RAP: 3554.250 gr. ----- 300 gr. (Rap)

1000 gr. ----- Z (Rap)

$$Z (\text{RAP}) = 84.406 \text{ gr.}$$

Para el agua: 3554.250 gr ----- 597 gr (agua)

1000 gr ----- W (agua)

$$W (\text{agua}) = 154.087 \text{ gr.}$$

Resumen para 1 Kg de peso total

$$\text{Suelo arcilloso} = 725.892 \text{ gr.}$$

$$\text{Cal} = 33.762 \text{ gr.}$$

$$\text{RAP} = 84.406 \text{ gr.}$$

$$\text{Agua} = 154.087 \text{ gr.}$$

- ✓ Cálculo de volumen para cada peso entre sus pesos específicos.

$$\text{Suelo arcilloso} = \frac{725.892 \text{ gr}}{1.635 \text{ gr/cm}^3} = 443.970 \text{ cm}^3$$

$$\text{Cal} = \frac{33.762 \text{ gr}}{2.850 \text{ gr/cm}^3} = 11.846 \text{ cm}^3$$

$$\text{RAP} = \frac{84.406 \text{ gr}}{1.500 \text{ gr/cm}^3} = 56.271 \text{ cm}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{154.087 \text{ gr}}{1.000 \text{ gr/cm}^3} = 154.087 \text{ cm}^3$$

- ✓ Hallamos el volumen total (Vt), a partir de todos los componentes.

$$V_t = 443.970 \text{ cm}^3 + 11.846 \text{ cm}^3 + 56.271 \text{ cm}^3 + 154.087 \text{ cm}^3$$

$$V_t = 666.17 \text{ cm}^3$$

- ✓ Calculamos el volumen de cada componente por 1 m³

Para suelo arcilloso: 666.17 cm³ ----- 443.970 cm³ (arcilla)

1 m³ ----- X (arcilla)

$$X (\text{Arcilla}) = 0.6664 \text{ m}^3.$$

Para cal: 666.17 cm³. ----- 11.846 cm³. (Cal)

1 m³ ----- Y (Cal)

$$Y (\text{Cal}) = 0.0178 \text{ m}^3.$$

Para RAP: 666.17 cm³. ----- 56.271 cm³. (Rap)

1 m³ ----- Z (Rap)

$$Z (\text{RAP}) = 0.0845 \text{ m}^3.$$

Para el agua: 666.17 cm³ ----- 154.087 cm³ (agua)

1 m³ ----- W (agua)

$$W (\text{agua}) = 0.2313 \text{ m}^3.$$

En el análisis de costo unitario de los componentes, el material de suelo arcilloso y el agua son expresados en m³ y los agentes estabilizantes de cal y RAP son expresados en Kg. Tal como se detalla, a continuación:

Para cal: 2.850 gr. ----- 1.00 cm³. (Cal)

Y (kg) ----- 0.0178 m³ (Cal)

$$Y (\text{Cal}) = 50.681 \text{ kg.}$$

Para RAP: 1.500 gr. ----- 1.00 cm³. (Rap)
 Z (gr) ----- 0.0845 m³ (Rap)
 Z (RAP) = 126.703 kg.

Tabla

La dosificación de materiales por 1m³.

Dosificación por 1 M³	
Muestra Natural (arcilla)	0.6664 m ³
Agente estabilizante Cal	50.681 kg
Agente estabilizante RAP	126.703 kg
Cantidad de Agua	0.2313 m ³

Nota. Elaboración Propia.

Realizamos el análisis del costo unitario para la subrasante con una capa de 0.30 m de espesor como mínimo de acuerdo a la norma de Pavimentos Urbanos CE .010 para 1 m², a la vez calcularemos sus componentes para 1 m²:

Suelo arcilloso: 0.6664 m³. x 0.30 = 0.1999 m³
 Estabilizante Cal: 50.6810 kg. x 0.30 = 15.2043 kg.
 Estabilizante RAP: 126.7026 kg. x 0.30 = 38.0108 kg.
 Agua: 0.2313 m³ x 0.30 = 0.0694 m³

Los agentes estabilizantes estarán en unidades de bolsa; la cal en bolsa de 20 kg y el RAP en bolsas de 40kg. A continuación, se tiene:

Estabilizante Cal: 15.2043 kg. / 20 = 0.7602 bls.
 Estabilizante RAP: 38.0108 kg. / 40 = 0.9503 bls.

**ANEXO 8.2: INCIDENCIA DE MATERIALES
EN MEZCLAS DE SUELO, 4% DE CAL Y 15%
DE RAP.**

A) Datos preliminares

Densidad máxima seca de la subrasante = 1.635 gr/cc.

DMS

Peso específico de cal = 2.850 gr/cc.

Ficha técnica Cal

Peso específico de RAP = 1.500 gr/cc.

Ficha técnica RAP

Peso específico del agua = 1.00 gr/cc.

B) Datos del Ensayo Proctor Modificado

- ✓ Muestra total de dosificación = 3.0 Kg.

Estabilizante Cal = 4 %.

Estabilizante RAP = 15 %.

Agua = 18.125%

Peso de la muestra total de dosificación = 3000gr.

Dosificación de cal = 4%(3000gr) = 120gr.

Dosificación de RAP = 15%(3000gr) = 450gr.

Peso optimo del agua = 19.90% (3000gr) = 543.750 gr.

Peso del suelo arcilloso = 3000 – 120 – 450 = 2430 gr

- ✓ Determinamos el peso bruto en 3 Kg de la muestra total de dosificación.

Peso Bruto = 3000 gr + Peso del agua

Peso Bruto = 3000 gr + 543.750 gr

Peso Bruto = 3543.750 gr.

- ✓ Calculamos el peso bruto de cada material para 1000 gr del peso total.

Para suelo arcilloso: 3543.750 gr ----- 2430 gr (arcilla)

1000 gr ----- X (arcilla)

$$X (\text{Arcilla}) = 685.714 \text{ gr.}$$

Para cal: 3543.750 gr. ----- 120 gr. (Cal)

1000 gr. ----- Y (Cal)

$$Y (\text{Cal}) = 33.862 \text{ gr.}$$

Para RAP: 3543.750 gr. ----- 450 gr. (Rap)

1000 gr. ----- Z (Rap)

$$Z (\text{RAP}) = 126.984 \text{ gr.}$$

Para el agua: 3543.750 gr ----- 543.750 gr (agua)

1000 gr ----- W (agua)

$$W (\text{agua}) = 151.168 \text{ gr.}$$

Resumen para 1 Kg de peso total

Suelo arcilloso = 685.714 gr.

Cal = 33.862 gr.

RAP = 126.984 gr.

Agua = 151.168 gr.

- ✓ Cálculo de volumen para cada peso entre sus pesos específicos.

$$\text{Suelo arcilloso} = \frac{685.714 \text{ gr}}{1.635 \text{ gr/cm}^3} = 419.397 \text{ cm}^3$$

$$\text{Cal} = \frac{33.862 \text{ gr}}{2.850 \text{ gr/cm}^3} = 11.882 \text{ cm}^3$$

$$\text{RAP} = \frac{126.984 \text{ gr}}{1.500 \text{ gr/cm}^3} = 84.656 \text{ cm}^3$$

$$\text{Agua} = \frac{151.168 \text{ gr}}{1.000 \text{ gr/cm}^3} = 151.168 \text{ cm}^3$$

- ✓ Hallamos el volumen total (Vt), a partir de todos los componentes.

$$V_t = 419.397 \text{ cm}^3 + 11.882 \text{ cm}^3 + 84.656 \text{ cm}^3 + 151.168 \text{ cm}^3$$

$$V_t = 667.102 \text{ cm}^3$$

- ✓ Calculamos el volumen de cada componente por 1 m³

Para suelo arcilloso: 667.102 cm³ ----- 419.397 cm³ (arcilla)

1 m³ ----- X (arcilla)

$$X (\text{Arcilla}) = 0.6287 \text{ m}^3.$$

Para cal: 667.102 cm³. ----- 11.882 cm³. (Cal)

1 m³ ----- Y (Cal)

$$Y (\text{Cal}) = 0.0178 \text{ m}^3.$$

Para RAP: 667.102 cm³. ----- 84.656 cm³. (Rap)

1 m³ ----- Z (Rap)

$$Z (\text{RAP}) = 0.1269 \text{ m}^3.$$

Para el agua: 667.102 cm³ ----- 151.168 cm³ (agua)

1 m³ ----- W (agua)

$$W (\text{agua}) = 0.2266 \text{ m}^3.$$

En el análisis de costo unitario de los componentes, el material de suelo arcilloso y el agua son expresados en m³ y los agentes estabilizantes de cal y RAP son expresados en Kg. Tal como se detalla, a continuación:

Para cal: 2.850 gr. ----- 1.00 cm³. (Cal)

Y (kg) ----- 0.0178 m³ (Cal)

$$Y (\text{Cal}) = 50.760 \text{ kg}.$$

Para RAP: 1.500 gr. ----- 1.00 cm³. (Rap)
 Z (gr) ----- 0.1269 m³ (Rap)
 Z (RAP) = 190.352 kg.

Tabla

La dosificación de materiales por 1m³.

Dosificación por 1 M³	
Muestra Natural (arcilla)	0.6287 m ³
Agente estabilizante Cal	50.7605 kg
Agente estabilizante RAP	190.3518 kg
Cantidad de Agua	0.2266 m ³

Nota. Elaboración Propia.

Realizamos el análisis del costo unitario para la subrasante con una capa de 0.30 m de espesor como mínimo de acuerdo a la norma de Pavimentos Urbanos CE .010 para 1 m², a la vez calcularemos sus componentes para 1 m²:

Suelo arcilloso: 0.6287 m³. x 0.30 = 0.1886 m³
 Estabilizante Cal: 50.7605 kg. x 0.30 = 15.2281 kg.
 Estabilizante RAP: 190.3518 kg. x 0.30 = 57.1055 kg.
 Agua: 0.2266 m³ x 0.30 = 0.0680 m³

Los agentes estabilizantes estarán en unidades de bolsa; la cal en bolsa de 20 kg y el RAP en bolsas de 40kg. A continuación, se determina:

Estabilizante Cal: 15.2281 kg. / 20 = 0.7614 bls
 Estabilizante RAP: 57.1055 kg. / 40 = 1.4276 bls

ANEXO 9: ESTUDIO DE TRAFICO PARA
CALCULO DE ESAL.

ANEXO 9.1: CONTEO VEHICULAR.

ESTUDIO DE CLASIFICACION VEHICULAR

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"

ESTACION : E-1; Progresiva: 0+250 Km - Av. Virreyes, Juliaca.

FECHA : Agosto, 2023 (Dia critico, Lunes)

HORA	DIA	MOTOS			AUTO	CAMIONETAS		MICRO	BUS			CAMION			TOTAL
		MOTO	MOTOTA)	MOTOC ARGA		PICKUP	RURAL Combi		2E	3E	2E	3E	4E		
	Lunes	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
	Martes	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
	Miércoles	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
	Jueves	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
	Viernes	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
	Sábado	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
	Domingo	149	316	101	212	113	116	166	13	3	31	13	-	1,237	
TOTAL	TOTAL	1,043	2,212	707	1,484	791	812	1,162	91	21	217	91	-	8,659	

ANEXO 9.2: MEMORIA DE CÁLCULO DE
ESAL°.

MEMORIA DE CALCULO DE ESTUDIO DE TRAFICO - ESAL DE DISEÑO

Nombre del Proyecto: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
Departamento: PUNO
Provincia: SAN ROMAN
Distrito: JULIACA
Zona Geográfica: SIERRA

1. INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA)

1.1. Resumen del Analisis de Trafico

1.1.1. Resumen del Analisis de Trafico según el tipo de vehiculo y día de conteo.

NOTA: CONSIDERAMOS EL CONTEO VEHICULAR DEL DIA CRITICO (LUNES) PARA TODA LA SEMANA

Tipo de Vehículo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	TOTAL	PORCENTAJE
Moto lineal	149	149	149	149	149	149	149	1043	12.045
Moto taxi	316	316	316	316	316	316	316	2212	25.546
Moto carga	101	101	101	101	101	101	101	707	8.165
Automovil	212	212	212	212	212	212	212	1484	17.138
Camioneta	113	113	113	113	113	113	113	791	9.135
Camion Rural	116	116	116	116	116	116	116	812	9.378
Minibus - Micro	166	166	166	166	166	166	166	1162	13.420
Bus 2 ejes (B2)	13	13	13	13	13	13	13	91	1.051
Bus 3 ejes (B3-1)	3	3	3	3	3	3	3	21	0.243
Camión 2E (C2)	31	31	31	31	31	31	31	217	2.506
Camión 3E (C3)	13	13	13	13	13	13	13	91	1.051
Semi Traylor 2S1/2S2	4	4	4	4	4	4	4	28	0.323
SUT TOTAL VEHI. <= 5 Tn	1173	1173	1173	1173	1173	1173	1173	8211	94.826
SUT TOTAL VEHI. > 5 Tn	64	64	64	64	64	64	64	448	5.174
SUBTOTAL SEMANAL	1237	1237	1237	1237	1237	1237	1237	8659	100.00
TOTAL SEMANAL	8659								
TOTAL SEMANAL = TS/7	1237								

Fuente: Elaboración propia con datos de campo

1.1.2. Resumen del Analisis de Trafico según su composición

Composición vehicular	Cantidad Semanal	% Representa
Vehículos livianos	8,211.00	94.826%
Vehículos pesados	448.00	5.174%
SUB TOTAL	8,659.00	100.00%

1.2. Calculo del Índice Medio Diario Semanal ó Transito Promedio Diario Semanal (IMDS ó TPDS)

$$IMDS = \frac{\sum (Volumen_{transito_diario_dom-sáb}) \times (f.c.e)}{7}$$

Nota: Se toma en cuenta la DG-2018

IMDS = Índice medio diario semana
f.c.e = Factor de correccion estacional

1.2.1. Determinacion del factor de correccion estacional de la estacion de un peaje cercano

F.C.E. Vehiculos ligeros:	1.099866
F.C.E. Vehiculos pesados:	1.087851

Peaje
Caracoto - Juliaca - Puno

NOTA: SEGÚN LA FICHA TÉCNICA ESTÁNDAR PARA LA FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN EN CARRETERAS INTERURBANAS (La información registrada tiene carácter de Declaración Jurada - D.S. N° 027-2017-EF)

1.2.2. Determinacion del IMDS en funcion del factor de correccion estacional, según tipo de vehiculo

TIPO DE VEHICULO	Volumen de Transito	f.c.e	Volumen Corregido	IMDS
Moto lineal	1043	1.099866	1147	164
Moto taxi	2212	1.099866	2433	348
Moto carga	707	1.099866	778	111
Automovil	1484	1.099866	1632	233
Camioneta	791	1.099866	870	124
Camion Rural	812	1.099866	893	128
Minibus - Micro	1162	1.099866	1278	183
Bus 2 ejes (B2)	91	1.087851	99	14
Bus 3 ejes (B3-1)	21	1.087851	23	3
Camión 2E (C2)	217	1.087851	236	34
Camión 3E (C3)	91	1.087851	99	14
Semi Traylor 2S1/2S2	28	1.087851	30	4
TOTAL	8659		9518	1360

NOTA: Adaptado al FORMATO DE CLASIFICACION VEHICULAR DE ESTUDIO DE TRAFICO -MTC

1.2.3. Determinación del IMDS en función del factor de corrección estacional, según el día de la semana

DIA DE LA SEMANA	Volumen V. Ligeros	Volumen V. Pesados	Volumen Corregido
Lunes	1173	64	1360
Martes	1173	64	1360
Miércoles	1173	64	1360
Jueves	1173	64	1360
Viernes	1173	64	1360
Sábado	1173	64	1360
Domingo	1173	64	1360
TOTAL	8211	448	9518

F.C.E. Vehículos ligeros:	1.099866
F.C.E. Vehículos pesados:	1.087851

1.3. Calculo del Índice Medio Diario Anual ó Transito Promedio Diario Anual (IMDA ó TPDA)

La determinación del IMDA o Media Poblacional, se estima en base al IMDS o Media Muestral, el cual está dado por:

$$IMDA = IMDS \pm A$$

A = Máxima diferencia entre el IMDA y el IMDS

1.3.1. Calculo del valor de "A" en función de "K" y "E"

$$A = K \times E$$

K = Número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado.

E = (σ) = Error estándar de la media.

σ = Estimado de la desviación estándar poblacional

i. Estimación de la desviación estándar poblacional (σ)

$$\sigma' = \frac{s}{\sqrt{n}} \left(\sqrt{\frac{(N-n)}{(N-1)}} \right)$$

S = Desviación estándar de la distribución de los volúmenes de tránsito diario o desviación estándar muestral.

n = Tamaño de la muestra en número de días del aforo

N = Tamaño de la población en número días del año.

ii. La desviación estándar muestral (S)

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (TD_i - TPDS)^2}{n-1}}$$

TDi = Volumen de tránsito del día i. = Xi

iii. Calculo de la Desviación Estándar: Muestral (S) y Poblacional Estimada (σ)

TPDS	1360	Veh / Día
n	7	Días / Semana
N	365	Días / Año

Utilizando las formulas correspondientes

S =	0	Veh / Día
σ =	0	Veh / Día

DIA DE LA SEMANA	Volumen Corregido	(Tdi-TPDS)^2
Lunes	1360	0
Martes	1360	0
Miércoles	1360	0
Jueves	1360	0
Viernes	1360	0
Sábado	1360	0
Domingo	1360	0
TOTAL	9520	0

iv. Calculo del Número de desviaciones estándar correspondiente al nivel de confiabilidad deseado (K)

En la distribución normal, para niveles de confiabilidad del 90% y 95% los valores de la constante K son 1.64 y 1.96 respectivamente.

Confiabilidad al 95% (K)=	1.960
---------------------------	-------

1.3.2. Cálculo del valor del Índice Medio Diario Anual en función de (K) y (σ)

i. Reemplazando sus equivalencias se tiene:

$$IMDA = IMDS \pm A \quad \rightarrow \quad IMDA = IMDS \pm (K\sigma')$$

$$IMDA = IMDS \pm KE$$

$K\sigma =$	0	Veh. / día
-------------	---	------------

ii. Calculamos la variación del **IMDA** utilizando la ecuación.

1360	\leq IMDA \leq	1360
------	---------------------------	------

El IMD	1360	Veh. / día
---------------	-------------	------------

iii. Por lo tanto, asumiremos un **IMDA**, para el caso más crítico de **1360** vehículos mixtos / día.

1.3.3. Cálculo de IMDA neto y el IMDA por tipo de Vehículo

TIPO DE VEHICULO	% de Influencia	IMDA	IMDA neto
Moto lineal	12.045%	164	
Moto taxi	25.546%	347	
Moto carga	8.165%	111	
Automovil	17.138%	233	
Camioneta	9.135%	124	
Camion Rural	9.378%	128	
Minibus - Micro	13.420%	183	
Bus 2 ejes (B2)	1.051%	14	14
Bus 3 ejes (B3-1)	0.243%	3	3
Camión 2E (C2)	2.506%	34	34
Camión 3E (C3)	1.051%	14	14
Semi Traylor 2S1/2S2	0.323%	4	4
TOTAL	100.00%	1360	70

Para vehículos pesados > 5 Tn, se determina un **IMDA neto** **70** vehículos mixtos / día.

NOTA: SEGÚN LA NORMA CE 010 PAVIMENTOS URBANOS

El **IMDA** neto hace referencia al **ADTT** (Tráfico Diario Promedio de Camiones)

2. EJES EQUIVALENTES PARA EL PERIODO DE DISEÑO (EE-8.2tn)

2.1. Cálculo de la Tasa de Crecimiento Anual "r"

2.1.1. Datos obtenidos del MTC: Estadística - Servicios de Transporte Terrestre por Carretera - Parque Automotor

PERÚ - PARQUE AUTOMOTOR NACIONAL ESTIMADO POR AÑOS, SEGÚN DEPARTAMENTO: 2014 - 2023

Elaborado: MTC - OGPP - Oficina de Estadística (Unidades vehiculares)

DEPARTAMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
TOTAL	2 423 696	2 544 133	2 661 719	2 786 101	2 894 327	3 004 308	3 070 704	3 186 730	3 303 476	3 422 588
Amazonas	2 314	2 275	2 273	2 227	2 182	2 142	2 119	2 079	2 041	2 005
Ancash	29 573	31 213	33 542	34 923	36 190	37 703	38 725	40 373	41 857	43 610
Apurímac	4 139	4 192	4 216	4 177	4 120	4 048	3 975	3 929	3 878	3 822
Arequipa	164 302	176 315	187 929	200 560	211 735	222 491	229 266	241 743	254 086	266 709
Ayacucho	6 021	6 022	6 041	6 015	5 918	5 798	5 686	5 687	5 705	5 745
Cajamarca	22 664	23 740	24 943	26 224	27 674	29 036	30 014	32 765	35 274	37 388
Cusco	64 820	69 213	73 997	79 874	84 942	89 338	91 802	95 835	99 644	103 350
Huancavelica	1 315	1 286	1 286	1 259	1 235	1 210	1 186	1 163	1 140	1 117
Huánuco	14 911	15 648	16 382	16 915	17 367	17 991	18 075	18 269	19 060	19 725
Ica	26 439	26 715	27 092	27 423	27 558	27 970	27 923	27 958	28 397	29 421
Junín	61 933	64 576	67 049	69 760	72 316	74 947	76 284	78 821	81 354	84 323
La Libertad	178 433	183 931	190 073	196 040	202 558	208 882	213 166	223 529	233 176	242 312
Lambayeque	61 896	65 160	68 261	71 328	74 092	76 586	78 677	82 789	86 315	89 235
Lima y Callao	1 590 755	1 674 145	1 752 919	1 837 347	1 908 672	1 982 650	2 025 227	2 090 001	2 155 777	2 227 868
Loreto	5 533	5 501	5 501	5 489	5 477	5 486	5 469	5 485	5 469	5 421
Madre de Dios	1 136	1 161	1 223	1 308	1 383	1 405	1 407	1 461	1 443	1 418
Moquegua	14 979	14 931	14 931	14 887	14 810	14 691	14 535	14 607	14 640	14 537
Pasco	6 956	6 804	6 804	6 660	6 545	6 441	6 790	7 402	7 561	7 581
Piura	49 576	52 390	55 060	57 740	60 006	62 419	64 836	69 457	73 531	76 738
Puno	45 056	46 200	47 696	49 387	51 041	52 689	53 692	55 720	57 395	58 863
San Martín	11 648	12 047	12 358	12 669	13 052	13 491	13 957	14 269	14 391	14 699
Tacna	47 180	48 201	49 382	50 858	52 161	53 271	53 978	58 892	66 435	71 499
Tumbes	3 372	3 415	3 451	3 423	3 375	3 313	3 246	3 181	3 125	3 069
Ucayali	8 745	9 052	9 310	9 608	9 918	10 310	10 669	11 315	11 782	12 133

2.1.2. Para la realización del cálculo de la tasa anual de crecimiento, se contó con los siguientes datos.

PUNO - Parque automotor 2014-2023.

DEPARTAMENTO	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Puno	45 056	46 200	47 696	49 387	51 041	52 689	53 692	55 720	57 395	58 863

2.1.3. Cálculo de la tasa de crecimiento con un modelo de regresión a una ecuación exponencial

Modelo de Regresión a una Ecuación Exponencial; Ecuación : $Y=ab^X$						
Año	X	X ²	Y	Log (Y)	X.Log (Y)	(Log (Y)) ²
2015	-4	16	46 200	4.6646	-18.6586	21.7589
2016	-3	9	47 696	4.6785	-14.0354	21.8882
2017	-2	4	49 387	4.6936	-9.3872	22.0300
2018	-1	1	51 041	4.7079	-4.7079	22.1645
2019	0	0	52 689	4.7217	0.0000	22.2946
2020	1	1	53 692	4.7299	4.7299	22.3720
2021	2	4	55 720	4.7460	9.4920	22.5246
2022	3	9	57 395	4.7589	14.2766	22.6469
2023	4	16	58 863	4.7698	19.0794	22.7514
Total	0	60	472 683	42.4710	0.7888	200.4312

- i. Cálculo del valor de "a" y "b"
- $\sum \log Y = n \cdot \log a \rightarrow a = 52360.216$
- $\sum X \cdot \log Y = \log b \sum X^2 \rightarrow b = 1.031$
- ii. Función Exponencial
- $Y = a \cdot b^X$
- iii. Tasa de Crecimiento Anual "r"
- $b = 1 + r \rightarrow r (\%) = 3.073\%$

2.2. Cálculo del Factor Camión

2.2.1. Relación de Cargas por Eje para Pavimentos Rígidos

Para el cálculo de los EE, utilizaremos lo establecido en el "Manual de Carreteras Suelo, Geología, Geotécnica y Pavimentos 2014", en que establece que para el diseño de pavimento rígido, la demanda que corresponde al tráfico pesado de ómnibus y camiones es la que preponderantemente tiene importancia.

Relación de Cargas por Eje para Determinar Ejes Equivalentes (EE) para Pavimentos Rígidos








Tipo de Eje	Eje Equivalente (EE _{8.2 ton})
Eje Simple de ruedas simples (EE _{S1})	EE _{S1} = $[P/6.6]^{4.1}$
Eje Simple de ruedas dobles (EE _{S2})	EE _{S2} = $[P/8.2]^{4.1}$
Eje Tandem (1 eje ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TA1})	EE _{TA1} = $[P/13.0]^{4.1}$
Eje Tandem (2 ejes de ruedas dobles) (EE _{TA2})	EE _{TA2} = $[P/13.3]^{4.1}$
Ejes Tridem (2 ejes ruedas dobles + 1 eje rueda simple) (EE _{TR1})	EE _{TR1} = $[P/16.6]^{4.10}$
Ejes Tridem (3 ejes de ruedas dobles) (EE _{TR2})	EE _{TR2} = $[P/17.5]^{4.10}$






P = peso real eje en toneladas

FUENTE: Adaptado, en base a correlaciones con los valores de las Tablas del apéndice D de la Guía AASTHO'93

2.2.2. Cálculo de los factores de Ejes Equivalentes de Carga (EE) o Factor Camión (FC)

FACTOR EE, SEGÚN LA CLASIFICACIÓN VEHICULAR DEL ESTUDIO

Vehículo	SIMBOLOGÍA	Ejes Equivalentes o Factor Camión
Moto lineal		0.0000
Moto taxi		0.000
Moto carga		0.000
Automóvil		0.005
Camioneta		0.037
Camión Rural		0.060
Minibus - Micro		0.148

Bus 2 ejes (B2)		4.608
Bus 3 ejes (B3-1)		3.616
Camión 2E (C2)		4.608
Camión 3E (C3)		4.731
Semi Traylor 2S1/2S2		7.942

FUENTE: Adaptado en base a la Guía AASTHO'93, y al Reglamento Nacional de Vehículos D.S. N° 058-2003-MTC

2.3. Calculo del Periodo de Diseño

El periodo del diseño del pavimento rígido considerado para esta vía es de 20 años (mínimo).

Periodo de diseño	20	Nota: Se toma en cuenta la Manual de Carreteras (2014) : Sección de suelos y pavimentos
-------------------	----	--

2.4. Factores de Distribución Direccional y de Carril

Factores de Distribución Direccional y de Carril para Determinar el Tránsito en el Carril de Diseño

Número de calzadas	Número de sentidos	Número de carriles por sentido	Factor Direccional (Fd)	Factor Carril (Fc)	Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño
1 calzada (para IMDa de la calzada)	1 sentido	1	1.000	1.000	1.000
	1 sentido	2	1.000	0.800	0.800
	1 sentido	3	1.000	0.600	0.600
	1 sentido	4	1.000	0.500	0.500
	2 sentido	1	0.500	1.000	0.500
	2 sentido	2	0.500	0.800	0.400
2 calzadas con separador central (para IMDa total de las dos calzadas)	2 sentido	1	0.500	1.000	0.500
	2 sentido	2	0.500	0.800	0.400
	2 sentido	3	0.500	0.600	0.300
	2 sentido	4	0.500	0.500	0.250

Fuente: Extraído del Manual de Carretera (2014), en base a datos de la Guía AASTHO93

2.4.1. Determinación del Factor de Distribución Direccional

Según la CE.010 Pavimentos Urbanos, para propósitos de diseño se asume el tráfico como igualmente distribuido en cada una de las dos direcciones (es decir 50% en cada lado de la vía)

$$F_d = 0.500$$

2.4.2. Determinación del Factor Carril

Del cuadro anterior, correspondiente al Manual de Carreteras, escogemos el valor de Fc para el siguiente caso: El tramo de la vía de estudio comprende una calzada sin ningún separador central con dos sentidos y un carril por sentido, por ello el Fc considerado es:

$$F_c = 0.800$$

2.4.3. Determinación del Factor Ponderado Fd x Fc para carril de diseño

$$F_d \times F_c = 0.400$$

2.5. Calculo del ESAL de diseño

Los ejes equivalentes se los denominara ESAL "equivalent simple axial load", es la cantidad pronosticada de repeticiones del eje de carga equivalente de 18 kips (8,20 tn = 80 kN) para un periodo determinado (De acuerdo al Manual de Carreteras: Sección de Suelos y Pavimentos, 2014)

2.5.1. Datos y calculo de ESAL con la formula general:

Factor de Crecimiento

$$EE_{8,20} = IMDA \times \frac{(1+r)^n - 1}{\ln(1+r)} \times F.C. \times F_d \times F_c \times 365$$

→

$$FCrec = \frac{(1+r)^n - 1}{\ln(1+r)}$$

IMDA = Índice medio diario Anual

F.C. = Factor Camion (FEE)

Fd = Factor Direccional

Fc = Factor Carril

r = Tasa de Crecimiento Anual

n = Periodo de diseño

Fca = Factor de Crecimiento Acumulado

$$\text{Transito Acumulado} = IMDA \times fca \times 365$$

AASTHO 93

Carriles en ambas direcciones:	2	Periodo de diseño (n)	20 años	Fd	0.500
Año de Aforo	2023	Tasa de Crecimiento (r)	3.073%	Fc	0.800
Año proyecto:	2023				

Vehículo	IMDA (año de aforo)	Factor de Crecimiento	IMDA (año proyecto)	Tránsito Acumulado	FEE	ESAL
	2023	fc	2023	20 años		
Moto lineal	163.816	27.485	163.820	1643473.573	0.000	0.026
Moto taxi	347.421	27.485	347.430	3485484.211	0.000	0.382
Moto carga	111.043	27.485	111.050	1114074.840	0.000	3.695
Automovil	233.080	27.485	233.090	2338403.462	0.005	10759.534
Camioneta	124.236	27.485	124.240	1246399.443	0.037	46570.526
Camion Rural	127.534	27.485	127.540	1279505.674	0.060	76641.999
Minibus - Micro	182.506	27.485	182.510	1830975.228	0.148	271807.421
Bus 2 ejes (B2)	14.293	27.485	14.300	143460.335	4.608	661016.512
Bus 3 ejes (B3-1)	3.298	27.485	3.300	33106.231	3.616	119698.051
Camión 2E (C2)	34.082	27.485	34.090	341997.400	4.608	1575807.895
Camión 3E (C3)	14.293	27.485	14.300	143460.335	4.731	678687.689
Semi Traylor 2S1/2S2	4.398	27.485	4.400	44141.642	7.942	350594.402
ESAL						3.79E+06

Fuente : Elaboración propia

Finalmente el ESAL de diseño es: **ESAL Diseño = ESAL x Fd x Fc**

ESAL Diseño	1516635.254
--------------------	--------------------

2.5.2. Conclusiones

El IMDA de acuerdo al conteo vehicular (vpd)	1360
El ADTT o Trafico Diario Promedio de Camiones (vpd)	70
Según la Norma CE.010 , corresponde a vias de tipo :	Vías Colectoras
El ESAL Diseño, para el tramo critico de estudio es:	1.52E+06
El tipo de Tráfico de acuerdo a la Norma Técnica CE.010 :	Tráfico Alto

**ANEXO 10: DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO
EN ZONA URBANA.**

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO - ZONA URBANA

DISEÑO DE PAVIMENTO RÍGIDO

PROYECTO:	"ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICIÓN DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERÍA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA - 2023"
FECHA:	Setiembre, 2024

MÉTODO AASTHO -93

Es uno de los metodos mas utilizados y de mayor satisfaccion a nivel internacional para el diseño de pavimentos rígidos. Dado que es desarrollado en función a un método experimental. Utilizamos la Norma de CE 0.10 de Pavimentos Urbanos como guía.

FORMULACIÓN DE DISEÑO

La ecuación básica de diseño a la que llegó AASTHO para el diseño de pavimentos rígidos, desde un desarrollo analítico, se encuentra plasmada también en monogramas de cálculo, éstos esencialmente basados en los resultados obtenidos de la prueba experimental de la carretera AASTHO. La ecuación de diseño para pavimentos rígidos modificada para la versión actual es la que a continuación se presenta :

FORMULA GENERAL AASTHO

$$\text{Log}_{10}(W18) = Z_r \times S_o + 7.35 \times \text{Log}_{10}(D + 1) - 0.06 + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^{-7}}{(D + 1)^{8.46}}}$$
$$+ (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \text{Log}_{10}\left[215.63 \frac{S'_c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{(\frac{E_c}{k})^{0.25}})}\right]$$

Donde:	
D	= Espesor de la losa del pavimento en (in)
W18	= Tráfico (Número de ESAL's)
Zr	= Desviación Estándar Normal
So	= Error Estándar Combinado de la predicción del Tráfico
ΔPSI	= Diferencia de Serviciabilidad (Po-Pt)
Po	= Serviciabilidad Inicial
Pt	= Serviciabilidad Final
S'c	= Módulo de Rotura del concreto en (psi).
Cd	= Coeficiente de Drenaje
J	= Coeficiente de Transferencia de Carga
Ec	= Módulo de Elasticidad de concreto
K	= Módulo de Reacción de la Sub Rasante en (psi/in).

VARIABLES DEL DISEÑO

ESPESOR (D).

El espesor de losa de concreto, es la variable "D" que pretendemos determinar al realizar un diseño de pavimento rígido. El resultado del espesor se ve afectado por todas las demás variables que interviene en los cálculos. Es importante especificar lo que se diseña, ya que a partir de espesores regulares una pequeña variación puede significar una variación importante en la vida útil.

1.- ESTUDIO DE TRANSITO

1.1.- Transito (demanda)

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

La demanda o volumen de tráfico (IMDA ó TPD), requiere ser expresado en términos de Ejes Equivalentes acumulados para el periodo de diseño. Un eje equivalente (EE) equivale al efecto de deterioro causado sobre el pavimento, por un eje simple de dos ruedas cargado con 8.2 ton de peso, con neumáticos con presión de 80 lb./pulg².

Cálculo de tasas de crecimiento y la proyección

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

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

Donde:

T_n = Tránsito proyectado al año "n" en veh/día.

T_o = Tránsito actual (año base o) en veh/día.

n = Años del periodo de diseño.

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito que se define en correlación con la dinámica de crecimiento socio-económico(*) normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo del estudio.

La demanda o volumen de tráfico (IMDA ó TPD), requiere ser expresado en términos de Ejes Equivalentes acumulados para el periodo de diseño. Un eje equivalente (EE) equivale al efecto de deterioro causado sobre el pavimento.

1.2.- Determinación del tránsito existente.

El volumen existente en el tramo, considera el promedio diario anual del total de vehículos (ligeros y pesados) en ambos sentidos.

Para la obtención de la demanda de tránsito que circula en cada sub tramo en estudio, se requerirá como mínimo la siguiente información:

a. El tránsito promedio semanal (TPDS) mediante conteos de tránsito en cada sub tramo (incluyendo un sábado o un domingo) por un periodo consecutivo de 7 días (5 día de semana+Sábado+Domingo), como mínimo, de una semana que haya sido de circulación normal. Los conteos serán volumétricos y clasificados por tipo de vehículo. Así mismo en caso no hubiera información oficial, sobre pesos por eje, aplicable a la zona, se efectuara un censo de carga Vehicular durante 2 días consecutivos.

b. Número, tipo y peso de los ejes de los vehículos pesados.

c. Con los datos obtenidos, se definirá el Número de Repeticiones de Ejes Equivalentes (EE) para el periodo de diseño del pavimento.

1.1. CALCULO DE LOS EJES EQUIVALENTES ESAL'S(W18)

ESAL's(W18) =	1516635.254
ESAL's(W18) =	1.52E+06

2. CONFIABILIDAD:

Se denomina confiabilidad (R%) a la probabilidad de que un pavimento desarrolle su función durante su vida útil en condiciones adecuadas para su operación. También se puede entender a la confiabilidad como un factor de seguridad, de ahí que su uso se debe al mejor de los criterios. La Z_r están basados a los niveles de confiabilidad.

ZONA URBANA

TIPO DE PAVIMENTO	CONFIABILIDAD.
Interestatal y Otras Vías Libres	85 - 99.9%
Arterias Principales	80 - 99%
Colectoras	80 - 95%
Locales	50 - 80%

Nota: Extraído de la Guía ASSHTO 1993

DESVIACIÓN ESTÁNDAR NORMAL (Z _r)	
Confiabilidad R (%)	Desviac. Están. (Z _r)
50	0.000
60	-0.253
70	-0.524
75	-0.674
80	-0.841
85	-1.037
90	-1.282
91	-1.340
92	-1.405
93	-1.476
94	-1.555
95	-1.645
96	-1.751
97	-1.881
98	-2.054
99	-2.327
99.9	-3.090
99.99	-3.750

Adoptamos min:

$$R (\%) = 80.00 \%$$

2.1. DESVIACIÓN ESTÁNDAR (Z_r):

Basado, según de los niveles seleccionados de confiabilidad, dado la clasificación funcional

$$Z_r = -0.841$$

2.2. ERROR ESTÁNDAR COMBINADO (S_o):

La Guía AASHTO propuso los siguientes valores para seleccionar la Variabilidad o Error Estándar Combinado S_o (Desviación Estándar Total), cuyo valor recomendado es:

Para pavimentos rígidos	0.3	–	0.4
Para pavimentos flexibles	0.4	–	0.5

$$S_o = 0.300$$

4. SERVICIABILIDAD (Δ PSI):

La serviciabilidad se define como la habilidad del pavimento de servir al tipo de tráfico (autos y camiones) que circulan en la vía. La medida primaria de la serviciabilidad es el Índice de Serviciabilidad Presente. El procedimiento de diseño AASHTO predice el porcentaje de pérdida de serviciabilidad (Δ PSI) para varios niveles de tráfico y cargas de ejes. (Según menciona la Norma técnica de CE.010 Pavimentos Urbanos)

Índice de Serviciabilidad Inicial (P_o)

Para el valor del índice de serviciabilidad inicial la AASTHO llegó a un valor de 4.5 para pavimentos de concreto y 4.2 para pavimentos de asfalto

$$P_o = 4.500$$

Índice de Serviciabilidad final (P_t)

Como el índice de serviciabilidad final de un pavimento es el valor más bajo de deterioro a que puede llegar el mismo, se sugiere que para carreteras de primer orden (de mayor tránsito) este valor sea de 2.5 y para vías menos importantes sea de 2.0

P_t	Tipo de Vía
3.00	Expresas
2.50	Arteriales
2.25	Colectoras
2.00	Locales y estacionamientos

$$P_t = 2.250$$

Entonces:

$$P_o = 4.500$$

$$P_t = 2.250$$

Perdida de serviciabilidad Δ PSI

Cálculo del índice pérdida de serviciabilidad de un pavimento

$$\Delta PSI = p_o - p_t$$

$$\Delta PSI = 2.250$$

5. MÓDULO DE RUPTURA ($S'c$)

Es una propiedad del concreto que influye notablemente en el diseño de pavimentos rígidos de concreto. Debido a que los pavimentos de concreto trabajan principalmente a flexión, es recomendable que su especificación de resistencia sea acorde con ello, por eso el diseño considera la resistencia del concreto trabajando a flexión, que se le conoce como resistencia a la flexión por tensión ($S'c$) ó módulo de ruptura (M_r) normalmente especificada a los 28 días.

Concreto a Utilizar

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

$$M_r = a \sqrt{f'c}$$

a: Varía de 1.99 - 3.18

$$M_r = 37.460 \text{ kg/cm}^2$$

NOTA: Según el ACI 363 (M_r en Kg/cm^2)

TIPO DE PAVIMENTO	S`c RECOMENDADO (PSI)
Autopistas	682.700
Carretera	682.700
Zonas Industriales	640.100
Urbanos principales	640.100
Urbanos Secundarios	597.400

NOTA: Según ASSHTO 1993

S`c =	532.8077891	Psi
-------	-------------	-----

6. DRENAJE (Cd)

El proceso mediante el cual el agua de infiltración superficial o agua de filtración subterránea es removida de los suelos y rocas por medios naturales o artificiales, se llama drenaje.

Para minimizar los efectos del agua sobre los pavimentos se debe:

- Prevenir el ingreso del agua al pavimento (drenaje superficial).
- Proveer de un drenaje para remover el agua rápidamente (drenaje subterráneo).
- Construir un pavimento suficientemente fuerte para resistir el efecto combinado de carga y agua.

Calidad de Drenaje	% de tiempo del año en que el pavimento está expuesto a niveles de saturación			
	Menor a 1%	1% a 5%	5% a 25%	Mayor a 25%
Excelente	1.25 – 1.20	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10
Bueno	1.20 – 1.15	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00
Regular	1.15 – 1.10	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90
Pobre	1.10 – 1.00	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80
Muy pobre	1.00 – 0.90	0.90 – 0.80	0.80 – 0.70	0.70

NOTA: Según CE. 010 Pavimentos Urbanos

Para el caso los materiales a ser usados tiene una calidad regular de drenaje y esta expuesto en un 30% durante un año normal de precipitaciones.

Cd =	0.900
------	-------

7. COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CARGA (J).

Es la capacidad que tiene la losa de transmitir fuerzas cortantes a las losas adyacentes, lo que repercute en minimizar las deformaciones y los esfuerzos en las estructuras del pavimento, mientras mejor sea la transferencia de carga mejor será el comportamiento de las losas.

Este concepto depende de los siguientes factores:

- Cantidad de Tráfico.
- Utilización de pasajuntas.
- Soporte lateral de las Losas.

La AASTHO recomienda un valor de 3.1 para pavimentos rígidos

J =	3.100
-----	-------

8. MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO (Ec).

Se denomina Módulo de elasticidad del concreto a la tracción, a la capacidad que obedece la ley de Hooke, es decir, la relación de la tensión unitaria a la deformación unitaria. Se determina por la Norma ASTM C469. Sin embargo en caso de no disponer de los ensayos experimentales para su cálculo existen varios criterios con los que pueda estimarse ya sea a partir del Módulo de Ruptura, o de la resistencia a la compresión a la que será diseñada la mezcla del concreto.

Las relaciones de mayor uso para su determinación son de acuerdo a la Norma Técnica Peruana E-060 Concreto Armado:

$f`c$ = Resistencia a la compresión del concreto (Kg/cm²) =

210

$E_c = 4700 \times (f`c)^{1/2}$ (En MPa)

$E_c = 15000 \times (f`c)^{1/2}$ (En Kg/cm²)

$E_c =$	217,370.651	Kg/cm ²
---------	-------------	--------------------

$E_c =$	3091737.397	Psi
---------	-------------	-----

9. MODULO DE REACCIÓN DE LA SUB RASANTE (K)

Se han propuestos algunas correlaciones de " K " a partir de datos de CBR de diseño de la Sub Rasante, siendo una de las más aceptadas por Asociación del Cemento Portland, con las expresiones siguientes:

$K = 2.55 + 52.5 (\text{Log CBR})$ Mpa/m → $\text{CBR} \leq 10$

$K = 46.0 + 9.08 (\text{Log CBR})^{4.34}$ Mpa/m → $\text{CBR} > 10$

A. Determinamos el modulo de reaccion de la subrasante.

En las calicatas **C-01, C-02, C-03, C-04** se han encontrado suelos arcillosos de alta plasticidad **CH**, resultando CBRs al **95%** desde **2.49%** hasta de **2.71%**, significando la existencia de suelos muy malos, esta condición no se refrenda en la percepción visual de la vía y el estado de la misma aun en las épocas de lluvias durante las que se verifico la investigación realizada en meses anteriores.

Por lo cual se realiza el mejoramiento de suelos mediante estabilizacion de suelos con CAL y RAP (Residuos de Albañileria Particulado), obteniendo la dosificación optima para **4% de CAL + 15% RAP** de estabilizante.

CBR promedio (Dosificación optima de estabilizacion con cal-RAP) = **8.350** % al 95% de la MDS
Según estudio realizado Laboratorio de Mecánica de suelos

Ko =	50.939	Mpa /m
Ko =	5.194	kg /cm3
Ko=	187.619	Psi / in

1 Mpa = 10.1972 kg/cm2
1 M = 100 cm
1 PSI/ in = 0.2715 Mpa /m

B. Determinamos el modulo de reaccion de la Subbase granular.

Donde sea usada una subbase, se producirá un incremento del valor **k** que puede ser usado en el diseño del espesor. Si la subbase es un material granular no tratado, que son basados en los análisis de Burmister para sistemas de dos capas mediante pruebas de carga sobre placas en losas a escala natural.

Calculamos el modulo de reaccion de la subbase **K1** en funcion al **Ko**, de acuerdo a la siguiente tabla (**PCA**):

Valor k de la Subrasante pci	Valor k de la Subbase, pci			
	4 pulg.	6 pulg.	9 pulg.	12 pulg.
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

Subbase
ESPESOR = **20 cm**

Ko =	187.619	Psi / in
K1 =	239.681	Psi / in

1 Mpa = 10.1972 kg/cm2
1 M = 100 cm
100 psi / in = 27.15 Mpa/m = 1 pci

NOTA: Extraido de Portland Cement Association (Metodo **PCA**)

Valor Ko (pci)	Valor K de la subbase, pci				
	4 pulg	6 pulg	7.874 pulg	9 pulg	12 pulg
50	65	75	81.247	85	110
100	130	140	152.493	160	190
185.066	206.559	216.559	239.681	253.573	300.586
200	220	230	254.987	270	320
300	320	330	354.987	370	430

Modificar dato
Valor de Salida

K1=	6.636	kg /cm3
K1 =	239.681	Psi / in

C. Determinamos el modulo de reaccion combinado.

Se calcula el espesor de la carpeta de rodadura en funcion a modulo de reaccion combinado **Kc**, de **K1** (subbase) y **Ko** (subrasante).

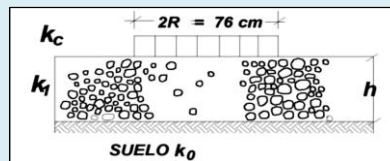
$$Kc = [1 + (h/38)^2 \times (K1/Ko)^{2/3}]^{0.5} \times Ko$$

K1 (kg/cm3) : Coeficiente de reaccion de la subbase granular

Kc (kg/cm3) : Coeficiente de reaccion combinado

Ko (kg/cm3) : Coeficiente de reaccion de subrasante

h (cm) : Espesor de la subbase granular



Determinamos el modulo **Kc**:

h (cm) : 20	Kc =	5.982	kg/cm3
	Kc =	58.660	Mpa/m
	Kc =	216.058	Psi / in

1 Mpa = 10.1972 kg/cm2
1 M = 100 cm

10. ESPESOR DE LA LOSA DE CONCRETO

Según la formula General AASHTO:

$$\text{Log}_{10} (W18) = Zr \times So + 7.35 \times \text{Log}_{10} (D + 1) - 0.06 + \frac{\text{Log}_{10} \left(\frac{\Delta PSI}{4.5 - 1.5} \right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}}$$

$$+ (4.22 - 0.32 \times Pr) \times \text{Log}_{10} \left[\frac{215.63 - S'c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - 1.132)} \right] \times \frac{18.42}{\left(\frac{Ec}{k} \right)^{0.25}}$$

DATOS DE DISEÑO PARA CALCULO DE ESPESOR DE LA LOSA		
ESAL's (ejes equiv. 8.2t)	1,516,635.25	
Serviciabilidad Inicial (pi)	4.5	
Serviciabilidad Final (pt)	2.25	
Confiabilidad (R)%	80.00%	
Desviación Estándar Total (So)	0.30	
Coefficiente de Transferencia de Carga (J)	3.1	
Resistencia a Compresión C° (fc)	210	Kg/cm2
Coefficiente de Drenaje (Cd)	0.90	
Módulo Ruptura (S'c)	532.81	PSI
Módulo de Elasticidad Concreto (Es)	3091737.40	PSI
Módulo de Reaccion (Kc)	216.06	PSI / in
Diferencia de Serviciosabilidad (Δpsi)	2.25	
Desviación Estándar Normal (Zr)	-0.84	

Haciendo tanteos de espesor hasta que (Ecuación I) Sea aproximadamente Igual a (Ecuación II):

$$D = 7.498 \text{ in}$$

$$\text{Log}_{10}(W18) - Z_r \times S_o + 0.06 =$$

$$6.493 \text{ ... Ecuación I}$$

$$7.35 \times \text{Log}_{10}(D + 1) + \frac{\text{Log}_{10}\left(\frac{\Delta \text{PSI}}{4.5 - 1.5}\right)}{1 + \frac{1.624 \times 10^7}{(D + 1)^{8.46}}}$$

$$19.04492$$

$$+ (4.22 - 0.32 \times Pt) \times \text{Log}_{10}\left[215.63 \frac{S'c \times Cd \times (D^{0.75} - 1.132)}{215.63 \times J \times (D^{0.75} - \frac{18.42}{(E_c/k)^{0.25}})}\right] =$$

$$6.493 \text{ ... Ecuación II}$$

POR PROCESO CONSTRUCTIVO:

Adoptamos el Espesor de la Losa de Concreto de 20 cm, debido a que presenta CBR de 2.49%, siendo el mas critico; Tras el mejoramiento de suelos mediante estabilizacion con Cal y RAP, se logra obtener un CBR(prom) de 8.35% en su mejor dosificacion a nivel de laboratorio.

$$D = 19.045 \text{ Cm}$$

$$D \text{ Adoptado} = 20.00 \text{ Cm}$$

11. ESPESOR DE LA SUB BASE GRANULAR

El Manual de Carreteras utiliza como espesor minimo de 15 cm de subbase granular, con fines de calculos de las secciones de estructuras de pavimento rígido y tambien un espesor de 15 cm de la losa de concreto como minimo.

Segun el valor de Kc determinado anteriormente, el espesor de la sub-base deberá ser 20 cm; considerando las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos y con fines de proceso constructivo, por lo que, se asume dicho espesor la sub-base (Minimo recomendado segun ASSHTO).

$$D \text{ calculado} = 20.00 \text{ Cm}$$

12. ESPESOR DE LA SUB RASANTE

La NORMA CE.010 PAVIMENTOS URBANOS, nos señala estandares minimos para determinar el espesor de la sub-rasante.

Elemento		Tipo de Pavimento		
		Flexible	Rigido	Adoquines
Sub-rasante		95 % de compactación: Suelos Granulares - Proctor Modificado Suelos Cohesivos - Proctor Estándar		
		Espesor compactado: ≥ 250 mm – Vías locales y colectoras ≥ 300 mm – Vías arteriales y expresas		
Sub-base		CBR ≥ 40 %	CBR ≥ 30 %	
Base		CBR ≥ 80 %	N.A.*	CBR ≥ 80%
Imprimación/capa de apoyo		Penetración de la Imprimación ≥ 5 mm	N.A.*	Cama de arena fina, de espesor comprendido entre 25 y 40 mm.
Espesor de la capa de rodadura	Vías locales	≥ 50 mm	≥ 150 mm	≥ 60 mm
	Vías colectoras	≥ 60 mm		≥ 80 mm
	Vías arteriales	≥ 70 mm		NR**
	Vías expresas	≥ 80 mm		NR**
Material		Concreto asfáltico ***	MR ≥ 34 Kg/cm ² (3,4 MPa)	f _c ≥ 380 Kg/cm ² (38 MPa)

NOTA : La subrasante se clasifica como inadecuado, tratandose de suelos CH, siendo el minimo requerido de **6%** de acuerdo al Manual de Carreteras (2014).

De acuerdo a la tabla en mencion; se determina un espesor de **30 cm**, considerando una capa anticontaminante y/o adicional a ello para mejoramiento con estabilizantes, como espesor de la subrasante.

D Asumido =	30.00	Cm
--------------------	--------------	-----------

Se concluye mejorar la capa de subrasante **30 cm** según la **Norma CE. 010** de Pavimento Urbanos y, una capa anticontaminante de **10 cm** según las circunstancias de mejoramiento, y en compatibilidad con el estudio de suelos.

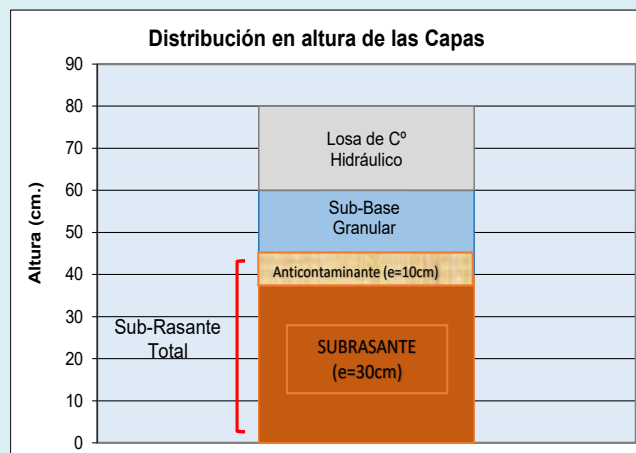
13. ESPESORES ESTRUCTURALES POR CAPAS

ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

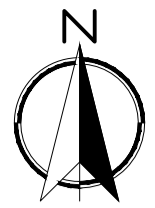
Losa de C° Hidráulico	20	cm
Sub-Base Granular	20	cm
Sub-Rasante Total	40	cm

Subrasante	Anticontaminante	10 cm
	Subrasante	30 cm

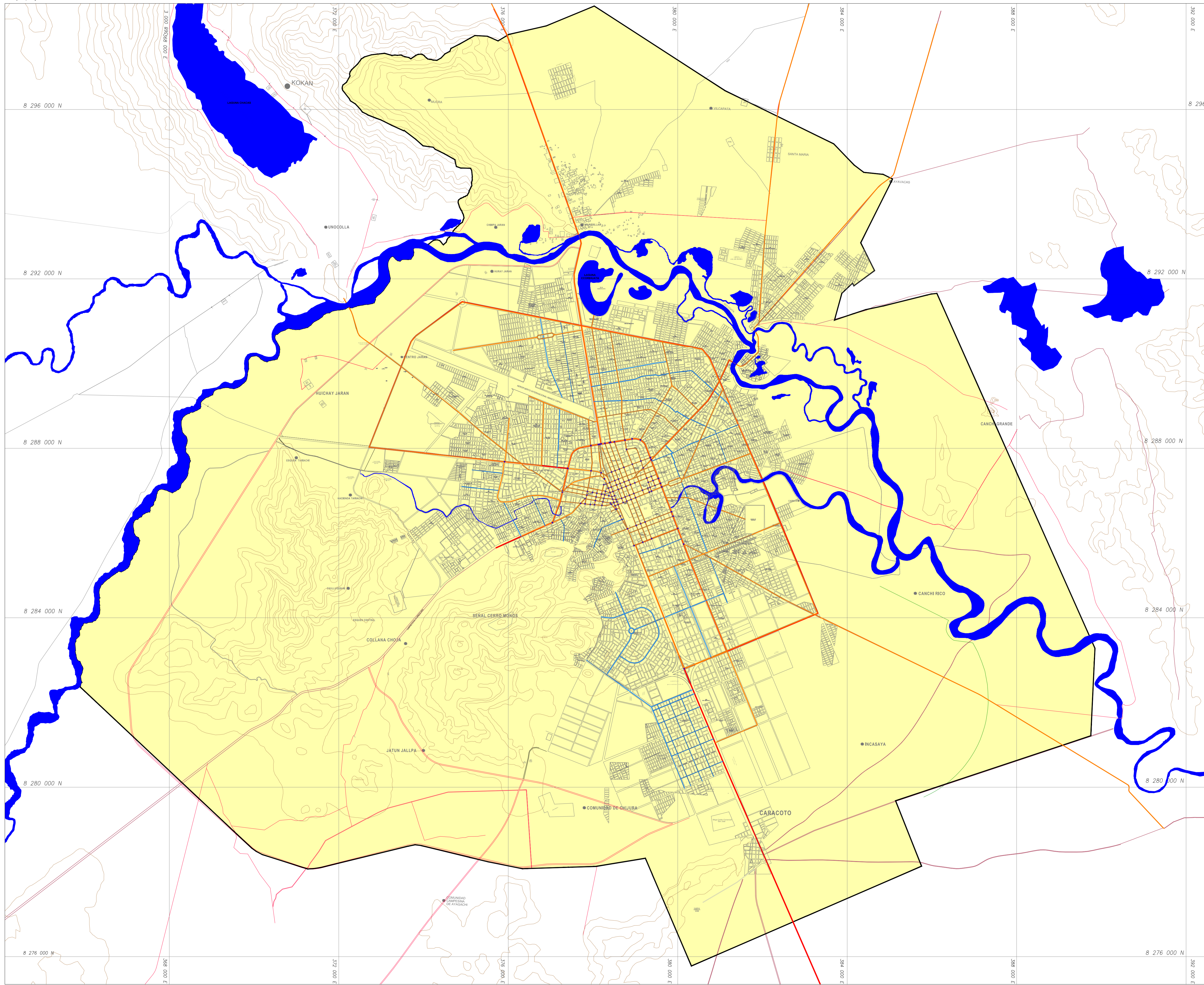
Seccion Tipica para Mejoramiento con estabilizantes.



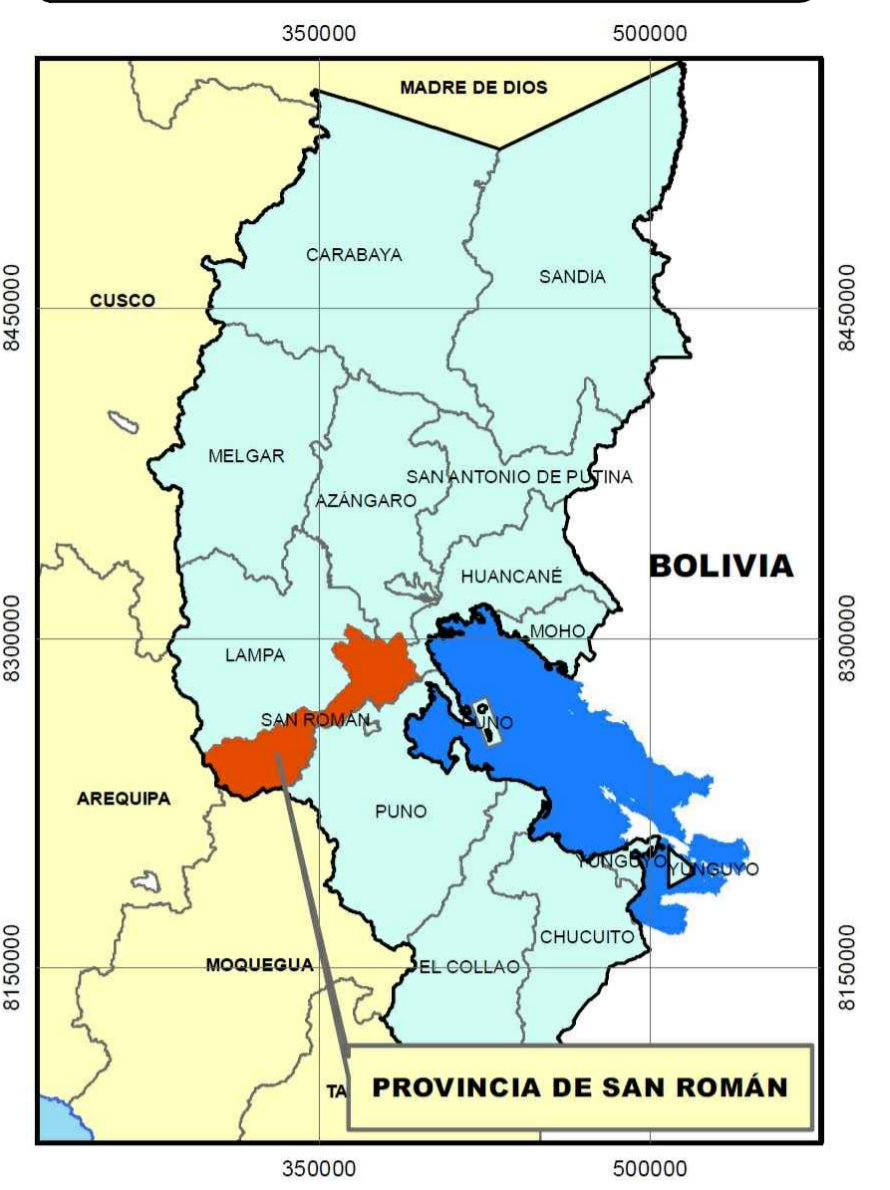
ANEXO 11: PLANOS



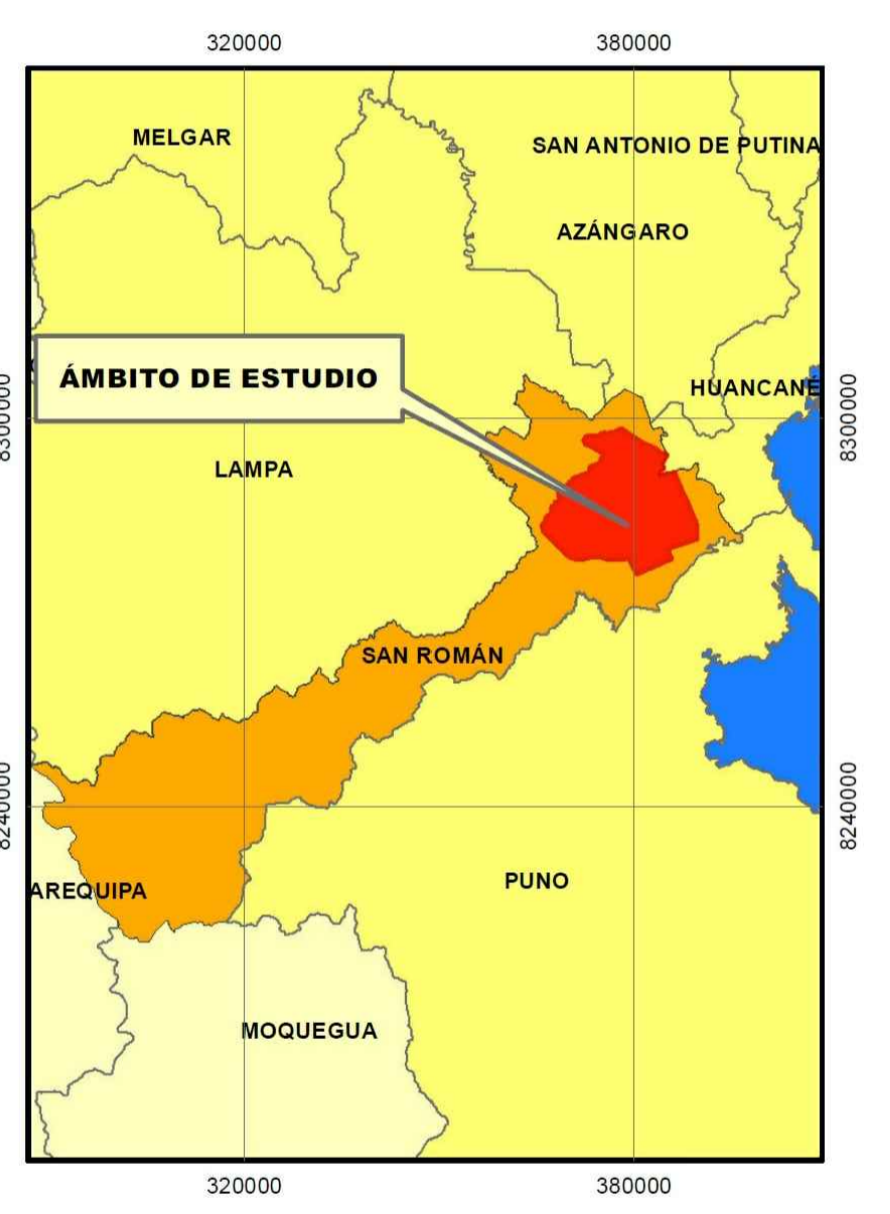
CLASIFICACIÓN VIAL



PLANO DE LOCALIZACIÓN

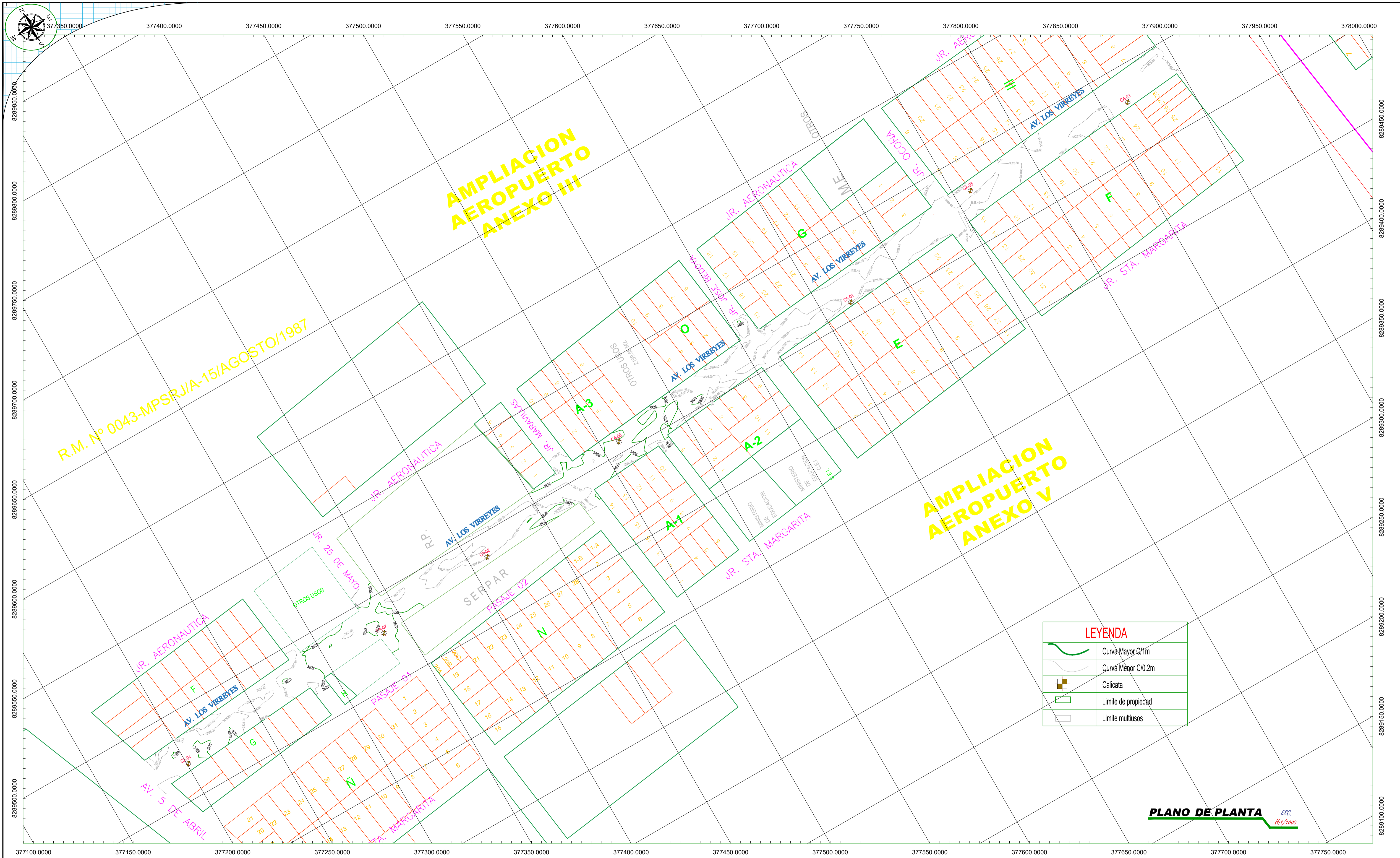


PLANO DE UBICACIÓN



- LEYENDA**
- CURVAS DE NIVEL
 - RIOS-RIACHUELOS
 - LAGOS-LAGUNAS
 - VÍAS-CARRETERAS
 - LOTE URBANO
 - LÍMITE DEL ÁMBITO DE ESTUDIO
 - CENTRO POBLADO
 - VÍAS INTERNACIONALES
 - VÍAS PRINCIPALES
 - VÍAS COLECTORAS
 - ENCUENTRO VIAL
 - ÁMBITO DE ESTUDIO

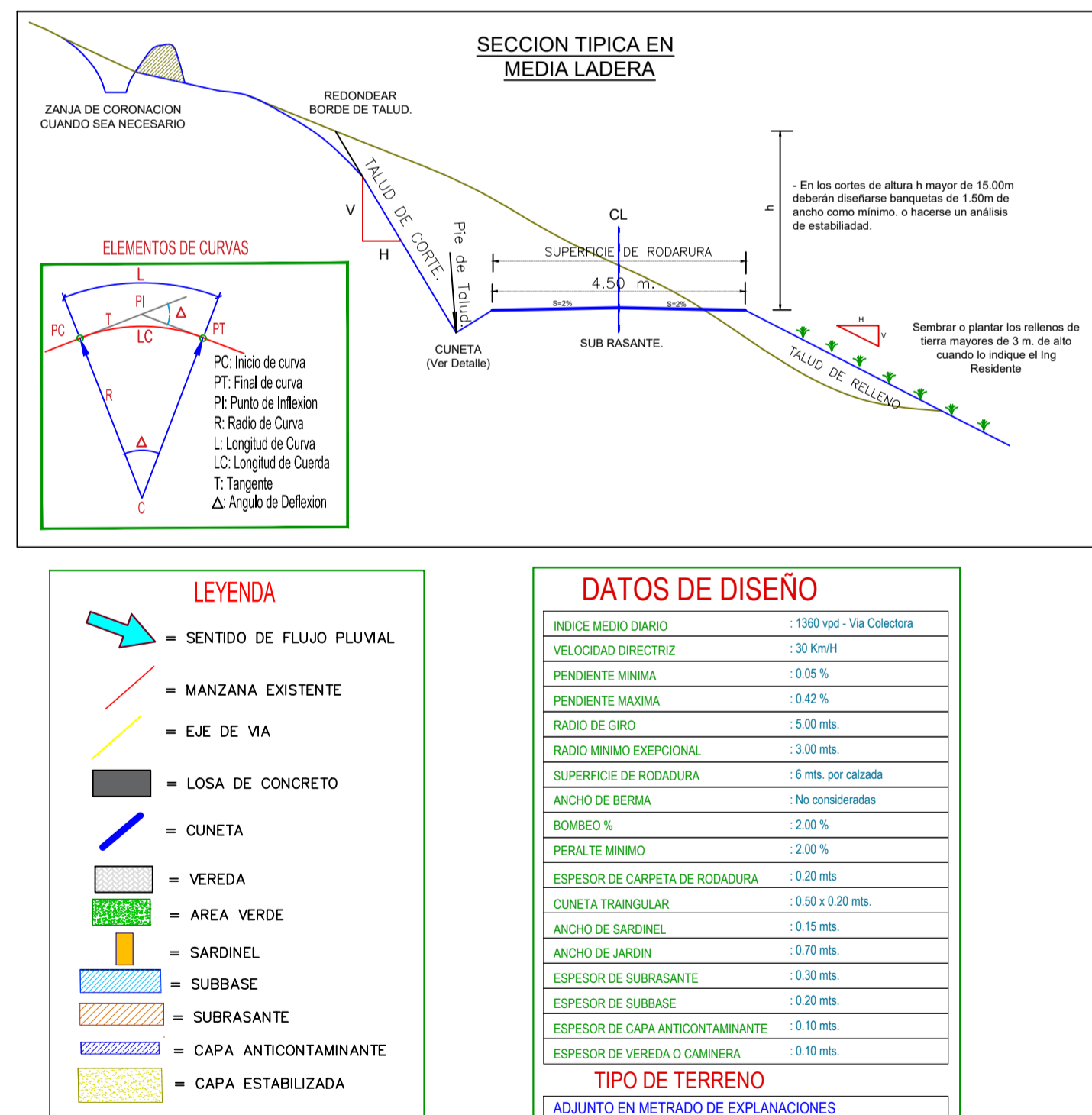
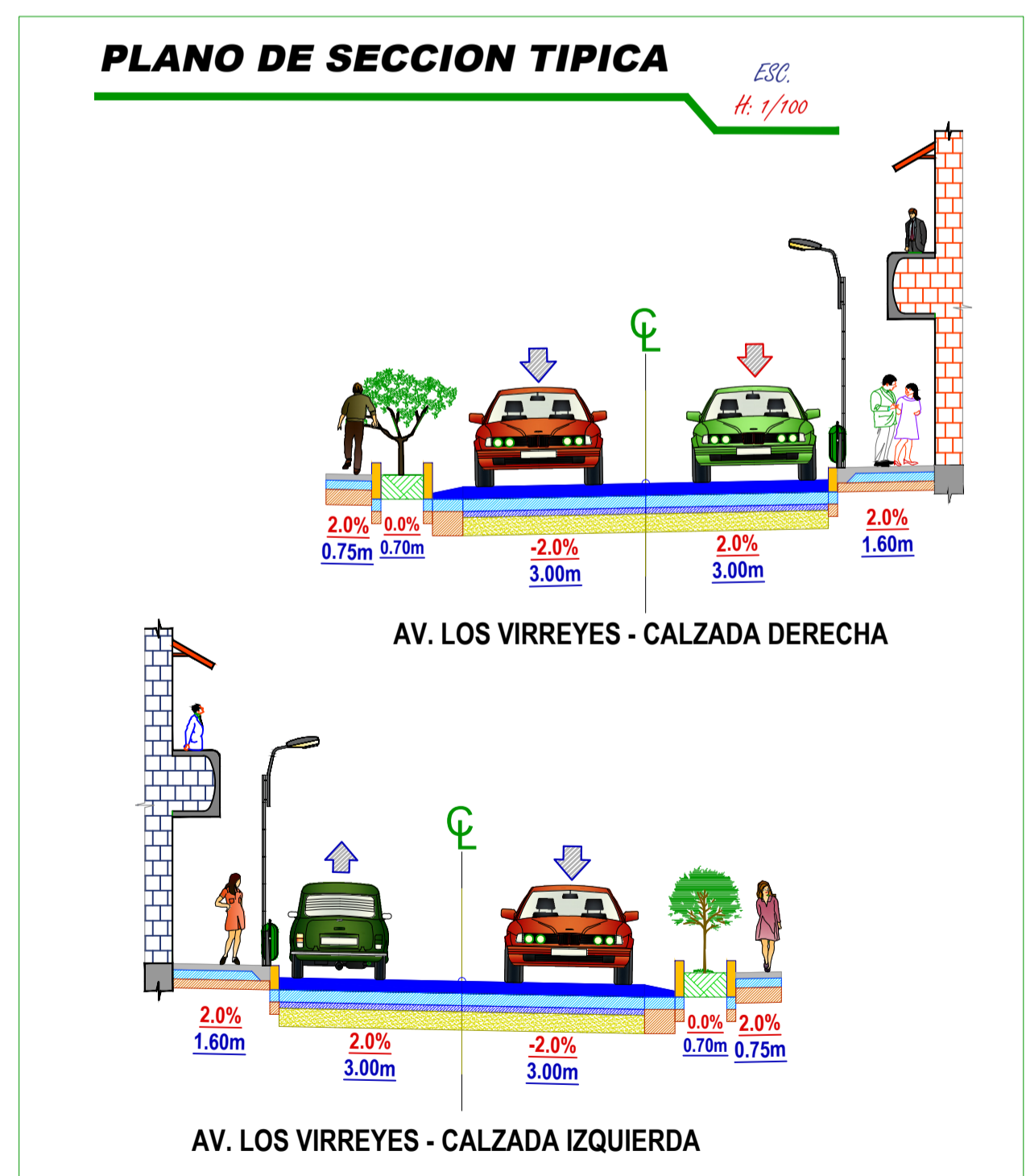
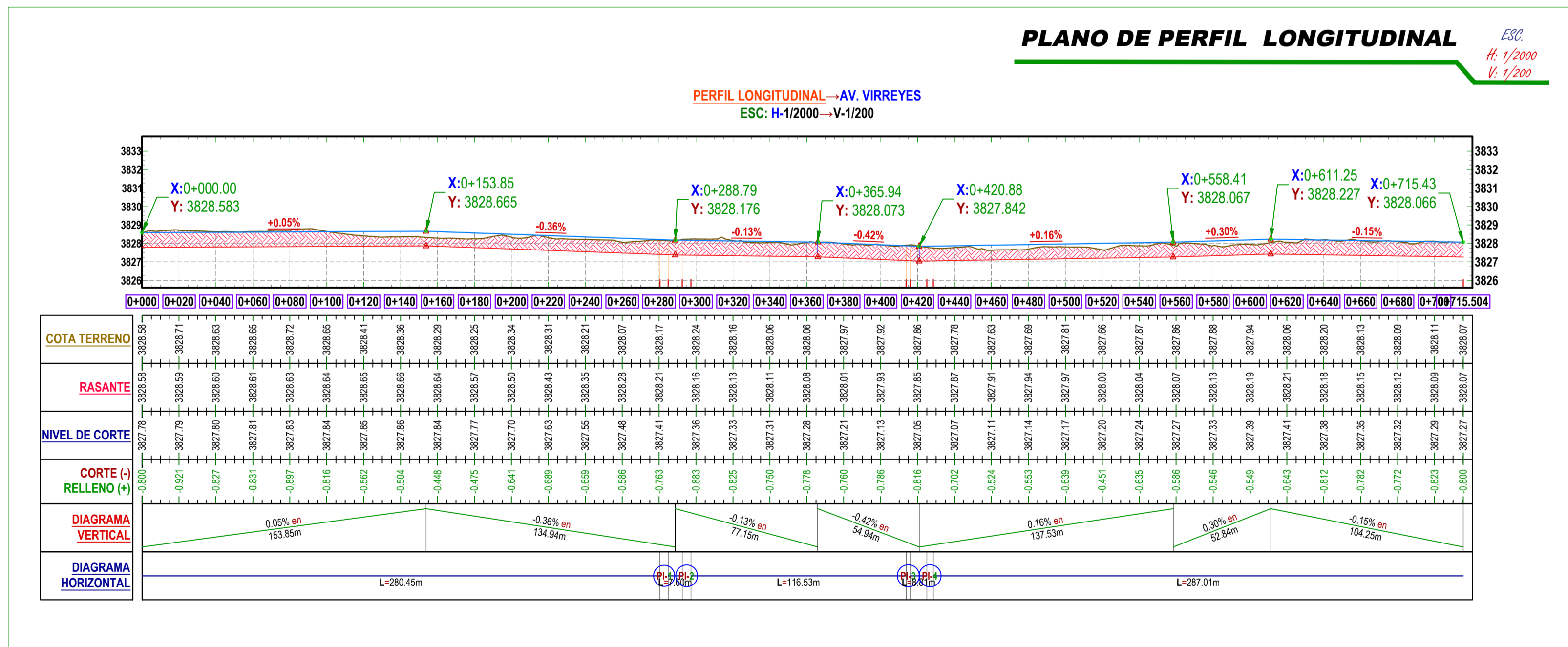
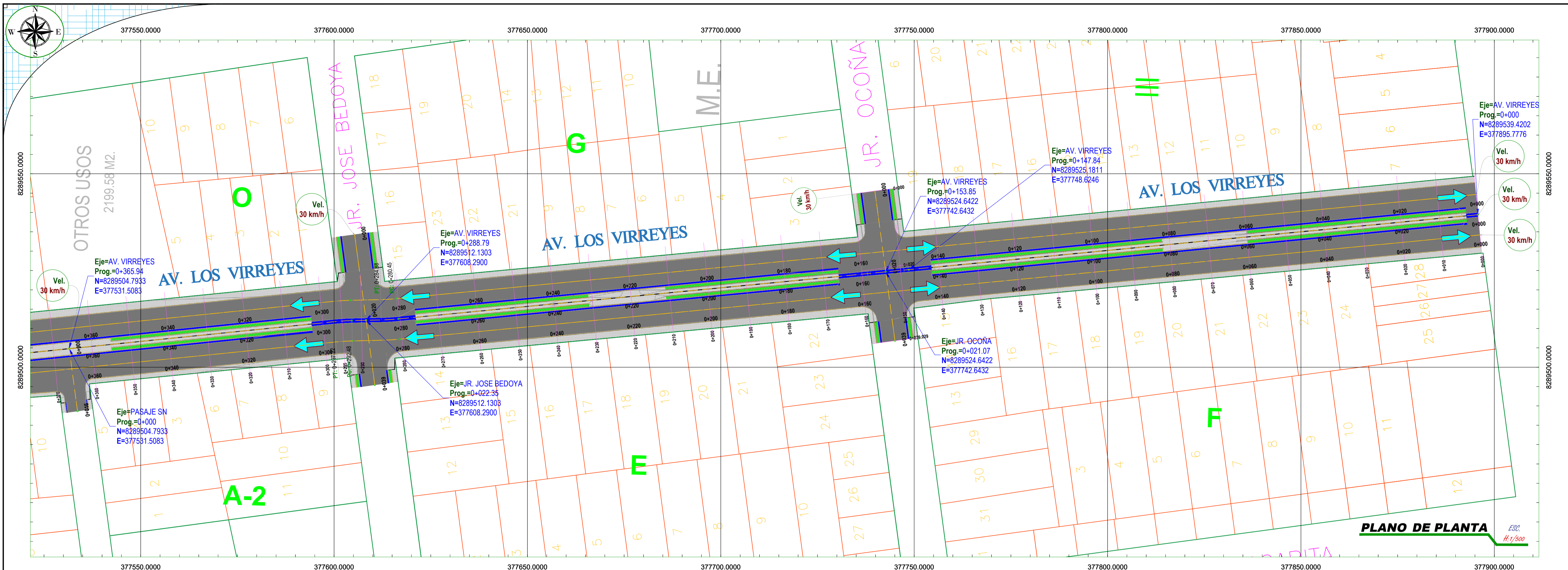
		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL SAN ROMÁN JULIACA	
ELABORADO POR: EQUIPO TÉCNICO PDU JULIACA		PROYECTO: PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2016-2025 CONVENIO DE COOPERACIÓN INTERINSTITUCIONAL N° 006-2015-VIVIENDA	
REVISADO POR: ARQ. GILBERT TINAJEROS SALCEDO		PLANO: CLASIFICACIÓN VIAL	
UBICACIÓN: DEPARTAMENTO: PUNO PROVINCIA: SAN ROMÁN DISTRITO: JULIACA	PROY. Y DATUM: PROYECTO: PLAN DE DESARROLLO URBANO DE LA CIUDAD DE JULIACA 2016-2025 DATUM: UTM ESCALA: 1:10,000	AUTOR: EQUIPO TÉCNICO PDU JULIACA	LÁMINA: P.D.U. D-33
FUENTE: INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (INEC) - Censos Nacionales 2007, 2009 y 2015 SERVICIO NACIONAL DE PLANIFICACIÓN (SENAPLAN) - Plan Estratégico Municipal 2016-2025	FECHA: NOVIEMBRE 2016	ESCALA: 1:10,000	

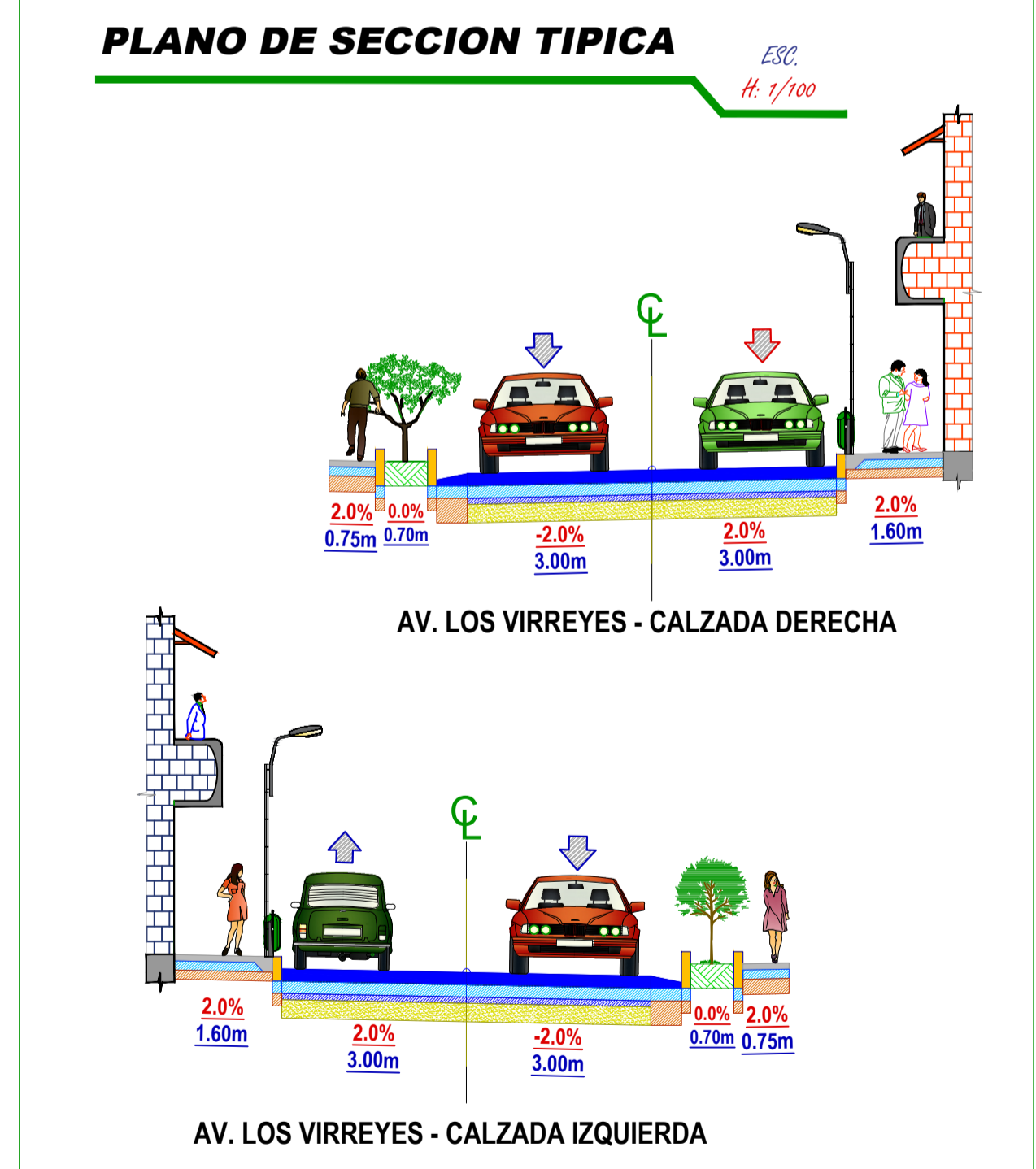
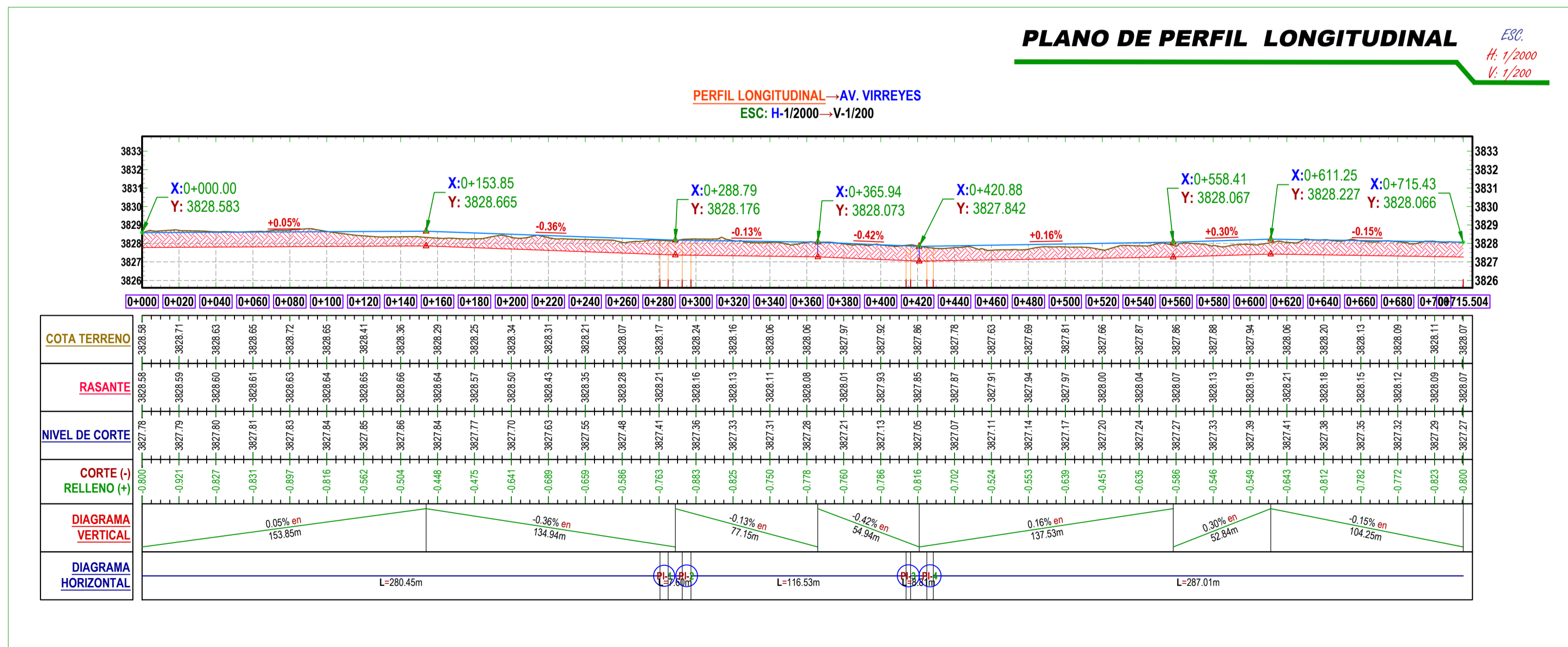
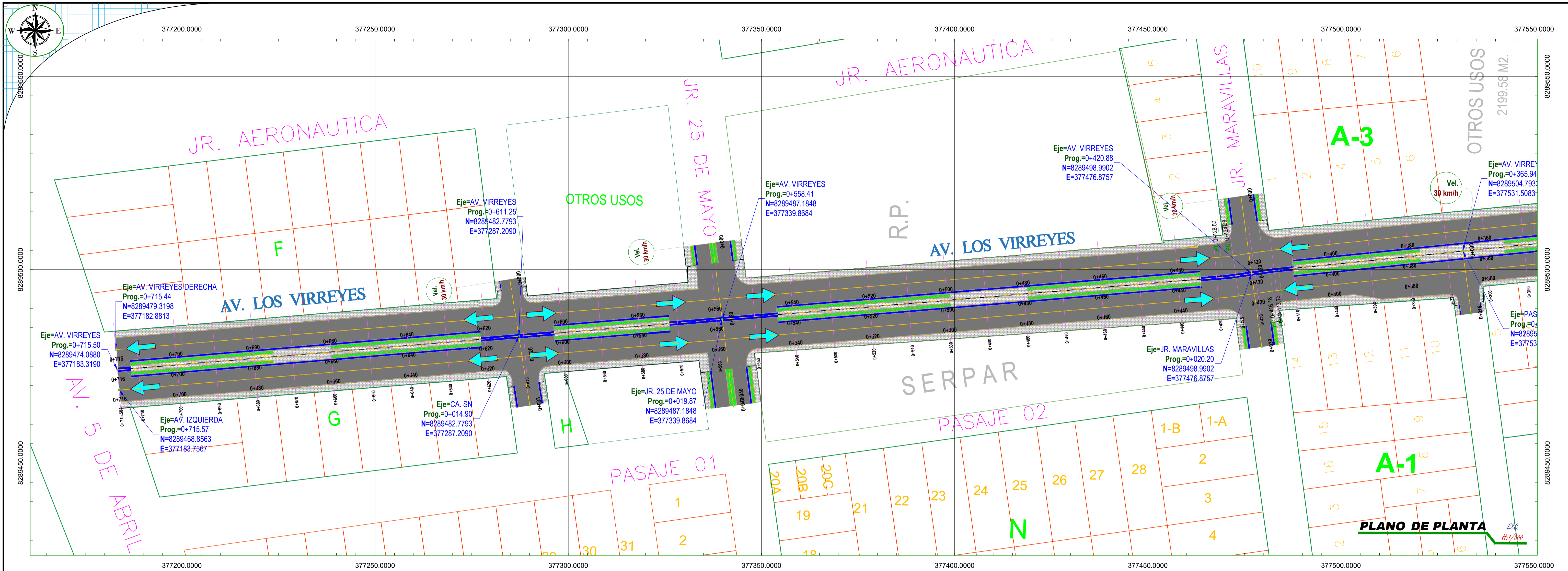


LEYENDA	
	Curva Mayor C/1m
	Curva Menor C/0.2m
	Calicata
	Limite de propiedad
	Limite multusos

PLANO DE PLANTA ESC. H: 1/1000

<p>UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA</p>	<p align="center">ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL</p> <p align="center">TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"</p>		<p>PLANO: PLANO TOPOGRAFICO</p> <p align="center">KM: 00+000 - 0+715.50</p>		<p align="center">LAMINA: PT-01</p>
	<p>TESISTA: Bach. CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA</p>	<p>REVISÁ: APRUEBA:</p>	<p>REGION: PUNO PROVINCIA: SAN ROMAN DISTRITO: JULIACA</p>	<p>DATUM: WGS 84 ZONA: 19 SUR TIPO DE VIDA: COLECTORA</p>	

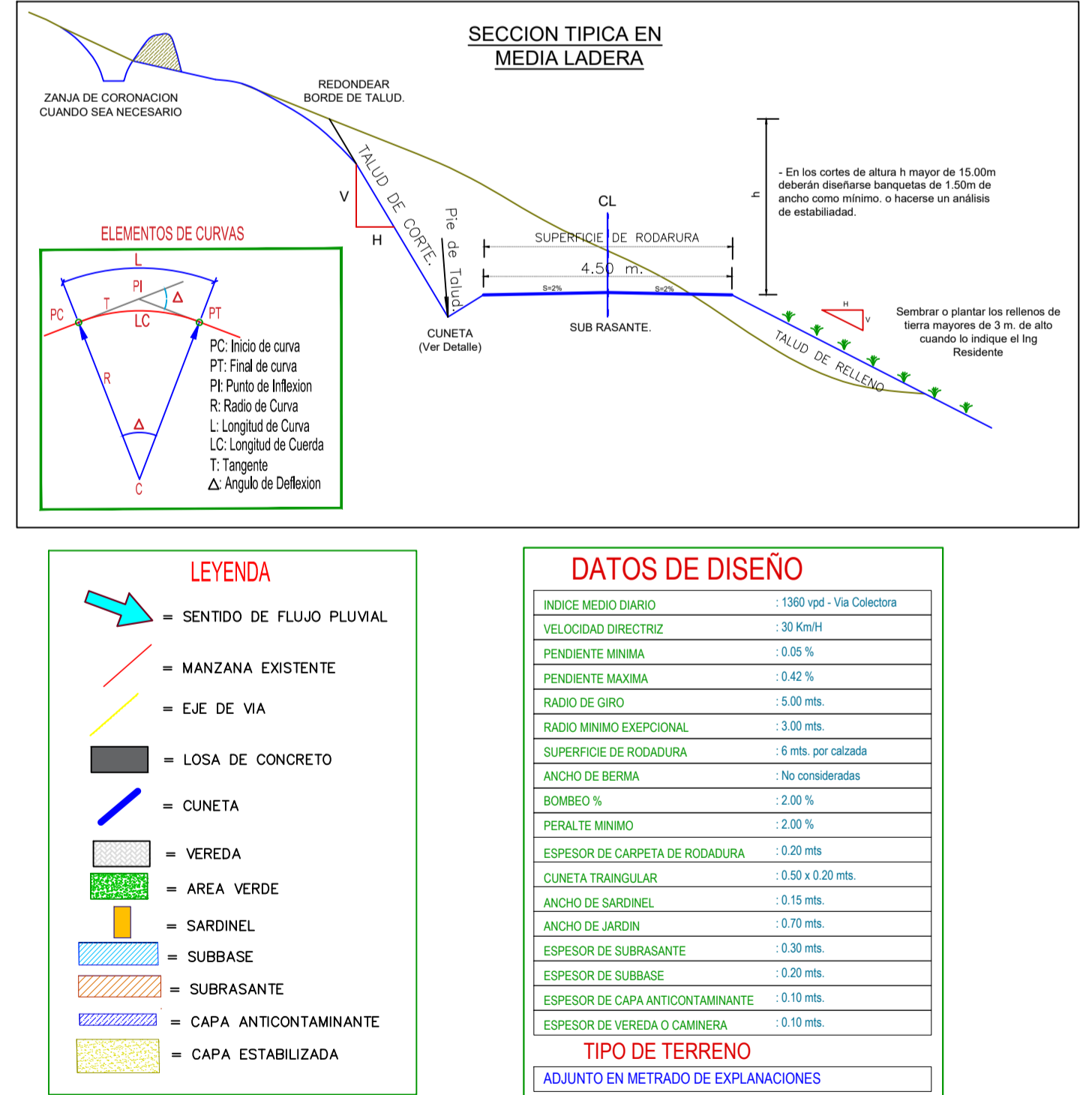
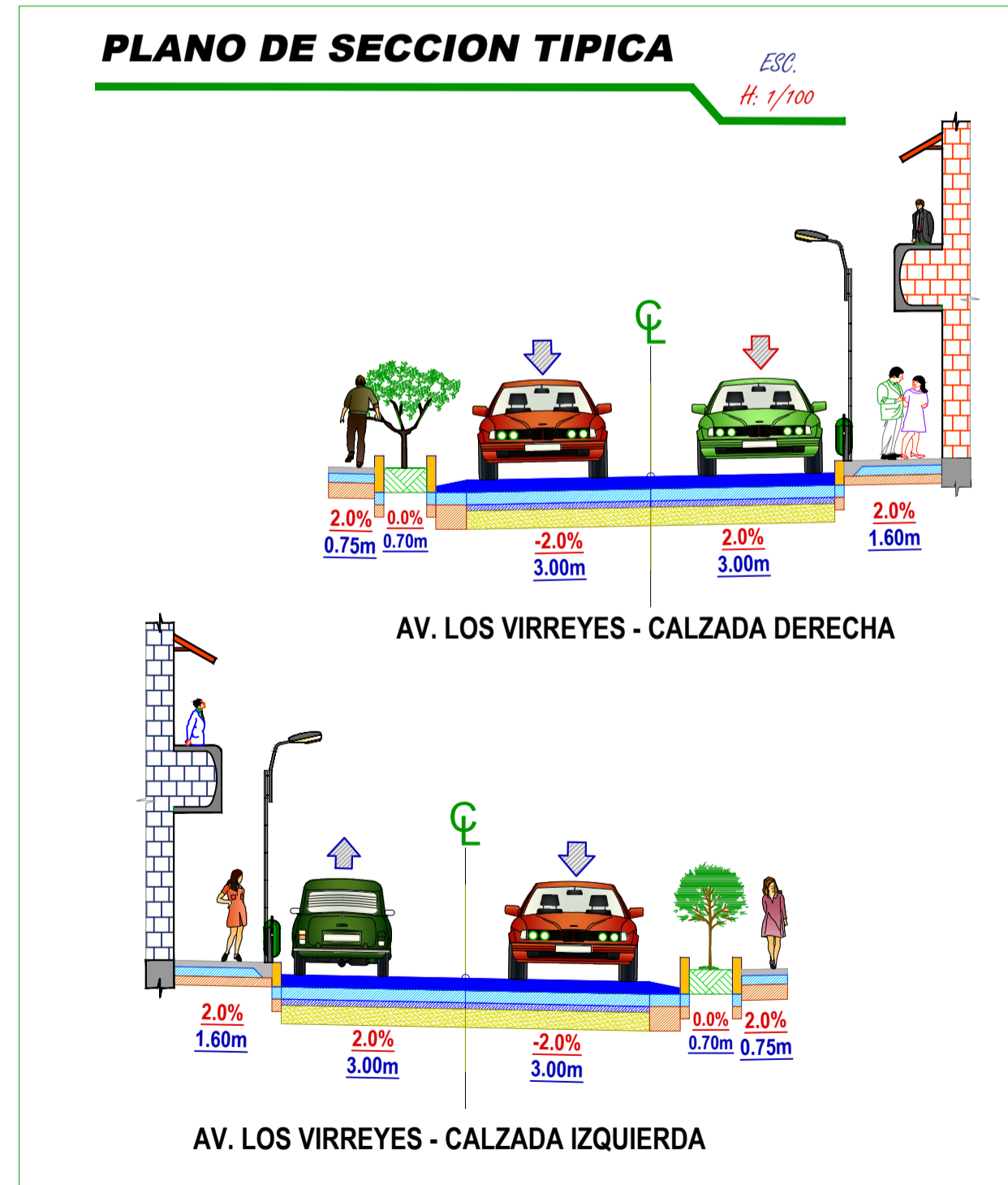
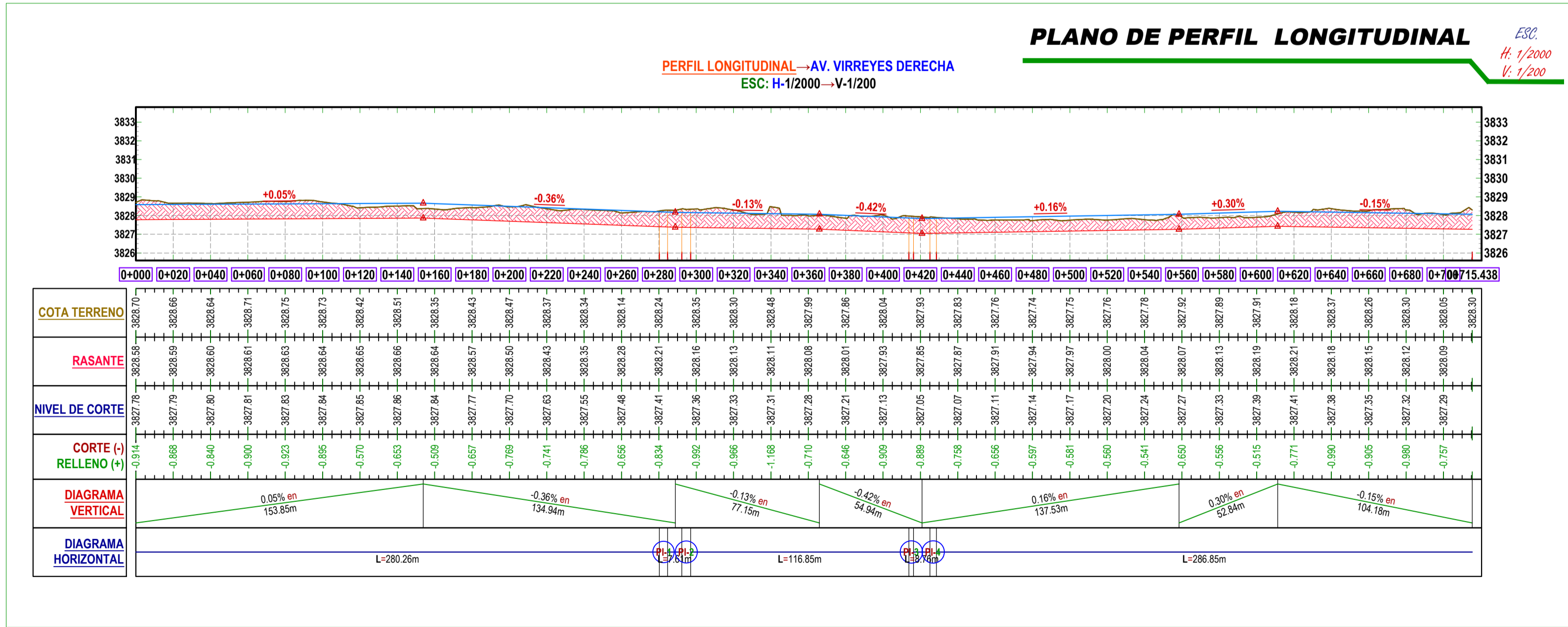
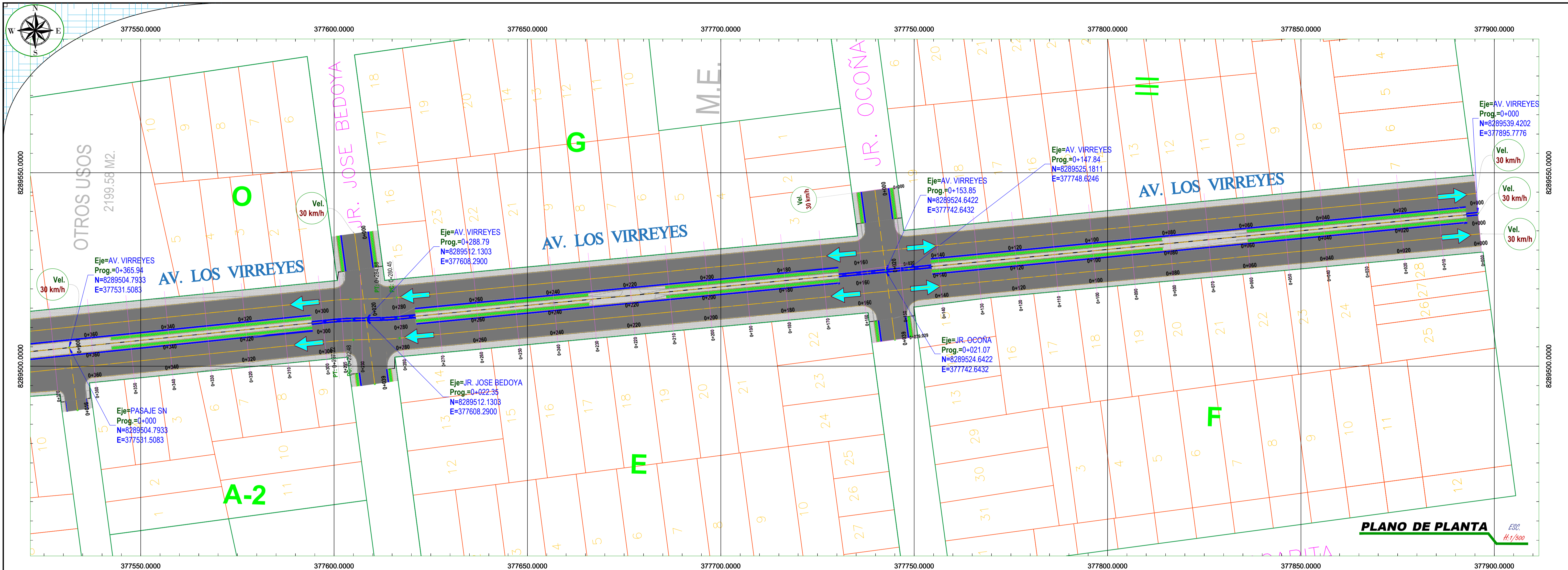


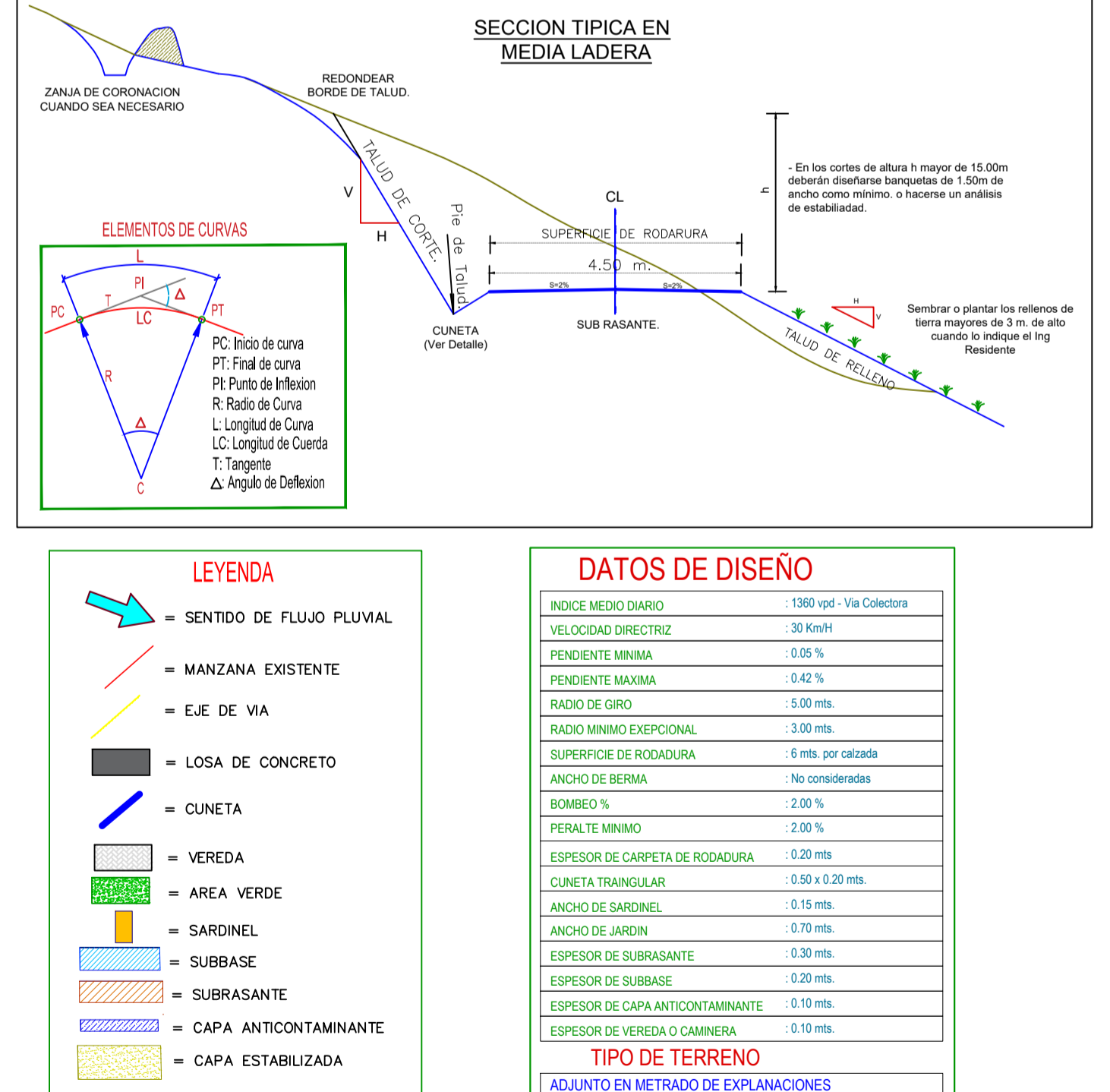
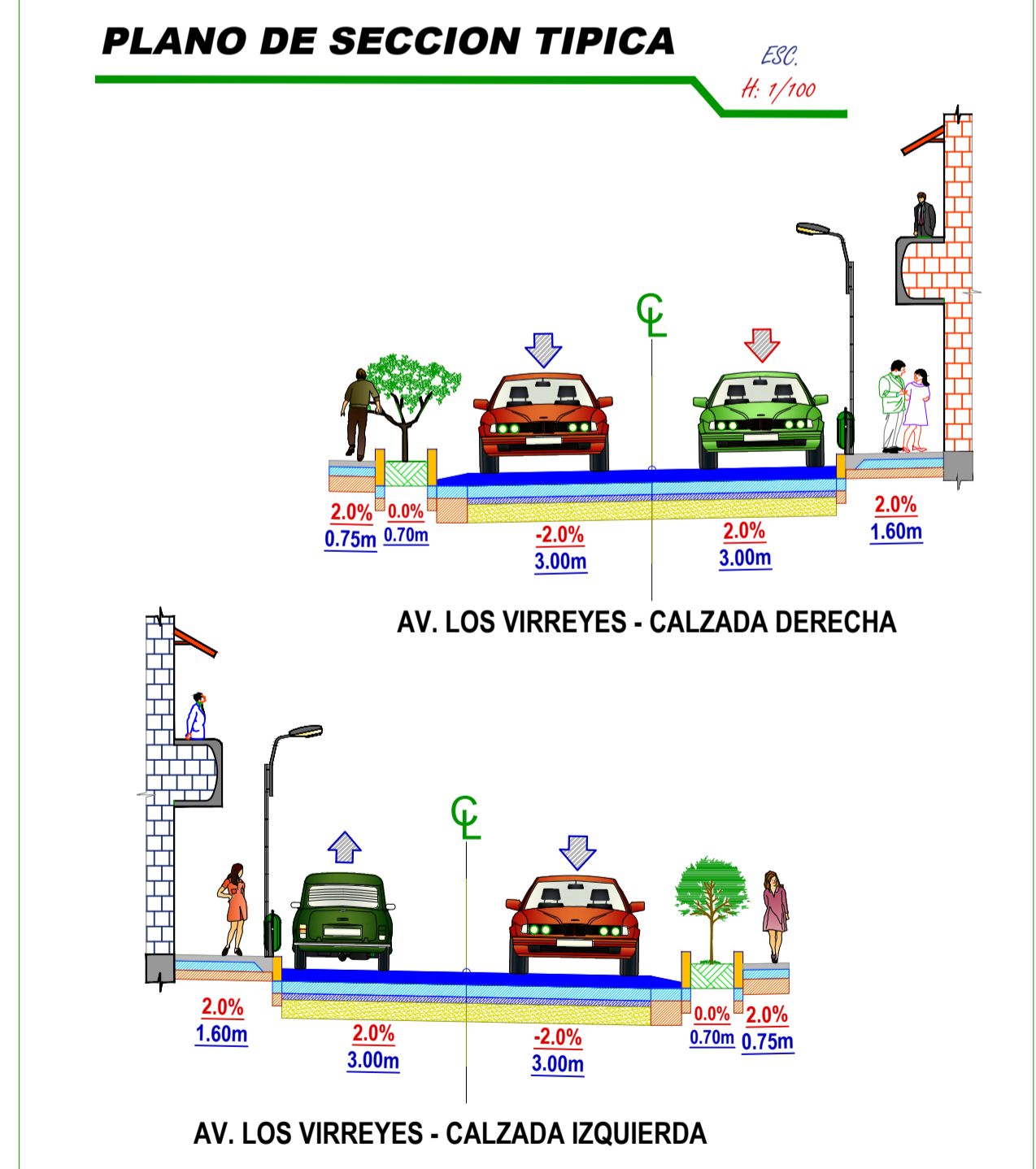
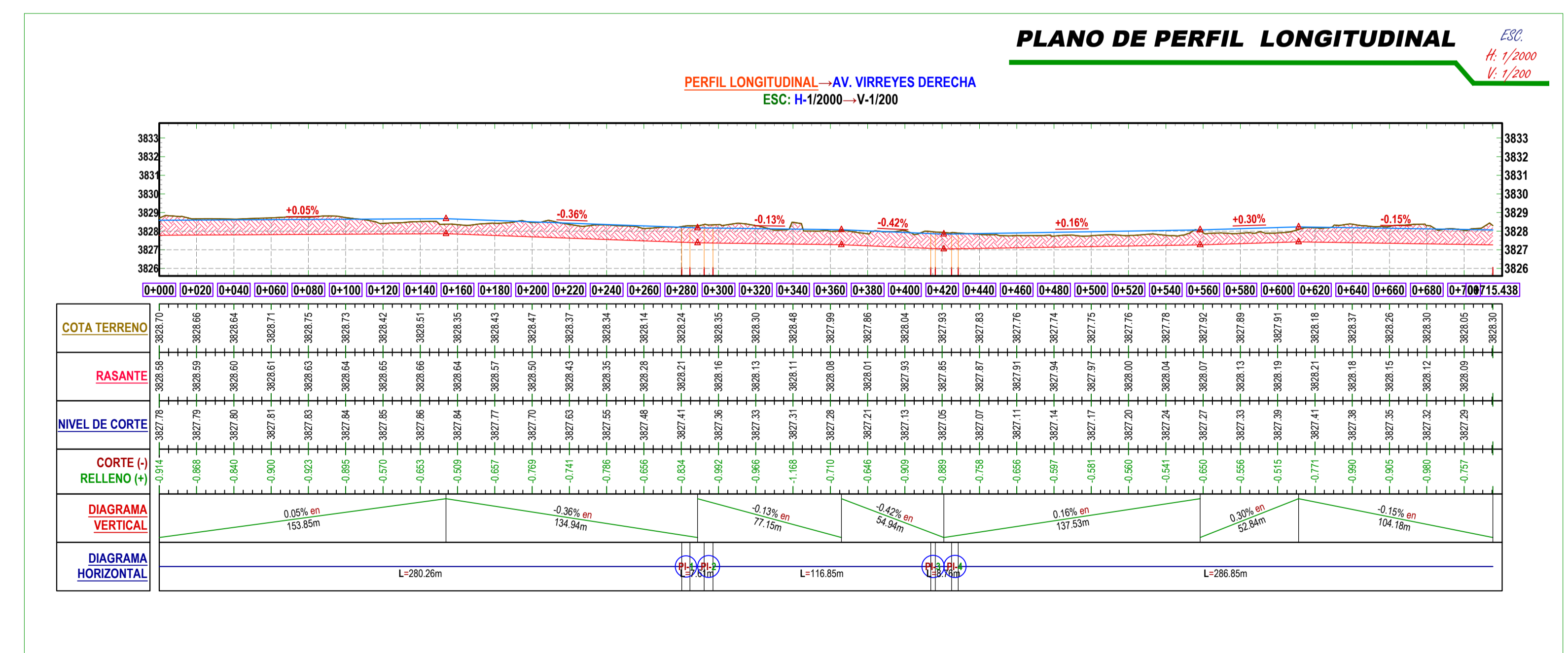
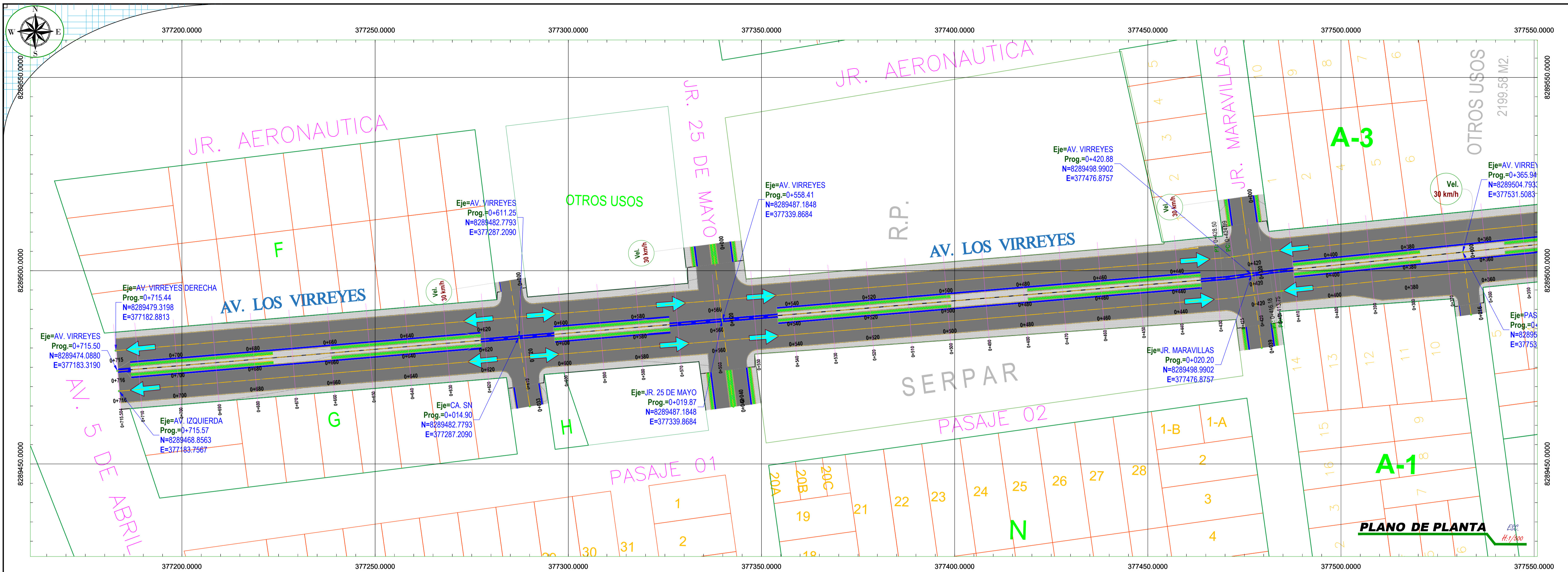


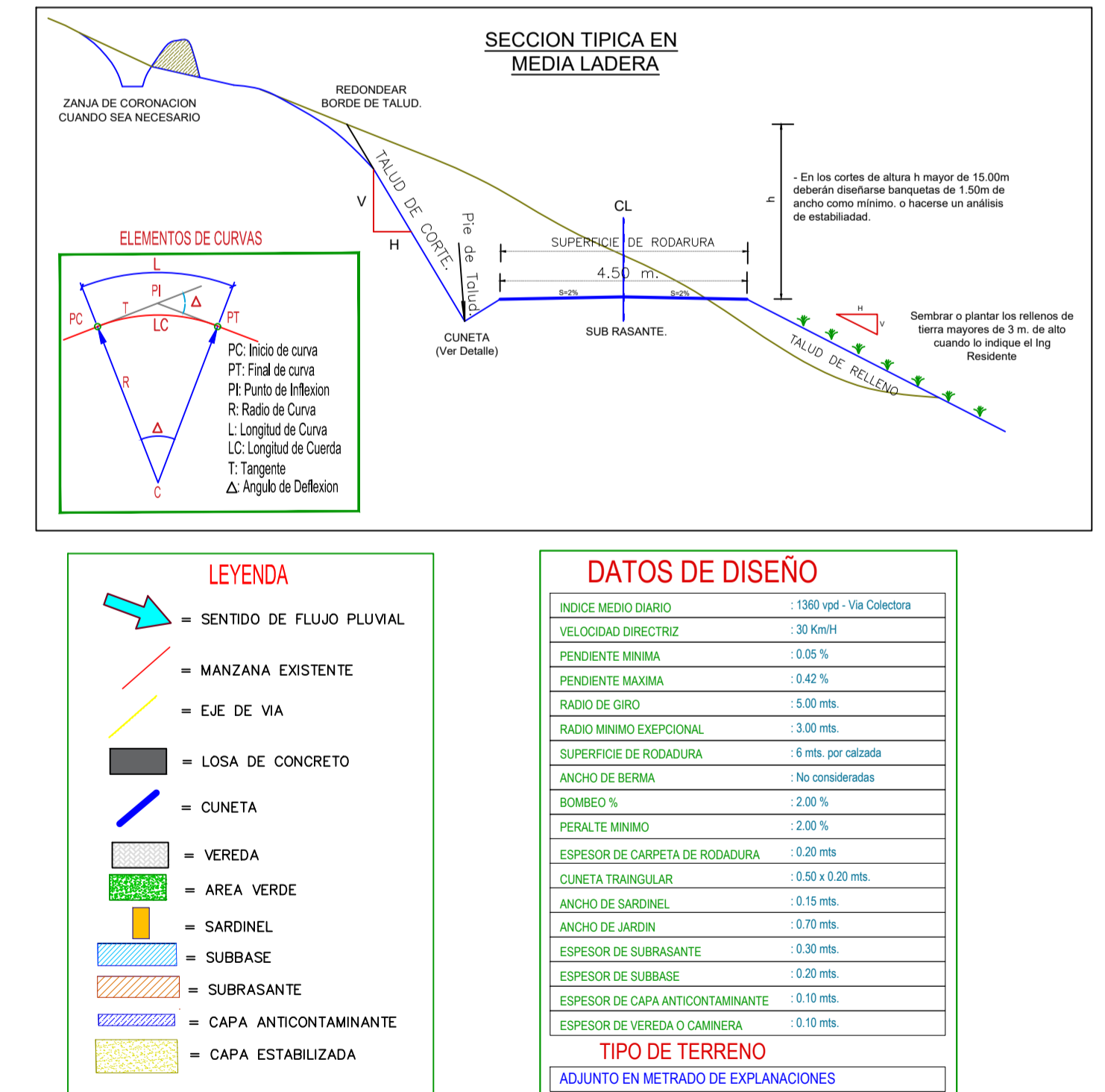
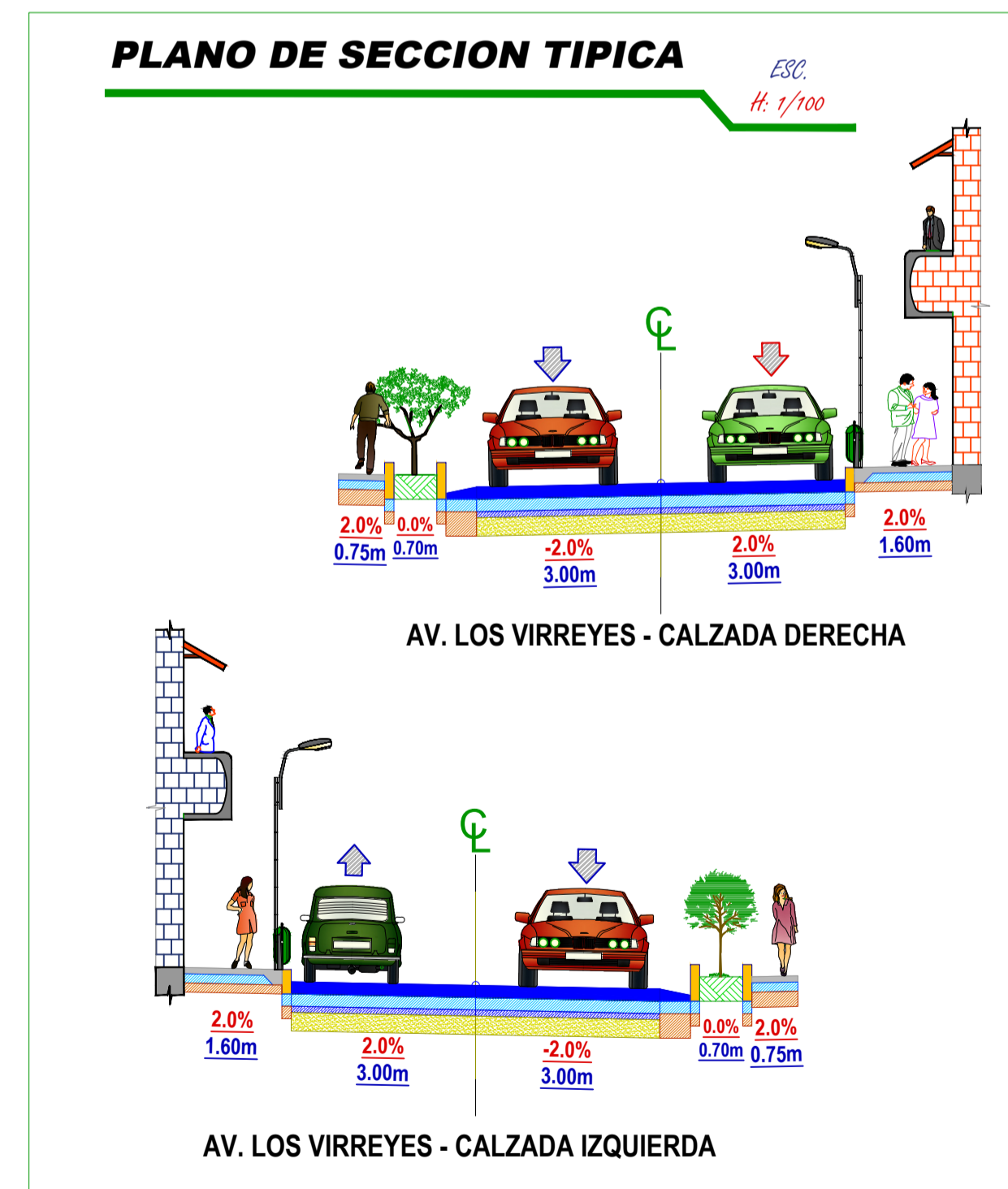
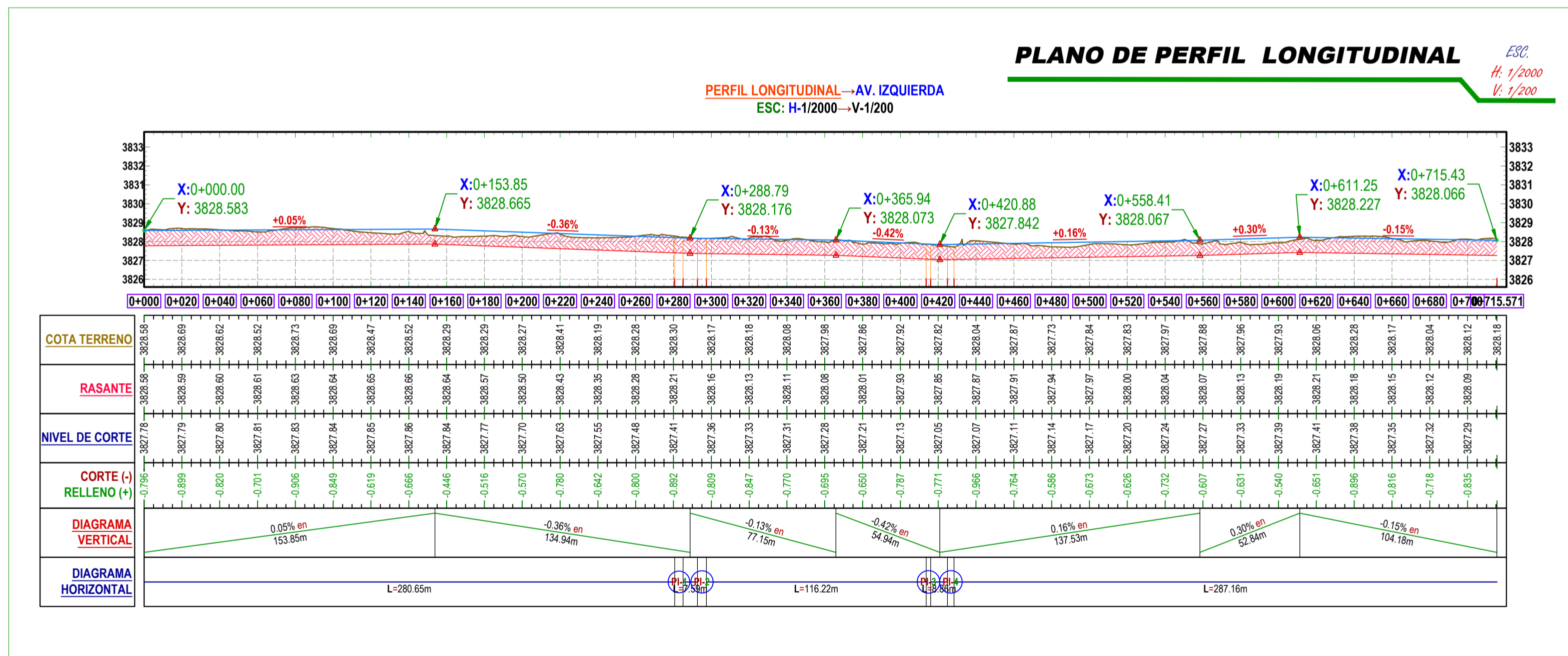
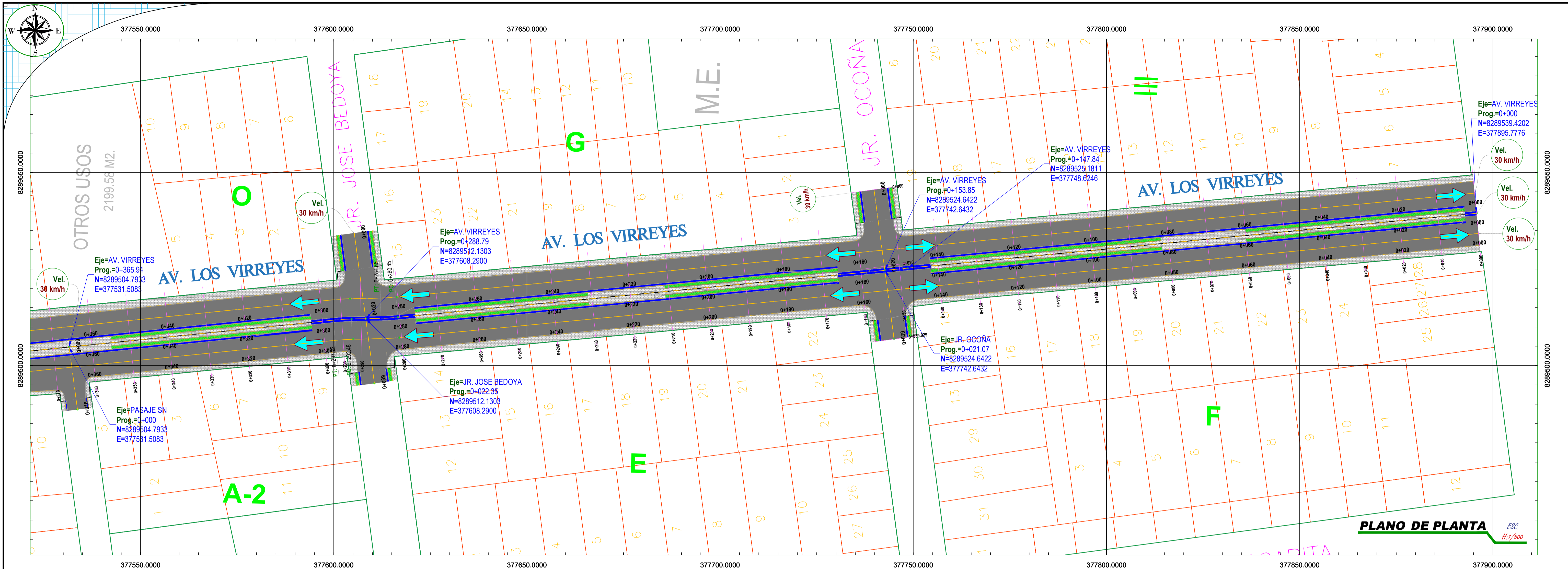
DATOS DE DISEÑO

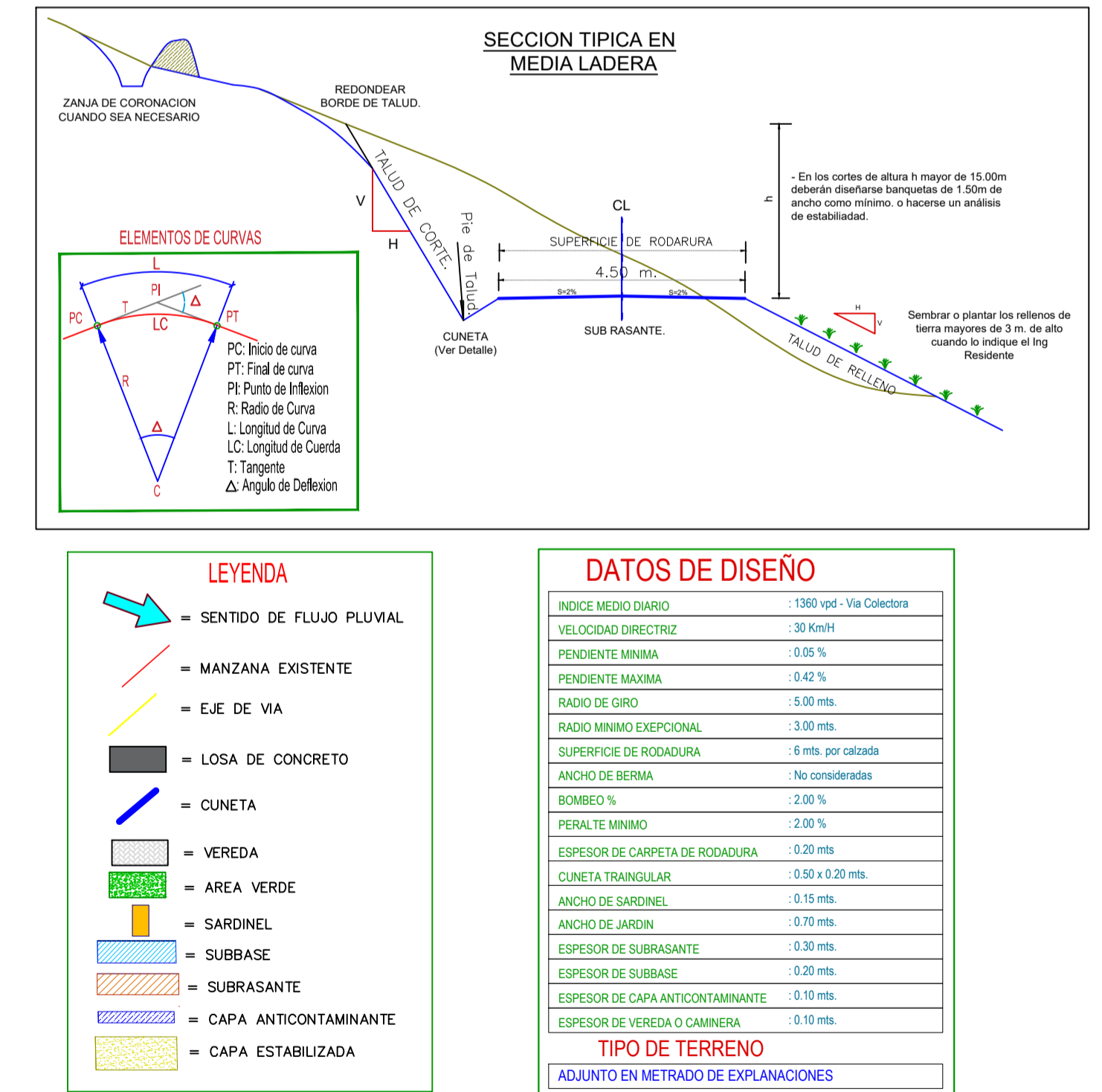
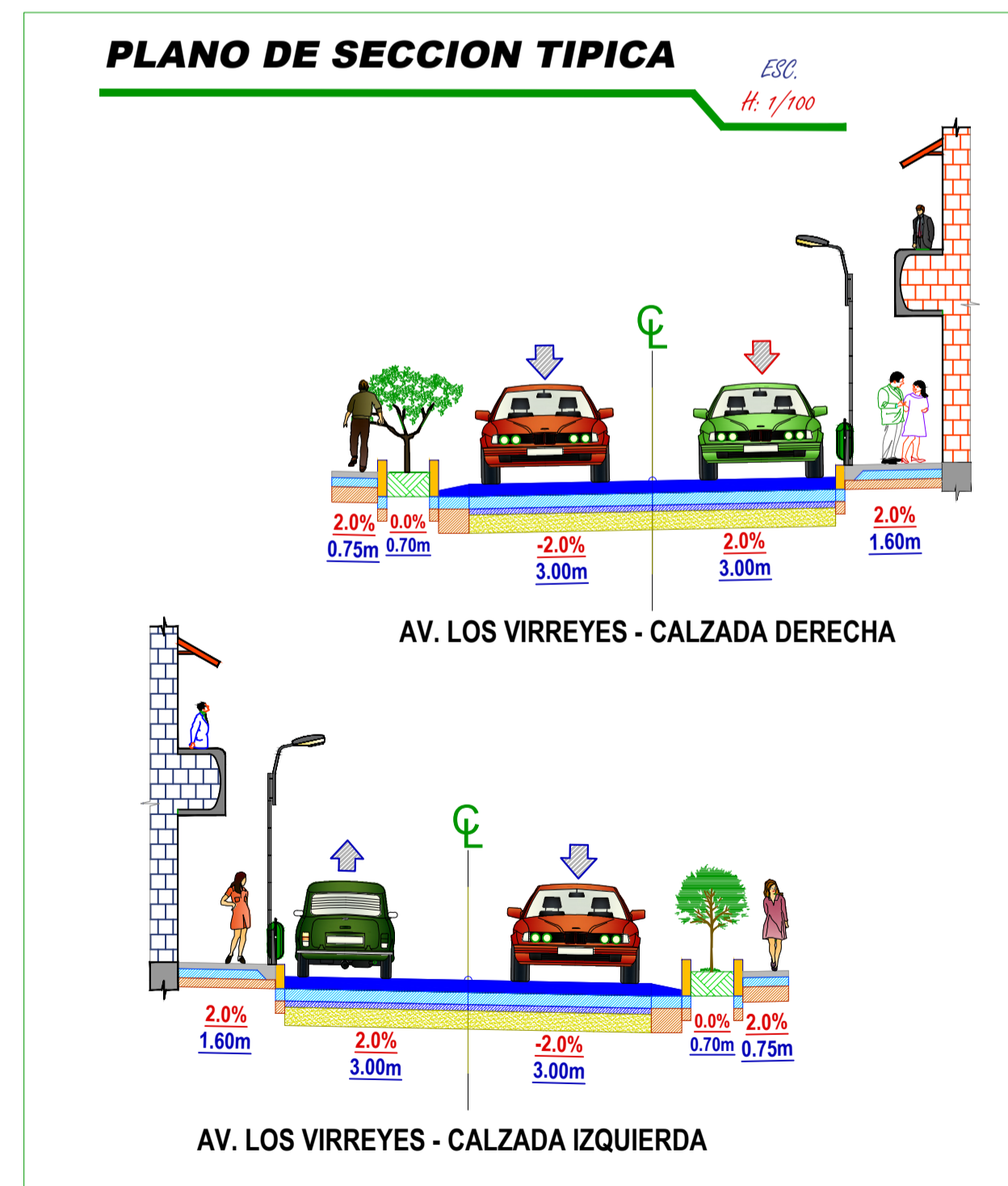
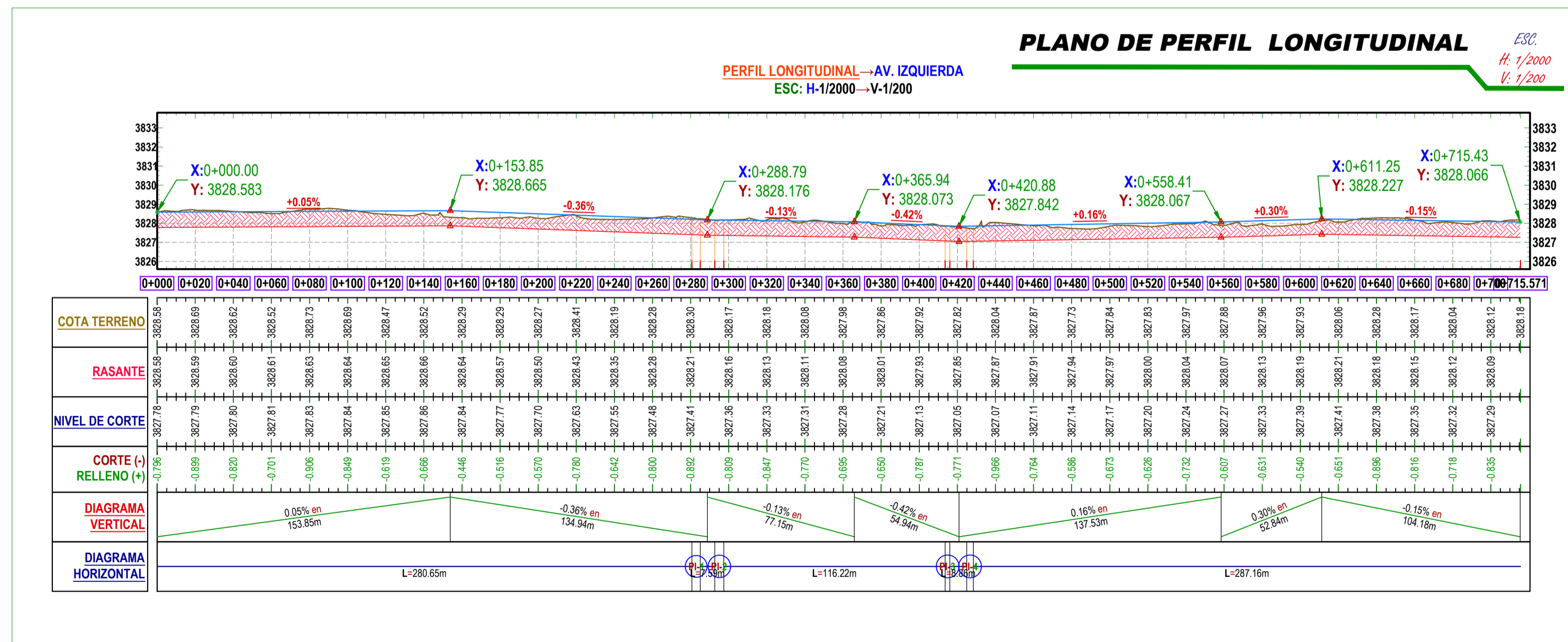
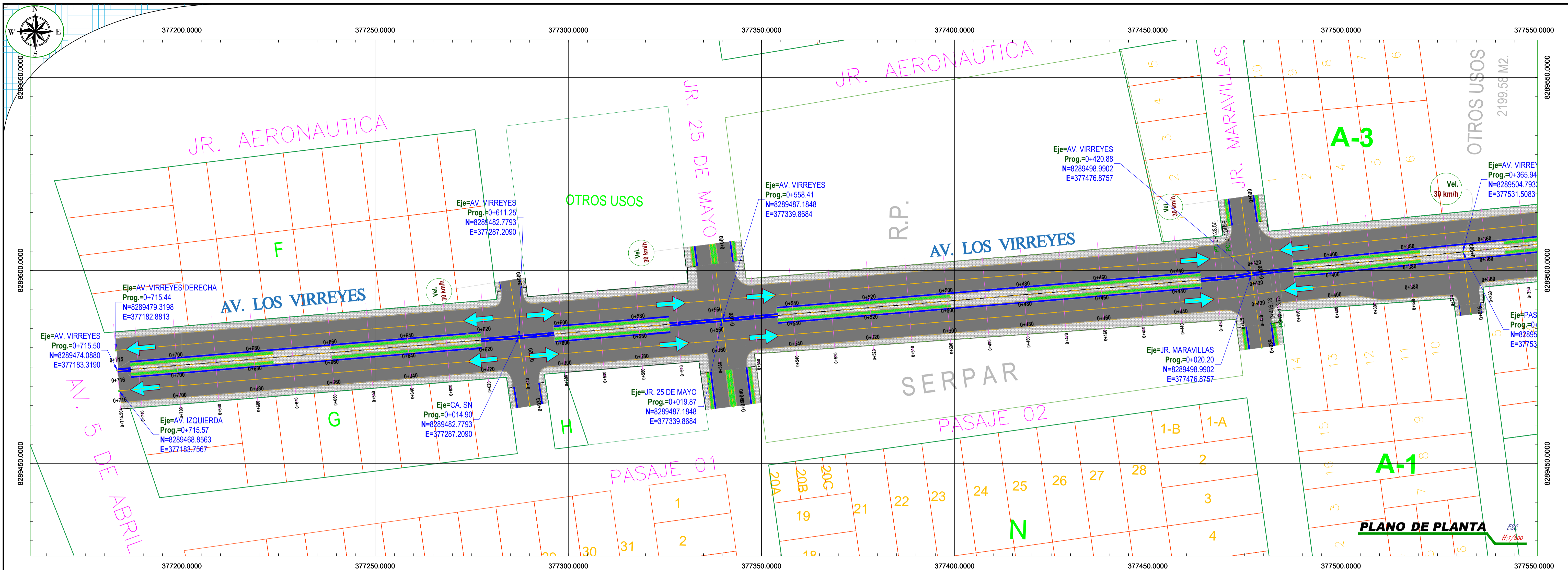
INDICE MEDIO DIARIO	1500 vpd - Via Colectora
VELOCIDAD DIRECTA	30 Km/h
PENDIENTE MINIMA	-0.05 %
PENDIENTE MAXIMA	-0.42 %
RADIO DE GIRO	15.00 mts.
RADIO MINIMO EXCEPCIONAL	3.00 mts.
SUPERFICIE DE RODADURA	5 mts. por calzada
ANCHO DE BERMIA	No considerada
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MINIMO	2.00 %
ESPESOR DE CARPETA DE RODADURA	0.20 mts.
CUNETETA TRIANGULAR	0.50 x 0.20 mts.
ANCHO DE SARDINEL	0.15 mts.
ANCHO DE JARDIN	0.70 mts.
ESPESOR DE SUBRASANTE	0.30 mts.
ESPESOR DE SUBBASE	0.20 mts.
ESPESOR DE CAPA ANTICONTAMINANTE	0.10 mts.
ESPESOR DE VEREDA O CAMINERA	0.10 mts.

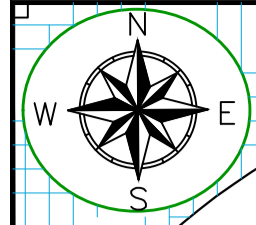
TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLICACIONES





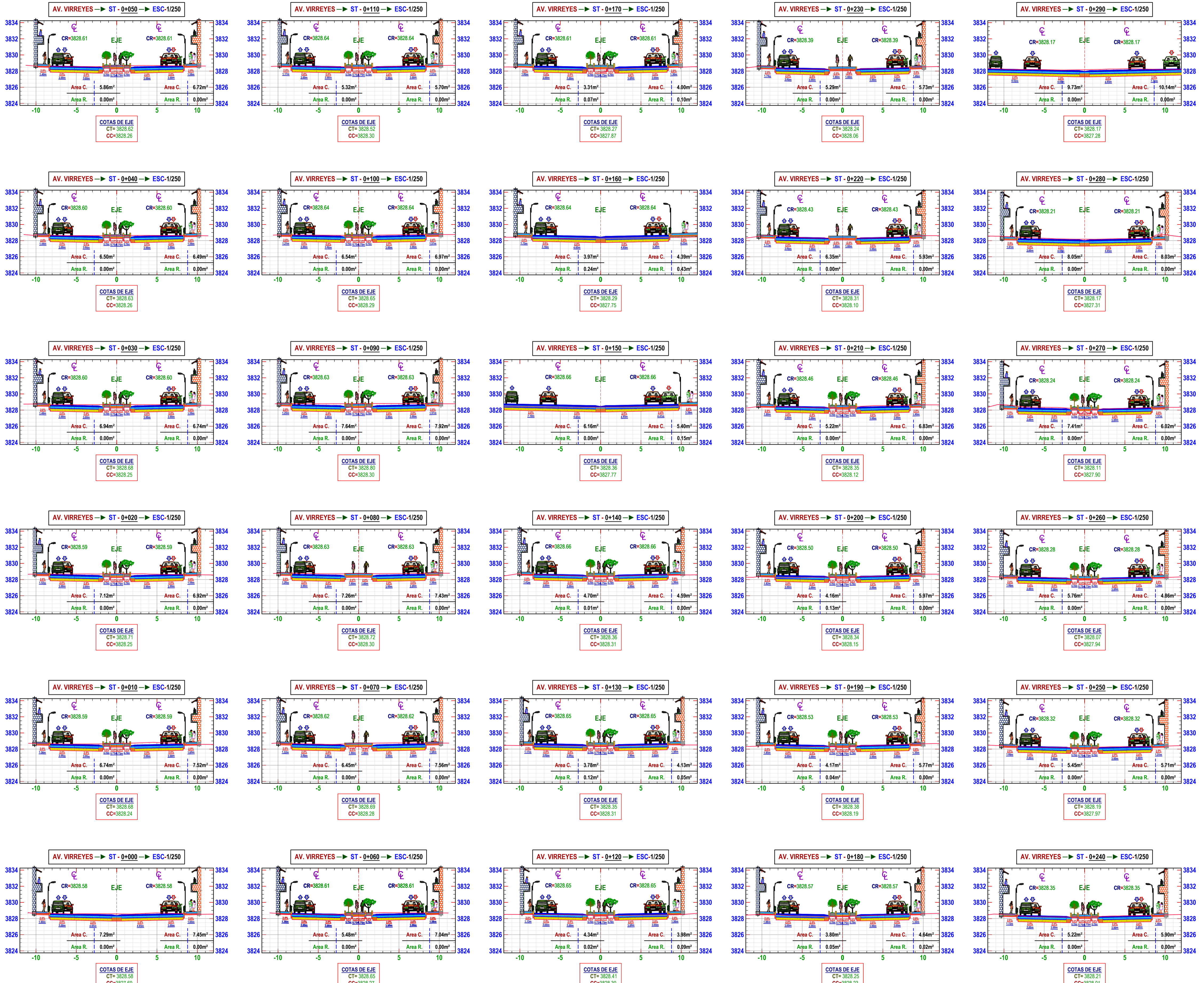






EJE IZQUIERDO

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. R. m ³	Vol. C. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. C. Acum. m ³
0+000	7.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	6.74	0.00	70.18	0.00	70.18	70.18
0+020	7.12	0.00	69.33	0.00	139.50	139.50
0+030	6.94	0.00	70.32	0.00	209.82	209.82
0+040	6.50	0.00	67.20	0.00	277.02	277.02
0+050	5.86	0.00	61.78	0.00	338.80	338.80
0+060	5.48	0.00	56.67	0.00	395.47	395.47
0+070	6.45	0.00	59.63	0.00	455.10	455.10
0+080	7.26	0.00	65.55	0.00	520.65	520.65
0+090	7.64	0.00	74.48	0.00	595.13	595.13
0+100	6.54	0.00	70.89	0.00	666.02	666.02
0+110	5.32	0.00	69.33	0.00	735.35	735.35
0+120	4.34	0.02	48.29	0.10	776.64	776.54
0+130	3.78	0.12	40.58	0.72	817.22	821.00
0+140	4.70	0.01	42.43	0.66	859.65	864.31
0+150	6.16	0.00	54.31	0.05	913.96	914.01
0+160	3.97	0.24	50.65	1.18	964.62	965.80
0+170	3.31	0.07	36.40	1.54	1001.02	1002.56
0+180	3.80	0.05	35.54	0.62	1036.56	1037.18
0+190	4.17	0.04	39.85	0.45	1076.41	1076.63
0+200	4.16	0.13	41.64	0.81	1118.05	1118.84
0+210	5.22	0.00	46.89	0.63	1164.94	1165.57
0+220	6.35	0.00	57.85	0.00	1222.79	1222.79
0+230	5.29	0.00	58.20	0.00	1280.99	1280.99
0+240	5.22	0.00	52.52	0.00	1333.50	1333.50
0+250	5.45	0.00	53.31	0.00	1386.81	1386.81
0+260	5.76	0.00	56.04	0.00	1442.85	1442.85
0+270	7.41	0.00	65.85	0.00	1508.70	1508.70
0+280	8.05	0.00	77.28	0.00	1585.98	1585.98
0+290	9.73	0.00	92.42	0.00	1678.40	1678.40
0+295	7.51	0.00	41.22	0.00	1719.63	1719.63
0+300	7.64	0.00	36.67	0.00	1756.30	1756.30
0+310	7.42	0.00	35.31	0.00	1831.61	1831.61
0+320	7.01	0.00	32.13	0.00	1903.75	1903.75
0+330	7.02	0.00	30.12	0.00	1973.87	1973.87
0+340	6.21	0.00	26.15	0.00	2040.01	2040.01
0+350	6.13	0.00	21.72	0.00	2101.74	2101.74
0+360	5.39	0.00	15.62	0.00	2159.36	2159.36
0+370	6.87	0.00	11.33	0.00	2230.68	2230.68
0+380	6.57	0.00	7.21	0.00	2307.89	2307.89
0+390	7.50	0.00	70.35	0.00	2378.24	2378.24
0+400	6.46	0.00	69.83	0.00	2448.07	2448.07
0+410	6.39	0.00	64.29	0.00	2512.36	2512.36
0+415	7.48	0.00	34.04	0.00	2546.40	2546.40
0+420	8.89	0.00	40.13	0.00	2586.53	2586.53
0+425	7.66	0.01	41.38	0.02	2627.91	2628.12
0+430	7.03	0.00	38.86	0.02	2666.77	2666.97
0+440	7.47	0.00	32.52	0.00	2739.29	2739.29
0+450	6.59	0.00	20.29	0.00	2809.58	2809.58
0+460	5.62	0.00	16.04	0.00	2875.62	2875.62
0+470	4.47	0.02	50.43	0.09	2921.05	2921.14
0+480	4.42	0.00	44.45	0.00	2965.50	2965.50
0+490	4.52	0.00	44.69	0.00	3010.20	3010.20
0+500	4.83	0.00	46.73	0.00	3056.93	3056.93
0+510	4.81	0.00	48.20	0.00	3105.13	3105.13
0+520	4.16	0.09	44.85	0.47	3149.98	3154.45
0+530	5.01	0.00	45.84	0.47	3195.82	3197.90
0+540	5.47	0.00	52.40	0.00	3248.22	3248.22
0+550	7.24	0.00	63.55	0.00	3311.76	3311.76
0+560	6.92	0.00	70.80	0.00	3382.57	3382.57
0+570	5.29	0.23	61.07	1.14	3443.64	3454.59
0+580	4.38	0.04	48.38	1.35	3492.02	3497.94
0+590	3.45	0.27	39.16	1.58	3531.19	3539.21
0+600	3.77	0.26	36.09	2.66	3567.28	3572.64
0+610	8.13	0.00	59.49	1.29	3626.77	3630.85
0+620	5.69	0.11	69.12	0.53	3695.89	3695.43
0+630	6.61	0.00	61.54	0.53	3757.43	3759.44
0+640	7.12	0.00	68.66	0.00	3826.09	3826.09
0+650	7.32	0.00	72.18	0.00	3898.27	3898.27
0+660	6.33	0.00	68.24	0.00	3966.51	3966.51
0+670	5.11	0.05	57.20	0.27	4023.70	4026.45

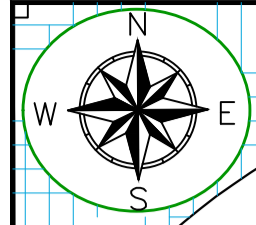


MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. R. m ³	Vol. C. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. C. Acum. m ³
0+000	7.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	7.52	0.00	74.82	0.00	74.82	74.82
0+020	6.92	0.00	72.20	0.00	147.02	147.02
0+030	6.74	0.00	68.31	0.00	215.33	215.33
0+040	6.49	0.00	66.13	0.00	281.46	281.46
0+050	6.72	0.00	66.06	0.00	347.52	347.52
0+060	7.04	0.00	68.82	0.00	416.34	416.34
0+070	7.56	0.00	72.97	0.00	489.32	489.32
0+080	7.43	0.00	71.94	0.00	561.26	561.26
0+090	7.92	0.00	76.73	0.00	637.99	637.99
0+100	6.97	0.00	74.46	0.00	712.45	712.45
0+110	5.70	0.00	63.49	0.00	775.80	775.80
0+120	3.98	0.09	48.42	0.47	827.23	827.70
0+130	4.13	0.05	40.53	0.72	867.76	868.48
0+140	4.59	0.00	43.66	0.26	911.32	911.99
0+150	5.40	0.15	49.93	0.74	961.25	961.99
0+160	4.39	0.43	48.95	2.89	1010.21	1015.13
0+170	4.00	0.10	41.94	2.64	1052.14	1054.43
0+180	4.64	0.02	43.18	0.56	1095.32	1097.00
0+190	5.77	0.00	52.03	0.08	1147.35	1149.00
0+200	5.97	0.00	58.69	0.00	1206.04	1206.85
0+210	6.83	0.00	64.03	0.00	1270.06	1271.91
0+220	5.93	0.00	63.81	0.00	1333.87	1335.80
0+230	5.93	0.00	58.29	0.00	1392.16	1393.81
0+240	5.70	0.00	58.06	0.00	1450.31	1451.97
0+250	5.71	0.00	58.04	0.00	1508.35	1509.00
0+260	4.86	0.00	52.81	0.00	1561.16	1562.82
0+270	6.02	0.00	54.39	0.00	1615.55	1617.20
0+280	8.03	0.00	70.25	0.00	1685.80	1687.45
0+290	10.14	0.00	87.29	0.00	1773.09	1774.74
0+295	9.99	0.00	49.95	0.00	1823.04	1824.69
0+300	8.92	0.00	45.81	0.00	1868.85	1870.50
0+310	8.72	0.00	87.16	0.00	1956.01	1957.66
0+320	7.82	0.00	82.66	0.00	2038.67	2040.32
0+330	5.94	0.00	68.78	0.00	2107.45	2109.10
0+340	5.56	0.00	62.52	0.00	2169.97	2171.62
0+350	5.11	0.00	58.37	0.00	2228.34	2229.99
0+360	5.51	0.00	53.11	0.00	2281.45	2283.10
0+370	5.49	0.01	55.03	0.05	2336.48	2338.13
0+380	4.43	0.00	51.63	0.06	2388.11	2389.76
0+390	6.84	0.00	56.35	0.02	2444.46	2446.11
0+400	7.14	0.00	67.86	0.00	2512.33	2513.98
0+410	7.22	0.00	71.49	0.00	2584.11	2585.76
0+415	8.66	0.00	49.09	0.00	2624.60	2626.12
0+420	10.54	0.00	49.00	0.00	2673.60	2675.12
0+425	10.16	0.00	51.82	0.00	2725.34	2726.86
0+430	8.16	0.00	42.74	0.00	2768.16	2769.68
0+440	6.39	0.00	34.04	0.00	2802.20	2803.72
0+450	5.44	0.00	59.15	0.00	2900.04	2901.56
0+460	4.70	0.00	50.70	0.00	2950.74	2952.26
0+470	4.57	0.00	46.33	0.00	2997.07	2998.59
0+480	4.23	0.00	43.96	0.00	3041.03	3042.55
0+490	4.55	0.05	43.88	0.26	3084.91	3086.43
0+500	4.50	0.12	45.23	0.88	3130.13	3131.65
0+510	4.42	0.15	44.59	1.37	3174.73	3176.25
0+520	3.84	0.14	41.32	1.46	3216.05	3217.57
0+530	4.48	0.07	41.59	1.07	3257.64	3259.16
0+540	4.19	0.06	43.33	0.63	3300.97	3302.49
0+550	5.32	0.03	47.54	0.45	3348.51	3350.03
0+560	7.70	0.00	65.06	0.14	3413.57	3415.09
0+570	5.48	0.11	65.88	0.54	3479.46	3480.98
0+580	3.77	0.05	46.25	0.79	3525.70	3527.22
0+590	4.18	0.00	39.77	0.28	3565.47	3566.99
0+600	3.76	0.10	39.73	0.51	3605.20	3606.72
0+610	8.40	0.00	60.82	0.49	3666.02	3667.54
0+620	6.63	0.00	75.16	0.00	3741.18	3742.70
0+630	7.22	0.00	69.22	0.00	3810.40	3811.92
0+640	4.75	0.00	73.34	0.00	3883.74	3885.26
0+650	6.89	0.00	71.74	0.00	3955.47	3956.99
0+660	6.96	0.00	69.00	0.00	4024.76	4026.28
0+670	7.82	0.00	73.28	0.00	4098.08	4099.60
0+680	8.08	0.00	79.49	0.00	4178.17	4179.69
0+690	6.04	0.00	75.86	0.00	4248.74	4250.26
0+700	5.93	0.00	69.56	0.00	4308.31	4309.83
0+710	7.93	0.00	69.31	0.00	4377.90	4379.42
0+715	0.00	0.00	21.80	0.00	4399.70	4401.22

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

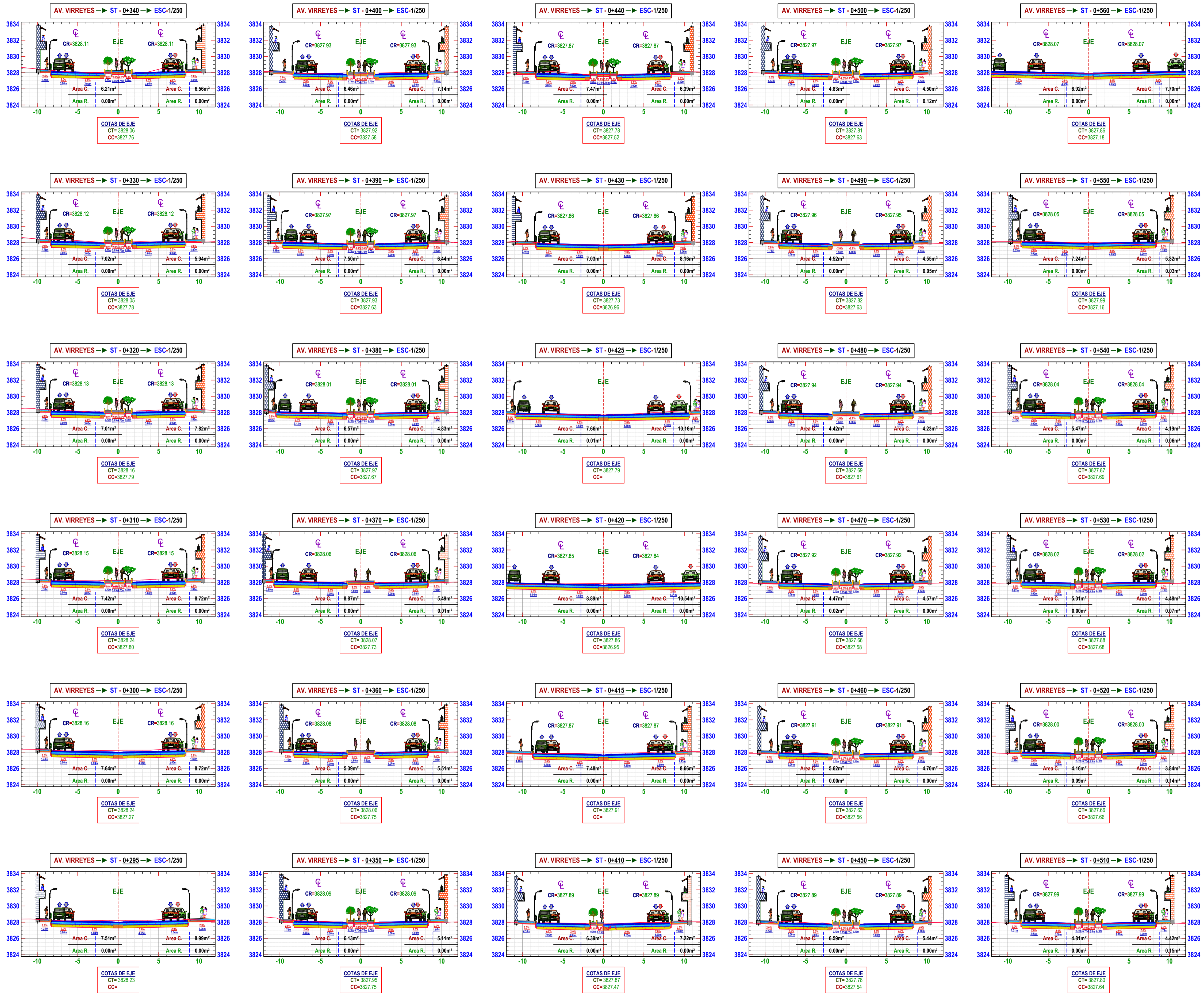
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
TESIS: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"
TESISTA: Bach. CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA
REVISOR: []
APRUEBA: []

PLANO: SECCIONES TRANSVERSALES
KM: 00+000.00 - 0+290.00
LÁMINA: ST-01
REGION: PUNO | DATUM: WGS 84 | ESCALA: 1/250
PROVINCIA: SAN ROMAN | ZONA: 19 SUR
DISTRITO: JULIACA | TIPO DE VIDA: COLECTORA | FECHA: MAYO, 2025

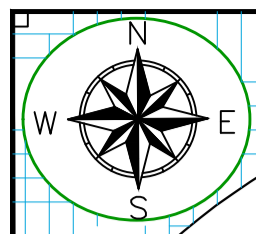


EJE IZQUIERDO

MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	7.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	6.74	0.00	70.18	0.00	70.18	0.00	70.18
0+020	7.12	0.00	69.33	0.00	139.50	0.00	139.50
0+030	6.94	0.00	70.32	0.00	209.82	0.00	209.82
0+040	6.50	0.00	67.20	0.00	277.02	0.00	277.02
0+050	5.86	0.00	61.78	0.00	338.80	0.00	338.80
0+060	5.48	0.00	56.67	0.00	395.47	0.00	395.47
0+070	6.45	0.00	59.63	0.00	455.10	0.00	455.10
0+080	7.26	0.00	65.55	0.00	520.65	0.00	520.65
0+090	7.64	0.00	74.48	0.00	595.13	0.00	595.13
0+100	6.54	0.00	70.89	0.00	666.02	0.00	666.02
0+110	5.32	0.00	59.33	0.00	725.35	0.00	725.35
0+120	4.34	0.02	48.29	0.10	776.64	0.10	776.54
0+130	3.78	0.12	40.58	0.72	817.22	0.82	816.40
0+140	4.70	0.01	42.43	0.66	859.65	1.48	858.16
0+150	6.16	0.00	54.31	0.05	913.96	1.53	912.43
0+160	3.97	0.24	50.65	1.18	964.62	2.72	961.90
0+170	3.31	0.27	36.40	1.54	1001.02	4.26	996.77
0+180	3.80	0.05	35.94	0.62	1036.96	4.88	1031.68
0+190	4.17	0.04	39.85	0.45	1076.41	5.33	1071.08
0+200	4.16	0.13	41.64	0.81	1118.05	6.14	1111.91
0+210	5.22	0.00	46.89	0.63	1164.94	6.77	1158.17
0+220	6.35	0.00	57.85	0.00	1222.79	6.77	1216.02
0+230	5.29	0.00	58.20	0.00	1280.99	6.77	1274.21
0+240	5.22	0.00	52.52	0.00	1333.50	6.77	1326.74
0+250	5.45	0.00	53.31	0.00	1386.81	6.77	1380.05
0+260	5.76	0.00	56.04	0.00	1442.85	6.77	1436.08
0+270	7.41	0.00	65.85	0.00	1508.70	6.77	1501.93
0+280	8.05	0.00	77.28	0.00	1585.98	6.77	1579.22
0+290	9.73	0.00	92.42	0.00	1678.40	6.77	1671.64
0+295	7.51	0.00	41.22	0.00	1719.63	6.77	1712.86
0+300	7.64	0.00	36.67	0.00	1756.30	6.77	1749.53
0+310	7.42	0.00	75.31	0.00	1831.61	6.77	1824.84
0+320	7.01	0.00	72.13	0.00	1903.75	6.77	1896.98
0+330	7.02	0.00	70.12	0.00	1973.87	6.77	1967.10
0+340	6.21	0.00	66.15	0.00	2040.01	6.77	2033.25
0+350	6.13	0.00	61.72	0.00	2101.74	6.77	2094.97
0+360	5.39	0.00	57.62	0.00	2159.36	6.77	2152.59
0+370	6.87	0.00	71.33	0.00	2230.68	6.77	2223.92
0+380	6.57	0.00	77.21	0.00	2307.89	6.77	2301.12
0+390	7.50	0.00	70.35	0.00	2378.24	6.77	2371.48
0+400	6.46	0.00	69.83	0.00	2448.07	6.77	2441.30
0+410	6.39	0.00	64.29	0.00	2512.36	6.77	2505.59
0+415	7.48	0.00	34.04	0.00	2546.40	6.77	2539.63
0+420	8.89	0.00	40.13	0.00	2586.53	6.77	2579.76
0+425	7.66	0.01	41.38	0.02	2627.91	6.78	2621.12
0+430	7.03	0.00	38.86	0.02	2666.77	6.80	2659.97
0+440	7.47	0.00	72.52	0.00	2739.29	6.80	2732.49
0+450	6.59	0.00	70.29	0.00	2809.58	6.80	2802.78
0+460	5.62	0.00	61.04	0.00	2870.62	6.80	2863.82
0+470	4.47	0.02	50.43	0.09	2921.05	6.89	2914.16
0+480	4.42	0.00	44.45	0.09	2965.50	6.97	2958.53
0+490	4.52	0.00	44.69	0.00	3010.20	6.97	3003.22
0+500	4.83	0.00	46.73	0.00	3056.93	6.97	3049.96
0+510	4.81	0.00	48.20	0.00	3105.13	6.97	3098.16
0+520	4.16	0.09	44.85	0.47	3149.98	7.44	3142.53
0+530	5.01	0.00	45.84	0.47	3195.82	7.91	3187.90
0+540	5.47	0.00	52.40	0.00	3248.22	7.91	3240.30
0+550	7.24	0.00	63.55	0.00	3311.76	7.91	3303.85
0+560	6.92	0.00	70.80	0.00	3382.57	7.91	3374.66
0+570	5.29	0.23	61.07	1.14	3443.64	9.05	3434.59
0+580	4.38	0.04	48.38	1.35	3492.02	10.40	3481.63
0+590	3.45	0.27	39.16	1.58	3531.19	11.98	3519.21
0+600	3.77	0.26	36.09	2.66	3567.28	14.64	3552.64
0+610	8.13	0.00	59.49	1.29	3626.77	15.92	3610.85
0+620	5.69	0.11	69.12	0.53	3695.89	16.45	3679.43
0+630	6.61	0.00	61.54	0.53	3757.43	16.99	3740.44
0+640	7.12	0.00	68.66	0.00	3826.09	16.99	3809.10
0+650	7.32	0.00	72.18	0.00	3898.27	16.99	3881.28
0+660	6.33	0.00	68.24	0.00	3966.51	16.99	3949.52
0+670	5.11	0.05	57.20	0.27	4023.70	17.26	4006.45

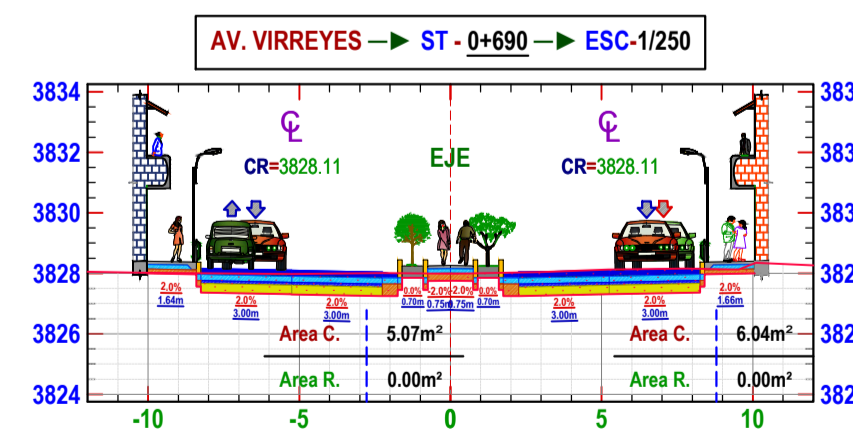
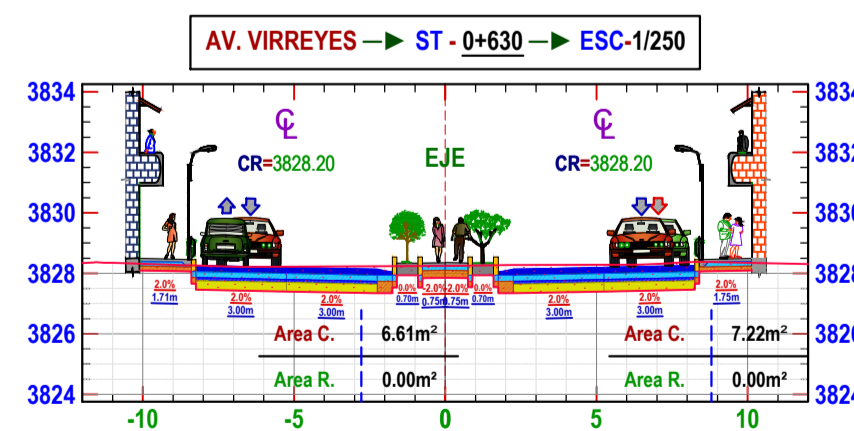
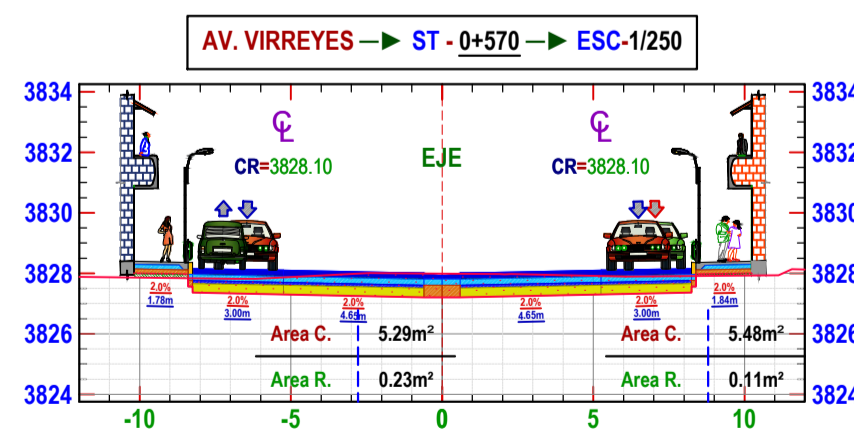
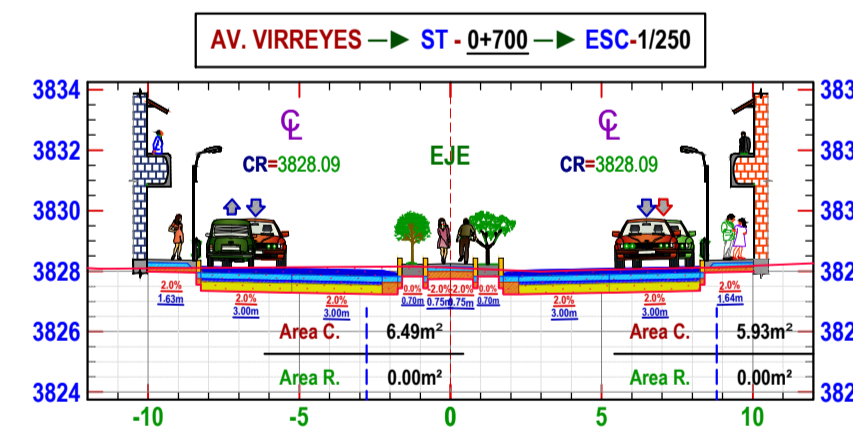
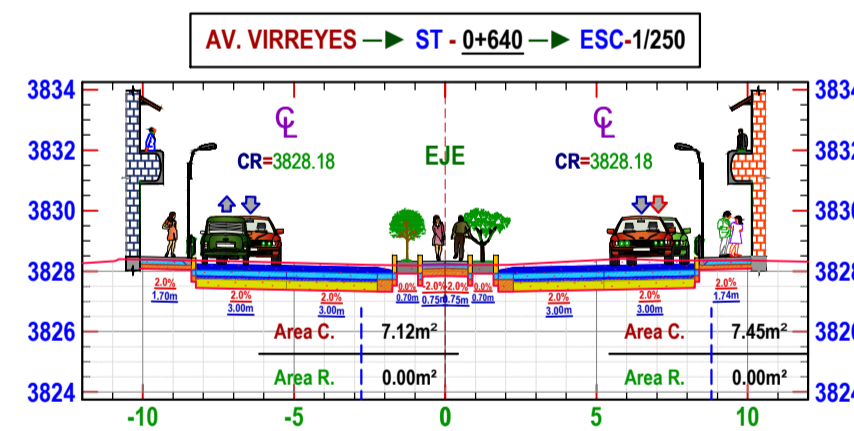
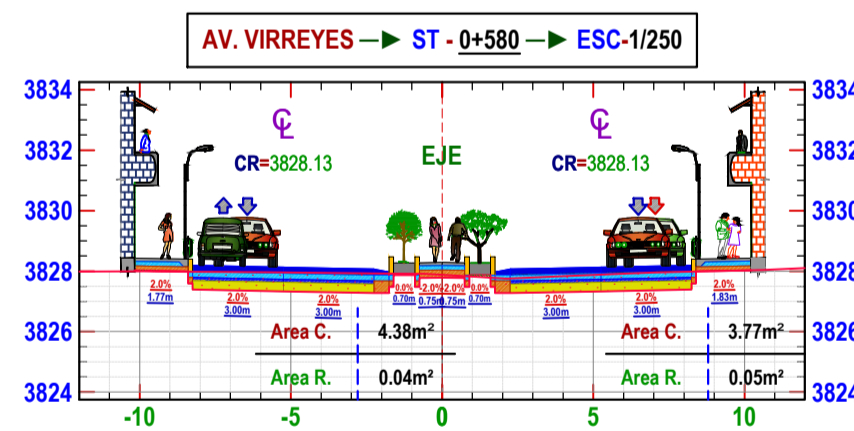
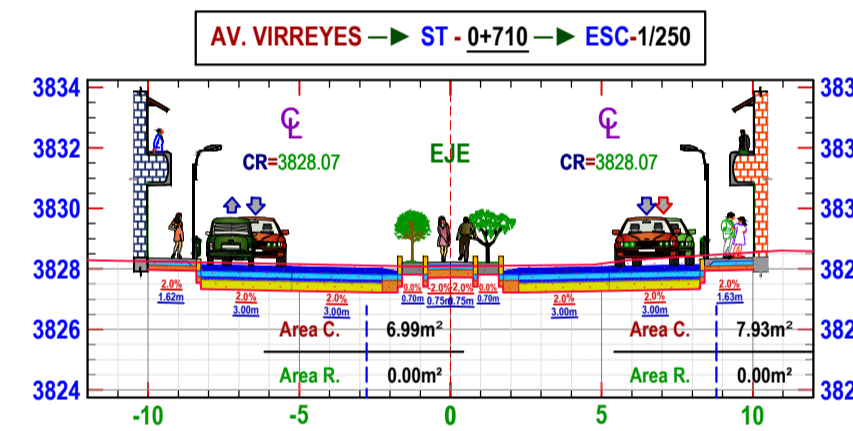
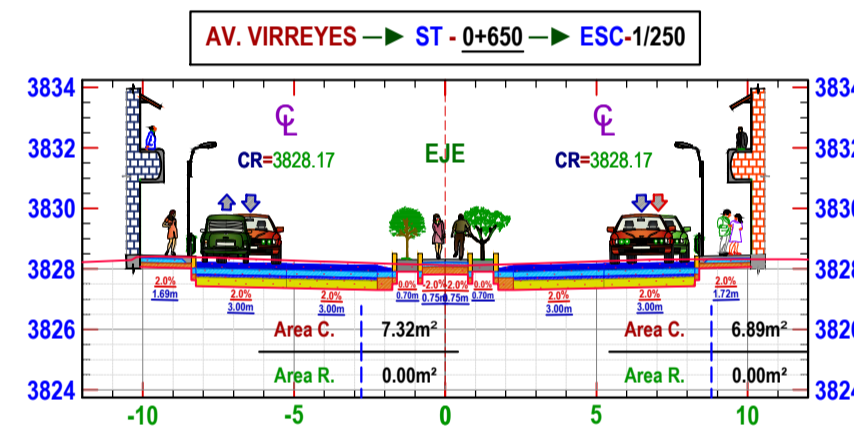
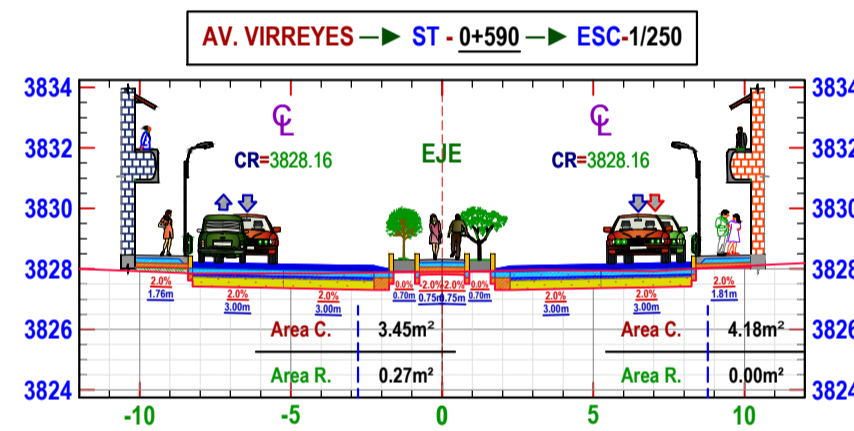
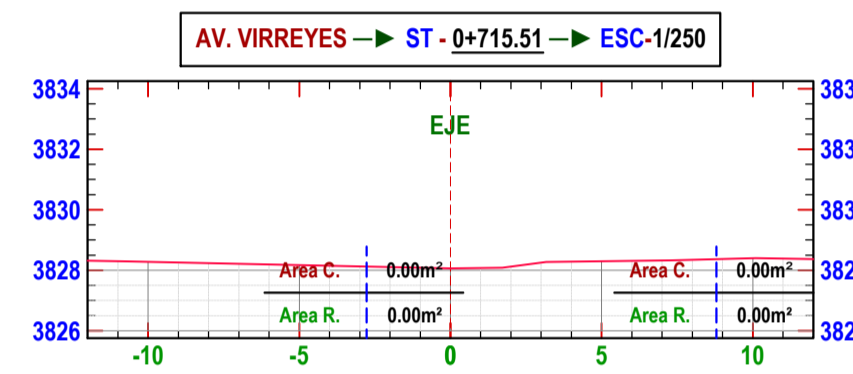
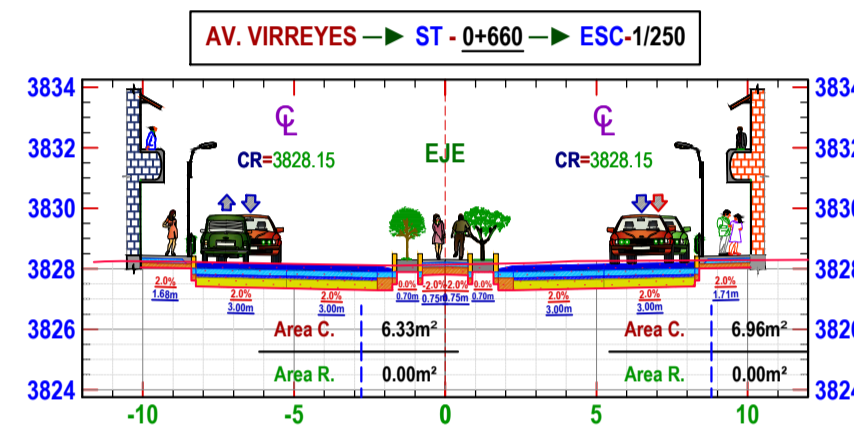
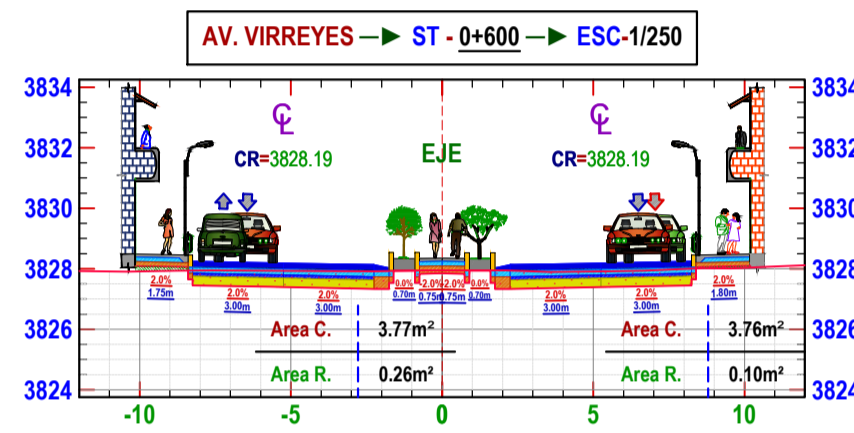
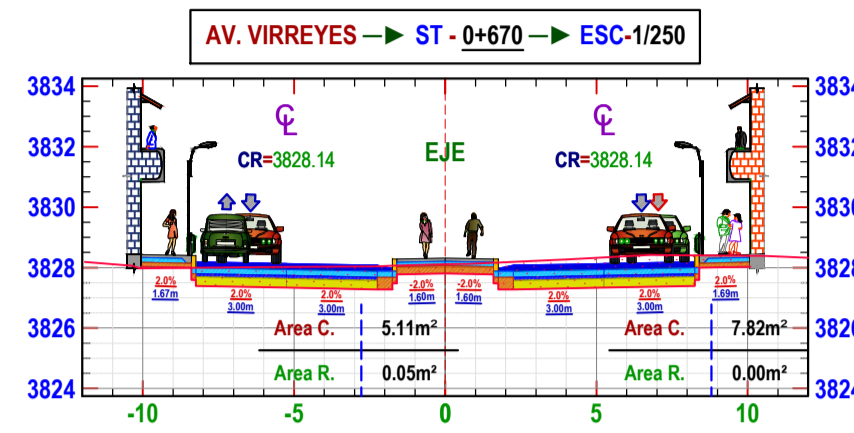
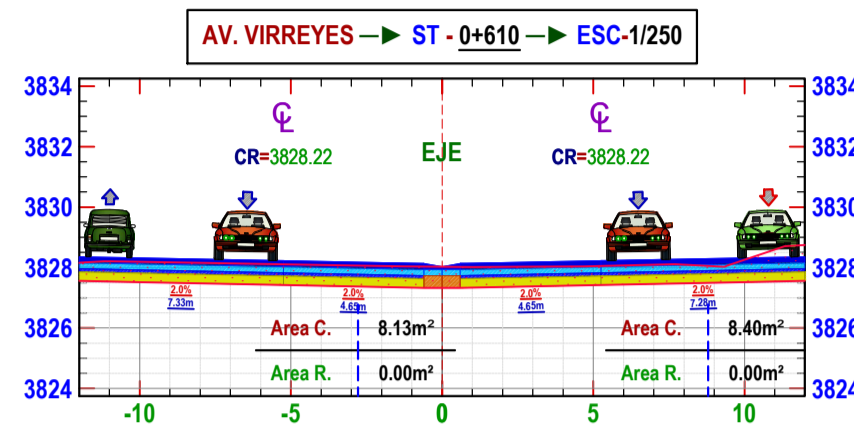
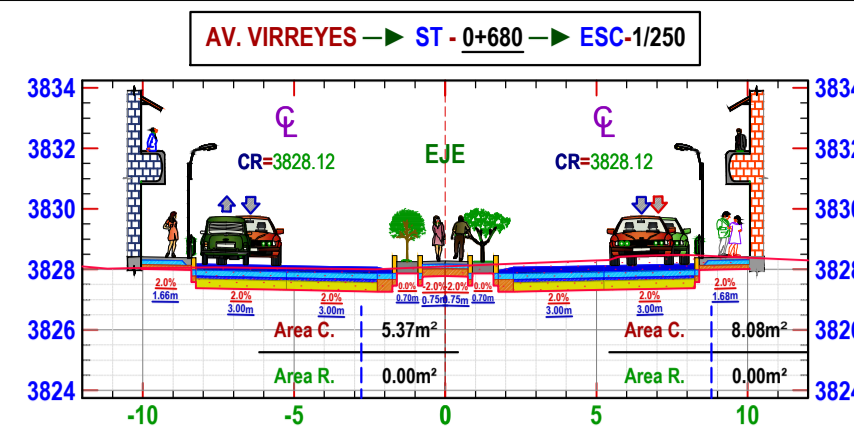
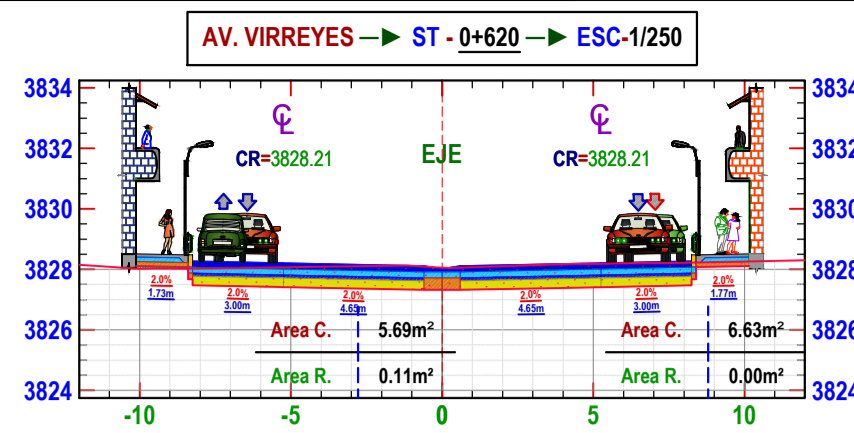


MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Area C. m ²	Area R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	7.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	7.52	0.00	74.82	0.00	74.82	0.00	74.82
0+020	6.92	0.00	72.20	0.00	147.02	0.00	147.02
0+030	6.74	0.00	68.31	0.00	215.33	0.00	215.33
0+040	6.49	0.00	66.13	0.00	281.46	0.00	281.46
0+050	6.72	0.00	66.06	0.00	347.52	0.00	347.52
0+060	7.04	0.00	68.82	0.00	416.34	0.00	416.34
0+070	7.56	0.00	72.97	0.00	489.32	0.00	489.32
0+080	7.43	0.00	74.91	0.00	564.22	0.00	564.22
0+090	7.92	0.00	76.73	0.00	640.95	0.00	640.95
0+100	6.97	0.00	74.46	0.00	715.42	0.00	715.42
0+110	5.70	0.00	63.39	0.00	778.80	0.00	778.80
0+120	3.98	0.09	48.42	0.47	827.23	0.47	826.76
0+130	4.13	0.05	40.53	0.72	867.76	1.19	866.57
0+140	4.59	0.00	43.56	0.26	911.32	1.45	909.87
0+150	5.40	0.15	49.93	0.74	961.25	2.19	959.07
0+160	4.39	0.43	48.95	2.89	1010.21	5.07	1005.13
0+170	4.00	0.10	41.94	2.64	1052.14	7.71	1044.43
0+180	4.64	0.02	43.18	0.56	1095.32	8.27	1087.05
0+190	5.77	0.00	52.03	0.08	1147.35	8.35	1139.00
0+200	5.97	0.00	58.69	0.00	1206.04	8.35	1197.69
0+210	6.83	0.00	64.03	0.00	1270.06	8.35	1261.71
0+220	5.93	0.00	63.81	0.00	1333.87	8.35	1325.52
0+230	5.73	0.00	58.29	0.00	1392.16	8.35	1383.81
0+240	5.90	0.00	58.16	0.00	1450.31	8.35	1441.97
0+250	5.71	0.00	58.04	0.00	1508.35	8.35	1500.00
0+260	4.86	0.00	52.81	0.00	1561.16	8.35	1552.82
0+270	6.02	0.00	54.39	0.00	1615.55	8.35	1607.20
0+280	8.03	0.00	70.25	0.00	1685.80	8.35	1677.45
0+290	10.14	0.00	87.29	0.00	1773.09	8.35	1764.74
0+295	8.99	0.00	49.95	0.00	1823.04	8.35	1814.69
0+300	8.72	0.00	45.81	0.00	1868.85	8.35	1860.50
0+310	8.72	0.00	87.16	0.00	1956.01	8.35	1947.67
0+320	7.82	0.00	82.66	0.00	2038.67	8.35	2030.33
0+330	5.94	0.00	68.78	0.00	2107.45	8.35	2099.10
0+340	6.56	0.00	62.52	0.00	2169.97	8.35	2161.62
0+350	5.11	0.00	58.37	0.00	2228.34	8.35	2219.99
0+360	5.51	0.00	53.11	0.00	2281.45	8.35	2273.10
0+370	5.49	0.01	55.03	0.05	2336.48	8.40	2328.08
0+380	4.83	0.00	51.63	0.06	2388.11	8.46	2379.65
0+390	6.44	0.00	56.35	0.02	2444.46	8.48	2435.98
0+400	7.14	0.00	67.86	0.00	2512.33	8.48	2503.85
0+410	7.22	0.00	71.79	0.00	2584.11	8.48	2575.63
0+415	8.66	0.00	40.49	0.00	2624.60	8.48	2616.12
0+420	10.54	0.00	49.00	0.00	2673.60	8.48	2665.12
0+425	10.16	0.00	51.74	0.00	2725.34	8.48	2716.86
0+430	8.16	0.00	42.82	0.00	2768.16	8.48	2759.68
0+440	6.39	0.00	72.73	0.00	2840.90	8.48	2832.42
0+450	5.44	0.00	59.15	0.00	2900.04	8.48	2891.56
0+460	4.70	0.00	50.70	0.00	2950.74	8.48	2942.26
0+470	4.57	0.00	46.33	0.00	2997.07	8.48	2988.59
0+480	4.23	0.00	43.96	0.00	3041.03	8.48	3032.55
0+490	4.55	0.05	43.88	0.26	3084.91	8.74	3076.17
0+500	4.50	0.12	45.23	0.88	3130.13	9.61	3120.52
0+510	4.42	0.15	44.59	1.37	3174.73	10.98	3163.74
0+520	3.84	0.14	41.32	1.46	3216.05	12.44	3203.61
0+530	4.48	0.07	41.59	1.07	3257.64	13.52	3244.13
0+540	4.19	0.06	43.33	0.65	3300.97	14.16	3286.81
0+550	5.32	0.03	47.54	0.43	3348.51	14.59	3333.91
0+560	7.70	0.00	65.06	0.14	3413.57	14.74	3398.84
0+570	5.48	0.11	65.88	0.54	3479.46	15.27	3464.19
0+580	3.77	0.05	46.25	0.79	3525.70	16.06	3509.64
0+590	4.18	0.00	39.77	0.28	3565.47	16.34	3549.13
0+600	3.76	0.10	39.73	0.51	3605.20	16.85	3588.35
0+610	8.40	0.00	60.82	0.49	3666.02	17.34	3646.68
0+620	6.63	0.00	75.16	0.00	3741.18	17.34	3723.84
0+630	7.22	0.00	69.22	0.00	3810.40	17.34	



EJE IZQUIERDO

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	7.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	6.74	0.00	70.18	0.00	70.18	70.18
0+020	7.12	0.00	69.33	0.00	139.50	0.00
0+030	6.94	0.00	70.32	0.00	209.82	0.00
0+040	6.50	0.00	67.20	0.00	277.02	0.00
0+050	5.86	0.00	61.78	0.00	338.80	0.00
0+060	5.48	0.00	56.67	0.00	395.47	0.00
0+070	6.45	0.00	59.63	0.00	455.10	0.00
0+080	7.26	0.00	65.55	0.00	523.65	0.00
0+090	7.64	0.00	74.48	0.00	598.13	0.00
0+100	6.54	0.00	70.89	0.00	669.02	0.00
0+110	5.32	0.00	59.33	0.00	728.35	0.00
0+120	4.34	0.02	48.29	0.10	776.64	0.10
0+130	3.78	0.12	40.58	0.72	817.22	0.82
0+140	4.70	0.01	42.43	0.66	859.65	1.49
0+150	6.16	0.00	54.31	0.05	913.96	1.53
0+160	3.97	0.24	50.65	1.18	964.62	2.72
0+170	3.31	0.31	36.40	1.54	1001.02	4.25
0+180	3.80	0.05	35.54	0.62	1036.56	4.88
0+190	4.17	0.04	39.85	0.45	1076.41	5.33
0+200	4.16	0.13	41.64	0.81	1118.05	6.14
0+210	5.22	0.00	46.89	0.63	1164.94	6.77
0+220	6.35	0.00	57.85	0.00	1222.79	6.77
0+230	5.29	0.00	58.20	0.00	1280.98	6.77
0+240	5.22	0.00	52.52	0.00	1333.50	6.77
0+250	5.45	0.00	53.31	0.00	1386.81	6.77
0+260	5.76	0.00	56.04	0.00	1442.85	6.77
0+270	7.41	0.00	65.85	0.00	1508.70	6.77
0+280	8.05	0.00	77.28	0.00	1585.98	6.77
0+290	9.73	0.00	92.42	0.00	1678.40	6.77
0+295	7.51	0.00	41.22	0.00	1719.63	6.77
0+300	7.64	0.00	36.67	0.00	1756.30	6.77
0+310	7.42	0.00	75.31	0.00	1831.61	6.77
0+320	7.01	0.00	72.13	0.00	1903.75	6.77
0+330	7.02	0.00	70.12	0.00	1973.87	6.77
0+340	6.21	0.00	66.15	0.00	2040.01	6.77
0+350	6.13	0.00	61.72	0.00	2101.74	6.77
0+360	5.39	0.00	57.62	0.00	2159.36	6.77
0+370	6.87	0.00	71.33	0.00	2230.68	6.77
0+380	6.57	0.00	77.21	0.00	2307.89	6.77
0+390	7.50	0.00	70.35	0.00	2378.24	6.77
0+400	6.46	0.00	69.83	0.00	2448.07	6.77
0+410	6.39	0.00	64.29	0.00	2512.36	6.77
0+415	7.48	0.00	34.04	0.00	2546.40	6.77
0+420	8.89	0.00	40.13	0.00	2586.53	6.77
0+425	7.66	0.01	41.38	0.02	2627.91	6.78
0+430	7.03	0.00	38.86	0.02	2666.77	6.80
0+440	7.47	0.00	72.52	0.00	2739.29	6.80
0+450	6.59	0.00	70.29	0.00	2809.58	6.80
0+460	5.62	0.00	61.04	0.00	2870.62	6.80
0+470	4.47	0.02	50.43	0.09	2921.05	6.89
0+480	4.42	0.00	44.45	0.00	2965.50	6.97
0+490	4.52	0.00	44.69	0.00	3010.20	6.97
0+500	4.83	0.00	46.73	0.00	3056.93	6.97
0+510	4.81	0.00	48.20	0.00	3105.13	6.97
0+520	4.16	0.09	44.85	0.47	3149.98	7.44
0+530	5.01	0.00	45.84	0.47	3195.82	7.91
0+540	5.47	0.00	52.40	0.00	3248.22	7.91
0+550	7.24	0.00	63.55	0.00	3311.76	7.91
0+560	6.92	0.00	70.80	0.00	3382.57	7.91
0+570	5.29	0.23	61.07	1.14	3443.64	9.05
0+580	4.38	0.04	48.38	1.35	3492.02	10.40
0+590	3.45	0.27	39.16	1.58	3531.19	11.98
0+600	3.77	0.26	36.09	2.66	3567.28	14.64
0+610	8.13	0.00	59.49	1.29	3626.77	15.92
0+620	5.69	0.11	69.12	0.53	3695.89	16.45
0+630	6.61	0.00	61.54	0.53	3757.43	16.99
0+640	7.12	0.00	68.66	0.00	3826.09	16.99
0+650	7.32	0.00	72.18	0.00	3898.27	16.99
0+660	6.33	0.00	68.24	0.00	3966.51	16.99
0+670	5.11	0.05	57.20	0.27	4023.70	17.26

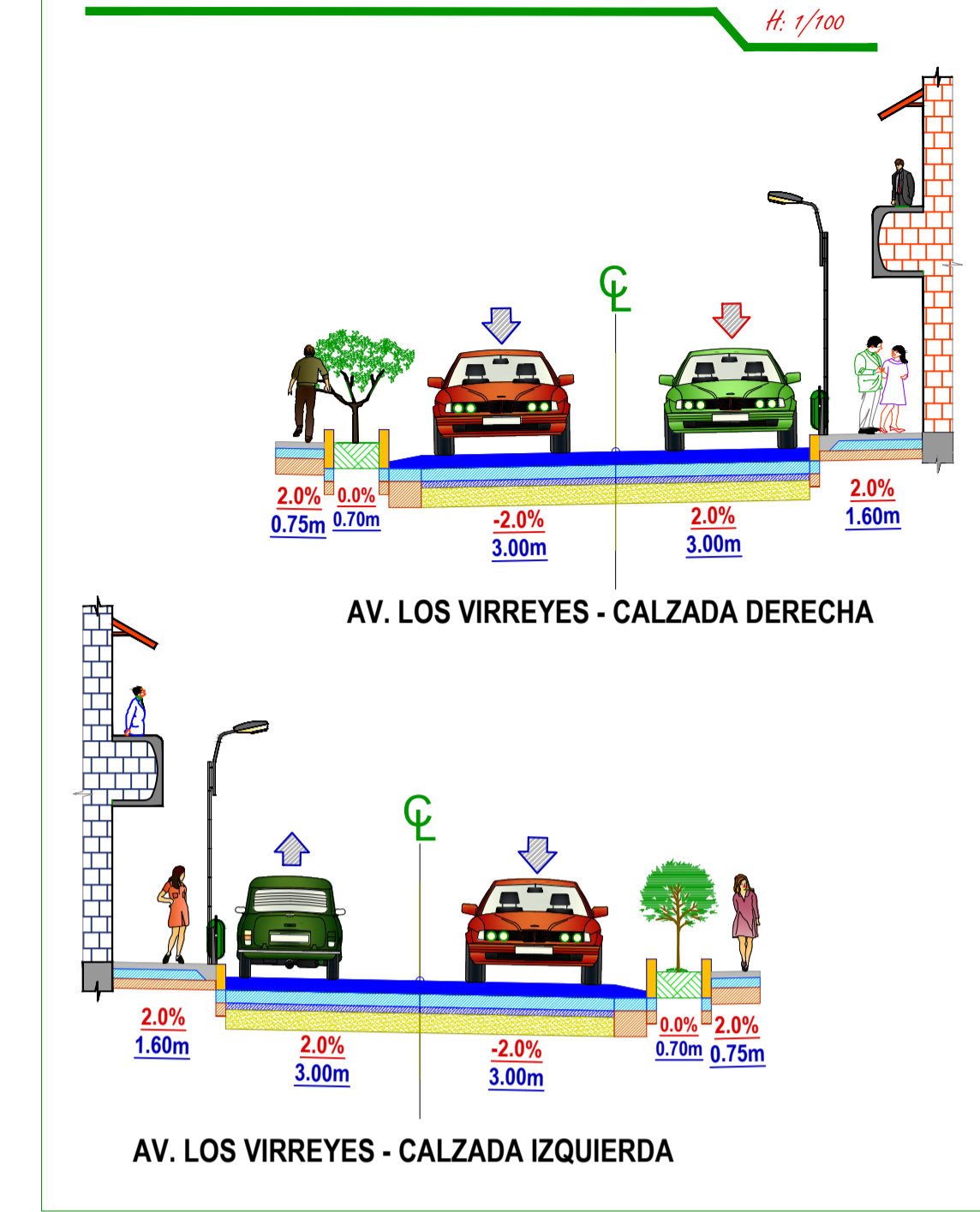


DATOS DE DISEÑO

ÍNDICE MEDIO DIARIO	1300 vpd - Via Colectora
VELOCIDAD DIRECTRIZ	30 km/h
PENDIENTE MÁXIMA	0.75 %
PENDIENTE MÍNIMA	0.42 %
RADIO DE GIRO	5.00 mts
RADIO MÍNIMO EXCEPCIONAL	3.00 mts
SUPERFICIE DE RODADURA	6 mts. por calzada
ANCHO DE BERMA	No consideradas
BOMBEO %	2.00 %
PERALTE MÍNIMO	2.00 %
ESPESOR DE CARPETA DE RODADURA	0.20 mts
CUNETAS TRIANGULAR	0.50 x 0.20 mts
ANCHO DE SARDINEL	0.15 mts
ANCHO DE JARDÍN	0.70 mts
ESPESOR DE SUBRASANTE	0.30 mts
ESPESOR DE SUBBASE	0.20 mts
ESPESOR DE CAPA ANTICONTAMINANTE	0.10 mts
ESPESOR DE VEREDA O CÁMERA	0.10 mts

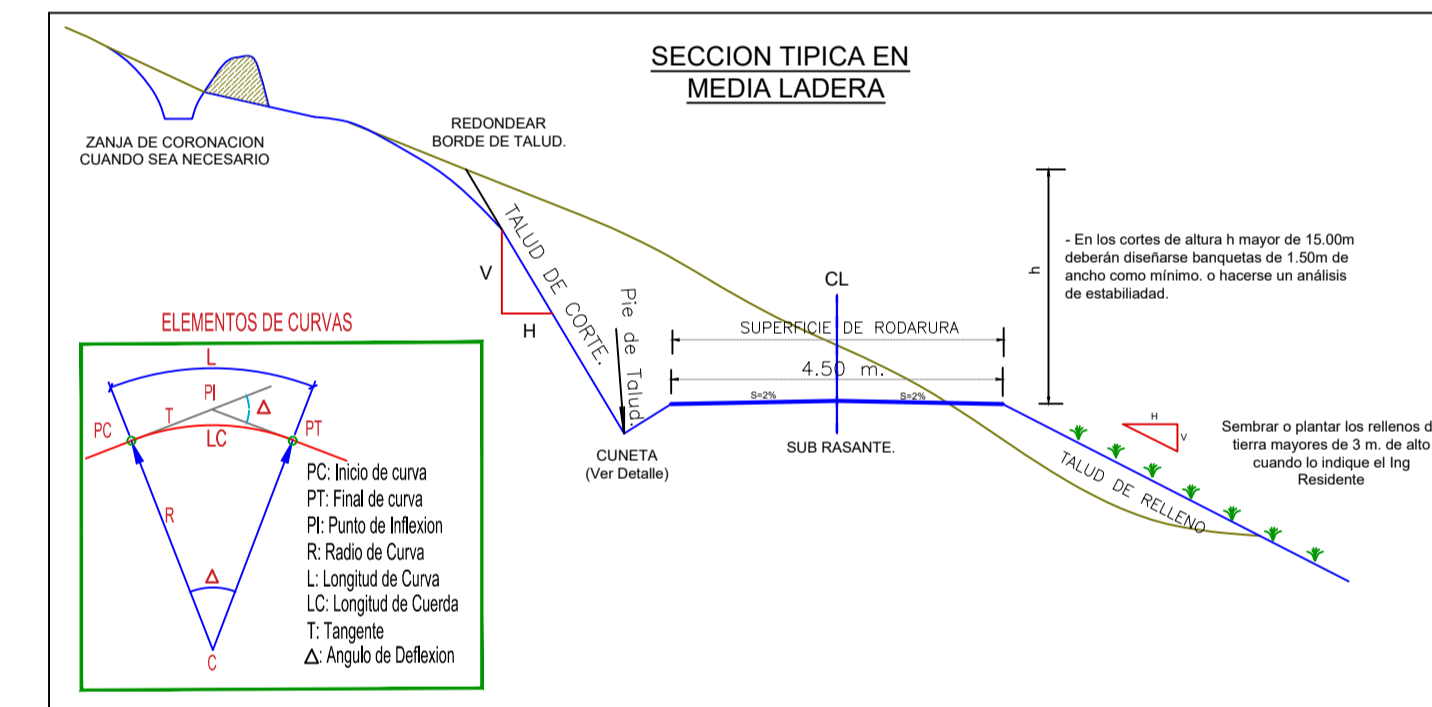
TIPO DE TERRENO
ADJUNTO EN METRADO DE EXPLANACIONES

PLANO DE SECCION TIPICA



AV. LOS VIRREYES - CALZADA DERECHA

AV. LOS VIRREYES - CALZADA IZQUIERDA



LEYENDA

	= SENTIDO DE FLUJO PLUVIAL
	= MANZANA EXISTENTE
	= EJE DE VIA
	= LOSA DE CONCRETO
	= CUNETAS
	= AREA VERDE
	= SARDINEL
	= SUBBASE
	= SUBRASANTE
	= CAPA ANTICONTAMINANTE
	= CAPA ESTABILIZADA

EJE DERECHO

MOVIMIENTO DE TIERRAS						
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	7.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010	7.52	0.00	74.82	0.00	74.82	0.00
0+020	6.92	0.00	72.20	0.00	147.02	0.00
0+030	6.74	0.00	68.31	0.00	215.33	0.00
0+040	6.49	0.00	66.13	0.00	281.46	0.00
0+050	6.72	0.00	66.06	0.00	347.52	0.00
0+060	7.04	0.00	68.82	0.00	416.34	0.00
0+070	7.56	0.00	72.97	0.00	489.32	0.00
0+080	7.43	0.00	74.91	0.00	564.22	0.00
0+090	7.92	0.00	76.73	0.00	640.95	0.00
0+100	6.97	0.00	74.46	0.00	715.42	0.00
0+110	5.70	0.00	63.39	0.00	778.80	0.00
0+120	3.98	0.09	48.42	0.47	827.23	0.47
0+130	4.13	0.05	40.53	0.72	867.76	1.19
0+140	4.59	0.00	43.56	0.26	911.32	1.45
0+150	5.40	0.15	49.93	0.74	961.25	2.19
0+160	4.39	0.43	48.95	2.89	1010.21	5.07
0+170	4.00	0.10	41.94	2.64	1052.14	7.71
0+180	4.64	0.02	43.18	0.56	1095.32	8.27
0+190	5.77	0.00	52.03	0.08	1147.35	8.35
0+200	5.97	0.00	58.69	0.00	1206.04	8.35
0+210	6.83	0.00	64.03	0.00	1270.06	8.35
0+220	5.93	0.00	63.81	0.00	1333.87	8.35
0+230	5.73	0.00	58.29	0.00	1392.16	8.35
0+240	5.90	0.00	58.16	0.00	1450.31	8.35
0+250	5.71	0.00	58.04	0.00	1508.35	8.35
0+260	4.86	0.00	52.81	0.00	1561.16	8.35
0+270	6.02	0.00	54.39	0.00	1615.55	8.35
0+280	8.03	0.00	70.25	0.00	1685.80	8.35
0+290	10.14	0.00	87.29	0.00	1773.09	8.35
0+295	8.99	0.00	49.95	0.00	1823.04	8.35
0+300	8.72	0.00	45.81	0.00	1868.85	8.35
0+310	8.72	0.00	87.16	0.00	1956.01	8.35
0+320	7.82	0.00	82.66	0.00	2038.67	8.35
0+330	5.94	0.00	68.78	0.00	2107.45	8.35
0+340	6.56	0.00	62.52	0.00	2169.97	8.35
0+350	5.11	0.00	58.37	0.00	2228.34	8.35
0+360	5.51	0.00	53.11	0.00	2281.45	8.35
0+370	5.49	0.01	55.03	0.05	2336.48	8.40
0+380	4.83	0.00	51.63	0.06	2388.11	8.46
0+390	6.44	0.00	56.35	0.02	2444.46	8.48
0+400	7.14	0.00	67.86	0.00	2512.33	8.48
0+410	7.22	0.00	71.79	0.00	2584.11	8.48
0+415	8.66	0.00	40.49	0.00	2624.60	8.48
0+420	10.54	0.00	49.00	0.00	2673.60	8.48
0+425						

**ANEXO 12: EXPEDIENTES TÉCNICOS DE
INCIDENCIA**

A. Expedientes Técnicos Para Estabilización

A.1. "MEJORAMIENTO DE CAMINO VECINAL EMP. PE-IN (SAN JUAN DE DIOS) – MONTE SECO – PACANGA, PROVINCIA DE CHEPEN – LA LIBERTAD"



SUMILLA: APROBACIÓN DEL ESTUDIO DEFINITIVO DEL PROYECTO DE INVERSIÓN 2 "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EMP. PE-IN (SAN JUAN DE DIOS) - MONTE SECO - PACANGA SAN JUAN DE DIOS, MONTE SECO Y PACANGA DEL DISTRITO DE PACANGA - PROVINCIA DE CHEPEN DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD".

Resolución Gerencial

Nº 166 -2022-MTC/21.GIE

Lima, 22 DIC. 2022

VISTOS:

El Memorando Nº 5478-2022-MTC/21.GIE de 16 de diciembre de 2022 y el Informe Nº 109-2022-MTC/21.GIE.ZGPB de 15 de diciembre de 2022, emitidos por la Gerencia de Intervenciones Especiales, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante Decreto Supremo Nº 029-2006-MTC, se dispuso la fusión por absorción del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Departamental - PROVIAS DEPARTAMENTAL y el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Rural - PROVIAS RURAL, correspondiéndole a este último la calidad de entidad incorporante, resultando de dicha fusión la Unidad Ejecutora denominada Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado - PROVIAS DESCENTRALIZADO;



Que, con fechas 4 y 12 de abril de 2016, el Perú suscribió con el Banco Interamericano de Desarrollo, en adelante "BID" y el Banco Internacional para la Reconstrucción y Fomento, en adelante "BIRF", los Contratos de Préstamo Nº 3587/OC-PE y Nº 8562-PE, respectivamente, para el cofinanciamiento del Programa de Apoyo al Transporte Subnacional (PATS), el cual tiene como objetivos contribuir a la reducción de los costos de operación vehicular, del tiempo de viaje y al fortalecimiento de la gestión vial descentralizada;



Que, en ese contexto, el Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado - PROVIAS DESCENTRALIZADO es responsable del Programa de Apoyo al Transporte Subnacional (PATS), el cual es financiado con recursos del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y recursos de contrapartida del Gobierno Peruano, cuyo Manual de Operaciones (MOP - PATS) aprobado con Resolución Directoral Nº 379-2016-MTC/21, y modificado por las Resoluciones Directorales Nº 416-2018-MTC/21, Nº 086-2019-MTC/21, Nº 270-2019-MTC/21 y Nº 0092-2022-MTC/21, establecen como sus objetivos generales: (i) facilitar el acceso vial sostenible de la población rural del Perú a servicios públicos básicos para contribuir a la reducción de pobreza; y, (ii) contribuir a mejorar la competitividad del país reduciendo los costos de transporte en caminos vecinales asociados a corredores logísticos prioritarios; asimismo, tiene los siguientes objetivos específicos: (i) contribuir a la reducción de los costos de operación vehicular; (ii) contribuir a la reducción del tiempo de viaje; y, (iii) contribuir al fortalecimiento de la gestión vial descentralizada;

Partida	03.01	SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO 2.5%						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 350.0000	EQ. 350.0000		Costo unitario directo por : m3		109.72	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.	
0101010002	Mano de Obra CONSORCIO MTV - CINPROSA	hh	1.0000	0.0229	35.79		0.82	
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	0.0457	21.65		0.99	
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.1371			2.69	
	ING. ISAIAS VALVERDE IBARGUEN REPRESENTANTE LEGAL		PEDRO FRANCISCO CANO LOYOLA INGENIERO CIVIL Reg. CIP 63379		LUZ AURORA ANTEZANA GAMERO Ingeniera Civil CIP N° 51513		4.50	
Análisis de precios unitarios								
Presupuesto	0204004 ACTUALIZACION DEL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EMP. PE-1N (SAN JUAN DE DIOS) - MONTE SECO - PACANGA, DEL DISTRITO DE PACANGA - PROVINCIA DE CHEPEN - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD							
Subpresupuesto	001 ACTUALIZACION DEL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL EMP. PE-1N (SAN JU						Fecha presupuesto	31/01/2024
0293010003	MATERIAL PARA SUELO ESTABILIZADO	m3		1.2000	38.00		45.60	
							45.60	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.50		0.23	
010326010133	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROP. 101-135 HP 10-12 TON	hm	1.0000	0.0229	142.82		3.27	
010326010134	MOTONIVELADORA DE 145-150HP	hm	1.0000	0.0229	431.16		9.87	
							13.37	
	Subpartidas							
010304030102	APLICACION DE CEMENTO (2.5%)	m3		1.0000	43.42		43.42	
010305010115	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1200	23.58		2.83	
							46.25	

510

Página : 1 0047

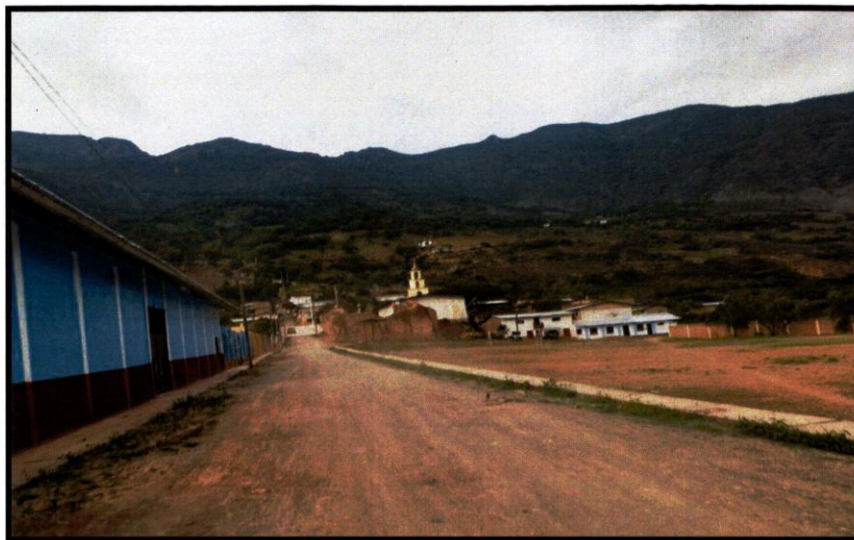
A.2. "MEJORAMIENTO DE CAMINO VECINAL EMP. PE-08 – SAN LUIS GRANDE – KM. 15+200 (LAS PALTAS), DISTRITO DE SAN LUIS, PROVINCIA DE SAN PABLO, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA"

Partida	03.01	SUELO ESTABILIZADO CON CEMENTO					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 380.0000	EQ. 380.0000		Costo unitario directo por : m3		230.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.		Parcial S/.
	Mano de Obra						
0147010001	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0211	31.92		0.67
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0211	20.92		0.44
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0421	18.94		0.80
							1.91
	Materiales						
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bis		1.1678	27.97		32.66
							32.66
	Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.91		0.10
910301100719	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 ton	hm	0.2500	0.0053	208.54		1.11
910301100728	MOTONIVELADORA DE 145 - 150 HP	hm	1.0000	0.0211	278.34		5.87
91030110072A	CAMION BARANDA DE 3 TON	hm	1.0000	0.0211	99.98		2.11
							9.19
	Subpartidas						
910301100212	MATERIAL DE CANTERA	m3		1.2000	151.95		182.34
910301100535	AGUA PARA LA OBRA	m3		0.1200	36.70		4.40
							186.74





PERÚ

Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesProVías
Descentralizado**ACTUALIZACION DE VALOR
REFERENCIAL****VOLUMEN IV:
COSTOS Y PRESUPUESTOS**

**Proyecto Mejoramiento del Camino Vecinal Emp. PE-
08A – San Luis Grande – Km. 15+200 (Las Paltas),
Distrito de San Luis, Provincia de San Pablo,
Departamento de CAJAMARCA**

NOVIEMBRE 2023

A.3. “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA DEL CAMINO VECINAL ENTRE LOS CENTROS POBLADOS DE OTUZCO Y APALIN DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA, PROVINCIA DE CAJAMARCA, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA”



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE LOS BAÑOS DEL INCA

Gestionando progreso...!

Que, mediante CARTA N° 001-2024-CVB/RC, de fecha 12 de Enero del 2024, emitido por el Ing. Wilmer Omar Salcedo Espinoza – Representante Común del CONSORCIO VIAL BAÑOS, con código CIP N° 205432, presenta a la Entidad el Expediente Técnico del proyecto de Inversión "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA DEL CAMINO VECINAL ENTRE LOS CENTROS POBLADOS DE OTUZCO Y APALIN DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA", para la respectiva evaluación y aprobación.

Que, de conformidad a lo establecido por el Artículo Tercero de la Resolución de Alcaldía N° 364-2023-MDB/IA, de fecha 04 de diciembre del 2023, donde se delega al Sub Gerente de Infraestructura la facultad resolutoria para aprobar Expedientes Técnicos y modificatorias, para ejecución de obra por contrata o administración directa; y demás modificaciones que fueran necesarias;

SE RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO: APROBAR el Expediente Técnico del Proyecto de Inversión Pública: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD A NIVEL DE TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA DEL CAMINO VECINAL ENTRE LOS CENTROS POBLADOS DE OTUZCO Y APALIN DEL DISTRITO DE LOS BAÑOS DEL INCA - PROVINCIA DE CAJAMARCA - DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA", con código único de Inversiones 2510792, cuyo monto total asciende a: VEINTINUEVE MILLONES SEISCIENTOS SETENTA Y TRES MIL TRESCIENTOS SETENTA CON 65/100 SOLES (S/ 29'673,370.65), a precios vigentes del mes de Enero del 2024, y su modalidad de ejecución es por Administración Indirecta - por Contrata, con un plazo de ejecución de 240 días calendario (08 meses), según cuadro resumen del presupuesto:

COSTO DIRECTO		18,948,725.89
GASTOS GENERALES	12.880259477%	2,440,645.06
UTILIDAD	7.00%	1,326,410.81
SUB TOTAL		22,715,781.76
IGV	18.00%	4,088,840.72
VALOR REFERENCIAL		26,804,622.48
IMPLEMENTACIÓN PLAN DE AFECTACIONES Y COMPENSACIONES	3.202042844%	858,295.50
SUPERVISION Y LIQUIDACION DE OBRA	3.575130633%	958,300.27
ELABORACION DE EXPEDIENTE TÉCNICO	1.417652385%	379,996.37
SUPERVISOR DE EXPEDIENTE TECNICO	0.336976318%	90,325.23
COSTO TOTAL DE LA INVERSION		29,091,539.85
COSTO DE CONTROL CONCURRENTE	2.00%	581,830.80
PRESUPUESTO TOTAL		29,673,370.65



Partida	03.01	SUELOS ESTABILIZADOS CON PRODUCTOS QUIMICOS					
Rendimiento	m3/DIA	MO. 340.0000	EQ. 340.0000	Costo unitario directo por : m3		85.78	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
010101004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0235	20.99	0.49
010101005	PEON		hh	6.0000	0.1412	19.00	2.68
							3.17
	Materiales						
021301001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		1.7500	26.74	46.80
							46.80
	Equipos						
030101006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		3.0000	3.17	0.10
010303040105	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101 - 135HP 10 -12 ton		hm	0.2500	0.0059	188.55	1.11
010303040107	MOTONIVELADORA DE 125 HP		hm	1.0000	0.0235	311.41	7.32
							8.53
	Subpartidas						
010301010218	MATERIAL GRANULAR		m3		1.2000	20.95	25.14
010318010104	AGUA PARA RIEGO		m3		0.1200	17.86	2.14
							27.28

A.4. "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: EMP. PE-3S (PUENTE SAN MARTIN) – HUANCVELICA – CHACCOBAMBA – CASABAMBA – CAYARA – MOROCHUCO – ORCCORBAMBA DEL DISTRITO DE CHINCHEROS, DE LA PROVINCIA DE CHINCHEROS, DEL DEPARTAMENTO DE APURIMAC"

0201010 MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL: EMP. PE-3S (PUENTE SAN MARTÍN)-HUANCAMARCA-CHACCOBAMBA-CASABAMBA-CAYARA-MOROCHUCO-ORCCORBAMBA DEL DISTRITO DE CHINCHEROS, DE LA PROVINCIA DE CHINCHEROS, DEL DEPARTAMENTO DE APURIMAC
001 TRAMO (KM 0+000 AL KM 20+420)
PROVIAS DESCENTRALIZADO Costo al
APURIMAC - CHINCHEROS - CHINCHEROS

Partida	03.01	AFIRMADO(ADICION CON CEMENTO)						ESP
Rendimiento	m3/DIA	MO. 280.0000	EQ. 280.0000	Costo unitario directo por : m3				68.16
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1015	0.0029	34.98	0.10
0147010004	PEON			hh	1.9985	0.0571	19.26	1.10
Materiales								
0221000001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)			bis		0.1176	42.36	4.98
Subpartidas								
910301020508	MATERIAL DE BASE			m3		1.0000	50.45	50.45
910301100612	CONFORMACION DE BASE GRANULAR			m3		1.0000	11.53	11.53
								61.98

Luis Felipe Yañac Villanueva
 JEFE DE ESTUDIO
 Rem. CIP N° 28117

Partida	CONFORMACION DE BASE GRANULAR							
Rendimiento	m3/DIA	MO. 476.0000	EQ. 476.0000	Costo unitario directo por : m3				11.53
Código	Descripción Recurso			Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra								
0147010001	CAPATAZ			hh	0.1000	0.0017	34.98	0.06
0147010004	PEON			hh	4.0000	0.0672	19.26	1.29
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES			%MO		3.0000	1.35	0.04
0349030007	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135HP 10-12 ton			hm	1.0000	0.0168	204.55	3.44
0349090004	MOTONIVELADORA DE 145-150 HP			hm	1.0000	0.0168	176.99	2.97
Subpartidas								
910301100501	AGUA PARA LA OBRA			m3		0.1200	31.06	3.73
								3.73

Luz Betzabet Vera Sotillo Zavaleta
 ESP. METRADOS, COSTOS Y PRESUPUESTOS
 Rem. CIP N° 70228

Partida	02.02.02	PERFILADO, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUB RASANTE						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,600.0000	EQ. 1,600.0000	Costo unitario directo por : m2			2.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	0.0100	19.91	0.20		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.20	0.01		
0301190003	RODILLO LISO VIBR. AUTOP 70-100 HP 7-9 TN	hm	1.0000	0.0050	144.07	0.72		
0301200002	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0050	186.44	0.93		
	Subpartidas							
010304020105	RIEGO PARA COMPACTADO 1	m3		0.0300	19.80	0.59		
	0.59							
Partida	02.02.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE Dpro=30M (manual)						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3			32.82	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	19.91	31.86		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	31.86	0.96		
	0.96							
Partida	02.02.04	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE Dpro= 4.6 km						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 360.0000	EQ. 360.0000	Costo unitario directo por : m3			12.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	22.01	0.49		
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	19.91	0.44		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.93	0.03		
03011600010005	CARGADOR SILLANTAS 160-195 HP 3.5 YD3.	hm	1.0000	0.0222	182.20	4.04		
03012200040005	VOLQUETE DE 15 M3	hm	3.0000	0.0667	110.17	7.35		
	11.42							
Partida	02.03.01	SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO PARA MEJORAMIENTO DE SUB RASANTE E=0.30M						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 229.0000	EQ. 229.0000	Costo unitario directo por : m3			29.89	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0349	22.01	0.77		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.1048	19.91	2.09		
	Materiales							
02070400010007	MATERIAL DE SUB BASE (INCLUYE TRANSPORTE)	m3		1.0500	25.42	26.69		
0290130028	AGUA	m3		0.0300	8.47	0.25		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	2.86	0.09		
	0.09							

B.2. “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA DE LOS JIRONES Y PASAJES DE LA URBANIZACION ESPINAL Y ANEXO LOS CHOFERES DEL DISTRITO DE JULIACA – PROVINCIA DE SAN ROMAN – DEPARTAMENTO DE PUNO”

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA DE LOS JIRONES Y PASAJES DE LA URBANIZACION ESPINAL Y ANEXO LOS CHOFERES DEL DISTRITO DE JULIACA-PROVINCIA DE SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO

Sub Presupuesto **01 - MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA DE LOS JIRONES Y PASAJES DE LA URBANIZACION ESPINAL Y ANEXO LOS CHOFERES DEL DISTRITO DE JULIACA-PROVINCIA DE SAN ROMAN-DEPARTAMENTO DE PUNO**

Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN

Ubicación JULIACA - SAN ROMAN - PUNO **Costo a : Junio - 2023**

Partida	01.02.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO				Rend:	1.0000	UND/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>		
Materiales								
49 00070	(Servicio) MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	UND		1.0000	2,033.90	2,033.90		
						2,033.90		
Costo Unitario por UND :						2,033.90		

Partida	02.01.01	TRAZO, NIVEL Y REPLANTEO				Rend:	1,200.0000	M2/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>		
Mano de Obra								
47 00004	OFICIAL	HH	1.000	0.0067	20.60	0.14		
47 00003	PEON	HH	2.000	0.0133	18.63	0.25		
						0.39		
Materiales								
21 00030	OCRE	KG		0.0010	6.78	0.01		
21 00072	YESO DE 28 KG	BOL		0.0010	7.20	0.01		
29 00071	CORDEL	M		0.1000	0.13	0.01		
43 00073	ESTACA DE MADERA	P2		0.0200	3.64	0.07		
						0.10		
Equipo								
37 00001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.39	0.01		
49 00074	ESTACION TOTAL	HM	1.000	0.0067	29.66	0.20		
49 00075	NIVEL DE INGENIERO	HM	1.000	0.0067	8.47	0.06		
						0.27		
Costo Unitario por M2 :						0.76		

Partida	02.02.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA				Rend:	392.0000	M3/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>		
Mano de Obra								
47 00003	PEON	HH	2.000	0.0408	18.63	0.76		
						0.76		
Equipo								
37 00001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.76	0.02		
49 00078	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.60 Yd3	HM	1.000	0.0204	250.00	5.10		
						5.12		
Costo Unitario por M3 :						5.88		

Partida	02.02.03	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON VOLQUETE (D=6 KM)				Rend:	180.0000 M3/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>	
Mano de Obra							
47 00003	PEON	HH	1.000	0.0444	18.63		0.83
							0.83
Equipo							
37 00001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.83		0.02
49 00079	CAMION VOLQUETE 15 M3	HM	1.000	0.0444	110.17		4.89
							4.91
Costo Unitario por M3 :							5.74
Partida	02.03.01	CONFORMACION DE CAPA DE MEJORAMIENTO CON MATERIAL DE PRESTAMO (OVER) E=0.3				Rend:	1,552.0000 M2/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>	<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>	
Mano de Obra							
47 00003	PEON	HH	3.000	0.0155	18.63		0.29
							0.29
Materiales							
05 00082	MATERIAL DE SUBRASANTE (PUESTO EN OBRA)	M3		0.3750	16.95		6.36
							6.36
Equipo							
37 00001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.29		0.01
49 00081	MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.000	0.0052	194.92		1.01
49 00799	RODILLO LISO VIBR AUTOP 101-135 HP 10-12 T.	HM	1.000	0.0052	161.02		0.84
							1.86
Costo Unitario por M2 :							8.51

B.3. "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA URBANIZACION SANTA ADRIANA I ETAPA DEL DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPARTAMENTO DE PUNO" (SEGUNDA ETAPA)"

S10

Página : 1

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA URBANIZACION SANTA ADRIANA I ETAPA DEL DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN DEPARTAMENTO DE PUNO"(SEGUNDA ETAPA)

Análisis de precios unitarios

Presupuesto 0305002 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA URBANIZACION SANTA ADRIANA I ETAPA DEL DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN DEPARTAMENTO DE PUNO"(SEGUNDA ETAPA)
 Subpresupuesto 001 "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LA URBANIZACION SANTA ADRIANA I ETAPA DEL DISTRITO DE JULIACA"(SEGUNDA ETAPA) Fecha presupuesto 10/04/2024

Partida	01.05	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA						
Rendimiento	est/DIA	MO. 0.7500	EQ. 0.7500	Costo unitario directo por : est			2,316.34	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Equipos								
0349030019	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	0.1250	1.3333	110.16	146.88		
0349030020	RODILLO NEUMATICO AUTOP. 127 HP 8-23 TON	hm	0.1250	1.3333	94.83	126.44		
0349040010	CARGADOR S/LANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	0.1250	1.3333	173.00	230.66		
0349040047	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	0.1250	1.3333	180.00	239.99		
0349040048	MONTACARGA 80 HP 5,000 KGS	hm	0.1250	1.3333	90.52	120.69		
0349040049	TRACTOR DE ORUGAS DE 140-160 HP	hm	0.1250	1.3333	294.00	391.99		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.1250	1.3333	192.76	257.01		
0349180008	CAMION SEMITRAYLER 6x4 330 HP 35 TON.	hm	0.2500	2.6667	301.00	802.68		
						2,316.34		
Partida	02.01.01	TRAZO Y REPLANTEO TERRENO PLANO						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 700.0000	EQ. 700.0000	Costo unitario directo por : m2			2.58	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010002	OPERARIO	hh	1.0000	0.0114	26.22	0.30		
0147010004	PEON	hh	3.0000	0.0343	18.65	0.64		
						0.94		
Materiales								
0202020012	CLAVOS PARA MADERA C/C 3"	kg		0.0400	5.50	0.22		
0202970002	ACERO DE REFUERZO FY=4200 GRADO 60	kg		0.0120	4.13	0.05		
0204000014	TIZA	bol		0.0100	8.05	0.08		
0221000003	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)	bol		0.0160	22.03	0.35		
0238000000	HORMIGON	m3		0.0050	34.32	0.17		
0243010079	MADERA TORNILLO CEPILLADA	p2		0.0100	6.10	0.06		
0298010098	NIVEL	día		0.0040	84.74	0.34		
0298010099	TEODOLITO	día		0.0040	93.22	0.37		
						1.64		
Partida	02.01.03	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO NORMAL						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 125.0000	EQ. 125.0000	Costo unitario directo por : m2			1.23	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
Mano de Obra								
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0640	18.65	1.19		
						1.19		
Equipos								
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.19	0.04		
						0.04		

Partida	02.02.01.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO RENDIMIENTO=460 M3/DIA						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 460.0000	EQ. 460.0000	Costo unitario directo por : m3			4.81	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010003	OFICIAL	hh	0.2000	0.0035	20.60	0.07		
0147010004	PEON	hh	2.0000	0.0348	18.65	0.65		
						0.72		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.72	0.02		
0349040050	RETROEXCAVADOR S/LLANTAS 58 HP 1 YD3.	hm	1.0000	0.0174	234.00	4.07		
						4.09		
<hr/>								
Partida	02.02.02.01	PERF.Y COMPAC.DE SUB-RASANTE EN ZONAS-CORTE REND=2420 M2/DIA						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,420.0000	EQ. 2,420.0000	Costo unitario directo por : m2			4.45	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147000021	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	5.0000	0.0165	24.64	0.41		
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0132	18.65	0.25		
						0.66		
	Materiales							
0230990006	AGUA	m3		0.0300	3.00	0.09		
						0.09		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.66	0.02		
0348040028	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	3.0000	0.0099	180.00	1.78		
0348120003	CAMION CISTERNA 4X2 (AGUA) 2,000 GAL.	hm	1.0000	0.0033	100.00	0.33		
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0033	110.16	0.36		
0349040010	CARGADOR SILLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0033	173.00	0.57		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0033	192.76	0.64		
						3.70		
<hr/>								
Partida	02.02.03.01	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 1.7500	EQ. 1.7500	Costo unitario directo por : m3			86.97	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	4.5714	18.65	85.26		
						85.26		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	85.26	1.71		
						1.71		
<hr/>								
Partida	02.02.03.02	ELIMINACION DE DESMONTE Y MAT. DE CORTE CON VOLQUETE, CARGUIO C/CARG. FRONT						
Rendimiento	m3/DIA	MO. 250.0000	EQ. 250.0000	Costo unitario directo por : m3			19.99	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147000021	OPERADOR DE EQUIPO PESADO	hh	2.0000	0.0640	24.64	1.58		
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.0320	20.60	0.66		
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0320	18.65	0.60		
						2.84		
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	2.84	0.09		
0348040028	CAMION VOLQUETE 15 M3	hm	2.0000	0.0640	180.00	11.52		
0349040010	CARGADOR SILLANTAS 125-155 HP 3 YD3.	hm	1.0000	0.0320	173.00	5.54		
						17.15		

Partida	02.03.01.01	CAPA ANTICONTAMINANTE E=0.10M						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 2,500.0000	EQ. 2,500.0000			Costo unitario directo por : m2	5.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	1.0000	0.0032	18.65	0.06	0.06	
	Materiales							
0205010008	MATERIAL GRANULAR GRUESO PARA CAPA ANTICONTAMINANTE	m3		0.1200	34.32	4.12	4.12	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.06			
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0032	110.16	0.35		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0032	192.76	0.62	0.97	
Partida	02.03.01.02	MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE. CONFORMACION E=0.30M.						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 420.0000	EQ. 420.0000			Costo unitario directo por : m2	20.69	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	2.0003	0.0381	18.65	0.71	0.71	
	Materiales							
0205010009	MATERIAL PEDRAPLEN PARA MEJ. SUB RASANTE	m3		0.4200	33.89	14.23	14.23	
	Equipos							
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	0.9975	0.0190	110.16	2.09		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	0.9975	0.0190	192.76	3.66	5.75	
Partida	02.03.02.01	CONFORMACION DE SUB BASE MATERIAL MEZCLADO E=0.20 M						
Rendimiento	m2/DIA	MO. 1,552.0000	EQ. 1,552.0000			Costo unitario directo por : m2	17.15	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0147010004	PEON	hh	4.0000	0.0206	18.65	0.38	0.38	
	Materiales							
0205010010	MATERIAL CLASIFICADO BATIDO SEGUN DISEÑO PARA SUBBASE	m3		0.2100	72.00	15.12		
0230990006	AGUA	m3		0.0200	3.00	0.06	15.18	
	Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	0.38	0.02		
0349030013	RODILLO LISO VIBR AUTOP 70-100 HP 7-9 T.	hm	1.0000	0.0052	110.16	0.57		
0349090000	MOTONIVELADORA DE 125 HP	hm	1.0000	0.0052	192.76	1.00	1.59	

B.4. “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA DE LA AV. NESTOR CACERES VELASQUEZ DEL DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMÁN – DEPARTAMENTO DE PUNO”

Análisis de Costos Unitarios

Proyecto Copia de MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA, DE LA AV. NESTOR CACERES VELASQUEZ DEL DISTRITO DE JULIACA - PROVINCIA DE SAN ROMAN - DEPTO DE PUNO - ETAPA I
Sub Presupuesto **01 - 1. Adecuada infraestructura para el tránsito vehicular**
Cliente MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMAN
Ubicación JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

Costo a : **Octubre - 2023**

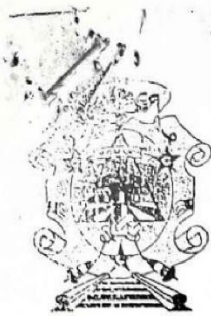
Partida	01.03.01.01	LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE				Rend:	200.0000 m2/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>		<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>
	Mano de Obra						
47 07001	Peon incluye leyes sociales		hh	2.000	0.0800	11.41	0.91
							0.91
	Equipo						
37 06999	Herramientas manuales.		%mo		3.0000	0.91	0.03
							0.03
							Costo Unitario por m2 : 0.94
Partida	01.03.01.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL				Rend:	350.0000 m2/DIA
<i>Código</i>	<i>Descripción Insumo</i>		<i>Unidad</i>	<i>Cuadrilla</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio</i>	<i>Parcial</i>
	Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales		hh	1.000	0.0229	12.58	0.29
47 07001	Peon incluye leyes sociales		hh	2.000	0.0457	11.41	0.52
							0.81
	Materiales						
29 00840	Ocre		KG		0.0100	6.78	0.07
30 01352	Yeso de 28 Kg		BOL		0.0050	5.76	0.03
43 00020	Madera Tornillo		P2		0.0200	4.45	0.09
54 00027	Pintura esmalte		GLN		0.0010	40.68	0.04
							0.23
	Equipo						
30 01475	Nivel topografico		HM	0.500	0.0114	6.78	0.08
37 06999	Herramientas manuales.		%mo		3.0000	0.81	0.02
48 06864	Estacion total		hm	0.500	0.0114	21.19	0.24
49 09331	Mira topografica		hm	1.000	0.0229	0.85	0.02
							0.36
							Costo Unitario por m2 : 1.40

Partida	01.03.01.03	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	Rend:	350.0000	m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0229	12.58	0.29
47 07001	Peon incluye leyes sociales	hh	2.000	0.0457	11.41	0.52
						0.81
Materiales						
29 00840	Ocre	KG		0.0100	6.78	0.07
30 01352	Yeso de 28 Kg	BOL		0.0050	5.76	0.03
43 00020	Madera Tornillo	P2		0.0200	4.45	0.09
54 00027	Pintura esmalte	GLN		0.0010	40.68	0.04
						0.23
Equipo						
30 01475	Nivel topografico	HM	0.500	0.0114	6.78	0.08
37 06999	Herramientas manuales.	%mo		3.0000	0.81	0.02
48 06864	Estacion total	hm	0.500	0.0114	21.19	0.24
49 09331	Mira topografica	hm	1.000	0.0229	0.85	0.02
						0.36
Costo Unitario por m2 :						1.40
Partida	01.03.02.01	MOVILIZACION Y DESMOV DE MAQUINARIA Y EQUIPO	Rend:	1.0000	GLB/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
32 09332	Movilizacion y desmovilizacion de equipos	GLB		2.0000	1,271.19	2,542.38
						2,542.38
Costo Unitario por GLB :						2,542.38
Partida	01.05.03.02	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	Rend:	720.0000	m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0111	12.58	0.14
47 07001	Peon incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0111	11.41	0.13
						0.27
Equipo						
48 03174	Camion volquete 15 M3	HM	4.000	0.0444	101.69	4.52
49 09348	Cargador s/llantas 160-190 HP 3.5 YD3.	hm	1.000	0.0111	118.64	1.32
						5.84
Costo Unitario por m3 :						6.11
Partida	01.05.04.01	PERFILADO Y COMPACT EN ZONAS DE CORTE	Rend:	2,200.0000	m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0036	12.58	0.05
47 07001	Peon incluye leyes sociales	hh	4.000	0.0145	11.41	0.17
						0.22
Materiales						
05 00002	Agua	M3		0.0400	1.69	0.07
						0.07
Equipo						
37 06999	Herramientas manuales.	%mo		3.0000	0.22	0.01
48 00365	Camion cisterna 4X2 Agua) 1,500 Gal..	HM	1.000	0.0036	127.12	0.46
49 00351	Motoniveladora de 125 HP	HM	1.000	0.0036	139.83	0.50
49 00349	Rodeillo liso vibratorio autop0-100 HP 7-9 T.	HM	1.000	0.0036	110.17	0.40
						1.37
Costo Unitario por m2 :						1.66

Partida	01.06.01.01	MEJORAMIENTO DE LA SUB RASANTE CON MATERIAL CLASIFICADO	Rend:	320.0000	m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0250	12.58	0.31
47 07001	Peon incluye leyes sociales	hh	2.000	0.0500	11.41	0.57
						0.88
Materiales						
05 09349	Material para sub rasante (Incluye Transporte)	m3		1.0500	29.66	31.14
						31.14
Equipo						
37 06999	Herramientas manuales.	%mo		3.0000	0.88	0.03
						0.03
Costo Unitario por m3 :						32.05
Partida	01.06.01.02	CONFORMACION DE SUBRASANTE-MATERIAL SELECCIONADO	Rend:	1,500.0000	m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0053	12.58	0.07
47 07001	Peon incluye leyes sociales	hh	2.000	0.0107	11.41	0.12
						0.19
Equipo						
37 06999	Herramientas manuales.	%mo		3.0000	0.19	0.01
48 09403	Camion cisterna 4X2 (AGUA) 1,500 Gal.	HM	1.000	0.0053	127.12	0.67
49 09402	Motoniveladora DE 125 HP	HM	1.000	0.0053	139.83	0.74
49 00349	Rodeillo liso vibratorio autop0-100 HP 7-9 T.	HM	1.000	0.0053	110.17	0.58
						2.00
Costo Unitario por m2 :						2.19
Partida	01.06.01.03	CONFORMACION DE CAPA ANTICONTAMINANTE	Rend:	1,000.0000	m2/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra						
47 07000	Oficial incluye leyes sociales	hh	1.000	0.0080	12.58	0.10
47 07001	Peon incluye leyes sociales	hh	2.000	0.0160	11.41	0.18
						0.28
Materiales						
38 00005	Hormigon	M3		0.1200	31.71	3.81
						3.81
Equipo						
37 06999	Herramientas manuales.	%mo		3.0000	0.28	0.01
49 09347	Excavadora sobre orugas 170-250 HP	hm	1.000	0.0080	211.86	1.69
49 09402	Motoniveladora DE 125 HP	HM	1.000	0.0080	139.83	1.12
49 00349	Rodeillo liso vibratorio autop0-100 HP 7-9 T.	HM	1.000	0.0080	110.17	0.88
						3.70
Costo Unitario por m2 :						7.79
Partida	01.06.02.01	MATERIAL PARA SUB BASE DE CANTERA	Rend:	1.0000	m3/DIA	
Código	Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Materiales						
04 09350	Material para sub base de cantera	m3		1.0000	26.66	26.66
						26.66
Costo Unitario por m3 :						26.66

ANEXO 13: COSTO HORA HOMBRE

ANEXO 13.1. RESOLUCIONES DE LA
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN
ROMÁN - JULIACA



Municipalidad Provincial de San Román Juliaca

RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 166-2013-MPSRJ/GEMU

Juliaca, 29 de mayo del 2013

VISTOS:

El Informe N° 117-2013-MPSRJ/GEIN, Informe N° 126-2013-GMBB/SGSLO/GEIN/MPSRJ, Informe N° 181-2013-MPSRJ/GEIN/SGOBPU/GUT, Informe N° 171-2013-MPSRJ/SGREHU, Expediente Administrativo N° 011904-2013, Informe N° 189-2013-MPSRJ/GEIN/SGOBPU/GUT, Informe N° 159-2013-MPSRJ/GEIN, Informe N° 209-2013-MPSRJ/GA, Informe N° 207-2013-MPSRJ/GPP, Informe N° 207-2013-MPSRJ/GEIN, Dictamen Legal N° 1161-2013-MPSRJ/GAJ y;



CONSIDERANDO:

I. ANTECEDENTES.-



Que, mediante el Informe N° 117-2013-MPSRJ/GEIN de fecha 17.04.2013 el Gerente de Infraestructura en base a los argumentos que sustentan el pedido de incrementar la escala remunerativa del personal que labora en la ejecución de obras de nuestra Municipalidad **RECOMIENDA QUE SE VIABILICE LOS TRÁMITES CORRESPONDIENTES PARA LOGRAR DICHO INCREMENTO QUE FAVORECERÁ MENCIONA, EN GRAN MEDIDA EL DESEMPEÑO DEL PERSONAL DE INVERSIONES**, recomendación que se base a los siguientes informes: 1. Según Informe N° 126-2013-GMBB/SGSLO/GEIN/MPSRJ evacuado por el Sub Gerente de Supervisión y Liquidación menciona que los Proyectos de Inversión que ejecuta la Municipalidad Provincial de San Román **no cuentan con el mejor personal existente en el mercado laboral por ofertar un bajo costo en sus remuneraciones**, el mismo que se refleja en la ausencia de personal idóneo para la consecución de los objetivos que persigue la gestión municipal en bienestar de la población por lo que recomienda que con el fin de captar en el mercado laboral local profesionales, técnicos y obreros, competentes con experiencia que respondan a las exigencias de las obras que ejecuta la Municipalidad Provincial de San Román **se incrementen las escalas remunerativas del personal de inversiones**. 2. Según Informe N° 181-2013-MPSRJ/GEIN/SGOBPU/GUT el Sub Gerente de Obras Públicas concluye que la mejora en las remuneraciones para el personal profesional y obrero que labora en la Sub Gerencia de obras Pública, traería beneficios directos en la ejecución de las obras, así mismo el personal que labora en la actualidad tendría mejor desempeño de la misma forma atraería a profesionales técnicos y obreros mejor capacitados para que presten sus servicios al municipio, razón por lo que recomienda que a fin de evitar deserción del personal que labora actualmente y a la vez captar mejores profesionales, técnicos y obreros, competentes con la experiencia necesaria que respondan a las exigencias de proyectos que ejecuta ésta comuna **mejorar la escala remunerativa del personal;**

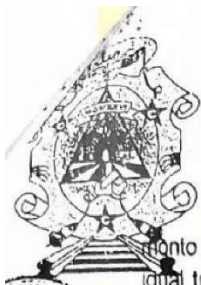


Que, el Sub Gerente de Recursos Humanos mediante Informe N° 171-2013-MPSRJ/SGREHU previo análisis y evaluación realiza las siguientes conclusiones y recomendaciones: 1° Señala que a la fecha existe deserción del personal que labora en la Gerencia de Infraestructura, siendo el motivo las bajas remuneraciones que viene pagando la Municipalidad Provincial de San Román en relación a otros gobiernos locales. 2° Opina que se rechaza la propuesta del incremento de las escalas remunerativas para el personal de gastos de inversión, ello por razón al costo de vida y la inflación producida en el país. 3° Finalmente recomienda que los órganos de asesoramiento emitan opinión sobre el incremento de las escalas de remuneraciones propuesto por la Gerencia de infraestructura.

Que, a través del Expediente Administrativo N° 011904-2013 el Sindicato de Construcción Civil de San Román reconocidos mediante Resolución Divisional N° 004-80-941400, solicitan entre otros el aumento de salarios y beneficios sociales según tabla de salarios del régimen de construcción civil que rige a nivel nacional;

Que, mediante Informe N° 189-2013-MPSRJ/GEIN/SGOBPU/GUT de fecha 22.04.2013, el Sub Gerente de Obras Públicas hace alcance de la propuesta de la Escala Remunerativa para Proyectos de Inversión Pública Ejecutadas por Administración Directiva a partir de mayo del 2013, propuesta que a través del Informe N° 143-2013/GMBB/SGSLO/GEIN/MPSRJ emitido por el Sub Gerente de Supervisión y Liquidación de Obras evaluada,

11



Municipalidad Provincial de San Román

Juliacca



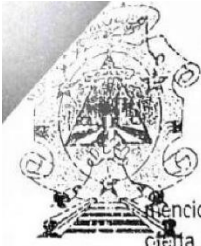
El monto del Expediente Técnico de modo que también los gastos del personal de proyectos de inversión tiene igual tratamiento, de manera que los incrementos de salarios y remuneraciones en proyectos de inversión, no están sujetos a las prohibiciones que se establecen en la Ley N° 29951 – Ley del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2013 ni de la Directiva N° 005-2010-EF/76.01 Directiva para la ejecución presupuestaria; sino sujeto al crédito presupuestario de cada proyecto de inversión declarado viable y el monto del Expediente Técnico, cuando se trata para proyecto de inversión que se ejecuta por Administración Directa, esto se corrobora cuando en la Ley N° 28411 según el Artículo 59°. Tipos de Ejecución Presupuestal de las actividades, proyectos y componentes, establece que la ejecución de proyectos así como de sus respectivos componentes, en el caso del tipo de ejecución presupuestaria directa es cuando la entidad ejecuta con su personal e infraestructura, es decir empleando la capacidad operativa con que dispone. Asimismo para obras ejecutadas por administración Directa puede considerarse que la propuesta alcanzada ha sido calculada con jornales que se ajustan a la realidad socio económica de la región, teniendo en cuenta que existe muy poca mano de obra calificada en las diferentes categorías de construcción civil y el personal de obra debe responder con el rendimiento estándar de Construcción Civil, lo cual será verificado permanentemente por el residente y supervisor de obras, con el objeto de optimizar el rendimiento y productividad del personal, a fin de evitar mayores requerimientos de presupuesto y/o ampliaciones de plazo. Asimismo en relación al resto de cargos indica que se detallan en la propuesta son remuneraciones mensuales básicas, los mismos que se mantienen, considerando que también han sido calculados como remuneraciones que se ajustan a la realidad socio económica de la Región y la disponibilidad de dicho personal en el mercado local;

Que, conforme se aprecia de los diferentes informes que realizan los Sub Gerentes de Infraestructura así como el Gerente Planeamiento y Presupuesto que aparecen en el expediente, las remuneración de los trabajadores en obras es decir personal de gastos de inversión, es bajo en relación a otros gobiernos locales, razón por la que no cumplen con los rendimientos establecidos en los proyectos y que es necesario realizar una nivelación de sus remuneraciones de acuerdo a una escala remunerativa para el cumplimiento de las metas programadas para la ejecución de obras a nivel de la Municipalidad Provincial de San Román y que realizando un aumento en las remuneraciones se puede lograr los debidos objetivos en cada obra, razón por la cual debe emitirse la resolución correspondiente;

Que, conforme lo señala el artículo II de la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972 Autonomía: "Los gobiernos locales gozan de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia. La autonomía que la Constitución Política del Perú establece para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico". En consecuencia esta Municipalidad puede en el marco de las normas señaladas de las escalas arriba adecuar sus normas para el incremento de las escalas de remuneraciones para el personal de esta Municipalidad Provincial de San Román;

Que, las Municipalidades son órganos de Gobierno Local, con personería Jurídica de Derecho Público y tiene autonomía Política, Económica y Administrativa en los asuntos de su competencia, de conformidad con lo establecido en los artículos 194° y 195° de la Constitución Política del Estado, modificado por Ley N° 27680 Ley de Reforma Constitucional del Capítulo XIV del Título IV sobre descentralización, en concordancia con el Artículo II Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades Ley N° 27972;

Que, de acuerdo a las facultades conferidas en el Artículo 20° inciso 20) de la Ley Orgánica de Municipalidades en concordancia con la Resolución de Alcaldía N° 231-2013, con visación de la Gerencia de Asesoría Jurídica, Gerencia de Administración, Gerencia de Planeamiento y Presupuesto y Gerencia de Infraestructura, Sub Gerencia de Obras Públicas, Sub Gerencia de Supervisión y Liquidación de Obras, por lo que:



Municipalidad Provincial de San Román

Juliaca



mencionando así que ésta se encuentra dentro de los precios competitivos del mercado local, con lo cual la oferta laboral que cuenta nuestra Municipalidad Provincial de San Román podrá señalar, contratar personal profesional, técnico y obrero al nivel de la envergadura de los proyectos que ejecuta la Municipalidad Provincial de San Román;

Que, el Gerente de Infraestructura a través del Informe N° 159-2013-MPSRJ/GEIN señala que en base a todo lo informado debe realizarse los trámites correspondientes a fin de lograr el incremento de remuneraciones ya que ésta medida elevará la calidad de profesionales y la mano de obra calificada, que se emplea en la ejecución de las diferentes obras a cargo de nuestra Municipalidad Provincial de San Román;

Que, el Gerente de Administración mediante Informe N° 209-2013-MPSRJ/GA recomienda que en base a los informes técnicos emitidos por la Gerencia de Infraestructura y sus respectiva Sub Gerencias y Sub Gerencia de Recursos Humanos, es factible incrementar las escalas remunerativas del personal de gastos de inversión de la Municipalidad Provincial de San Román - Juliaca;

Que, el Gerente de Planeamiento y Presupuesto mediante Informe N° 207-2013-MPSRJ/GPP menciona que de acuerdo a la Ley N° 28411 Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, la ejecución de gastos en proyectos de inversión, se sujetan al crédito presupuestario de cada proyecto de inversión declarado viable y el monto del Expediente Técnico de modo que también los gastos del personal de proyectos de inversión tiene igual tratamiento, de manera que los incrementos de salarios y remuneraciones en proyectos de inversión, no están sujetos a las prohibiciones que se establecen en la Ley N° 29951 - Ley del Presupuesto del Sector Público para el Año Fiscal 2013 ni de la Directiva N° 005-2010-EF/76.01 Directiva para la ejecución presupuestaria; sino sujeto al crédito presupuestario de cada proyecto de inversión declarado viable y el monto del Expediente Técnico, cuando se trata para proyectos de inversión que se ejecuta por Administración Directa. Asimismo señala que esto se corrobora cuando en la Ley N° 28411 según el Artículo 59°. Tipos de Ejecución Presupuestal de las actividades, proyectos y componentes, establece que la ejecución de proyectos así como de sus respectivos componentes, en el caso del tipo de ejecución presupuestaria directa es cuando la entidad ejecuta con su personal e infraestructura, es decir empleando la capacidad operativa con que dispone. Asimismo para obras ejecutadas por administración Directa considera que la propuesta alcanzada ha sido calculada con jornales que se ajustan a la realidad socio económica de la región, teniendo en cuenta que existe muy poca mano de obra calificada en las diferentes categorías de construcción civil y el personal de obra debe responder con el rendimiento estándar de Construcción Civil, lo cual será verificado permanentemente por el residente y supervisor de obras, con el objeto de optimizar el rendimiento y productividad del personal, a fin de evitar mayores requerimientos de presupuesto y/o ampliaciones de plazo. Asimismo en relación al resto de cargos indica que se detallan en la propuesta son remuneraciones mensuales básicas, los mismos que se mantienen, considerando que también han sido calculados como remuneraciones que se ajustan a la realidad socio económica de la Región y la disponibilidad de dicho personal en el mercado local. Finalmente afirma que tanto salarios y remuneraciones básicas propuestas serán incrementados con el otorgamiento de los beneficios que corresponden por CTS y Vacaciones de ser el caso. Por otra parte a través del Informe N° 217-2013-MPSRJ/GPP señala que los montos máximos propuestos como salario o remuneración, implica una compensación por el mayor rendimiento y productividad del personal contratado con cargo a proyectos de inversión, a fin de que la ejecución de las obras sean en el menor tiempo posible, consiguientemente no implica necesariamente mayores requerimientos de recursos presupuestarios financieros, asimismo señala que a fin de no crear desfases presupuestarias en los proyectos en ejecución, recomienda que la aplicación de la propuesta de la Escala de Salarios y Remuneraciones sea con vigencia a partir del 1° de mayo del 2013;

Que, el Gerente de Asesoría Jurídica emite Dictamen Legal N° 1161-2013-MPSRJ/GAJ en el sentido que es Procedente la propuesta de mejora salarial y remunerativa de personal de proyectos de inversión;

Que, el Gerente de Infraestructura mediante Informe N° 207-2013-MPSRJ/GEIN, señala que se ha dado la conformidad correspondiente a la Escala remunerativa del personal que labora en los proyectos de inversión pública, el mismo que lo remite;



Municipalidad Provincial de San Román Juliacca

II. DEL MARCO LEGAL Y ANÁLISIS:

Que, debe observarse lo dispuesto en el Artículo 23° de la Constitución Política del Estado: "El trabajo, en sus diversas modalidades, es objeto de atención prioritaria del Estado. Ninguna relación laboral puede limitar el ejercicio de los derechos constitucionales, ni desconocer o rebajar la dignidad del trabajador", asimismo se debe tener en cuenta también que el Tribunal Constitucional en Sentencia recaída en el Expediente N° 04922-2007-PA/TC ha definido el derecho fundamental a la remuneración, el artículo 24° de nuestra Constitución Política del Perú ha consagrado el derecho de todo trabajador a percibir una remuneración equitativa y suficiente que procure, para él y su familia, el bienestar material y espiritual. Por consiguiente la remuneración como retribución que recibe el trabajador en virtud del trabajo o servicio realizado para un empleador, debe ser entendida como un derecho fundamental. Además de adquirir una naturaleza alimentaria, tiene una estrecha relación con el derecho a la vida, acorde con el principio derecho a la igualdad y la dignidad, amen que adquiere diversas consecuencias o efectos que serán de vital importancia para el desarrollo integral de la persona humana. Así tenemos como consecuencias de este derecho: adquirir una pensión en base a los aportes y contribuciones a la seguridad social, servicio de cálculo para efectos de beneficios sociales como vacaciones, compensación por tiempo de servicios, indemnización por vacaciones trunca, o en su caso, ser calculable para la indemnización por despido arbitrario y otros beneficios sociales.

Que, en el plano internacional continúa explicando la sentencia este derecho fundamental guarda igual coherencia y relación con lo recogido en el artículo 23° numeral 3 de la Declaración Universal de Derechos Humanos:

Artículo 23°
(...)

3. Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cualesquiera otros medios de protección social.

Asimismo, el Pacto Internacional de Derechos, Económicos, Sociales y Culturales en su artículo 7° ha señalado con respecto a este derecho:

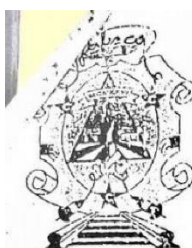
Artículo 7°: Los Estados Partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias que le aseguren en especial:

- a) Una remuneración que proporcione como mínimo a todos los trabajadores

Que, de igual manera, el Convenio OIT N° 100, sobre la igualdad de remuneración establece en su artículo 2.1 lo siguiente: Artículo 2° 1. Todo Miembro deberá, empleando medios adaptados a los métodos vigentes de fijación de tasas de remuneración, promover y, en la medida en que sea compatible con dichos métodos, garantizar la aplicación a todos los trabajadores del principio de igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor. En tal sentido se infiere de los tratados de derechos Humanos referidos a los que se hace mención que la remuneración como retribución que percibe el trabajador por el trabajo prestado a su empleador no debe ser sometida a ningún acto de discriminación, ni ser objeto de recorte, ni de diferenciación, como por ejemplo otorgar a unos una mayor remuneración que a otros por igual trabajo. En efecto se prohíbe y queda vedado cualquier trato discriminatorio e irracional que afecte el derecho a la remuneración como derecho fundamental de la persona humana. Por otra parte también se establece la regla de no discriminación en materia laboral, explicando que la igualdad ante la ley obliga a que el Estado asuma una determinada conducta al momento de legislar o de impartir justicia. Así el artículo 103° de la Constitución Política del Perú compromete al Estado a expedir leyes especiales porque así lo exige la naturaleza de las cosas, pero no por razón de la diferencias de las personas. En tal sentido la igualdad de oportunidades en estricto, igualdad de trato - obliga a que la conducta ya sea del Estado o de los particulares, en relación a las actividades laborales, no genera una diferenciación no razonable y, por ende, arbitraria;

Que, de acuerdo a la Ley N° 28411 Ley General del Sistema Nacional de Presupuesto, la ejecución de gastos en proyectos de inversión, se sujetan al crédito presupuestario de cada proyecto de inversión declarado viable y el





Municipalidad Provincial de San Román Juliaca

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- APROBAR, la Escala de Salarios y Remuneraciones Mensuales para Proyectos de Inversión Pública Ejecutadas por Administración Directa, por la Municipalidad Provincial de San Román - Juliaca, tomando en cuenta los fundamentos expuestos en la parte considerativa de la presente resolución, estableciéndose de la siguiente forma:

ESCALA DE SALARIOS Y REMUNERACION MENSUAL PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EJECUTADAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA.



Nº	CARGO	PERFIL	MONTO MENSUAL
1	CAPATAZ	EXPERIENCIA 4 AÑOS, C/CAPACITACION SENCICO	S/ 2,160.00
2	MAESTRO DE OBRA I	TECNICO CONSTRUCCION CIVIL O SIMILAR	S/ 2,250.00
3	MAESTRO DE OBRA II	EXPERIENCIA 5 AÑOS, C/CAPACITACION SENCICO	S/ 2,550.00
4	TOPOGRAFO DE OBRA	TECNICO O BACHILLER EN INGENIERIA C/EXPERIENCIA	S/ 1,800.00
5	GUARDIAN	SECUNDARIA COMPLETA	S/ 1,440.00
6	CONTRALADOR DE PERSONAL (TARJADUR)	ESTUDIOS SUPERIORES	S/ 1,800.00
7	ASISTENTE CONTRALADOR DE CAMPO	SECUNDARIA COMPLETA	S/ 1,500.00
8	RESIDENTE DE OBRA I (OBRA < 500 MIL)	COLEGIADO	S/ 3,000.00
9	RESIDENTE DE OBRA II (OBRA 500 MIL A MILLON)	2 AÑOS COLEGIADO	S/ 3,600.00
10	RESIDENTE DE OBRA III (OBRA > MILLON)	5 AÑOS COLEGIADO	S/ 4,200.00
11	SUPERVISOR DE OBRA I (OBRA < MILLON)	5 AÑOS COLEGIADO	S/ 3,600.00
12	SUPERVISOR DE OBRA II (OBRA > MILLON)	10 AÑOS COLEGIADO	S/ 4,200.00
13	PROYECTISTA I	TECNICO O EGRESADO UNIVERSIDAD	S/ 1,650.00
14	PROYECTISTA II	BACHILLER	S/ 2,100.00
15	PROYECTISTA III	TITULADO	S/ 2,700.00
16	PROYECTISTA IV (ESPECIALISTA)	TITULADO 2 AÑOS C/EXPERIENCIA EN SU ESPECIALIDAD	S/ 3,600.00
17	DISEÑANTE	TECNICO O EGRESADO DE UNIVERSIDAD	S/ 2,350.00
18	INGENIERO TOPOGRAFO	INGENIERO TOPOGRAFO AGRICENSOR/PROYECTISTA	S/ 2,550.00
19	INGENIERO ESPECIALISTA	TITULADO 2 AÑOS C/EXPERIENCIA EN SU ESPECIALIDAD	S/ 3,400.00
20	ASISTENTE COORDINADOR DE OBRAS	BACHILLER EN INGENIERIA CIVIL Y/O BACHILLER EN ARQUITECTURA	S/ 2,250.00
21	ASISTENTE DE SUPERVISION	BACHILLER EN INGENIERIA C/EXPERIENCIA	S/ 1,950.00
22	ASISTENTE TECNICO I	BACHILLER EN INGENIERIA	S/ 1,800.00
23	ASISTENTE TECNICO II	BACHILLER EN INGENIERIA C/EXPERIENCIA	S/ 2,100.00
24	ADMINISTRADOR DE OBRA	ADMINISTRADOR, CONTADOR PÚBLICO, BCH. INGENIERIA O PROF. AREA AFIN	S/ 2,400.00
25	ASISTENTE ADMINISTRATIVO I	EST. SUPERIORES, EXPERIENCIA 2 AÑOS	S/ 1,800.00
26	ASISTENTE ADMINISTRATIVO II	PROFESIONAL O BACHILLER EN ADMINISTRACION, CONTABILIDAD O AREA AFIN	S/ 2,100.00
27	ALTAJERERO	EXPERIENCIA 2 AÑOS	S/ 1,500.00
28	INGENIERO LIQUIDADOR DE OBRAS	INGENIERO Y/O ARQUITECTO TITULADO 2 AÑOS	S/ 3,000.00
29	LIQUIDADOR FINANCIERO CONTABLE	CONTADOR PUBLICO TITULADO 2 AÑOS	S/ 2,550.00
30	ASISTENTE TECNICO DE LIQUIDACION	BACHILLER EN INGENIERIA Y/O ARCHITECTURA	S/ 1,800.00
31	ASISTENTE FINANCIERO DE LIQUIDACION	TECNICO Y/O BACHILLER EN CONTABILIDAD O AREA AFIN	S/ 1,500.00
32	OPERADOR DE PLANTA DE ASFALTO/CHANCADORA	EXPERIENCIA 4 AÑOS, C/CAPACITACION	S/ 2,250.00
33	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA I	EXPERIENCIA 2 AÑOS, C/CAPACITACION	S/ 1,800.00
34	OPERADOR DE MAQUINARIA PESADA II	EXPERIENCIA 3 AÑOS, C/CAPACITACION	S/ 2,100.00
35	CHOFER I	VEHICULO MENOR/CATEGORIA A I	S/ 1,500.00
36	CHOFER II	VEHICULO MENOR/CATEGORIA A II, C/CAPACITACION	S/ 1,800.00
37	CHOFER III	VEHICULO MAYOR/CATEGORIA A III, C/CAPACITACION	S/ 2,100.00
38	MECANICO	PROFESIONAL TECNICO	S/ 1,950.00
39	ELECTRICISTA	PROFESIONAL TECNICO	S/ 1,950.00
40	PINTOR	PROFESIONAL TECNICO O AREA AFIN	S/ 1,800.00
41	AYUDANTE	SECUNDARIA COMPLETA	S/ 1,200.00
42	AUXILIAR	SECUNDARIA COMPLETA	S/ 900.00
43	PROMOTOR SOCIAL	LICENCIADO AREA AFIN	S/ 1,500.00
44	SECRETARIA	EST. SUPERIOR	S/ 1,350.00
45	TECNICO LABORATORIO	INGENIERO CIVIL O AFIN, C/EXPERIENCIA 2 AÑOS	S/ 3,600.00
46	AUXILIAR LABORATORIO	TECNICO Y/O BACHILLER	S/ 1,650.00



Municipalidad Provincial de San Román Juliaca

ESCALA DE SALARIOS Y REMUNERACION MENSUAL PARA PROYECTOS DE INVERCION PUBLICA EJECUTADAS POR ADMINISTRACION DIRECTA

Nº	CARGO	PERFIL	JORNAL	MENSUAL
1	OPERARIO ESPECIALISTA	EXPERIENCIA TRES AÑOS C/CAPACITACION SENCILLO	S/. 70.00	S/. 2,100.00
2	OPERARIO	EXPERIENCIA 2 AÑOS	S/. 65.00	S/. 1,950.00
3	OFICIAL	EXPERIENCIA 1 AÑO	S/. 55.00	S/. 1,650.00
4	PEON	EXPERIENCIA EN CONSTRUCCION	S/. 45.00	S/. 1,350.00



Artículo Segundo.- DISPONER que la Escala de Salarios y Remuneraciones Mensuales para Proyectos de Inversión Pública Ejecutadas por la modalidad de Administración Directa, por la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca aprobada en el artículo precedente, sea vigente a partir del 1° de mayo del 2013, y el costo que signifique la implementación de la nueva escala de Salarios y Remuneraciones será cubierto con el Presupuesto asignado a cada uno de los Proyectos de Inversión Pública en Ejecución.

Artículo Tercero.- ENCARGAR el cumplimiento y la implementación de la presente Resolución a la Gerencia de Infraestructura, Gerencia de Administración, Gerencia de Planeamiento y Presupuesto y demás dependencias de la Municipalidad Provincial de San Román – Juliaca en cuanto fueren de su competencia, debiendo para ello tomar en cuenta el Informe N° 217-2013-MPSRJ/GPP e Informe N° 207-2013-MPSR-J/GPP.



Artículo Cuarto.- AUTORIZAR a la Gerencia de Administración General a proceder con el pago correspondiente, considerando los artículos que anteceden al presente.

REGÍSTRESE, COMUNIQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.



C.c.
ALCA.
ESGE
GPP.
GEAD.
GEN.
IN.
STRUTURA
ch.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA
Abog. Rayro Abel Eduardo Akázor
GERENTE MUNICIPAL



"AÑO DE LA UNIDAD, LA PAZ Y EL DESARROLLO"

RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 241-2023-MPSR-J/GEMU.

Juliaca, 22 de setiembre de 2023.

VISTO. –

Resolución Ministerial N° 275-2022-TR; Ordenanza N° 010-2016-MPSRJ; Resolución de Alcaldía N° 130-2023-MPSR-J; Resolución Gerencial N° 166-2013-MPSRJ/GEMU; Hoja de Coordinación N° 115-2023-MPSR-J/GEAD; Memorandum Mult. N° 086 -2023-MPSR-J/GEMU; Informe N° 161-2023-MPSR-J/GEIN/SGEPI-FBC; Informe N° 518-2023-MPSR-J/GA/SG-RRHH; Informe N° 0578-2023-MPSR-J/SGPF-GVL; Opinión Legal N° 216-2023-MPSR-J/GAJ, y demás actuados;



CONSIDERANDO. –

Que, a mérito de lo estipulado en el artículo 194° de la Constitución Política del Perú, concordante con los artículos I y II del Título Preliminar de la Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, la Municipalidad Provincial de San Román, es el órgano de gobierno promotor del desarrollo local, con personería jurídica de derecho público y plena capacidad para el cumplimiento de sus fines que goza de autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia, siendo el Alcalde su representante legal y máxima autoridad administrativa;

Que, el artículo 23° de la Constitución Política del Perú, precisa: "El trabajo, en sus diversas modalidades, es objeto de atención prioritaria del Estado, (...) Ninguna relación laboral puede limitar el ejercicio de los derechos constitucionales, ni desconocer o rebajar la dignidad del trabajador";

Que, el Artículo 24° de la Constitución, respecto a la protección y fomento del empleo, establece que: El trabajo es un deber y un derecho. Es base del bienestar social y un medio de realización de la persona. Así mismo, determina que: EL TRABAJADOR TIENE DERECHO A UNA REMUNERACIÓN EQUITATIVA Y SUFICIENTE, QUE PROCURE, PARA ÉL Y SU FAMILIA, EL BIENESTAR MATERIAL Y ESPIRITUAL. El pago de la remuneración y de los beneficios sociales del trabajador tiene prioridad sobre cualquiera otra obligación del empleador;

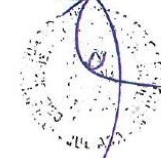
Que, el régimen laboral de construcción civil se encuentra regulado, entre otras disposiciones, por el Decreto Legislativo N° 727. Asimismo, este régimen laboral tiene condiciones especiales que se estipulan cada año mediante convenios colectivos por rama de actividad. Dichos convenios colectivos serán aplicables a todos los trabajadores;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 275-2022-TR de fecha 13 de octubre de 2022, se publica en el diario oficial "El Peruano" el documento denominado "Convención Colectiva de Trabajo-Acta Final de Negociación Colectiva en Construcción Civil 2022- 2023, suscrito en trato directo el 27 de setiembre de 2022, entre la Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO) y la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú (FTCCP);

Que, el numeral 23.3 del artículo 23° de la Declaración Universal de Derechos Humanos, señala que; "Toda persona que trabaja tiene derecho a una remuneración equitativa y satisfactoria, que le asegure, así como a su familia, una existencia conforme a la dignidad humana y que será completada, en caso necesario, por cuales quiera otros medios de protección social";

Que, el literal a) del artículo 7° del Pacto Internacional de Derechos, Económicos, Sociales y Culturales, señala: "Los Estados partes en el presente Pacto reconocen el derecho de toda persona al goce de condiciones de trabajo equitativas y satisfactorias que le aseguren en especial "Una remuneración que proporcione como mínimo a todos los trabajadores: (...); 1) Condiciones de existencia dignas para ellos y para sus familias conforme a las disposiciones del presente Pacto";

Que, el numeral 1 del artículo 2° del Convenio OIT N° 100 - Convenio sobre igualdad de remuneración, establece: "Todo Miembro deberá, empleando medios adaptados a los métodos vigentes de fijación de tasas de remuneración, promover y en la medida en que sea compatible con dichos



métodos, garantizar la aplicación a todos los trabajadores del principio de igualdad de remuneración entre la mano de obra masculina y la mano de obra femenina por un trabajo de igual valor";

Que, el artículo 90° del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) aprobado por Ordenanza N° 010-2016, señala que "La Gerencia de Infraestructura es el órgano de línea responsable de normar, ejecutar, administrar, promover y controlar las actividades que corresponden a la formulación de estudios y proyectos de inversión pública, ejecución de obras municipales y el mantenimiento de la infraestructura vial";

Que, con Resolución Gerencial N° 166-2013-MPSRJ/GEMU, de fecha 29 de mayo de 2013, emitido por la Gerencia Municipal se APRUEBA, la Escala de Salarios y Remuneraciones Mensuales para Proyectos de Inversión Pública Ejecutadas por Administración Directa, por la Municipalidad Provincial de San Román Juliaca;

Que, con Acta de Acuerdos – Mesa de Trabajo, de fecha 17 de mayo de 2023, se instaló la mesa de trabajo convocada por los representantes del Sindicato de Trabajadores en Construcción Civil de San Román-Juliaca y la Municipalidad Provincial de San Román, a fin de que se lleguen a acuerdos, principalmente la actualización de escala salarial en un 15% a favor de los trabajadores de construcciones civil (operario, oficial y peón);

Que, con Hoja de Coordinación N° 115-2023-MPSR-J/GEAD, de fecha 19 de junio de 2023, emitido por Fredy Lipa Fernández, Gerente de Administración, solicita propuesta respecto al 15% a favor de los trabajadores de construcciones civil, sobre la escala salarial que actualmente vienen percibimiento el personal de obras ejecutadas por administración directa;

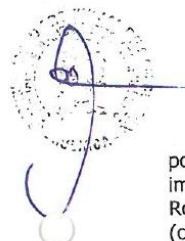
Que, con Memorandum Mult. N° 086 -2023-MPSR-J/GEMU, de fecha 15 de junio de 2023, emitido por Jorge A. Jaén Núñez, Gerente Municipal, DISPONE EL CUMPLIMIENTO DEL ACTA DE ACUERDO - MESA DE TRABAJO, DE FECHA 17 DE MAYO DEL 2023, conforme a lo acordado entre la Municipalidad Provincial de San Román - Juliaca y el gremio de trabajadores de Construcción Civil;

Que, con Informe N° 161-2023-MPSR-J/GEIN/SGEPI-FBC, emitido por la Subgerencia de Estudios y Proyectos de Inversión, se remite PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DE ESCALA DE SALARIOS Y REMUNERACIONES MENSUALES PARA PERSONAL CONTRATADO CON CARGO A PROYECTOS DE INVERSIÓN EJECUTADAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA (operario, oficial y peón).

CARGO	PERFIL	JORNAL S/	MONTO MENSUAL S/
OPERARIO	Experiencia mínima 2 años	74.75	2,242.50
OFICIAL	Experiencia mínima 1 años	63.25	1,897.50
PEÓN	Experiencia en construcción	51.75	1,552.50

Que, con Informe N° 518-2023-MPSR-J/GA/SG-RRHH, de fecha 21 de agosto de 2023, emitido por Ruddy Neylor Zúñiga Calla, Subgerente de Recursos Humanos, CONCLUYE, PROCEDENTE la implementación del Acta de Acuerdos - Mesa de Trabajo suscrita entre la Municipalidad Provincial de San Román Juliaca y los representantes del Sindicato de Trabajadores en Construcción Civil de San Román (operario, oficial y peón);

Que, con Informe N° 0578-2023-MPSR-J/SGPF-GVL, de fecha 21 de setiembre de 2023, emitido por el Subgerente de Presupuesto y Finanzas, y visado por el Gerente de Planeamiento y Presupuesto, CONCLUYE: a) Que, según lo indicado anteriormente, es de necesidad modificar la escala salarial del personal que será contratado para la ejecución de proyectos de inversión, estas poseen un Presupuesto Analítico de obra, en el cual se plasma los costos y gastos que se incurrirá para la ejecución de los PIP; b) Según lo indicado en los antecedentes y hecho el análisis respectivo de la normativa legal vigente, esta Subgerencia recomienda proseguir con el trámite administrativo de la nueva Propuesta de Escala remunerativa para el personal de proyectos de inversión, CON LA FINALIDAD DE QUE SE PUEDA UNIFORMIZAR LA ESCALA DE PAGOS AL PERSONAL CONTRATADO COMO OPERARIO, OFICIAL Y PEÓN. RECOMIENDA: La Subgerencia de Presupuesto y Finanzas realice la reevaluación de la Propuesta de la Subgerencia de Recursos Humanos en mérito al acta de acuerdos – mesa de trabajo, para la contratación del personal que presta servicios de carácter temporal en proyectos de inversión que ejecuta la Municipalidad Provincial de San Román por lo que, esta Subgerencia sugiere que la escala salarial debe entrar a ejecutarse del inicio de la formulación del presupuesto de Preinversión, estudio definitivo, para proyectos de ejecución física y financiera; para no alterar el presupuesto de las obras y/o





actividades en ejecución de las mismas que están programadas dentro del presupuesto institucional - PIM 2023, asimismo se informa que con corte al día 21/09/2023 se tiene una ejecución en de 25.5% en relación al PIM de S/. 69, 332,230.00 destinado a la ejecución de Proyectos de Inversión;

Que, con Opinión Legal N° 216-2023-MPSR-J/GAJ, de fecha 22 de setiembre de 2023, emitida por la Gerencia de Asesoría Jurídica, CONCLUYE: Estando a los fundamentos expuestos que antecede premisa fáctica y análisis realizado, esta Gerencia de Asesoría Jurídica es de la OPINIÓN, 1.- En el marco de los informes y el acta de mesa de trabajo que forma parte del presente, debe ampararse; validarse; y ACTUALIZARSE LA NUEVA ESCALA SALARIAL PARA LOS OPERARIOS, OFICIALES Y PEONES, en consideración a los fundamentos 1.6. y 1.7 de la presente opinión; 2.- Se declare IMPROCEDENTE, el incremento remunerativo, de los profesionales y no profesionales comprendidos en el Informe N° 161-2023-MPSR-J/GEIN/SGEPI-FBC; a excepción de los Operarios, Oficiales y Peones, por imperio de la Ley y en consideración a los fundamentos 1.3. y 1.4, de la presente opinión;

Con lo expuesto y en uso de las facultades conferidas mediante Resolución de Alcaldía N° 130-2023-MPSR-J; el Artículo 20°, inciso 20) de la Ley Orgánica de Municipalidades, y contando con el visado de la Gerencia de Administración; Gerencia de Planeamiento y Presupuesto; la Gerencia de Infraestructura, y la Gerencia de Asesoría Jurídica;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO. – APROBAR, LA ACTUALIZACIÓN DE LA ESCALA SALARIAL PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EJECUTADAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA consignada en la RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 166-2013-MPSRJ/GEMU, respecto a OPERARIO, OFICIAL Y PEÓN, en conformidad a los informes y las opiniones contenidas en los documentos presentados por las unidades orgánicas responsables, que han sido citadas en la parte considerativa y que forman parte integrante de la presente Resolución, en el siguiente detalle:

ESCALA DE SALARIOS Y REMUNERACIÓN MENSUAL PARA PROYECTOS DE INVERSIÓN PÚBLICA EJECUTADAS POR ADMINISTRACIÓN DIRECTA

Nº	CARGO	PERFIL	JORNAL	MONTO MENSUAL
2	OPERARIO	Experiencia mínima 2 años	S/ 74.75	2,242.50
3	OFICIAL	Experiencia mínima 1 años	S/ 63.25	1,897.50
4	PEÓN	Experiencia en construcción	S/ 51.75	1,552.50

ARTÍCULO SEGUNDO. – ENCARGAR, al Gerente de Administración, al Gerente de Planeamiento y Presupuesto y al Gerente de Infraestructura su cumplimiento bajo responsabilidad administrativa y funcional.

ARTÍCULO TERCERO. – NOTIFÍQUESE, el presente acto resolutivo a la Gerencia de Planeamiento y Presupuesto, Gerencia de Infraestructura, Gerencia de Administración, y demás unidades orgánicas competentes, para sus fines pertinentes.

ARTÍCULO CUARTO. – ENCARGAR, a la Gerencia de Secretaría General de la municipalidad, la publicación de la presente Resolución Gerencial en el Portal Institucional de la Municipalidad Provincial de San Román.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE, CÚMPLASE Y ARCHÍVESE.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE SAN ROMÁN
JULIACA

Gerencia Municipal
Luis Alberto Andrade Cárdenas

C.C.
ALCA.
G.S.G.
G.A.D.
G.IN.
G.A.J.
G.P.P.
OCT.
ARCHIVO.

ANEXO 13.2. CALCULO DE COSTO HORA
HOMBRE

RESUMEN DE CALCULO COSTO HORA HOMBRE

PROYECTO : ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.

A. Calculo de Dias No Laborables (DNL)

CÁLCULO DE LOS DÍAS LABORADOS EN EL PERIODO DE VIGENCIA DEL 01/06/2024 AL 31/05/2025							
Semana	Feriado	Fecha	Día	Horas	DF	DOM	DNL
1	Batalla de Arica y Dia de la Bandera	07/06/2024	viernes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
2	San Pedro y San Pablo	29/06/2024	sábado	5.5	0.6875	1.0000	1.6875
3	Día de la Fuerza Area del Peru	23/07/2024	martes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
4	Fiestas Patrias (28 y 29)	29/07/2024	lunes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
5	Batalla de Junin	06/08/2024	martes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
6	Santa Rosa de Lima	30/08/2024	viernes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
7	Combate de Angamos	08/10/2024	martes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
8	Aniversario de Juliaca	24/10/2024	jueves	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
9	Día de Construcción Civil	25/10/2024	viernes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
10	Día de Todos los Santos	01/11/2024	viernes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
11	Batalla de Ayacucho	09/12/2024	lunes	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
12	Navidad	25/12/2024	miércoles	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
13	Año Nuevo	01/01/2025	miércoles	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
14	Semana Santa (Jueves y Viernes)	17/04/2025	Jue y Vie	17	2.1250	1.0000	3.1250
15	Día del Trabajo	01/05/2025	jueves	8.5	1.0625	1.0000	2.0625
16-52	Semanas Normales				-	37.0000	37.0000
Total					16.6250	52.0000	66.5625

Los días laborados en el periodo para u 365 - DNL= **DL = 298.438**

DF: *Día feriado* DL: *Día laborable*

DOM: *Dominical* DNL: *Día no laborable*

B. Porcentaje de dominicales y feriados (%)

1. Fórmula General

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Días Dominicales o Feriados}}{\text{Días Laborables Totales}} \times 100$$

Días Dominicales o Feriados: Total de domingos y feriados en el año.

Días Laborables Totales: Días efectivos de trabajo (298.48 en este caso).

2. Datos Necesarios

Total de días dominicales: 52 (calculado previamente, 1 domingo por semana en 1 año).

Total de días feriados: 15 feriados no dominicales (de los 16 feriados oficiales, uno cae en domingo).

Total días laborables: 298.48 (calculado previamente).

3. Cálculo del Porcentaje

A. Porcentaje de Dominicales

Usamos la fórmula:

$$\text{Porcentaje FE.} = \frac{\text{Total Feriados}}{\text{Días Laborables Totales}} \times 100$$

Porcentaje de FE:

% DOM = 5.03%

ANALISIS DE COSTO HORA HOMBRE (H-H)									
Labores normales									
CARGO	Remuneraciones y Bonificaciones					Aporte del Empleador		Total Jornal	HH
	Rem. Diaria	Vacac. Truncas	C.T.S.	Aguinaldo	Feriados / Domingos	Prest Salud (9%)	S.C.R.T. (3%)		
OPERARIO	74.75	6.23	6.23	20.04	16.78	7.29	2.43	133.75	16.72
OFICIAL	63.25	5.27	5.27	16.95	14.20	6.17	2.06	113.17	14.15
PEON	51.75	4.31	4.31	13.87	11.62	5.05	1.68	92.59	11.57

DE ACUERDO A RESOLUCION GERENCIAL N° 241-2023-MPSRJ/GEMU*
DE ACUERDO A RESOLUCION GERENCIAL N° 166-2013-MPSRJ/GEMU*

1. Remuneración Diaria

Normativa: Según el artículo 6 del Decreto Supremo N° 003-97-TR, se establece que la remuneración mínima vital (RMV) debe ser la base para determinar los pagos diarios.

Cálculo: La remuneración diaria es el resultado de dividir la remuneración mensual del trabajador entre los 30 días del mes. Si hay otros beneficios regulares, estos pueden formar parte del cálculo.

2. Vacaciones Truncas

Normativa: Según el Decreto Legislativo N° 713, el trabajador tiene derecho a 30 días de vacaciones por año trabajado. Si no se cumple el año completo, se paga en proporción al tiempo trabajado.

$$\text{Vacaciones Truncas} = \frac{\text{Remuneración Mensual}}{360} \times 30$$

3. CTS (Compensación por Tiempo de Servicios)

Normativa: Según el Decreto Supremo N° 001-97-TR, la CTS equivale a 1/12 de la remuneración computable (incluyendo asignaciones regulares) por cada mes trabajado.

$$\text{CTS Mensual} = \frac{\text{Remuneración Mensual}}{12}$$

4. Aguinaldo (Gratificación)

Normativa: Según la Ley N° 27735, se otorgan dos gratificaciones al año (julio y diciembre), cada una equivalente a un sueldo mensual completo.

$$\text{Aguinaldo Diario} = \frac{\text{Remuneración Diaria} \times 80}{\text{Días Laborables}}$$

80: Representa los días equivalentes a dos aguinaldos completos, ya que cada aguinaldo es un sueldo mensual (30 días) más una bonificación del 9% por ESSALUD o S/ 6.75 si está en EPS, lo que en total suma 40

5. Feriados / Domingos No Laborables

Normativa: Según el **Decreto Legislativo N° 713**, el trabajador tiene derecho a recibir el pago por feriados o días no laborables obligatorios, equivalente a un día adicional si los trabaja.

$$\text{Feriados Promedio Diario} = \frac{\text{Remuneración Mensual}}{30} \times \text{Promedio de Feriados en el Año}$$

6. Prestaciones de Salud (ESSALUD)

Normativa: Según la **Ley N° 26790**, los empleadores deben aportar un 9% del total de la remuneración mensual de los trabajadores.

$$\text{ESSALUD Diario} = \frac{\text{Remuneración Mensual} \times 9\%}{30}$$

7. Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo (SCTR)

Normativa: Según el **Decreto Supremo N° 003-98-SA**, el SCTR equivale al 3% de la remuneración mensual para trabajos de riesgo.

$$\text{SCTR Diario} = \frac{\text{Remuneración Mensual} \times 3\%}{30}$$


8. Total Jornal

Cálculo: El jornal total resulta de la suma de todos los conceptos mencionados (vacaciones truncas, CTS, gratificación, ESSALUD, etc.).

8. Calculo de Costo Hora Hombre (HH)

Cálculo: El HH es el cociente del Costo de Jornal total y el jornal laboral (8 hrs) según el Texto Único Ordenado de la Ley de Jornada de Trabajo, Horarios y Trabajo en Sobresaltos (Ley N° 27671) y su Reglamento.

ANEXO 14: HOJA DE COTIZACIONES

COTIZACION DE BIENES Y/O SERVICIOS						
RAZON SOCIAL: JULIACA LADRILLOS S.A.C					RUC: 20604280126	
DIRECCION: Carretera Salida Arequipa Km 7 Juliaca					FECHA	
EMAIL:					DIA	MES
CELULAR:					20	04
					AÑO	
					2025	
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	OBSERVACION	PRECIO UNITARIO (S/.)		
1	Desechos de Ladrillos 15 m ³	m ³		40.00		
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
DEL PROVEEDOR						
Emite Boleta de Venta		<input checked="" type="checkbox"/>	NO	Emite factura		<input checked="" type="checkbox"/>
Actividad economica vinculada a la cotizacion		SI	NO	Emite guia de remision		NO
CONDICIONES DE LA OFERTA						
Vigencia de la Oferta: ...20... dias calendarios		Tiempo de Garantia:				
Plazo de entrega: ...01... dias calendarios		Certificado de calidad:				
Forma de pago:		Lugar de entrega: planta de ladrillos				
Condiciones Generales	El precio unitario de cada material descrito en el formato de cotizacion, debe incluir todos los impuestos de Ley					
	La transaccion se hará por transferencia bancaria o por cheque de gerencia, por ningún motivo se realizará por cualquier otro medio, estando prohibido ademas efectuar pagos adelantados o a cuenta.					
	En caso de que el pago sea por cheque de gerencia el proveedor deberá asumir el costo de este, según tarifa del banco.					
	El proveedor deberá consignar la información sin borrones ni enmendaduras, caso contrario se anulará el ITEM.					
El proveedor deberá adjuntar certificados de calidad del fabricante, cuando sea necesario						
JULIACA LADRILLOS S.A.C  Ing. Nelson Javier Galarza Arias ADMINISTRADOR (e)						
FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR						

Venta telefónica (01) 6191616 | Venta por Whatsapp 987958155

PROMART HOMECENTER

¿Qué estás buscando?

Selección tu ubicación | Hola, inicia sesión | Mi cuenta y pedidos

Todas las categorías | Solicita tu tarjeta oh! | Ofertas especiales | Lanzamientos | Casa Inteligente | Servicios | Blog | Venta empresa

Promart > Construcción > Agregado > Yeso

Cal de obra en bolsa 20 kilos Hades

HADES | SKU: 16863

Despacho desde 24 hrs

Precio lista **S/ 17⁹⁰**




Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1

Agregar

Promart.pe utiliza cookies internas y externas para garantizar la mejor experiencia en nuestra web y con fines estadísticos. Si sigues navegando sin modificar la configuración, entenderemos que aceptas nuestra Política de cookies. [Más información.](#)

Aceptar

← 46.47 CHANCAD...   

Facebook/athegsurJawCrusher - Skipe: athegsurperu

CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C 001- N°

Av. Gramavalón 587 Urb. San José 1° etapa - San Ramón, J. H.

47647096 GUÍA DE REMISIÓN N°: AREQUIPA, 22 DE

COMPRA	CONDICIONES DE VENTA	VENDEDOR	FECHA EXPED.
	CONTADO		

DIGO	DESCRIPCIÓN	P. U.
01	Chancadora de cono semi hidráulica Modelo P5GB-0917 - cono 3 pies, capacidad de 59 - 163 T/h.	
	Incluye:	
	- Estación de lubricación	
	- Estación Hidráulica	
	- Motor Eléctrico	
	- Tablero de comando de estación eléctrica	
	- Correas de Transmisión.	
01	Zaranda vibratoria 3YK 1500 x 4800	
	333/181	

COTIZACION DE BIENES Y/O SERVICIOS

RAZON SOCIAL: CONSTRUCTORA E INGENIERIA ANANTA S.A-C DIRECCION: PSJ. LOS GERANIOS N° 131-A, BARRIO WYKAKOTA, PUNO EMAIL: constructora.cic.sac@gmail.com CELULAR: 930237864	RUC: 20600153928 FECHA DIA: 27 MES: 11 AÑO: 2024
---	--

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	OBSERVACION	PRECIO UNITARIO (S/.)
1	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 178-210 HP 3000GL	HM	VOLVO - FM	95.00
2	CAMION VOLQUETE DE 15 M3	HM	VOLVO - FMX	115.00
3	CARGADOR FRONTAL 200-250 HP	HM	VOLVO - L450	189.00
4	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	VOLVO - L120	170.00
5	MOTONIVELADORA DE 130 - 135 HP	HM	CAT - 140K	210.00
6	RODILLO LISO VIBRA. AUTOPROP. 101-135HP, 7-9 TN	HM	BOMAG DW 213	120.00
7	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 325 HP	HM	CAT - 320	300.00
8	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP, 11 P3	HM	EDIPESA	60.00
9	MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	HM	EDIPESA	100.00
10	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35'	HM	EDIPESA	50.00
11	COMPACTADORA VIBRAT. TIPO PLANCHA 4 HP	HM	EDIPESA	30.00
12	SOLDADURA ELEC. MONOFASICO ALTERNA 225 AMP	HM	ESAB	60.00
13	CORTADORA DE CONCRETO	HM	EDIPESA	30.00
14	ESTACION TOTAL (INCLUYE 2 PRISMAS)	HM	LEICA	30.00
15	NIVEL TOPOGRAFICO (INCLUYE MIRA)	HM	LEICA	25.00
16	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	HM	SULLAIR	120.00
17	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO	HM	STANLEY	5.00
18	ZARANDA METALICA DE 5X3.5M DE 2 1/4"	HM		50.00
19	QUEMADORA A COMBUSTIBLE	HM		30.00
20	TRANSPORTE CAMA BAJA	HM	VOLVO - FM	450.00

DEL PROVEEDOR					
Emite Boleta de Venta	SI	NO	Emite factura	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Actividad economica vinculada a la cotizacion	SI	NO	Emite guia de remision	SI	NO

CONDICIONES DE LA OFERTA

Vigencia de la Oferta: **30** dias calendarios Tiempo de Garantia: **No corresponde**
 Plazo de entrega: **15** dias calendarios Certificado de calidad: **Si**
 Forma de pago: **15 dias despues de Conformidad** Lugar de entrega: **Almacen del Proveedor**

Condiciones Generales	El precio unitario de cada material descrito en el formato de cotizacion, debe incluir todos los impuestos de Ley
	La transaccion se hará por transferencia bancaria o por cheque de gerencia, por ningún motivo se realizará por cualquier otro medio, estando prohibido ademas efectuar pagos adelantados o a cuenta.
	En caso de que el pago sea por cheque de gerencia el proveedor deberá asumir el costo de este, según tarifa del banco.
	El proveedor deberá consignar la información sin borrones ni enmendaduras, caso contrario se anulará el ITEM.

El proveedor deberá adjuntar certificados de calidad del fabricante, cuando sea necesario

CONSTRUCTORA E INGENIERIA ANANTA S.A.C.

 Cynthia
 GERENTE GENERAL

FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR

COTIZACION DE BIENES Y/O SERVICIOS

RAZON SOCIAL: CONSTRUCTORA SURUPANA SAC DIRECCION: AV. CIRCUNVALACION N° 540 EMAIL: TCUSILOYME @ SURUPANA.COM CELULAR: 051 - 327870	RUC: 20447647096 FECHA DIA MES AÑO 25 11 2024
--	--

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	OBSERVACION	PRECIO UNITARIO (S/.)
1	CAMION CISTERNA 4x2 (AGUA) 178-210 HP 2000GL	HM	145-165HP	156.00
2	CAMION VOLQUETE DE 15 M3	HM		200.00
3	CARGADOR FRONTAL 200-250 HP <i>S/LANTAS</i>	HM	4-4.1 YD3	220.00
4	CARGADOR S/LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM		
5	MOTONIVELADORA DE 130 - 135 HP <i>145-150 HP</i>	HM		264.00
6	RODILLO LISO VIBRA. AUTOPROP. 101-135HP, 7-9 TN <i>10-12</i>	HM		165.00
7	EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 325 HP <i>115-165 HP</i>	HM	<i>0.75 - 1.4 YD3</i>	329.50
8	MEZCLADORA DE CONCRETO TAMBOR 18 HP, 11 P3	HM		14.50
9	MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	HM		7.50
10	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.35'	HM		6.50
11	COMPACTADORA VIBRAT. TIPO PLANCHA 4 HP <i>7HP</i>	HM		28.00
12	SOLDADURA ELEC. MONOFASICO ALTERNA 225 AMP	HM	<i>CASOLINETA 225 AMP.</i>	26.50
13	CORTADORA DE CONCRETO <i>DE PAVIMENTO</i>	HM		12.00
14	ESTACION TOTAL (INCLUYE 2 PRISMAS)	HM		18.00
15	NIVEL TOPOGRAFICO (INCLUYE MIRA)	HM		9.50
16	COMPRESORA NEUMATICA 87 HP 250-330 PCM	HM		120.00
17	CIZALLA P/CORTE DE FIERRO <i>ELECTRICA</i>	HM		2.20
18	ZARANDA METALICA DE 5X3.5M DE 2 1/4" <i>2"</i>	HM	<i>M. HADERA</i>	12.00
19	QUEMADORA A COMBUSTIBLE	HM		

DEL PROVEEDOR

Emite Boleta de Venta	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	Emite factura	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Actividad economica vinculada a la cotizacion	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	Emite guia de remision	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

CONDICIONES DE LA OFERTA

Vigencia de la Oferta: *...05...* dias calendarios Tiempo de Garantia:

Plazo de entrega: dias calendarios Certificado de calidad:


Forma de pago: Lugar de entrega:

Condiciones Generales	El precio unitario de cada material descrito en el formato de cotizacion, debe incluir todos los impuestos de Ley La transaccion se hará por transferencia bancaria o por cheque de gerencia, por ningún motivo se realizará por cualquier otro medio, estando prohibido ademas efectuar pagos adelantados o a cuenta. En caso de que el pago sea por cheque de gerencia el proveedor deberá asumir el costo de este, según tarifa del banco. El proveedor deberá consignar la información sin borrones ni enmendaduras, caso contrario se anulará el ITEM. El proveedor deberá adjuntar certificados de calidad del fabricante, cuando sea necesario
------------------------------	---

CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C.


 IVANA D. YALWYNO MAMANI
 APODERADO

FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR

COTIZACION DE BIENES Y/O SERVICIOS						
RAZON SOCIAL: CONSTRUCTORA SURUPANA SAC					RUC: 20447647096	
DIRECCION: AV CIRCUNVALACION N° 540					FECHA	
EMAIL: ICUSILAYME@SURUPANA.COM					DIA	MES
CELULAR: 051-327870					25	11
					AÑO	2024
ITEM	DESCRIPCION	UNID.	OBSERVACION	PRECIO UNITARIO (S/.)		
1	MOTOBOMBA 7-10HP 3-4"	HM		10.00		
2	CHANCADORA CON 3 PIES 59-163TN	HM	COND 3'	130.00		
3	MINICARGADOR 003 CAT	HM		115.00		
4	CAMION PLATAFORMA 122HP 8TN	HM	4x2	190.00		
5	CAMION BARANDA 3TN	HM		120.00		
6	ZARANDA VIBRATORIA 3YK; 1500x1800	HM		63.00		
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
DEL PROVEEDOR						
Emite Boleta de Venta				<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO	Emite factura
Actividad economica vinculada a la cotizacion				<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO	Emite guia de remision
				<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO	
CONDICIONES DE LA OFERTA						
Vigencia de la Oferta: <u>10</u> dias calendarios		Tiempo de Garantia:				
Plazo de entrega:		Certificado de calidad:				
Forma de pago:		Lugar de entrega:				
Condiciones Generales	El precio unitario de cada material descrito en el formato de cotizacion, debe incluir todos los impuestos de Ley					
	La transaccion se hará por transferencia bancaria o por cheque de gerencia, por ningún motivo se realizará por cualquier otro medio, estando prohibido ademas efectuar pagos adelantados o a cuenta.					
	En caso de que el pago sea por cheque de gerencia el proveedor deberá asumir el costo de este, según tarifa del banco.					
	El proveedor deberá consignar la información sin borrones ni enmendaduras, caso contrario se anulará el ITEM.					
El proveedor deberá adjuntar certificados de calidad del fabricante, cuando sea necesario						
CONSTRUCTORA SURUPANA S.A.C.  YOVANA D. PALOMINO MAMANI APODERADO						
FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR						

HOJA DE COTIZACION

RAZON SOCIAL : CORPORACION DIMASUR
 DIRECCION : AV. CIRCUITO VIAL CUN 232
 TELEFONO : 9.8010.106.8
 RUC :

N°	INSUMOS	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL
1	ASFALTO MC-30				
2	OCRE				
3	CLAVOS PARA MADERA DE 2", 2 1/2", 3" y 4"		6.00	6.00	
4	ALAMBRE NEGRO N°16		1 kilogramo	6.00	
5	ALAMBRE NEGRO N°8			9.00	
6	CLAVOS PARA CALAMINA				
7	ACERO DE REFUERZO FY=4200KG/CM2 GRADO 60 1/2			39.50	
8	ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60 3/8	Varilla		23.00	
9	ACERO REFUERZO DE TEMPERATURA DE 1/4" GRADO 60 6mm			9.50	
10	CABLE ELECTRICO SOLIDO TW #10 AWG				
11	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 1000AX240V				
12	CAJA CUADRADA GALVAN. LIVIANA 24"X24"X6"				
13	ASFALTO RC-250				
14	LACA DESMOLDEADORA				
15	CEMENTO ASFALTICO PEN 120/150				
16	CEMENTO PORTLAND TIPO IP (42.5KG)			27.50	
17	SUB CONTRATO PRE MEZCLADO F'C=210 KG/CM2 CON PIEDRA CHANCADA				
18	CINTA SEÑALIZADORA AMARILLA				
19	CAL HIDRATADA				
20	YESO DE 28 Kg				
21	SEÑALES INFORMATIVAS				
22	MALLA ARPILLERIA				
23	THINER				
24	CONOS DE SEGURIDAD				
25	CASCOS DE PROTECCION				
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

Nota: Incluido IGV.

[Handwritten Signature]

HOJA DE COTIZACION

RAZON SOCIAL : MADERERA Y FERRETERIA "YANFERSA"
 DIRECCION : J.R. CAHUIDE N° 822 - JULIACA - PUNO
 TELEFONO : 985 816100 / 956002270
 RUC : 20509387887 FECHA: 27-11-24

N°	INSUMOS	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL
1	MADERA TORNILLO (3m) 2" x 3"	Und.		35.00	
2	MADERA AGUANO				
3	PUNTA DE MADERA TORNILLO DE 4"X4" (3m)	Und.		93.00	
4	TABLAS DE MADERA TORNILLO DE 2"X2"X10"				
5	TRAVESAÑO DE MADERA TORNILLO DE 4"X4"				
6	MADERA TORNILLO DE 2"X3"X10"				
7	TRIPLAY DE 1.20 X 2.40 M X 6MM				
8	TRIPLAY DE 8 MM				
9	TRIPLAY 1.20m x 2.40m x 18mm				
10	Madera tornillo (3m) 2" x 2"	Und.		23.30	
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					

NOTA : Incluye IGV

VIGENCIA: 15 días hábiles.

GRUPO YANFERSA S.A.C.
 Daniel Facori Lopez
 GERENTE GENERAL
 RUC: 20509387887

PROMART HOMECENTER

¿Qué estás buscando?

Selecciona tu ubicación

Hola, inicia sesión
Mi cuenta y pedidos

Todas las categorías

Solicita tu tarjeta oh!

Ofertas especiales

Lanzamientos

Casa Inteligente

Servicios

Blog

Venta empresa

Promart > Pinturas y Acabados > Esmaltes y solventes > Esmaltes y óleos

Esmalte sintético Negro 1 galón CPP

CPP | SKU: 30635

Despacho desde 24 hrs

Precio lista **S/ 57**

Calcula tus cuotas con Tarjeta oh!

1

Agregar

Métodos de entrega

- Despacho programado: Desde el 14 de dic. a partir de S/7.99
- Despacho express: Selecciona tu ubicación para ver disponibilidad.
- Retiro en tienda y otros puntos: Retiralo hoy

FECHA: 25/11/2024

HOJA DE COTIZACION

RAZON SOCIAL : Corporacion Dayro E.I.R.L.
DIRECCION : Jr. 8 de Noviembre N° 1428
TELEFONO : 943 3260 60
RUC : 20448602444

N°	INSUMOS	UND	CANTIDAD	P.U.	PARCIAL
1	Yeso 25 Kg	bls		7.00	
2	Arece 1 Kg.	Kg		8.00	
3	Clavos	Kg		6.00	
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					

✶ NOTA: Incluye IGV.
Vigencia de la oferta → 20 días hábiles.


CORPORACION DAYRO DE HAN E.I.R.L.
Jr. 8 de Noviembre N° 1428
RUC: 20448602444

COTIZACION DE BIENES Y/O SERVICIOS

RAZON SOCIAL: KDNAS S.A.C. DIRECCION: URB. LA LINCONADA ETAPA MA 6, LT 2B - JUCIACA EMAIL: kdnassac@gmail.com CELULAR: 971969684	RUC: 20600823613 <hr/> FECHA DIA: 22 MES: 04 AÑO: 2025
---	--

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	OBSERVACION	PRECIO UNITARIO (S/.)
1	Piedra Mediana de 4-6"	m3	Puesto en obra	55.00
2	piedra Mediana de 8"	m3	Puesto en obra	55.00
3	Homigon Seleccionado de rio	m3	Puesto en obra	40.00
4	Ligante para subrasante 0-3"	m3	Puesto en obra	50.00
5	Ligante para sub base 2";3" y 3 1/2"	m3	Puesto en obra	50.00
6	Arena fina	m3	Puesto en obra	47.00
7	Arena Gruesa	m3	Puesto en obra	47.00
8	Piedra Chancada de 1/2" - 3/4"	m3	Puesto en obra	65.00
9	Material comun de conteras 0-6"	m3	Puesto en obra	45.00
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

DEL PROVEEDOR

Emite Boleta de Venta	SI	NO	Emite factura	<input checked="" type="checkbox"/>	NO
Actividad economica vinculada a la cotizacion	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	Emite guia de remision	<input checked="" type="checkbox"/>	NO

CONDICIONES DE LA OFERTA

Vigencia de la Oferta:	30 dias calendaris	Tiempo de Garantia:	01 año
Plazo de entrega:	15 dias calendaris	Certificado de calidad:	ensayos que correspondan
Forma de pago:	CCJ	Lugar de entrega:	Juciacan

Condiciones Generales	El precio unitario de cada material descrito en el formato de cotizacion, debe incluir todos los impuestos de Ley La transaccion se hará por transferencia bancaria o por cheque de gerencia, por ningún motivo se realizará por cualquier otro medio, estando prohibido ademas efectuar pagos adelantados o a cuenta. En caso de que el pago sea por cheque de gerencia el proveedor deberá asumir el costo de este, según tarifa del banco. El proveedor deberá consignar la información sin borrones ni enmendaduras, caso contrario se anulará el ITEM. El proveedor deberá adjuntar certificados de calidad del fabricante, cuando sea necesario
------------------------------	---

KDNAS S.A.C.
 RUC: 20600823613

 Danny Kanha Sanchez Mamani
 FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR

COTIZACION DE BIENES Y/O SERVICIOS

RAZON SOCIAL: *Cantero Tapachí - Juliaca.*

RUC: *10292314332*

DIRECCION: *3er Sector Tapachí*

FECHA

EMAIL:

DIA	MES	AÑO
<i>25</i>	<i>04</i>	<i>2025</i>

CELULAR: *949690616*

ITEM	DESCRIPCION	UNID.	OBSERVACION	PRECIO UNITARIO (S/.)
1	<i>Piedra Mediana de 8" de 15M³, puesto</i>	<i>M³</i>	<i>sin IGV</i>	<i>560</i>
2	<i>en obra.</i>			
3				
4	<i>Piedra, o Material granular de 0-6"</i>	<i>M³</i>	<i>sin IGV</i>	<i>400</i>
5	<i>o Material común, puesto en obra</i>			
6	<i>de 15M³</i>			
7				
8	<i>Material redondeado de 2", 3" y</i>			
9	<i>3 1/2"; de 15M³, puesto en obra</i>	<i>M³</i>	<i>sin IGV</i>	<i>470</i>
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				

DEL PROVEEDOR

Emite Boleta de Venta	SI	NO	Emite factura	SI	NO
Actividad economica vinculada a la cotizacion	SI	NO	Emite guia de remision	SI	NO


CONDICIONES DE LA OFERTA

Vigencia de la Oferta: *30*..... dias calendarios Tiempo de Garantia:

Plazo de entrega: dias calendarios Certificado de calidad:

Forma de pago: Lugar de entrega:

Condiciones Generales	El precio unitario de cada material descrito en el formato de cotizacion, debe incluir todos los impuestos de Ley
	La transaccion se hará por transferencia bancaria o por cheque de gerencia, por ningún motivo se realizará por cualquier otro medio, estando prohibido ademas efectuar pagos adelantados o a cuenta.
	En caso de que el pago sea por cheque de gerencia el proveedor deberá asumir el costo de este, según tarifa del banco.
	El proveedor deberá consignar la información sin borrones ni enmendaduras, caso contrario se anulará el ITEM.
	El proveedor deberá adjuntar certificados de calidad del fabricante, cuando sea necesario


ANGEL RODRIGUEZ BELTRÁ
02391031 ADMINISTRADOR.

FIRMA Y SELLO DEL PROVEEDOR

Nº VOUCHER	Nº O/S	FECHA
		4-abr.-19

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
 LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



COTIZACION DE PRECIOS

Solicitado por:	RUC:
Denominación de la Obra:	DIRECCION
Lugar de Proyecto:	CORREO ELECTRONICO
Monto a pagar en el Banco de la Nación (Soles):	

SERVICIOS					VALOR		
Codigo	Cantidad	Norma	Ensayo	cant. Dias	P.U.	IGV	Sub Total

0001	1	ASTM D-2216	Contenido de humedad	2	S/12.71	S/2.29	S/. 15.00
0002	1	ASTM D-421	Análisis Granulométrico por lavado	3	S/50.85	S/9.15	S/. 60.00
0004	1	ASTM D-422	Análisis Granulométrico por Hidrometro		S/177.97	S/32.03	S/. 210.00
0005	1	ASTM D-4318	Límites de consistencia (L.L.,L.P.)	2	S/42.37	S/7.63	S/. 50.00
0006	1	ASTM D-4318	Límite Líquido	2	S/25.42	S/4.58	S/. 30.00
0007	1	ASTM D-4318	Límite Plástico	2	S/25.42	S/4.58	S/. 30.00
0008	1	ASTM D-427	límite Contracción	3	S/59.32	S/10.68	S/. 70.00
0009	1	ASTM D-2484	Clasificación de Suelos	3	S/8.47	S/1.53	S/. 10.00
0010	1	ASTM D-2484	Clasificación de Suelos(Incluye Granulometria, LL yLP) SUCS Y AASHTO	3	S/93.22	S/16.78	S/. 110.00
0011	1	NTP-339.139	Densidad de los Suelos Cohesivos	3	S/42.37	S/7.63	S/. 50.00
0012	1	ASTM D-854	Gravedad Especifica de los solidos (suelos pasante N°4)	3	S/42.37	S/7.63	S/. 50.00
0013	1	ASTM D-854/C127	Gravedad Especifica de Suelos Global (Gravas y Finos)	3	S/101.69	S/18.31	S/. 120.00
0014	1	ASTM D-698	Proctor Estandar	3	S/67.80	S/12.20	S/. 80.00
0015	1	ASTM D-1557	Proctor Modificado	3	S/76.27	S/13.73	S/. 90.00

0016	1	ASTM D-1883	C.B.R.	5	S/127.12	S/22.88	S/. 150.00
0017	1	ASTM D-3080	Ensayo de Corte Directo	3	S/211.86	S/38.14	S/. 250.00
0018	1	ASTM D-2166	Compresion no Confinada en Suelos Cohesivos	3	S/211.86	S/38.14	S/. 250.00
0019	1	ASTM D-2850	Ensayo Triaxial no Consolidado no Drenado (UU)	5	S/338.98	S/61.02	S/. 400.00
0020	1	ASTM D-1556	Densidad de Campo (Cono de Arena, cono de 6") Min 4 puntos	1	S/127.12	S/22.88	S/. 150.00
0021	1	ASTM D-2436	Ensayo de Consolidación Unidimensional	mín 8	S/338.98	S/61.02	S/. 400.00
0022	1	ASTM D-5333	Colapso	4	S/296.61	S/53.39	S/. 350.00
0023	1	ASTM C-131	Ensayo de abrasión en agregado menos de 1½"	3	S/110.17	S/19.83	S/. 130.00
0024	1	ASTM C-131	Ensayo de abrasión en Roca o Agregado mayor de ¾"	3	S/169.49	S/30.51	S/. 200.00
0024	1	ASTM C-131	Ensayo de abrasión (Con rotura de roca)	3	S/406.78	S/73.22	S/. 480.00
0025	1	ASTM D 2419	Equivalente de arena	2	S/59.32	S/10.68	S/. 70.00
0026	1	ASTM C-127	Gravedad Especifica	1	S/21.19	S/3.81	S/. 25.00
0027	1	ASTM C-128	Porcentaje de Absorción	1	S/21.19	S/3.81	S/. 25.00
0028	1	ASTM C-29	Peso unitario de agregados	3	S/21.19	S/3.81	S/. 25.00
0029	1	ASTM D-4254	Densidades Minimas en Suelos Granulares(Mat. <3")	2	S/21.19	S/3.81	S/. 25.00
0030	1	ASTM D-4253	Densidad Maximas en Suelos Granulares(Mat. <3")	2	S/84.75	S/15.25	S/. 100.00
0031	1	ASTMD-6473	Propiedades Fisicas de Roca (humedad, densidad, porosidad, absorcion)	3	S/101.69	S/18.31	S/. 120.00
0032	1	ASTM D-2938	Ensayo de Resistencia a la Compresion Inconfinada de Nucleo de Roca (min 4 nucleos perforados)	3	S/211.86	S/38.14	S/. 250.00
0033	1	ASTM D-1586	SPT(Solo Numero de Golpes de Campo)	2	S/211.86	S/38.14	S/. 250.00
0034	1	ASTM D-1586	SPT (incluye clasificacion SUCS)	2	S/254.24	S/45.76	S/. 300.00

AUTORIZACION		
JEFATURA		SOLICITANTE

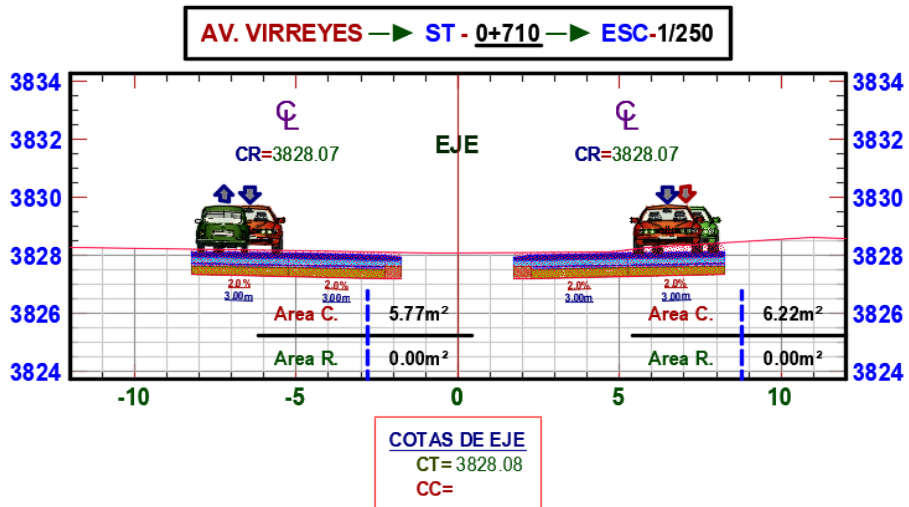
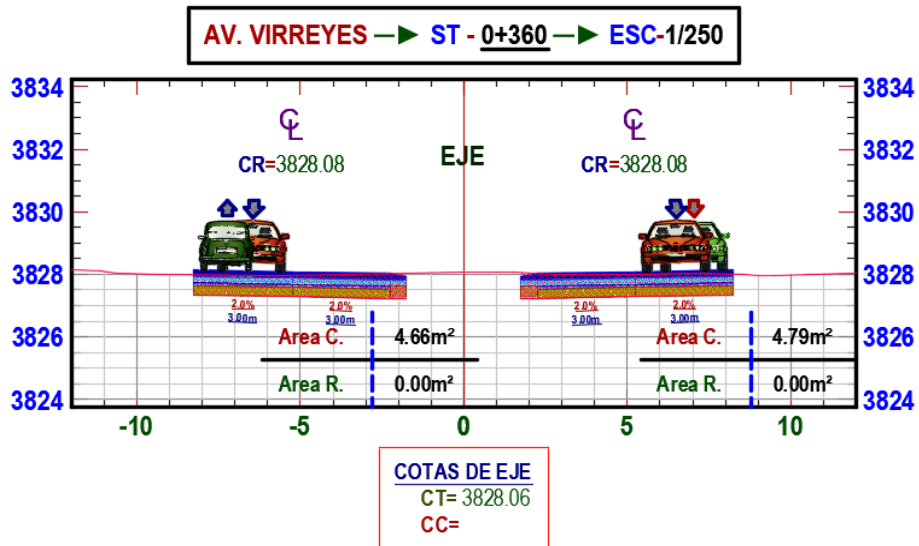
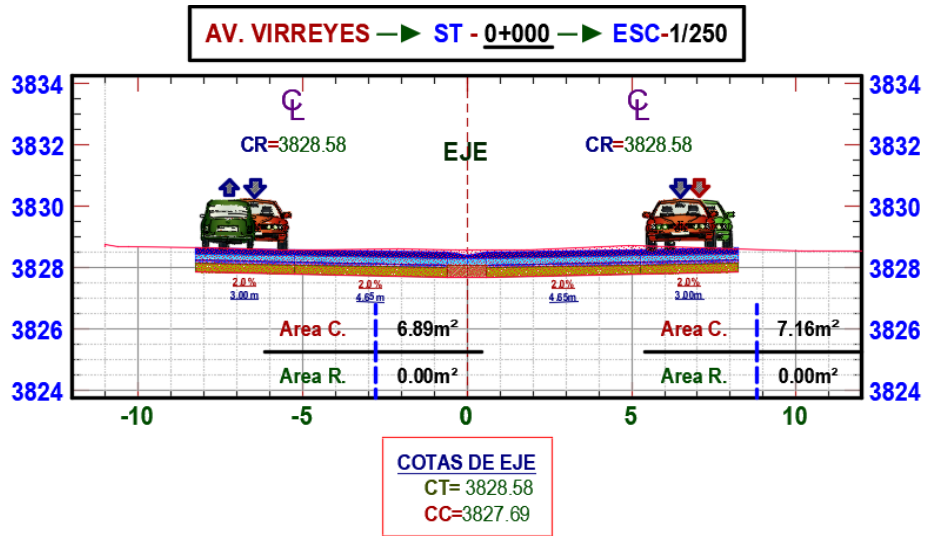
OBSERVACIONES:

- * Se generara una Orden de Servicio(O/S) para realizar el pago en el banco de la nacion por deposito en cuenta corriente de la Universidad Nacional del Altiplano N° CUENTA: **0701-049551**
- * En caso de que solicite factura a montos mayores a s./700.00 nuevo soles, se realizara una detraccion del 12% que se Depositara en una cuenta de Detracciones de la UNA N° CUENTA DE DETRACCIONES: **0701-042492**
- * El pago del Tecnico de Laboratorio y personal de apoyo se realizan por separado
- * El transporte del Equipo y viaticos del personal del laboratorio es responsabilidad del Solicitante
- * Las coordinaciones para realizar ensayos de campo se haran previo pago de la O/S

ANEXO 15: METRADOS Y REDIMIENTOS

ANEXO 15.1: METRADOS A NIVEL DE
SUBRASANTE

a. Sección Típica de Incidencia



b. Metrado de Movimiento de Tierras - Calzada Izquierda

MOVIMIENTO DE TIERRAS								MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³	PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+000	6.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+190	3.78	0.00	36.50	0.00	937.40	0.00	937.40
0+010	5.52	0.00	62.07	0.00	62.07	0.00	62.07	0+200	3.77	0.00	37.75	0.00	975.15	0.00	975.15
0+020	5.86	0.00	56.91	0.00	118.99	0.00	118.99	0+210	4.48	0.00	41.28	0.00	1016.43	0.00	1016.43
0+030	5.70	0.00	57.79	0.00	176.78	0.00	176.78	0+220	5.22	0.00	48.49	0.00	1064.92	0.00	1064.92
0+040	5.39	0.00	55.45	0.00	232.22	0.00	232.22	0+230	4.26	0.00	47.38	0.00	1112.30	0.00	1112.30
0+050	4.97	0.00	51.79	0.00	284.02	0.00	284.02	0+240	4.32	0.00	42.92	0.00	1155.22	0.00	1155.22
0+060	4.64	0.00	48.06	0.00	332.08	0.00	332.08	0+250	4.64	0.00	44.80	0.00	1200.02	0.00	1200.02
0+070	5.23	0.00	49.36	0.00	381.43	0.00	381.43	0+260	5.03	0.00	48.32	0.00	1248.33	0.00	1248.33
0+080	5.95	0.00	55.87	0.00	437.30	0.00	437.30	0+270	5.87	0.00	54.48	0.00	1302.81	0.00	1302.81
0+090	6.22	0.00	60.85	0.00	498.15	0.00	498.15	0+280	7.29	0.00	65.78	0.00	1368.59	0.00	1368.59
0+100	5.54	0.00	58.80	0.00	556.94	0.00	556.94	0+290	9.73	0.00	88.37	0.00	1456.96	0.00	1456.96
0+110	4.70	0.00	51.18	0.00	608.12	0.00	608.12	0+295	7.06	0.00	40.20	0.00	1497.15	0.00	1497.15
0+120	4.03	0.00	43.66	0.00	651.78	0.00	651.78	0+300	7.16	0.00	34.52	0.00	1531.67	0.00	1531.67
0+130	3.58	0.00	38.08	0.00	689.87	0.00	689.87	0+310	5.92	0.00	65.40	0.00	1597.08	0.00	1597.08
0+140	4.30	0.00	39.45	0.00	729.32	0.00	729.32	0+320	5.73	0.00	58.22	0.00	1655.29	0.00	1655.29
0+150	6.17	0.00	52.39	0.00	781.70	0.00	781.70	0+330	5.89	0.00	58.10	0.00	1713.39	0.00	1713.39
0+160	3.94	0.00	50.55	0.00	832.25	0.00	832.25	0+340	5.11	0.00	55.03	0.00	1768.42	0.00	1768.42
0+170	3.13	0.00	35.36	0.00	867.61	0.00	867.61	0+350	5.28	0.00	51.94	0.00	1820.37	0.00	1820.37
0+180	3.52	0.00	33.29	0.00	900.90	0.00	900.90	0+360	4.66	0.00	49.66	0.00	1870.02	0.00	1870.02

MOVIMIENTO DE TIERRAS								MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³	PROG.	Área C. m ²	Área R. m ²	Vol. C. m ³	Vol. R. m ³	Vol. C. Acum. m ³	Vol. R. Acum. m ³	Vol. Neto m ³
0+370	7.68	0.00	61.69	0.00	1931.72	0.00	1931.72	0+540	4.80	0.00	46.49	0.00	2829.41	0.00	2829.41
0+380	5.74	0.00	67.10	0.00	1998.82	0.00	1998.82	0+550	6.91	0.00	58.57	0.00	2887.98	0.00	2887.98
0+390	6.06	0.00	58.99	0.00	2057.81	0.00	2057.81	0+560	6.92	0.00	69.16	0.00	2957.14	0.00	2957.14
0+400	5.20	0.00	56.32	0.00	2114.13	0.00	2114.13	0+570	5.25	0.00	60.87	0.00	3018.01	0.00	3018.01
0+410	5.27	0.00	52.38	0.00	2166.51	0.00	2166.51	0+580	4.07	0.00	46.61	0.00	3064.62	0.00	3064.62
0+415	7.04	0.00	30.21	0.00	2196.72	0.00	2196.72	0+590	3.23	0.00	36.53	0.00	3101.14	0.00	3101.14
0+420	8.89	0.00	39.07	0.00	2235.79	0.00	2235.79	0+600	3.53	0.00	33.82	0.00	3134.96	0.00	3134.96
0+425	7.60	0.00	41.25	0.00	2277.04	0.00	2277.04	0+610	8.13	0.00	58.30	0.00	3193.26	0.00	3193.26
0+430	6.14	0.00	36.24	0.00	2313.28	0.00	2313.28	0+620	5.64	0.00	68.86	0.00	3262.12	0.00	3262.12
0+440	6.08	0.00	61.10	0.00	2374.37	0.00	2374.37	0+630	5.43	0.00	55.39	0.00	3317.51	0.00	3317.51
0+450	5.66	0.00	58.70	0.00	2433.07	0.00	2433.07	0+640	5.82	0.00	56.25	0.00	3373.76	0.00	3373.76
0+460	5.22	0.00	54.42	0.00	2487.50	0.00	2487.50	0+650	5.97	0.00	58.95	0.00	3432.71	0.00	3432.71
0+470	4.10	0.00	46.63	0.00	2534.13	0.00	2534.13	0+660	5.30	0.00	56.37	0.00	3489.08	0.00	3489.08
0+480	3.98	0.00	40.43	0.00	2574.56	0.00	2574.56	0+670	4.49	0.00	48.94	0.00	3538.02	0.00	3538.02
0+490	3.84	0.00	39.11	0.00	2613.66	0.00	2613.66	0+680	4.67	0.00	45.82	0.00	3583.84	0.00	3583.84
0+500	4.34	0.00	40.90	0.00	2654.56	0.00	2654.56	0+690	4.50	0.00	45.85	0.00	3629.69	0.00	3629.69
0+510	4.43	0.00	43.84	0.00	2698.40	0.00	2698.40	0+700	5.46	0.00	49.80	0.00	3679.49	0.00	3679.49
0+520	3.99	0.00	42.09	0.00	2740.49	0.00	2740.49	0+710	5.77	0.00	56.15	0.00	3735.64	0.00	3735.64
0+530	4.49	0.00	42.43	0.00	2782.92	0.00	2782.92	0+715.50	0.00	0.00	15.87	0.00	3751.51	0.00	3751.51

c. Metrado de Movimiento de Tierras - Calzada Derecha

MOVIMIENTO DE TIERRAS								MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C.m³	Vol. R.m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³	PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C.m³	Vol. R.m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+000	7.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0+190	4.97	0.00	46.13	0.00	995.73	0.00	995.73
0+010	6.35	0.00	67.56	0.00	67.56	0.00	67.56	0+200	5.07	0.00	50.20	0.00	1045.93	0.00	1045.93
0+020	5.75	0.00	60.50	0.00	128.05	0.00	128.05	0+210	5.76	0.00	54.17	0.00	1100.10	0.00	1100.10
0+030	5.64	0.00	56.97	0.00	185.02	0.00	185.02	0+220	4.97	0.00	53.67	0.00	1153.77	0.00	1153.77
0+040	5.48	0.00	55.59	0.00	240.61	0.00	240.61	0+230	4.82	0.00	48.97	0.00	1202.73	0.00	1202.73
0+050	5.68	0.00	55.78	0.00	296.39	0.00	296.39	0+240	5.08	0.00	49.53	0.00	1252.26	0.00	1252.26
0+060	5.88	0.00	57.81	0.00	354.20	0.00	354.20	0+250	4.96	0.00	50.19	0.00	1302.46	0.00	1302.46
0+070	6.11	0.00	59.96	0.00	414.16	0.00	414.16	0+260	4.34	0.00	46.49	0.00	1348.94	0.00	1348.94
0+080	6.04	0.00	60.76	0.00	474.92	0.00	474.92	0+270	5.01	0.00	46.75	0.00	1395.70	0.00	1395.70
0+090	6.39	0.00	62.18	0.00	537.10	0.00	537.10	0+280	6.99	0.00	60.00	0.00	1455.70	0.00	1455.70
0+100	5.82	0.00	61.08	0.00	598.18	0.00	598.18	0+290	10.14	0.00	82.44	0.00	1538.14	0.00	1538.14
0+110	4.97	0.00	53.97	0.00	652.15	0.00	652.15	0+295	8.19	0.00	47.78	0.00	1585.92	0.00	1585.92
0+120	3.72	0.00	43.46	0.00	695.60	0.00	695.60	0+300	7.95	0.00	41.60	0.00	1627.51	0.00	1627.51
0+130	3.91	0.00	38.16	0.00	733.76	0.00	733.76	0+310	6.88	0.00	74.13	0.00	1701.64	0.00	1701.64
0+140	4.23	0.00	40.72	0.00	774.49	0.00	774.49	0+320	6.25	0.00	65.66	0.00	1767.30	0.00	1767.30
0+150	5.35	0.00	47.89	0.00	822.38	0.00	822.38	0+330	5.07	0.00	56.61	0.00	1823.91	0.00	1823.91
0+160	4.35	0.00	48.48	0.00	870.86	0.00	870.86	0+340	5.77	0.00	54.19	0.00	1878.10	0.00	1878.10
0+170	3.57	0.00	39.60	0.00	910.46	0.00	910.46	0+350	4.60	0.00	51.82	0.00	1929.92	0.00	1929.92
0+180	4.26	0.00	39.14	0.00	949.60	0.00	949.60	0+360	4.79	0.00	46.93	0.00	1976.85	0.00	1976.85

MOVIMIENTO DE TIERRAS								MOVIMIENTO DE TIERRAS							
PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C.m³	Vol. R.m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³	PROG.	Área C. m²	Área R. m²	Vol. C.m³	Vol. R.m³	Vol. C. Acum. m³	Vol. R. Acum. m³	Vol. Neto m³
0+370	4.82	0.00	48.03	0.00	2024.88	0.00	2024.88	0+540	3.79	0.00	39.13	0.00	2888.33	0.00	2888.33
0+380	4.24	0.00	45.29	0.00	2070.17	0.00	2070.17	0+550	5.26	0.00	45.26	0.00	2933.60	0.00	2933.60
0+390	5.23	0.00	47.35	0.00	2117.52	0.00	2117.52	0+560	7.70	0.00	64.79	0.00	2998.39	0.00	2998.39
0+400	5.85	0.00	55.40	0.00	2172.92	0.00	2172.92	0+570	5.43	0.00	65.62	0.00	3064.01	0.00	3064.01
0+410	7.12	0.00	64.83	0.00	2237.74	0.00	2237.74	0+580	3.55	0.00	44.89	0.00	3108.90	0.00	3108.90
0+415	8.07	0.00	38.64	0.00	2276.39	0.00	2276.39	0+590	3.88	0.00	37.13	0.00	3146.03	0.00	3146.03
0+420	10.54	0.00	47.48	0.00	2323.87	0.00	2323.87	0+600	3.50	0.00	36.90	0.00	3182.93	0.00	3182.93
0+425	9.48	0.00	50.05	0.00	2373.92	0.00	2373.92	0+610	8.40	0.00	59.53	0.00	3242.46	0.00	3242.46
0+430	7.19	0.00	39.20	0.00	2413.12	0.00	2413.12	0+620	6.28	0.00	73.39	0.00	3315.85	0.00	3315.85
0+440	5.10	0.00	61.43	0.00	2474.55	0.00	2474.55	0+630	5.87	0.00	60.70	0.00	3376.55	0.00	3376.55
0+450	4.65	0.00	48.77	0.00	2523.32	0.00	2523.32	0+640	6.16	0.00	60.13	0.00	3436.67	0.00	3436.67
0+460	4.24	0.00	44.49	0.00	2567.81	0.00	2567.81	0+650	5.74	0.00	59.51	0.00	3496.18	0.00	3496.18
0+470	4.17	0.00	42.05	0.00	2609.86	0.00	2609.86	0+660	5.79	0.00	57.66	0.00	3553.84	0.00	3553.84
0+480	3.92	0.00	40.46	0.00	2650.32	0.00	2650.32	0+670	6.41	0.00	61.00	0.00	3614.83	0.00	3614.83
0+490	4.13	0.00	40.25	0.00	2690.57	0.00	2690.57	0+680	6.58	0.00	64.96	0.00	3679.79	0.00	3679.79
0+500	4.06	0.00	40.92	0.00	2731.49	0.00	2731.49	0+690	5.18	0.00	58.83	0.00	3738.63	0.00	3738.63
0+510	4.05	0.00	40.54	0.00	2772.03	0.00	2772.03	0+700	4.94	0.00	50.64	0.00	3789.26	0.00	3789.26
0+520	3.68	0.00	38.63	0.00	2810.65	0.00	2810.65	0+710	6.22	0.00	55.80	0.00	3845.06	0.00	3845.06
0+530	4.03	0.00	38.55	0.00	2849.21	0.00	2849.21	0+715.50	0.00	0.00	17.11	0.00	3862.17	0.00	3862.17

d. Metrado de Movimiento de Tierras para Estabilización.

MOVIMIENTOS DE TIERRAS		
Calzada	Progresiva	Volumen de corte
Izquierda	0 + 000 km hasta 0 + 520.0 km	2740.490
	0 + 520 km hasta 0 + 522.5 km	9.975
Derecha	0 + 000 km hasta 0 + 520.0 km	2810.650
	0 + 520 km hasta 0 + 522.5 km	9.200
Total (M3)	0 + 000 km hasta 0 + 522.5 km	5570.315

e. Cálculo del Area de Influencia Total de Pavimentación

CALZADA (incidencia)	Cantidad	Ancho	Largo	Área
		A (m)	L (m)	(m2)
Avenida Los Virreyes	2	6.50	715.50	9301.50
SEPARADOR				
		Ancho	Largo	Área
		A (m)	L (m)	(m2)
Inicio		3.50	3.00	10.50
Jiron Ocoña		3.50	24.00	84.00
Jiron Jose Bedoya		3.50	26.80	93.80
Jiron Maravillas		3.50	24.00	84.00
Jiron 25 de Mayo		3.50	28.00	98.00
Pasaje CN		3.50	19.00	66.50
Fin		3.50	3.50	12.25
TOTAL				449.05
CRUCE DE CALLE				
		Ancho	Ensanche	Área
		A (m)	L (m)	(m2)
Jiron Ocoña		7.60	7.00	53.20
Jiron Jose Bedoya		9.80	7.00	68.60
Pasaje (lado izquierdo)		5.70	3.50	19.95
Jiron Maravillas		7.00	7.00	49.00
Jiron 25 de Mayo		9.80	7.00	68.60
Pasaje CN (izquierdo)		7.50	3.50	26.25
Pasaje CN (derecho)		5.60	3.50	19.60
TOTAL				305.20

OTROS	Ancho	Ensanche	Área
	A (m)	L (m)	(m2)
Estacionamiento	2.20	19.15	42.13
	2.10	7.35	7.72
Giros (Radio 4m)	4.00	4.00	
	-3.14	4.00	
	Cantidad	Area	
	22.00	3.43	75.54
TOTAL			125.39
AREA DE INFLUENCIA: 10181.14 M2			

f. Cálculo del Area de Influencia para Estabilización

CALZADA (incidencia)	Cantidad	Ancho	Largo	Área
		A (m)	L (m)	(m2)
Avenida Los Virreyes	2	6.50	522.50	6792.50
SEPARADOR				
		Ancho	Largo	Área
		A (m)	L (m)	(m2)
Inicio		3.50	3.00	10.50
Jiron Ocoña		3.50	24.00	84.00
Jiron Jose Bedoya		3.50	26.80	93.80
Jiron Maravillas		3.50	24.00	84.00
Jiron 25 de Mayo		-----	-----	-----
Pasaje CN		-----	-----	-----
Fin		-----	-----	-----
TOTAL				272.30
CRUCE DE CALLE				
		Ancho	Ensanche	Área
		A (m)	L (m)	(m2)
Jiron Ocoña		7.60	7.00	53.20
Jiron Jose Bedoya		9.80	7.00	68.60
Pasaje (lado izquierdo)		5.70	3.50	19.95
Jiron Maravillas		7.00	7.00	49.00
Jiron 25 de Mayo		-----	-----	-----
Pasaje CN (izquierdo)		-----	-----	-----
Pasaje CN (derecho)		-----	-----	-----
TOTAL				190.75

OTROS	Ancho	Ensanche	Área
	A (m)	L (m)	(m2)
Estacionamiento	2.20	19.15	42.13
	2.10	7.35	7.72
Giros (Radio 4m)	4.00	4.00	
	-3.14	4.00	
	Cantidad	Area	
	14.00	3.43	48.07
TOTAL			97.92
AREA DE INFLUENCIA: 7353.468 M2			

g. Cálculo del Volumen de Corte - Caso de Estabilización

Volumen total de corte según diseño general en plano:	5570.315	M3	
Volumen total de subrasante.			
DOSIFICACION	Espesor (M)	Area (M2)	Volumen (M3)
4% Cal + 10% RAP	0.30	7353.468	2206.040
4% Cal + 15% RAP	0.30	7353.468	2206.040
Volumen a descontar por reemplazo de material (Aditivo):			
Volumen de Incidencia de materiales por 1 M3:			
4% Cal + 10% RAP =	<i>para Cal</i>	0.0178	M3
	<i>para RAP</i>	0.0845	M3
4% Cal + 15% RAP =	<i>para Cal</i>	0.0178	M3
	<i>para RAP</i>	0.1269	M3
Volumen de Incidencia de materiales para 0.30 m de espesor:			
4% Cal + 10% RAP =	<i>para Cal</i>	0.00534	M
	<i>para RAP</i>	0.02535	M
4% Cal + 15% RAP =	<i>para Cal</i>	0.00534	M
	<i>para RAP</i>	0.03807	M
DESCUENTO	Espesor (M)	Area (M2)	Volumen (M3)
4% Cal + 10% RAP	0.03069	7353.468	225.678
4% Cal + 15% RAP	0.04341	7353.468	319.214

Volumen de corte neto para estabilizacion:				
DOSIFICACION	Volumen (M3)			
4% Cal + 10% RAP	3589.953			
4% Cal + 15% RAP	3683.489			

h. Calculo para Transportes de Agentes Estabilizantes.

Area de influencia para estabilizacion según diseño:		7353.468	M3
Cantidad en KG, por Incidencia de materiales por 1 M3:			
4% Cal + 10% RAP =	para Cal	50.681	Kg
	para RAP	126.703	Kg
4% Cal + 15% RAP =	para Cal	50.760	Kg
	para RAP	190.352	Kg
Cantidad en KG, por Incidencia de materiales para 0.30 m de espesor:			
4% Cal + 10% RAP =	para Cal	15.204	Kg
	para RAP	38.011	Kg
4% Cal + 15% RAP =	para Cal	15.228	Kg
	para RAP	57.106	Kg
DOSIFICACION	Cantidad	Area (M2)	Total (Toneladas)
4% Cal + 10% RAP	15.204	7353.468	111.804
	38.011	7353.468	279.512
4% Cal + 15% RAP	15.228	7353.468	111.979
	57.106	7353.468	419.924

i. Consideraciones para Controles de Calidad

Tabla 206-01
Ensayos y frecuencias

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Pedraplén	Granulometría	MTC E 107	D 422	T27	1 cada 500 m ³	Cantera
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 535	T96	1 cada 2.000 m ³	Cantera

Notas:

(1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico-mecánicas de los agregados. En caso que los metrados del Proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y/o característica.

Tabla 205-02
Ensayos y frecuencias

Material o producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Norma ASTM	Norma AASHTO	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Terraplén	Granulometría	MTC E 204	D 422	T29	1 cada 1.000 m ³	Cantera
	Límites de Consistencia	MTC E 111	D 4318	T89	1 cada 1.000 m ³	Cantera
	Contenido de material Orgánico	MTC E 118	—	—	1 cada 3.000 m ³	Cantera
	Abrasión Los Ángeles	MTC E 207	C 131	T96	1 cada 3.000 m ³	Cantera
	Relación Densidad-Humedad	MTC E 115	D 1557	T180	1 cada 1.000 m ³	Pista
	Compac-tación Base y cuerpo	MTC E 117	D 1556	T191	1 cada 500 m ²	Pista
	Compac-tación Corona	MTC E 124	D2922	T238	1 cada 250 m ²	Pista

(1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico-mecánicas de los agregados. En caso que los metrados del Proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad o característica.

Tabla 301.B-01
Ensayos y Frecuencias

Material o Producto	Propiedades y Características	Método de ensayo	Frecuencia (1)	Lugar de muestreo
Suelo Estabilizado con Cal	Granulometría	MTC E 107	750 m ³	Pista
	Índice plástico	MTC E 111	750 m ³	Pista
	Relación Densidad-Humedad	MTC E 115	750 m ³	Pista
	CBR	MTC E 132	500 m ³	Pista
	Compactación	MTC E 117	Cada 250 m ²	Pista
		MTC E 124		
	Abrasión	MTC E 207	2.000 m ³	Cantera
	Materia orgánica	AASHTO T 194	2.000 m ³	Cantera
Durabilidad (2)	MTC E 209	2.000 m ³	Cantera	

Notas:

- (1) O antes, si por su génesis, existe variación estratigráfica horizontal y vertical que originen cambios en las propiedades físico - mecánicas de los agregados. En caso de que los metrados del Proyecto no alcancen las frecuencias mínimas especificadas se exigirá como mínimo un ensayo de cada propiedad y/o características.
- (2) Ensayo exigido para capas estructurales en zonas con altitud mayor a 3.000 msnm

3.5.1 En la Sub-rasante:

- a) La humedad de compactación no deberá variar en $\pm 2\%$ del Optimo Contenido de Humedad a fin de lograr los porcentajes de compactación especificados.
- b) Se comprobará la compactación según lo indicado en la Tabla 23. El grado de compactación requerido será del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Modificado (NTP 339.141:1999) en suelos granulares y del 95% de su Máxima Densidad Seca Teórica Proctor Estándar (NTP 339.142:1999) en suelos finos. Se tolerará hasta dos puntos porcentuales menos en cualquier caso aislado, siempre que la media aritmética de 6 puntos de la misma compactación sea igual o superior al especificado.

TABLA 23

TIPO DE VÍA	NÚMERO DE CONTROLES EN LA SUB-RASANTE POR CADA 100 m DE VÍA PARA GRADO DE COMPACTACIÓN Y CBR IN-SITU
Expresas	4
Arteriales	3
Colectoras	2
Locales	1

- c) Se determinará el CBR in-situ según lo indicado en la Tabla 23. Esta información, conjuntamente con la densidad de campo, se usará para verificar el CBR de diseño.
- d) Respecto de las cotas del proyecto, se permitirá una tolerancia de ± 20 mm.
- e) La tolerancia por exceso en el bombeo será de hasta 20%. No se tolerarán errores por defecto en la fecha del bombeo.
- f) Donde se haya estabilizado la sub-rasante, se verificara los valores propuestos por el **PR** en el Proyecto para el agente estabilizador utilizado, con un mínimo de tres verificaciones por cada tipo de agente estabilizador.

ANEXO 15.2: RENDIMIENTOS

a. Rendimientos de Maquinaria - CAPECO

ANEXO 2

RENDIMIENTO MINIMO DE EQUIPO MECANICO

Equipo	Modelo	Potencia (HP)	Capacidad	TIPO DE TRABAJO	RENDIMIENTO POR DIA DE 8 HORAS				
					COSTA	SIERRA			SELVA
						Hasta 2300 m.	2300 a 3800 m	Más de 3800 m	
Tractor Sobre Orugas	D9L	460	Excavación (m3/d)	Material Suelto	2 100	1 620	1 580	1 350	1 420
				Roca suelta	1 520	1 260	1 330	1 140	1 300
				Roca Fija	1 320	1 210	1 180	1 010	1 120
	D8L	325	D. Media = 60 m (Rend. en Banco)	Material Suelto	1 090	830	820	700	770
				Roca Suelta	780	700	690	580	670
				Roca Fija	690	620	610	520	580
				Material Suelto	1 060	810	790	630	740
				Roca Suelta	760	680	660	570	650
				Roca Fija	660	610	590	500	530
	D8K	300	D. Media = 60 m (Rend. en Banco)	Material Suelto	740	570	550	470	520
				Roca Suelta	530	470	460	400	460
				Roca Fija	400	420	400	350	390
	D7G	200	D. Media = 60 m (Rend. en Banco)	Material Suelto	380	300	290	180	270
				Roca Suelta	280	250	245	120	230
				Roca Fija	240	220	210	180	200
D6D	140	D. Media = 60 m (Rend. en Banco)	Material Suelto	670	620	520	450	500	
			Roca Suelta	620	580	460	400	450	
			Roca Fija	580	540	420	360	400	
Cargador Frontal	CAT. 930	100	1,72m3	Material Suelto	960	900	740	640	700
				Roca Suelta	900	830	670	580	640
				Roca Fija	830	770	610	510	580
	CAT 950 B	155	2,40	Material Suelto	1 090	1 020	830	700	820
				Roca Suelta	960	900	740	640	700
				Roca Fija	300	835	680	580	640
CAT 966 D	200	3,10 m ³	Material Suelto	620	540	490	420	430	
			Roca fragmentada con voladura	390	880	360	390	350	
			Material Suelto	690	600	540	460	480	
Retroexcavadoras	215	90	0,70 m ³	Material Suelto	690	600	540	460	480
				Roca fragmentada con voladura	430	420	390	330	390
				Material Suelto	980	860	770	650	680
	225	135	1,10m3	Roca fragmentada con voladura	620	610	560	480	540
				Material Suelto	1 152	1 020	910	780	800
				Roca fragmentada con voladura	740	720	660	560	650
235	195	1,30 m ³	Material Suelto	1 330	1 170	1 050	900	930	
			Roca fragmentada con voladura	850	820	770	650	740	

Nota: Costos y presupuestos en edificación - CAPECO

Equipo	Modelo	Potencia (HP)	Capacidad	TIPO DE TRABAJO	RENDIMIENTO POR DIA DE 8 HORAS					
					COSTA	SIERRA			SELVA	
						Hasta 2300 m.	2300 a 3800 m	Más de 3800 m		
Retro Excavadores	235	195	1,70 m³	Excavación (m³/día)	Material Suelto	1500	1330	1190	1020	1050
			1,90 m³	Rend. en Banco	Roca fragmentada con voladura	960	940	800	730	850
					Material Suelto	1690	1480	1330	1150	1180
					Roca fragmentada con voladura	1070	1050	970	820	940
RODILLOS	Autopropulsado			Compactación material Suelto (m³/día)						
	CA-15 liso	101	6,58 tn		1060	1000	990	720	830	
	CA-15 P. Pata de cabra	108	7,40		900	860	850	840	970	
	CA-25 liso	127	9,00		1340	1290	1260	940	1090	
	CA-D. liso	125	9,40		1340	1290	1260	940	1090	
	CA-25 D. Pata de cabra	125	1,10		1190	1130	1110	1080	1250	
	CC-43 Tandem	140	10,1		1210	1140	1130	1080	1250	
	CG-11 Tandem	13	1,90		340	320	320	270	810	
	CH-44 Liso	60	5,00		970	910	900	780	880	
	CF-44 Pata de cabra	60	5,60		970	910	900	900	1030	
MOTONIVELADORA	120G	125		Acabado de sub-rasante	m²	3090	2890	2720	2620	2570
			Conformación de terraplén	e=0,30 m³	1010	930	880	840	830	
			Sub-base seleccionada	e=0,15 m²	2700	2520	2380	2280	2230	
				e=0,20 m²	2480	2260	2130	2050	2010	
			Base granular	e=0,15 m²	2530	2340	2220	2130	2090	
				e=0,20 m²	2280	2130	2010	1930	1890	
	Escarificado pavimento	m²	3350	3130	2950	2830	2780			
	140G	140		Acabado de sub-rasante	m²	3370	3120	2950	2830	2790
			Conformación de terraplén	e=0,30 m²	1100	1020	960	920	900	
			Sub-base seleccionada	e=0,15 m²	2950	2750	2590	2490	2440	
				e=0,20 m²	2660	2470	2330	2230	2220	
			Base granular	e=0,15 m2	2760	2560	2420	2320	2260	
				e=0,20 m2	2490	2300	2180	2090	2060	
	Escarificado pavimento	m²	3650	3380	3190	3060	3020			
	14G	180		Acabado de sub-rasante	m²	3610	3340	3160	3030	2980
			Conformación de terraplén	e=0,30 m3	1180	1100	2030	990	980	
			Sub-base seleccionada	e=0,15 m2	3130	2890	2730	2620	2580	
				e=0,20 m2	2790	2580	2440	2340	2300	
Base granular			e=0,15 m2	2870	2660	2510	2410	2390		
			e=0,20 m2	2580	2490	2340	2250	2130		
Escarificado pavimento	m²	3910	3620	3420	3290	3220				

b. Factor de Esponjamiento

TIPO DE SUELO	FACTOR DE ESPONJAMIENTO
ROCA DURA (VOLADA)	1,50 - 2,00
ROCA MEDIANA (VOLADA)	1,40 - 1,80
ROCA BLANDA (VOLADA)	1,25 - 1,40
GRAVA COMPACTA	1,35
GRAVA SUELTA	1,10
ARENA COMPACTA	1,25 - 1,35
ARENA MEDIANA DURA	1,15 - 1,25
ARENA BLANDA	1,05 - 1,15
LIMOS, RECIEN DEPOSITADOS	1,00 - 1,10
LIMOS, CONSOLIDADOS	1,10 - 1,40
ARCILLAS MUY DURAS	1,15 - 1,25
ARCILA MEDIANAS A DURAS	1,10 - 1,15
ARCILLAS BLANDAS	1,00 - 1,10
MEZCLA DE ARENA/GRAVA/ARCILLA	1,15 - 1,35

Nota: Norma Técnica de Metrados para obras de edificación y habilitaciones urbanas

**ANEXO 16: PRESUPUESTO DE
MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE.**

ANEXO 16.1: PRESUPUESTO DE
ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE CON
CAL Y RAP.

PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CAL Y RAP					
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.				
SUBPRESUPUESTO:	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON 4% CAL Y 10% RAP				
CLIENTE:	CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA				
UBICACION:	AV. LOS VIRREYES - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO				
FECHA BASE:	ABRIL, 2025				
MONEDA:	SOLES				

Item	Partida	Unidad	Metrado	PU	Parcial
1	TRABAJOS PRELIMINARES				29,928.44
1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00
1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	7,353.47	0.96	7,059.33
1.3	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	7,353.47	2.77	20,369.11
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				89,973.02
2.1	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	3,589.95	6.53	23,442.37
2.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO	M3	4,128.45	12.82	52,926.73
2.3	PERFILADO Y NIVELACION EN ZONAS DE CORTE	M2	7,353.47	1.85	13,603.92
3	SUB RASANTE				254,871.26
3.1	ESCARIFICADO Y PREPARACION DE TERRENO	M2	7,353.47	1.66	12,206.76
3.2	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO CON ESTABILIZANTES	M2	7,353.47	25.19	185,233.91
3.3	CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO D=10CM	M2	7,353.47	6.43	47,282.81
3.4	CURADO DE SUBRASANTE ESTABILIZADA	M2	22,060.40	0.46	10,147.78
4	TRANSPORTE				25,515.72
4.1	TRANSPORTE DE CAL D=5KM	TN	111.80	48.07	5,374.23
4.2	TRANSPORTE DE RAP D=10KM	TN	279.51	72.06	20,141.49
5	CONTROL DE CALIDAD				4,560.00
5.1	ANALISIS QUIMICO DE SUELO, CAL Y RAP	GLB	1.00	1,200.00	1,200.00
5.2	CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE	GLB	1.00	3,360.00	3,360.00
COSTO DIRECTO					404,848.44

PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CAL Y RAP					
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.				
SUBPRESUPUESTO:	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON 4% CAL Y 15% RAP				
CLIENTE:	CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA				
UBICACION:	AV. LOS VIRREYES - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO				
FECHA BASE:	ABRIL, 2025				
MONEDA:	SOLES				

Item	Partida	Unidad	Metrado	PU	Parcial
1	TRABAJOS PRELIMINARES				29,928.44
1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00
1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	7,353.47	0.96	7,059.33
1.3	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	7,353.47	2.77	20,369.11
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				91,962.76
2.1	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	3,683.49	6.53	24,053.19
2.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO	M3	4,236.01	12.82	54,305.65
2.3	PERFILADO Y NIVELACION EN ZONAS DE CORTE	M2	7,353.47	1.85	13,603.92
3	SUB RASANTE				273,402.00
3.1	ESCARIFICADO Y PREPARACION DE TERRENO	M2	7,353.47	1.68	12,353.83
3.2	EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO CON ESTABILIZANTES	M2	7,353.47	27.69	203,617.58
3.3	CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO D=10CM	M2	7,353.47	6.43	47,282.81
3.4	CURADO DE SUBRASANTE ESTABILIZADA	M2	22,060.40	0.46	10,147.78
4	TRANSPORTE				35,642.32
4.1	TRANSPORTE DE CAL D=5KM	TN	111.98	48.07	5,382.88
4.2	TRANSPORTE DE RAP D=10KM	TN	419.92	72.06	30,259.44
5	CONTROL DE CALIDAD				5,010.00
5.1	ANALISIS QUIMICO DE SUELO, CAL Y RAP	GLB	1.00	1,650.00	1,650.00
5.2	CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE	GLB	1.00	3,360.00	3,360.00
COSTO DIRECTO					435,945.52

ANEXO 16.2: PRESUPUESTO DE
ESTABILIZACIÓN CONVENCIONAL DE
SUBRASANTE.

PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO CONVENCIONAL DE SUBRASANTE

PROYECTO:	ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.			
SUBPRESUPUESTO:	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL GRANULAR			
CLIENTE:	CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA			
UBICACION:	AV. LOS VIRREYES - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO			
FECHA BASE:	ABRIL, 2025			
MONEDA:	SOLES			

Item	Partida	Unidad	Metrado	PU	Parcial
1	TRABAJOS PRELIMINARES				29,928.44
1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00
1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	7,353.47	0.96	7,059.33
1.3	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	7,353.47	2.77	20,369.11
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				132,101.17
2.1	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	5,570.31	6.53	36,374.12
2.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO	M3	6,405.86	12.82	82,123.13
2.3	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	M2	7,353.47	1.85	13,603.92
3	SUB RASANTE				201,646.97
3.1	SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBRASANTE E=40CM	M3	2,941.39	61.03	179,513.03
3.2	CONFORMACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL GRANULAR E=40CM	M2	7,353.47	3.01	22,133.94
4	CONTROL DE CALIDAD				1,770.00
4.1	CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE	GLB	1.00	1,770.00	1,770.00
COSTO DIRECTO					365,446.58

PRESUPUESTO DE MEJORAMIENTO CONVENCIONAL DE SUBRASANTE					
PROYECTO:	ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023.				
SUBPRESUPUESTO:	ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL PETREO				
CLIENTE:	CHRISTIAN ROGER CHUQUICALLATA ZAPANA				
UBICACION:	AV. LOS VIRREYES - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO				
FECHA BASE:	ABRIL, 2025				
MONEDA:	SOLES				

Item	Partida	Unidad	Metrado	PU	Parcial
1	TRABAJOS PRELIMINARES				29,651.44
1.1	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB	1.00	2,500.00	2,500.00
1.2	LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO	M2	7,353.47	0.96	7,059.33
1.3	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	M2	7,253.47	2.77	20,092.11
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				132,101.17
2.1	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	M3	5,570.31	6.53	36,374.12
2.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO	M3	6,405.86	12.82	82,123.13
2.3	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE	M2	7,353.47	1.85	13,603.92
3	SUB RASANTE				243,907.17
3.1	SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBRASANTE E=30CM	M3	2,206.04	78.03	172,137.30
3.2	CONFORMACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL PETREO E=30CM	M2	7,353.47	3.33	24,487.06
3.3	CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO E=10CM	M2	7,353.47	6.43	47,282.81
4	CONTROL DE CALIDAD				680.00
4.1	CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE	GLB	1.00	680.00	680.00
COSTO DIRECTO					406,339.78

ANEXO 17: ANÁLISIS DE COSTOS
UNITARIOS A NIVEL DE SUBRASANTE.

**ANEXO 17.1: ACU PARA MEJORAMIENTO
DE SUBRASANTE CON CAL Y RAP.**

- Cálculo de costo de Residuos de Albañilería Particulado

DATOS NECESARIOS

Precio de RAP volquetada	80	s/.
Volumen de Volquete	15	m3
Factor de esponjamiento	1.5	s/.
Volum. sin esponjamiento	10	m3
Precio por 1 m3	8	s/.
Densidad de RAP	1.5	Tn/m3

TRITURADORA

Hora maquina	130	s/.
Rendimiento (59-169 Tn/h)	60	Tn/h
Jornal	8	hr

1 RESIDUOS DE ALBAÑILERIA						
Rendimiento: 320.0000 M3/DIA			Unidad: M3	Costo Unitario:	12.16	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0250	14.15	0.35	
PEON	HH	1.0000	0.0250	11.57	0.29	
Mano de obra:					0.64	
RESIDUOS DE ALBAÑILERIA	M3		1.0000	4.00	4.00	
Materiales:					4.00	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.64	0.02	
CARGADOR SOBRE LLANTAS 80-95 HP 1.5-1.75 YD3	HM	1.0000	0.0250	170.00	4.25	
CHANCADORA DE CONO 3'	HM	1.0000	0.0250	130.00	3.25	
Equipo:					7.52	

COSTO DE BOLSA DE RAP			Dosificacion : 10% de RAP			Dosificacion : 15% de RAP		
RAP (m3)	12.16	s/.	Total RAP	279.512	TN	Total RAP	419.924	TN
Densidad	1.50	tn/m3	Total RAP	279511.933	kg	Total RAP	419923.755	kg
1m3	1500.00	kg	Movilidad	1350	s/.	Movilidad	1350	s/.
Costo x kg	0.0081	s/.	Inci. Equipos	0.00482985	s/./kg	Inci. Equipos	0.00321487	s/./kg
Costo x 40 kg	0.3243	s/.	Inci. Equipos	0.1931939	s/.	Bolsa	0.12859477	s/.
Precio saco	1.00	s/.						
Saco 40 kg	1.3243	s/.						
Llenado saco	3	s/./bol	Costo de bolsa de Rap	4.517		Costo de bolsa de Rap	4.453	

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CAL Y RAP

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"

SUBPRESUPUESTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON 4% CAL Y 10% RAP

1.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA

Unidad: GLB Costo Unitario: 2,500.00

Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB		1.0000	2,500.00	2,500.00
				Subcontratos:	2,500.00

1.2 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento: 200.0000 M2/DIA

Unidad: M2 Costo Unitario: 0.96

Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	2.0000	0.0800	11.57	0.93
				Mano de obra:	0.93
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
				Equipo:	0.03

1.3 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Rendimiento: 450.0000 M2/DIA

Unidad: M2 Costo Unitario: 2.77

Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	3.0000	0.0533	11.57	0.62
OFICIAL	HH	1.0000	0.0178	14.15	0.25
				Mano de obra:	0.87
MADERA TORNILLO	P2		0.0200	7.00	0.14
ESMALTE SINTETICO	GAL		0.0050	57.00	0.29
YESO BOLSA 25 KG	BLS		0.0200	7.00	0.14
CLAVO PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0400	6.00	0.24
OCRE ROJO	KG		0.0100	8.00	0.08
				Materiales:	0.89
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.87	0.03
ESTACION TOTAL	HM	1.0000	0.0178	30.00	0.53
NIVEL TOPOGRAFICO	HM	1.0000	0.0178	25.00	0.45
				Equipo:	1.01

2.1 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA

Rendimiento: 400.0000 M3/DIA

Unidad: M3 Costo Unitario: 6.53

Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	1.0000	0.0200	11.57	0.23
OFICIAL	HH	1.0000	0.0200	14.15	0.28
				Mano de obra:	0.51
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.51	0.02
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	HM	1.0000	0.0200	300.00	6.00
				Equipo:	6.02

2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO						
Rendimiento: 350.0000 M3/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	12.82 Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0229	11.57	0.26	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0229	14.15	0.32	
				Mano de obra:	0.58	
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	3.0000	0.0686	115.00	7.89	
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	1.0000	0.0229	189.00	4.33	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02	
				Equipo:	12.24	
2.3 PERFILADO Y NIVELACION EN ZONAS DE CORTE						
Rendimiento: 1,600.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	1.85 Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0050	14.15	0.07	
PEON	HH	2.0000	0.0100	11.57	0.12	
				Mano de obra:	0.19	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.19	0.01	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0050	210.00	1.05	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0050	120.00	0.60	
				Equipo:	1.66	
3.1 ESCARIFICADO Y PREPARACION DE TERRENO						
Rendimiento: 1,200.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	1.66 Parcial	
OPERARIO	HH	1.0000	0.0067	13.87	0.09	
PEON	HH	2.0000	0.0133	11.57	0.15	
				Mano de obra:	0.24	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.24	0.01	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0067	210.00	1.41	
				Equipo:	1.42	
3.2 EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO CON ESTABILIZANTES						
Rendimiento: 1,000.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	25.19 Parcial	
PEON	HH	12.0000	0.0960	11.57	1.11	
OFICIAL	HH	3.0000	0.0240	14.15	0.34	
OPERARIO	HH	2.0000	0.0160	13.87	0.22	
				Mano de obra:	1.67	
CAL DE 20KG	BLS		0.7602	17.90	13.61	
RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO 40KG	BLS		0.9503	4.52	4.30	
				Materiales:	17.91	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.67	0.08	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0080	210.00	1.68	
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.5000	0.0040	95.00	0.38	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0080	120.00	0.96	
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.5000	0.0040	10.00	0.04	
CAMION BARANDA DE 3TN	HM	1.0000	0.0080	120.00	0.96	
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	1.0000	0.0080	189.00	1.51	
				Equipo:	5.61	

3.3 CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO D=10CM						
Rendimiento: 2,000.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	6.43 Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0040	11.57	0.05	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0040	14.15	0.06	
				Mano de obra:	0.11	
HORMIGON DE RIO	M3		0.1200	40.00	4.80	
				Materiales:	4.80	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11	0.00	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0040	120.00	0.48	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0040	210.00	0.84	
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.5000	0.0020	95.00	0.19	
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.2500	0.0010	10.00	0.01	
				Equipo:	1.52	
3.4 CURADO DE SUBRASANTE ESTABILIZADA						
Rendimiento: 2,000.0000 M2/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	0.46 Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0040	14.15	0.06	
				Mano de obra:	0.06	
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	1.0000	0.0040	95.00	0.38	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.06	0.00	
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.5000	0.0020	10.00	0.02	
				Equipo:	0.40	
4.1 TRANSPORTE DE CAL D=5KM						
Rendimiento: 42.0000 TN/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	48.07 Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.1905	14.15	2.70	
PEON	HH	4.0000	0.7619	11.57	8.82	
				Mano de obra:	11.52	
CAMION PLATAFORMA 122 HP 8TN	HM	1.0000	0.1905	190.00	36.20	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.52	0.35	
				Equipo:	36.55	
4.2 TRANSPORTE DE RAP D=10KM						
Rendimiento: 28.0000 TN/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	72.06 Parcial	
PEON	HH	4.0000	1.1429	11.57	13.22	
OFICIAL	HH	1.0000	0.2857	14.15	4.04	
				Mano de obra:	17.26	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.26	0.52	
CAMION PLATAFORMA 122 HP 8TN	HM	1.0000	0.2857	190.00	54.28	
				Equipo:	54.80	

5.1 ANALISIS QUIMICO DE SUELO, CAL Y RAP						
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Costo Unitario: 1,200.00	Parcial
ANALISIS QUIMICO DE MATERIAL INCIDENTE	UND		8.0000	150.00		1,200.00
				Materiales:		1,200.00
5.2 CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE						
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA						
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Costo Unitario: PU	Costo Unitario: 3,360.00	Parcial
CLASIFICACION DE SUELOS	UND		4.0000	110.00		440.00
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	UND		4.0000	90.00		360.00
DENSIDAD DE CAMPO (CONO DE ARENA DE 6")	UND		33.0000	50.00		1,650.00
CBR	UND		5.0000	150.00		750.00
CANTIDAD DE MATERIA ORGANICA	UND		2.0000	80.00		160.00
				Materiales:		3,360.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE CON CAL Y RAP

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"

SUBPRESUPUESTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON 4% CAL Y 15% RAP

1.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS

Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA		Unidad: GLB		Costo Unitario: 2,500.00	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB		1.0000	2,500.00	2,500.00
Subcontratos:					2,500.00

1.2 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO

Rendimiento: 200.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario: 0.96	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	2.0000	0.0800	11.57	0.93
Mano de obra:					0.93
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03
Equipo:					0.03

1.3 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO

Rendimiento: 450.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario: 2.77	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	3.0000	0.0533	11.57	0.62
OFICIAL	HH	1.0000	0.0178	14.15	0.25
Mano de obra:					0.87
MADERA TORNILLO	P2		0.0200	7.00	0.14
ESMALTE SINTETICO	GAL		0.0050	57.00	0.29
YESO BOLSA 25 KG	BLS		0.0200	7.00	0.14
OCRE ROJO	KG		0.0100	8.00	0.08
CLAVO PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0400	6.00	0.24
Materiales:					0.89
ESTACION TOTAL	HM	1.0000	0.0178	30.00	0.53
NIVEL TOPOGRAFICO	HM	1.0000	0.0178	25.00	0.45
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.87	0.03
Equipo:					1.01

2.1 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA

Rendimiento: 400.0000 M3/DIA		Unidad: M3		Costo Unitario: 6.53	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	1.0000	0.0200	11.57	0.23
OFICIAL	HH	1.0000	0.0200	14.15	0.28
Mano de obra:					0.51
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.51	0.02
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	HM	1.0000	0.0200	300.00	6.00
Equipo:					6.02

2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO**Rendimiento: 350.0000 M3/DIA**

Insumo	Unidad	Unidad: M3		Costo Unitario:	
		Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	1.0000	0.0229	11.57	0.26
OFICIAL	HH	1.0000	0.0229	14.15	0.32
				Mano de obra:	0.58
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	3.0000	0.0686	115.00	7.89
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	1.0000	0.0229	189.00	4.33
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02
				Equipo:	12.24

2.3 PERFILADO Y NIVELACION EN ZONAS DE CORTE**Rendimiento: 1,600.0000 M2/DIA**

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Costo Unitario:	
		Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	2.0000	0.0100	11.57	0.12
OFICIAL	HH	1.0000	0.0050	14.15	0.07
				Mano de obra:	0.19
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.19	0.01
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0050	210.00	1.05
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0050	120.00	0.60
				Equipo:	1.66

3.1 ESCARIFICADO Y PREPARACION DE TERRENO**Rendimiento: 1,200.0000 M2/DIA**

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Costo Unitario:	
		Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	2.0000	0.0133	11.57	0.15
OPERARIO	HH	1.0000	0.0067	16.72	0.11
				Mano de obra:	0.26
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.26	0.01
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0067	210.00	1.41
				Equipo:	1.42

3.2 EXTENDIDO, RIEGO Y COMPACTADO CON ESTABILIZANTES**Rendimiento: 950.0000 M2/DIA**

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Costo Unitario:	
		Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	12.0000	0.1011	11.57	1.17
OFICIAL	HH	3.0000	0.0253	14.15	0.36
OPERARIO	HH	2.0000	0.0168	16.72	0.28
				Mano de obra:	1.81
CAL DE 20KG	BLS		0.7614	17.90	13.63
RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO 40KG	BLS		1.4276	4.45	6.35
				Materiales:	19.98
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	1.81	0.09
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0084	210.00	1.76
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.5000	0.0042	95.00	0.40
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0084	120.00	1.01
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	1.0000	0.0084	189.00	1.59
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.5000	0.0042	10.00	0.04
CAMION BARANDA DE 3TN	HM	1.0000	0.0084	120.00	1.01
				Equipo:	5.90

3.3 CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO D=10CM						
Rendimiento: 2,000.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario: 6.43	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0040	11.57	0.05	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0040	14.15	0.06	
					Mano de obra: 0.11	
HORMIGON DE RIO	M3		0.1200	40.00	4.80	
					Materiales: 4.80	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11	0.00	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0040	120.00	0.48	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0040	210.00	0.84	
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.5000	0.0020	95.00	0.19	
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.2500	0.0010	10.00	0.01	
					Equipo: 1.52	
3.4 CURADO DE SUBRASANTE ESTABILIZADA						
Rendimiento: 2,000.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario: 0.46	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0040	14.15	0.06	
					Mano de obra: 0.06	
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	1.0000	0.0040	95.00	0.38	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.06	0.00	
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.5000	0.0020	10.00	0.02	
					Equipo: 0.40	
4.1 TRANSPORTE DE CAL D=5KM						
Rendimiento: 42.0000 TN/DIA			Unidad: TN		Costo Unitario: 48.07	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.1905	14.15	2.70	
PEON	HH	4.0000	0.7619	11.57	8.82	
					Mano de obra: 11.52	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	11.52	0.35	
CAMION PLATAFORMA 122 HP 8TN	HM	1.0000	0.1905	190.00	36.20	
					Equipo: 36.55	
4.2 TRANSPORTE DE RAP D=10KM						
Rendimiento: 28.0000 TN/DIA			Unidad: TN		Costo Unitario: 72.06	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	4.0000	1.1429	11.57	13.22	
OFICIAL	HH	1.0000	0.2857	14.15	4.04	
					Mano de obra: 17.26	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	17.26	0.52	
CAMION PLATAFORMA 122 HP 8TN	HM	1.0000	0.2857	190.00	54.28	
					Equipo: 54.80	

5.1 ANALISIS QUIMICO DE SUELO, CAL Y RAP					
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA			Unidad: GLB	Costo Unitario:	1,650.00
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
ANALISIS QUIMICO DE MATERIAL INCIDENTE	UND		11.0000	150.00	1,650.00
				Materiales:	1,650.00
5.2 CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE					
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA			Unidad: GLB	Costo Unitario:	3,360.00
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
CLASIFICACION DE SUELOS	UND		4.0000	110.00	440.00
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	UND		4.0000	90.00	360.00
DENSIDAD DE CAMPO (CONO DE ARENA DE 6")	UND		33.0000	50.00	1,650.00
CBR	UND		5.0000	150.00	750.00
CANTIDAD DE MATERIA ORGANICA	UND		2.0000	80.00	160.00
				Materiales:	3,360.00

**ANEXO 17.2: ACU PARA MEJORAMIENTO
CONVENCIONAL DE SUBRASANTE.**

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE MEJORAMIENTO CONVENCIONAL DE SUBRASANTE						
PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"						
SUBPRESUPUESTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL GRANULAR						
1.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA		Unidad: GLB		Costo Unitario: 2,500.00		
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB		1.0000	2,500.00	2,500.00	
				Subcontratos:	2,500.00	
1.2 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO						
Rendimiento: 200.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario: 0.96		
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	2.0000	0.0800	11.57	0.93	
				Mano de obra:	0.93	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03	
				Equipo:	0.03	
1.3 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						
Rendimiento: 450.0000 M2/DIA		Unidad: M2		Costo Unitario: 2.77		
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	3.0000	0.0533	11.57	0.62	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0178	14.15	0.25	
				Mano de obra:	0.87	
MADERA TORNILLO	P2		0.0200	7.00	0.14	
ESMALTE SINTETICO	GAL		0.0050	57.00	0.29	
YESO DE 20 KG	BLS		0.0200	7.00	0.14	
CLAVO PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0400	6.00	0.24	
OCRE ROJO	KG		0.0100	8.00	0.08	
				Materiales:	0.89	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.87	0.03	
ESTACION TOTAL	HM	1.0000	0.0178	30.00	0.53	
NIVEL TOPOGRAFICO	HM	1.0000	0.0178	25.00	0.45	
				Equipo:	1.01	
2.1 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA						
Rendimiento: 400.0000 M3/DIA		Unidad: M3		Costo Unitario: 6.53		
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0200	11.57	0.23	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0200	14.15	0.28	
				Mano de obra:	0.51	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.51	0.02	
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	HM	1.0000	0.0200	300.00	6.00	
				Equipo:	6.02	

2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO						
Rendimiento: 350.0000 M3/DIA			Unidad: M3		Costo Unitario: 12.82	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0229	11.57	0.26	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0229	14.15	0.32	
					Mano de obra:	0.58
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	3.0000	0.0686	115.00	7.89	
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	1.0000	0.0229	189.00	4.33	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02	
					Equipo:	12.24
2.3 PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE						
Rendimiento: 1,600.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario: 1.85	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0050	14.15	0.07	
PEON	HH	2.0000	0.0100	11.57	0.12	
					Mano de obra:	0.19
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.19	0.01	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0050	210.00	1.05	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0050	120.00	0.60	
					Equipo:	1.66
3.1 SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBRASANTE E=40CM						
Rendimiento: 300.0000 M3/DIA			Unidad: M3		Costo Unitario: 61.03	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0267	14.15	0.38	
PEON	HH	2.0000	0.0533	11.57	0.62	
					Mano de obra:	1.00
MATERIAL GRANULAR PARA SUBRASANTE (INC. TRANSPORTE)	M3		1.2000	50.00	60.00	
					Materiales:	60.00
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.00	0.03	
					Equipo:	0.03

3.2 CONFORMACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL GRANULAR E=40CM					
Rendimiento: 1,400.0000 M2/DIA			Unidad: M2	Costo Unitario:	3.01
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
PEON	HH	3.0000	0.0171	11.57	0.20
OFICIAL	HH	1.0000	0.0057	14.15	0.08
				Mano de obra:	0.28
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.28	0.01
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0057	120.00	0.68
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	0.5000	0.0029	189.00	0.55
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0057	210.00	1.20
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.5000	0.0029	95.00	0.28
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.2500	0.0014	10.00	0.01
				Equipo:	2.73
4.1 CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE					
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA			Unidad: GLB	Costo Unitario:	1,770.00
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial
CLASIFICACION DE SUELOS	UND		4.0000	110.00	440.00
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO	UND		4.0000	90.00	360.00
ABRASION DE LOS ANGELES	UND		2.0000	130.00	260.00
DENSIDAD DE CAMPO (CONO DE ARENA DE 6")	UND		11.0000	50.00	550.00
CANTIDAD DE MATERIA ORGANICA	UND		2.0000	80.00	160.00
				Materiales:	1,770.00

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS DE MEJORAMIENTO CONVENCIONAL DE SUBRASANTE

PROYECTO: "ANÁLISIS DE LAS PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS DE LA SUBRASANTE CON LA ADICION DE CAL Y RESIDUOS DE ALBAÑILERIA PARTICULADO EN SUELOS ARCILLOSOS DE LA AV. LOS VIRREYES, JULIACA-2023"

SUBPRESUPUESTO: ESTABILIZACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL PETREO

1.1 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS						
Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA			Unidad: GLB		Costo Unitario: 2,500.00	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	GLB		1.0000	2,500.00	2,500.00	
					Subcontratos:	2,500.00
1.2 LIMPIEZA MANUAL DE TERRENO						
Rendimiento: 200.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario: 0.96	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	2.0000	0.0800	11.57	0.93	
					Mano de obra:	0.93
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.93	0.03	
					Equipo:	0.03
1.3 TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO						
Rendimiento: 450.0000 M2/DIA			Unidad: M2		Costo Unitario: 2.77	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	3.0000	0.0533	11.57	0.62	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0178	14.15	0.25	
					Mano de obra:	0.87
MADERA TORNILLO	P2		0.0200	7.00	0.14	
ESMALTE SINTETICO	GAL		0.0050	57.00	0.29	
YESO DE 20 KG	BLS		0.0200	7.00	0.14	
OCRE ROJO	KG		0.0100	8.00	0.08	
CLAVO PARA MADERA C/C 3"	KG		0.0400	6.00	0.24	
					Materiales:	0.89
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.87	0.03	
ESTACION TOTAL	HM	1.0000	0.0178	30.00	0.53	
NIVEL TOPOGRAFICO	HM	1.0000	0.0178	25.00	0.45	
					Equipo:	1.01
2.1 CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA						
Rendimiento: 400.0000 M3/DIA			Unidad: M3		Costo Unitario: 6.53	
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0200	11.57	0.23	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0200	14.15	0.28	
					Mano de obra:	0.51
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.51	0.02	
EXCAVADORA SOBRE ORUGAS 115-165 HP 0.75-1.6 YD3	HM	1.0000	0.0200	300.00	6.00	
					Equipo:	6.02

2.2 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D<=5KM + 15% ESPONJAMIENTO						
Rendimiento: 350.0000 M3/DIA						
		Unidad: M3		Costo Unitario:		12.82
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	1.0000	0.0229	11.57	0.26	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0229	14.15	0.32	
						Mano de obra: 0.58
VOLQUETE 6X4 330HP 15M3	HM	3.0000	0.0686	115.00	7.89	
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	1.0000	0.0229	189.00	4.33	
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.58	0.02	
						Equipo: 12.24
2.3 PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTADO EN ZONAS DE CORTE						
Rendimiento: 1,600.0000 M2/DIA						
		Unidad: M2		Costo Unitario:		1.85
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0050	14.15	0.07	
PEON	HH	2.0000	0.0100	11.57	0.12	
						Mano de obra: 0.19
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.19	0.01	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0050	210.00	1.05	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0050	120.00	0.60	
						Equipo: 1.66
3.1 SUMINISTRO DE MATERIAL SELECCIONADO PARA SUBRASANTE E=30CM						
Rendimiento: 300.0000 M3/DIA						
		Unidad: M3		Costo Unitario:		78.03
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0267	14.15	0.38	
PEON	HH	2.0000	0.0533	11.57	0.62	
						Mano de obra: 1.00
MATERIAL PETREO PARA SUBRASANTE (INC. TRANSPORTE)	M3		1.4000	55.00	77.00	
						Materiales: 77.00
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	1.00	0.03	
						Equipo: 0.03
3.2 CONFORMACION DE SUBRASANTE CON MATERIAL PETREO E=30CM						
Rendimiento: 1,200.0000 M2/DIA						
		Unidad: M2		Costo Unitario:		3.33
Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	PU	Parcial	
PEON	HH	3.0000	0.0200	11.57	0.23	
OFICIAL	HH	1.0000	0.0067	14.15	0.09	
						Mano de obra: 0.32
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.32	0.01	
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0067	120.00	0.80	
CARGADOR FRONTAL DE 200-250 HP	HM	0.5000	0.0033	189.00	0.62	
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0067	210.00	1.41	
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.2500	0.0017	95.00	0.16	
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.2000	0.0013	10.00	0.01	
						Equipo: 3.01

3.3 CAPA ANTICONTAMINANTE DE MATERIAL SELECCIONADO E=10CM**Rendimiento: 2,000.0000 M2/DIA**

Insumo	Unidad	Unidad: M2		Costo Unitario:		Parcial
		Cuadrilla	Cantidad	PU		
PEON	HH	1.0000	0.0040	11.57		0.05
OFICIAL	HH	1.0000	0.0040	14.15		0.06
					Mano de obra:	0.11
HORMIGON DE RIO	M3		0.1200	40.00		4.80
					Materiales:	4.80
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	0.11		0.00
RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 101-135 HP 10-12 TN	HM	1.0000	0.0040	120.00		0.48
MOTONIVELADORA 125 HP	HM	1.0000	0.0040	210.00		0.84
CAMION CISTERNA AGUA 4X2 178-210 HP 3000 GAL	HM	0.5000	0.0020	95.00		0.19
MOTOBOMBA 7-10HP D= 4"	HM	0.2500	0.0010	10.00		0.01
					Equipo:	1.52

4.1 CONTROL DE CALIDAD DE SUBRASANTE**Rendimiento: 1.0000 GLB/DIA**

Insumo	Unidad	Unidad: GLB		Costo Unitario:		Parcial
		Cuadrilla	Cantidad	PU		
ABRASION DE LOS ANGELES	UND		2.0000	130.00		260.00
GRANULOMETRIA	UND		7.0000	60.00		420.00
					Materiales:	680.00

ANEXO 18: GLOSARIO DE TERMINOS

CAPA ANTICONTAMINANTE: De acuerdo al EG (2013), se denomina así a la colocación de una o más capas de materiales anticontaminantes que pueden ser obtenidos en forma natural o procesados, con el fin de evitar efectos de capilaridad o contaminación e impedir la intrusión de materiales inadecuados que puedan contaminar las capas superiores de la estructura del pavimento.

CARGA POR EJE EQUIVALENTE A 80 kN (ESAL): Según la Norma CE.010 (2010), es el efecto sobre el pavimento de cualquier combinación de cargas por eje de magnitud, expresada en el número de aplicaciones de un eje simple de 80 kN.

INDICE MEDIO DIARIO ANUAL (IMDA): Según a la DG (2018), representa el promedio aritmético de los volúmenes diarios para todos los días del año, previsible o existente en una sección de la vía.

PEDRAPLENES: Según EG (2013), este trabajo consiste en preparar la superficie de apoyo, conformar y compactar el relleno (base, cuerpo y corona) hasta su total culminación, con materiales pétreos debidamente aprobados, provenientes de las excavaciones del prisma vial o prestamos laterales o de cantera.

RASANTE: De acuerdo a la Norma CE.010 (2010), es el nivel superior del pavimento terminado. La línea rasante se ubica en el eje de la vía.

VIAS LOCALES: De acuerdo a la Norma CE.010 (2010), son aquellas que sirven para llevar tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes.

VIAS URBANAS: Conforme a la Norma CE.010 (2010), se define como espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentran dentro del límite urbano. Según la función que prestan se clasifican en vías expresas, arteriales, colectoras y locales.