



Municipalidad de

BellaVista
Progresando contigo

ESTUDIOS BÁSICOS DE INGENIERÍA




KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

SEPARADORES



Municipalidad de

BellaVista
Progresando contigo

ESTUDIO TOPOGRÁFICO




KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS A LA CIUDAD - UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES

INFORME TOPOGRÁFICO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA



**PROYECTO A NIVEL DE EXPEDIENTE
TÉCNICO**

**"RENOVACIÓN DE JUEGOS INFANTILES E
INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE
JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS,
NIÑO JESÚS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD
DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA,
PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO,
DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003**




KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

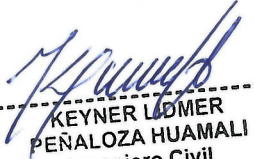
BELLAVISTA – CALLAO

2024

CONTENIDO

1. GENERALIDADES
 - 1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO
 - 1.2 METODOLOGÍA
2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO
 - 2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - 2.2 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO
 - 2.3 CONDICIÓN CLIMÁTICA
 - 2.4 ALTITUD DE LA ZONA
3. TRABAJOS DE CAMPO
 - 3.1 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO
 - 3.2 SEÑALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL
 - 3.3 POLIGONALES BÁSICAS
4. TRABAJOS DE GABINETE
 - 4.1 COMPENSACIÓN DE LA NIVELACIÓN GEOMÉTRICA
 - 4.2 COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA
5. PUNTOS BM (PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO)
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES
 - 6.1 CONCLUSIONES
 - 6.2 RECOMENDACIONES
7. DATA TOPOGRÁFICA




KEYNER LIMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

1. GENERALIDADES

1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO TOPOGRÁFICO

El objetivo de un levantamiento topográfico es la determinación, tanto en planimetría como en altimetría, de los puntos del terreno necesarios para obtener la representación fidedigna de un determinado sector de terreno a fin de:

- Realizar los trabajos de campo que permitan elaborar los planos topográficos.
- Posibilitar la definición precisa de la ubicación y las dimensiones de los elementos estructurales.
- Establecer puntos de referencia para el replanteo durante la construcción.

1.2 METODOLOGÍA

- La metodología adoptada para el cumplimiento de los objetivos antes descritos fue la siguiente:
- Recopilación y evaluación de la información topográfica existente tales como Cartas nacionales, Fichas del IGN de puntos geodésicos de primer orden, planos topográficos realizados en el área de estudio.
- Se desplazó la brigada de topografía a la zona en estudio coordinándose con la Municipalidad Distrital de Bellavista entrega del terreno, y se brindó las facilidades de acceso al área en donde se ejecutará el proyecto; se realizó el reconocimiento del terreno, que consistió en el desplazamiento del topógrafo por el área de trabajo y zonas aledañas complementarias, identificando en campo los límites del levantamiento topográfico.
- Para el enlace del levantamiento con el sistema de coordenadas UTM se tomó las coordenadas de 2 puntos notables del levantamiento con un GPS navegador marca Garmin.
- Para el control vertical del levantamiento topográfico se enlazaron los puntos con el BM que se referenció puntos señalizados en el área del terreno.
- Para el levantamiento topográfico se empleó 01 Estación Total marca Leica MODELO T06, con precisión de 3 segundos en ángulo y de 1 mm en distancia, 03 prismas, 03 radios y entre otros accesorios.




KEYNER LÓMER
PEÑAÑOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

- La automatización del trabajo de campo se efectuó de la siguiente manera: se efectuó la toma de datos de campo durante la mañana, la transmisión de la información de campo a una computadora posteriormente, la verificación en la computadora de la información tomada en campo, y el procesamiento de la información para obtener planos topográficos a escala conveniente.
- Una vez terminado el trabajo en campo de topografía se procedió al procesamiento en gabinete de la información topográfica en el software AutoCAD y Civil 3D 2023, elaborando planos topográficos, perfiles longitudinales de calles y vías principales a escala conveniente para efectuar los diseños respectivos.
- Se incluye el presente Informe de Topografía, que contiene información general de los trabajos realizados para la elaboración de este informe, tal como, la descripción detallada de los procedimientos llevados a cabo tanto en campo como en gabinete, información técnica, memorias de cálculo, panel de fotografías, planos topográficos, entre otros relativos al levantamiento topográfico.

Personal y equipo

- Para la ejecución del presente trabajo se contó con la participación del siguiente personal:
 - 01 ingeniero Responsable
 - 01 Topógrafo
 - 02 Prismeros
 - 01 Agente de seguridad
- Y el siguiente equipo:
 - 01 Estación Total Leica ts06 power de 3"
 - 03 Prisma
 - 04 Radios de Comunicación Interna - Motorola
 - 01 Cámara fotográfica Canon A1
 - 01 Flexómetro de 5.00 metros.


KEYNER LIOMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

2. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

El Levantamiento Topográfico se refiere al establecimiento de puntos de control horizontal y vertical y a la toma de una cantidad adecuada de puntos de levantamiento a fin de representar fidedignamente el terreno existente en planos topográficos.

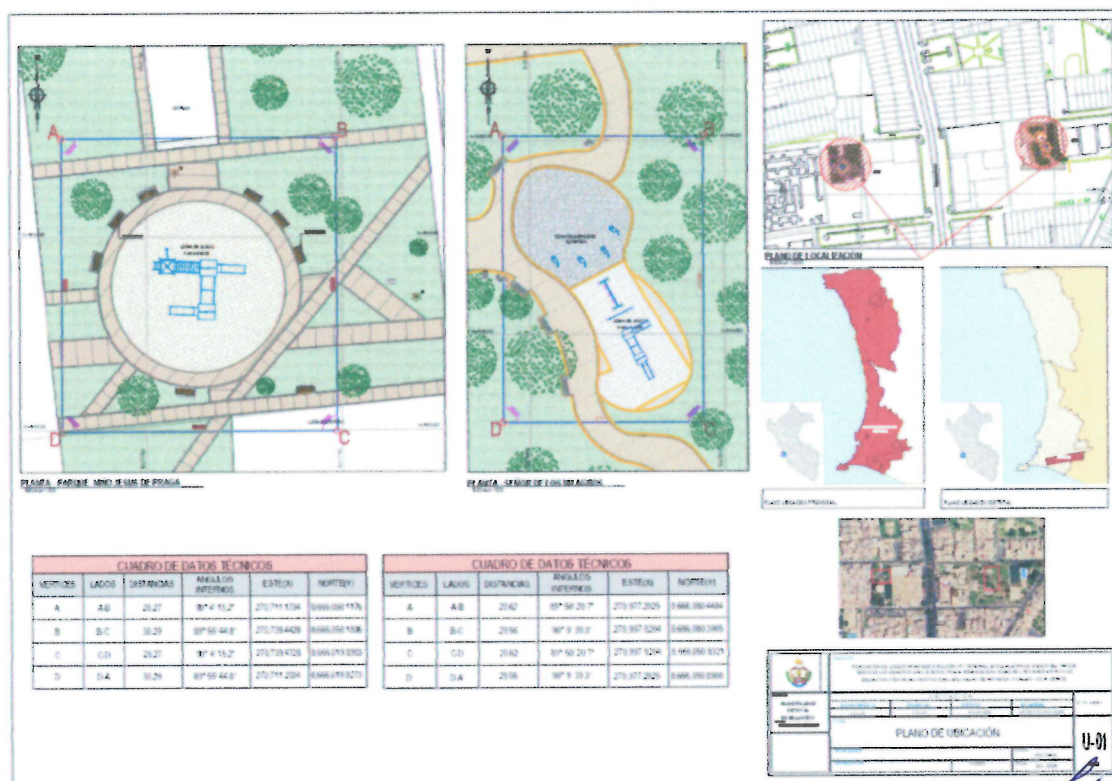
INFORME TOPOGRÁFICO

2.1 UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área a intervenir 1 Parque Señor de los Milagros entre las calles Calle.22, Calle.6D, Calle. 26B , área a intervenir 2 Parque Niño Jesus de Praga se encuentra entre las calles Calle 6E, Calle 26E . Se trata las dos áreas a intervenir de parques destinadas al esparcimiento de la población habitante en dicha zona.

Departamento : Callao
Provincia : Constitucional del Callao
Distrito : Bellavista
Zona : Ciudad del pescador

Imagen N° 1



Localización del área a intervenir

2.2 ACCESO AL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio se encuentra en el Distrito De Bellavista. El acceso al área de estudio, tomando como referencia la Basílica de la Legua de Bellavista, es por la ruta de la Av. Oscar R. Benavides, en esa recta se continúa hasta la Av. Juan

[Firma]
KEYNER LIDMER
ENALOA HUAMA
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

Velasco Alvarado y se ingresa por la izquierda. Luego, se continúa hasta el cruce con la Calle 6E y se continúa recto 2 cuadras.

2.3 CONDICIÓN CLIMÁTICA

El clima de Bellavista es mayormente nublado y fresco durante esta época del año. Las temperaturas actuales rondan los 16°C, con una sensación térmica similar debido a la alta humedad, que se encuentra entre el 88% y el 94.

La característica principal del suelo de Bellavista es fértil debido a la mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos que se acumulan en las llanuras aluviales. Además, el suelo en esta región tiene una textura que varía desde arenosa hasta arcillosa, lo que puede influir en su capacidad de drenaje y en la retención de nutrientes.

2.4 ALTITUD DE LA ZONA

El área de estudio se encuentra ubicada a una altitud promedio de 40 m.s.n.m.

3. TRABAJOS DE CAMPO

El levantamiento topográfico fue llevado a cabo en el mes de noviembre del 2021, mediante el uso de:

- 01 estación Total marca LEICA modelo T06 de 3" DE precisión.
- 03 prismas.
- Otros accesorios como trípodes, baterías, wincha, pintura, cemento, etc.

La automatización del trabajo se efectuó de la siguiente manera:

- Toma de datos de campo durante el día.
- Descarga de información al día siguiente.
- Verificación en la computadora de la información tomada en campo.
- Procesamiento de la información.

3.1 DESARROLLO DEL TRABAJO DE CAMPO

Este trabajo se dio inicio con la coordinación con las autoridades del distrito. Y se dio el levantamiento de datos para el proyecto en mención.

3.2 RECONOCIMIENTO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Como primer trabajo se determinó en campo los puntos del punto 1 a intervenir los puntos A, B, C, D, que serían los vértices de la poligonal; se tomó referencia de ellos para establecer la Poligonal del espacio a intervenir.



[Firma]
KEYNER LIDMER
PENALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

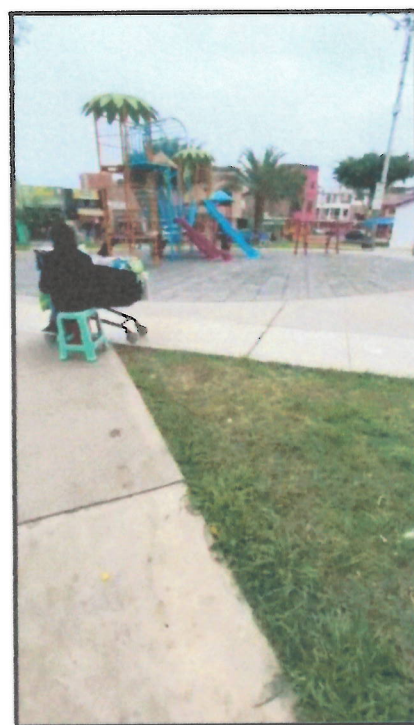
En el punto 2 a intervenir se determinó en campo los puntos de la primera área a intervenir los puntos A, B, C, D, que serían los vértices de la poligonal; se tomó referencia de ellos para establecer la Poligonal del espacio a intervenir.

Luego se consideró como Cota Base las cotas de los E-01 Y E-01-02, respectivamente para cada punto de intervención enlazándose de esta manera el levantamiento topográfico al sistema de control vertical.

Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció una (01) poligonal cerrada para cada área a intervenir, cuyos puntos están señalizados en campo, tal como se hace referencia en el ítem siguiente, y se han definido sus coordenadas en el sistema UTM y sus elevaciones enlazadas a la Red Geodésica Nacional.

Tal como se requería se levantaron detalles tales como: límites de propiedad, límites de parte, veredas, buzones, postes, etc.

Fotografía 1 y 2: Imagen Parque Señor de los Milagros



Fotografía 3: Imagen Parque Niño Jesús de Praga


KEYNER LIDMER
PENALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO



3.3 SEÑALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL

Antes de iniciar las mediciones angulares y de distancias se han señalado todos los vértices y las estaciones geográficas, con un aspa de pintura roja.

3.4 POLIGONALES BÁSICAS

Para el levantamiento topográfico del área de estudio se estableció dos (02) poligonales en serie cerrada con los siguientes vértices:

Parque Señor de los Milagros - Poligonal (4 lados): A-B-C-D

Parque Niño Jesús de Praga - Poligonal (4 lados): A-B-C-D

Entre todos los vértices de la poligonal se midieron distancias inclinadas y distancias horizontales haciendo una estación en cada uno de los vértices de la poligonal, vista atrás en el anterior vértice y vista adelante en el siguiente vértice.

De los vértices de cada poligonal se tomaron puntos de relleno cuyas coordenadas las calcula la estación Leica, la cual realiza la corrección automática de errores del censor de ángulos, la corrección automática del error de colimación y de la inclinación del eje de muñones, la corrección automática de error de colimación del seguidor, y el cálculo de la medida aritmética para la eliminación de los errores de puntería para el registro de


KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

ángulos, así como, la corrección del error de refracción y curvatura y la corrección atmosférica para el registro de las distancias.

4. TRABAJOS DE GABINETE

Los trabajos de gabinete consistieron básicamente en:

- Compensación de la poligonal Básica para el enlace del levantamiento topográfico con el sistema de control Horizontal del IGN.
- Procesamiento de la información topográfica tomada en campo.
- Elaboración de planos topográficos a escalas adecuadas.

Los datos correspondientes al levantamiento topográfico han sido procesados en sistemas computarizados, utilizando los siguientes equipos y herramientas:

- 01 PC core17 3.4 GHz de 32gb de RAM.
- Software, para transmitir toda la información tomada en el campo desde la estación total marca Leica a la PC.
- Software AUTOCAD CIVIL 3D 2021 para el procesamiento de los datos topográficos.
- Software AutoCAD 2021 para la elaboración de los planos correspondientes.



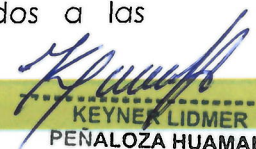
4.1 COMPENSACIÓN DE LA NIVELACIÓN GEOMÉTRICA

No se necesitó Nivelación Geométrica por que el BM está considerado dentro del Levantamiento Topográfico.

4.2 COMPENSACIÓN DE LA POLIGONAL BÁSICA

A continuación, se detalla la metodología adoptada para la compensación de la poligonal Básica:

- Se compensan los ángulos horizontales observados en campo para que cumplan la condición geométrica.
- Con un azimut de partida conocido y los ángulos horizontales compensados se calculan los azimutes de los lados de la poligonal.
- Con los azimutes calculados y las distancias observadas se calculan los incrementos en este y norte, los cuales son adicionados a las



KEYNER LIDMER
PENALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

coordenadas de un vértice para obtener las coordenadas del siguiente, así hasta cerrar la poligonal.

- La diferencia entre las coordenadas calculadas y las coordenadas del punto de inicio se debe repartir proporcionalmente en toda la poligonal, obteniendo coordenadas topográficas.

Debido al Error de Cierre Lineal, las coordenadas calculadas deben corregirse mediante una compensación, que consiste en distribuir ese error proporcionalmente a la longitud de cada lado, se usó la siguiente fórmula:

$$C = \sum d \cdot (eN \text{ ó } eE)$$

Dónde:

- d : Distancia de un lado
 $\sum d$: Suma de las distancias o longitud de la poligonal
 eN : Error en el Norte
 eE : Error en el Est

CUADRO DE POLIGONAL TOPOGRÁFICA Y BMs

PARQUE: SEÑOR DE LOS MILAGROS

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS					
VERTICES	LADOS	DISTANCIAS	ANGULOS INTERNOS	ESTE(X)	NORTE(Y)
A	A-B	28.27	90° 4' 15.2"	270,711.173 4	8,666,050.11 76
B	B-C	30.29	89° 55' 44.8"	270,739.442 8	8,666,050.18 06
C	C-D	28.27	90° 4' 15.2"	270,739.472 8	8,666,019.89 03
D	D-A	30.29	89° 55' 44.8"	270,711.203 4	8,666,019.82 73



[Firma]
 KEYNER LIDMER
 PEÑALOZA HUAMALI
 Ingeniero Civil
 CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

PARQUE: NIÑO JESÚS DE PRAGA

CUADRO DE DATOS TÉCNICOS					
VERTICES	LADOS	DISTANCIAS	ANGULOS INTERNOS	ESTE(X)	NORTE(Y)
A	A-B	20.62	89° 50' 20.7"	270,977.2025	8,666,080.4484
B	B-C	29.56	90° 8' 39.3"	270,997.8204	8,666,080.3905
C	C-D	20.62	89° 50' 20.7"	270,997.8204	8,666,050.8321
D	D-A	29.56	90° 8' 39.3"	270,977.2025	8,666,050.8900

5. PUNTOS BM (PUNTOS DE CONTROL TOPOGRÁFICO)

PARQUE: SEÑOR DE LOS MILAGROS

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTMWGS84			
DESCRIPCIÓN	COTAS	ESTE(X)	NORTE(Y)
E-01	0.035	270725.0685	8666046.7389
E-01	0.122	270733.9613	8666046.8824
E-02	-0.057	270715.0218	8666036.3819
D-01	-0.012	270720.1466	8666049.1788

PARQUE: NIÑO JESUS DE PRAGA

PUNTOS TOPOGRÁFICOS - UTMWGS84			
DESCRIPCIÓN	COTAS	ESTE(X)	NORTE(Y)
E-01	0.176	270974.1438	8666073.5685



Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER
PERALLOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El levantamiento topográfico del Proyecto: "RENOVACIÓN DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESÚS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003., no condujo a mayores inconvenientes, y se realizó con total normalidad.

El presente informe cumple con describir los aspectos técnicos y cualitativos de los trabajos de topografía realizados para el Proyecto.

Durante el levantamiento topográfico se observó que el terreno en estudio presenta una superficie relativamente plana en toda su longitud en todas calles, etc.

Durante el levantamiento se ha verificado que los moradores de esta zona cuentan con servicio de alcantarillado, agua, alumbrado público postes de teléfono, red de gas.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda considerar todos los elementos existentes, identificados durante el levantamiento topográfico a fin de que puedan ser contemplados en la etapa del diseño del proyecto.
- Considerar los detalles de desnivel de las veredas, rampas, sardineles peraltados existente indicados según las curvas topográficas las mismas que se han representado cada 0.20 m las menores y cada 1.00 m. las mayores.

Para la etapa de ejecución se recomienda tener mayor cuidado la ubicación de los servicios básicos y la infraestructura existente.

7. DATA TOPOGRÁFICA

PARQUE: SEÑOR DE LOS MILAGROS



KEYNER LIDMER
PENALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535



INFORME TOPOGRÁFICO

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	SIMBOLO
1	8666046.88	270733.961	0.1217	E01
2	8666046.74	270725.069	0.0351	E01
3	8666047.93	270726.62	-0.0145	VER
4	8666046.01	270726.739	0.0278	VER
5	8666046.04	270727.403	0.0403	VER
6	8666045	270727.541	0.0505	VER
7	8666044.27	270729.871	0.0242	VER
8	8666045.05	270730.367	0.0411	VER
9	8666044.09	270731.897	0.0501	VER
10	8666043.31	270731.459	0.0031	VER
11	8666042.19	270732.818	0.0404	VER
12	8666042.75	270733.458	0.0283	VER
13	8666041.31	270734.635	0.0642	VER
14	8666040.75	270733.917	0.0497	VER
15	8666038.81	270734.959	0.0459	VER
16	8666039.14	270735.812	0.0518	VER
17	8666037.49	270736.361	0.0591	VER
18	8666037.21	270735.555	0.0547	VER
19	8666036.01	270735.724	0.0291	VER
20	8666036.31	270738.726	0.0899	VER
21	8666048.63	270748.931	0.281	VER
22	8666049.93	270748.851	0.274	VER
23	8666050.02	270748.479	0.1805	VER
24	8666051.57	270748.373	0.2848	VER
25	8666051.71	270748.571	0.3104	VER
26	8666059.3	270749.591	0.3695	LV
27	8666046.57	270749.137	0.2584	VER
28	8666031.56	270750.721	0.3503	VER
29	8666031.32	270748.716	0.2591	VER
30	8666029.47	270750.978	0.3764	VER
31	8666025.18	270751.396	0.3818	VER
32	8666024.11	270753.091	0.3826	LV
33	8666023.7	270751.629	0.3578	LV
34	8666031.09	270745.003	0.0948	VER



[Signature]
KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

35	8666031.33	270748.717	0.2596	VER
36	8666033.79	270747.585	0.2194	PL
37	8666035.33	270745.151	0.175	CJA
38	8666037.16	270741.396	0.1203	VER
39	8666035.16	270739.777	0.0826	VER
40	8666030.27	270735.871	0.0499	VER
41	8666028.3	270734.185	-0.0148	VER
42	8666023.14	270729.818	-0.0066	VER
43	8666023.68	270735.39	0.0598	VER
44	8666024.52	270735.282	0.0243	VER
45	8666024.69	270737.033	0.0431	VER
46	8666023.81	270737.178	0.0728	VER
47	8666022.39	270737.261	0.0894	VER
48	8666023.19	270729.786	0.0186	VER
49	8666022.82	270726.385	0.0572	VER
50	8666021.29	270726.31	-0.0185	VER
51	8666021.48	270728.552	-0.0348	VER
52	8666022.81	270726.403	0.0444	VER
53	8666024.41	270726.267	-0.0135	VER
54	8666025.85	270726.194	-0.0135	VER
55	8666024.37	270724.91	0.0065	VER
56	8666023.56	270722.885	0.0118	VER
57	8666024.61	270722.961	-0.0047	VER
58	8666026.11	270723.213	-0.0177	VER
59	8666027.29	270717.87	-0.0435	VER
60	8666029.69	270716.403	-0.1026	VER
61	8666026.47	270710.135	-0.278	VER
62	8666021.33	270710.668	-0.1892	VER
63	8666019.84	270710.827	-0.1937	VER
64	8666021.57	270713.078	-0.1452	VER
65	8666021.84	270716.252	-0.1132	VER
66	8666020.38	270716.674	-0.12	VER
67	8666029.27	270709.785	-0.2437	VER
68	8666033.45	270715.034	-0.0822	VER
69	8666034.86	270714.918	0.0092	VER



INFORME TOPOGRÁFICO

70	8666034.44	270709.359	-0.2705	VER
71	8666036.34	270715.047	-0.0428	E02
72	8666036.38	270715.022	-0.0566	E02
73	8666036.59	270714.049	-0.0406	VER
74	8666038.59	270714.572	-0.0599	VER
75	8666038.33	270715.628	-0.0755	VER
76	8666037.82	270716.879	-0.0696	VER
77	8666040.75	270716.71	-0.0743	VER
78	8666041.42	270716.042	-0.0663	VER
79	8666042.77	270717.121	-0.0661	VER
80	8666042.2	270717.957	-0.0604	VER
81	8666043.45	270719.477	-0.0225	VER
82	8666044.45	270718.992	-0.0058	VER
83	8666045.36	270720.827	0.0159	VER
84	8666044.48	270721.296	-0.0093	VER
85	8666044.84	270722.286	-0.0069	VER
86	8666047.48	270722.153	-0.0017	VER
87	8666046.64	270722.892	0.0209	PL
88	8666049.74	270720.934	0.016	LV
89	8666048.92	270721.109	-0.0275	VER
90	8666048.83	270719.791	-0.0803	VER
91	8666049.84	270719.624	-0.0282	VER
92	8666050.36	270727.335	0.0719	LV
93	8666049.63	270728.709	0.0316	VER
94	8666062.86	270727.482	0.0146	VER
95	8666062.83	270726.137	0.0263	LV
96	8666064.33	270727.289	0.0137	VER
97	8666073.06	270726.417	0	LV
98	8666074.87	270745.475	0.1997	LV
99	8666049.18	270720.147	-0.0124	D01
100	8666031.03	270708.556	-0.2154	D01
101	8666031.08	270708.536	-0.2152	D02
102	8666023.86	270744.987	0.2256	D03



[Signature]
KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

PARQUE: NIÑO JESÚS DE PRAGA

PUNTO	NORTE	ESTE	COTA	SÍMBOLO
103	8666071.99	270978.151	0.2278	PES
104	8666073.57	270974.144	0.1758	E01
105	8666073.91	270978.446	0.2174	PES
106	8666069.46	270978.516	0.1947	PES
107	8666068.05	270979.522	0.1716	PES
108	8666067.08	270980.552	0.1661	PES
109	8666066.29	270981.858	0.1921	PES
110	8666065.53	270982.922	0.1938	PES
111	8666064.57	270983.955	0.1934	PES
112	8666064.43	270984.153	0.215	PES
113	8666063.85	270984.61	0.1985	PES
114	8666063.12	270985.102	0.2068	PES
115	8666061.55	270985.97	0.2456	PES
116	8666059.67	270986.58	0.2675	PES
117	8666058.7	270986.872	0.2924	PES
118	8666056.92	270987	0.2717	PES
119	8666055.47	270986.919	0.2727	PES
120	8666053.92	270986.9	0.2282	PES
121	8666055.25	270986.963	0.2695	PES
122	8666056.16	270988.468	0.2713	PES
123	8666056.23	270988.288	0.2524	PES
124	8666059.64	270986.698	0.2671	PES
125	8666059.31	270986.706	0.2928	PES
126	8666053.94	270986.839	0.2169	PES
127	8666052.36	270988.782	0.2558	PES
128	8666051.95	270990.527	0.2602	PES
129	8666051.98	270991.194	0.2788	PES
130	8666052.01	270991.616	0.3547	PES
131	8666052.5	270993.559	0.2711	PES
132	8666053.33	270994.922	0.2551	PES
133	8666057.41	270996.593	0.3013	PES
134	8666059.31	270996.088	0.3112	PES



[Firma]
KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

135	8666060.8	270995.447	0.3283	PES
136	8666061.52	270994.94	0.3496	PES
137	8666063.64	270993.536	0.3205	PES
138	8666065.1	270992.2	0.335	PES
139	8666066.26	270990.692	0.3374	PES
140	8666066.79	270990.194	0.3089	PES
141	8666067.54	270989.888	0.3033	PES
142	8666066.69	270990.236	0.298	PES
143	8666055.09	270996.324	0.2718	PES
144	8666064.2	270991.678	0.3408	PES
145	8666067.52	270989.931	0.3043	PES
146	8666067.66	270989.824	0.2792	PES
147	8666068.19	270989.769	0.2763	PES
148	8666068.88	270989.789	0.2842	PES
149	8666070.75	270990.419	0.3067	PES
150	8666072.15	270990.623	0.2948	PES
151	8666073.23	270990.392	0.2927	PES
152	8666074.75	270989.266	0.2961	PES
153	8666076.51	270986.977	0.2681	PES
154	8666076.7	270986.035	0.2823	PES
155	8666076.75	270985.455	0.2782	PES
156	8666077.29	270983.282	0.2557	PES
157	8666077.4	270982.166	0.2431	PES
158	8666077.25	270981.011	0.2284	PES
159	8666076.91	270979.929	0.2014	PES
160	8666075.78	270979.11	0.215	PES
161	8666064.54	270984.028	0.1927	PES
162	8666066.05	270986.806	0.2021	PES
163	8666067.62	270989.824	0.2807	PES
164	8666066.11	270975.341	0.0624	FAROLA
165	8666066.08	270977.401	0.1608	TACHO
166	8666065.65	270977.252	0.1311	TACHO
167	8666065.85	270976.433	0.1432	TACHO
168	8666066.34	270976.583	0.1714	TACHO
169	8666079.53	270986.635	0.2373	TACHO

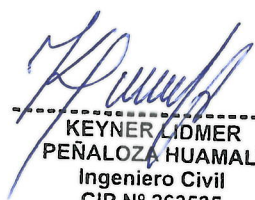


[Signature]
KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

INFORME TOPOGRÁFICO

170	8666080.02	270986.523	0.2396	TACHO
171	8666079.89	270985.717	0.2283	TACHO
172	8666079.36	270985.73	0.2393	TACHO
173	8666046.46	270958.595	0	LV
174	8666044.22	270940.951	-0.0697	LVR
175	8666036.41	270959.816	-0.0208	LVR





KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

SEPARADORES



Municipalidad de

BellaVista
Progresando contigo

ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS



Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER
PEÑALOZA HUAMALI
Ingeniero Civil
CIP N° 263535

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

GERENCIA DE GESTIÓN AMBIENTAL Y SERVICIOS A LA CIUDAD - UNIDAD EJECUTORA DE INVERSIONES



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084

191



CONTENIDO

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES	
1.1 INTRODUCCIÓN:	5
1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO:	5
1.3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:	6
1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:	6
1.3.2 UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:	6
1.4 ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO:	9
1.5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:	10
1.6 ALCANCE DEL TRABAJO	10
CAPITULO II: CLIMA, GEOLOGÍA, SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO	11
2.1 CLIMA:	11
2.2 GEOLOGÍA	11
2.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL	11
2.2.2 GEOLOGÍA LOCAL	11
2.3 GEOMORFOLOGÍA	12
2.3.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	12
2.4 GEODINÁMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO	13
2.4.1 GEODINÁMICA EXTERNA	13
2.4.2 GEODINÁMICA INTERNA	14
2.5 SISMICIDAD:	14
2.6 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE SEGÚN E.030 – 2018	16
2.6.1 FACTOR DE ZONA (Z)	16
2.6.2 TIPO DE PERFIL DE SUELO	18
2.6.3 FACTOR DE SUELO	18
2.6.4 PERIODO TP Y TL	19
2.6.5 FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA	19
2.6.6 FACTOR DE USO	20
CAPITULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES)	22
3.1 EQUIPO USADO EN EL TRABAJO DE CAMPO:	22
3.2 TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO EN UN ESTUDIO DE SUELOS:	22



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidner Penaloza Huamali
KEYNER LIDNER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535



3.2.1	POZOS, CALICATAS Y TRINCHERAS:	22
3.2.2	SONDEOS MANUALES O MECÁNICOS:	22
3.2.3	PRUEBAS DE PENETRACIÓN ESTÁTICA O DINÁMICA:	23
3.2.4	MÉTODOS GEOFÍSICOS:	23
3.3	NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN:	23
3.4	TRABAJOS DE CAMPO:	23
3.4.1	EXCAVACIÓN DE CALICATAS:	23
3.4.2	MUESTREO:	24
3.4.2.1	TIPO DE LAS MUESTRAS:	24
3.4.2.2	CATEGORÍA DE LAS MUESTRAS:	24
3.4.2.3	NAPA FREÁTICA Y HUMEDADES:	24
3.4.2.4	GEODINÁMICA EXTERNA:	25
3.5	TRABAJOS DE GABINETE:	25
CAPITULO IV: ENSAYOS IN "SITU", ESTÁNDARES Y ESPECIALES (MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES)		26
4.1	ENSAYOS DE LABORATORIO:	26
4.1.1	CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL	26
4.1.2	ENSAYOS ESTÁNDARES	26
4.1.3	CLASIFICACIÓN SUCS Y AASTHO	26
4.1.4	ENSAYO DE PRÓCTOR MODIFICADO:	27
4.1.5	ENSAYOS ESPECIALES:	28
4.1.5.1	CBR DE SUELOS (LABORATORIO):	28
4.1.6	ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS:	30
4.1.5	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES:	31
4.1.6	PH DE SUELOS:	32
CAPITULO VI: PERFIL ESTRATIGRAFICO		34
6.1	PERFIL DEL TERRENO:	34
CAPITULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONCEPTOS GENERALES DE MATERIALES		35
7.1	CEMENTO:	35
7.1.1	TIPOS DE CEMENTO CONVENCIONALES:	35
7.1.1.1	TIPO I:	35
7.1.1.2	TIPO II:	35

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA



7.1.1.3	TIPO III:.....	35
7.1.1.4	TIPO IV:.....	35
7.1.1.5	TIPO V:.....	35
7.1.2	TIPOS DE CEMENTOS ADICIONADOS:.....	36
7.1.2.1	CEMENTO TIPO IP:.....	36
7.1.2.2	CEMENTO TIPO IPM:	36
7.1.2.3	CEMENTO TIPO MS:	36
7.1.2.4	CEMENTO TIPO ICO:.....	36
7.1.2.5	CEMENTO POR DESEMPEÑO:.....	36
7.1.2.6	CEMENTO TIPO GU:.....	36
7.1.2.7	CEMENTO TIPO HE:	36
7.1.2.8	CEMENTO TIPO MS:	36
7.1.2.9	CEMENTO TIPO HS:	37
7.1.2.10	CEMENTO TIPO MH:.....	37
7.1.2.11	CEMENTO TIPO LH:	37
7.1.3	PROPIEDADES DEL CONCRETO:.....	37
7.1.3.1	PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO:	37
7.1.3.1.1	TRABAJABILIDAD:.....	37
7.1.3.1.2	SEGREGACIÓN:	37
7.1.3.1.3	EXUDACIÓN:	38
7.1.3.1.4	CONTRACCIÓN:.....	38
7.1.3.2	PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO:.....	38
7.1.3.2.1	ELASTICIDAD:.....	38
7.1.3.2.2	RESISTENCIA:.....	38
7.1.3.2.3	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:.....	38
7.2	LOS AGREGADOS:.....	38
7.3	AGUA:	39
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		41
REFERENCIAS		43
BIBLIOGRAFÍAS DE INTERÉS		44
ANEXO A: PANEL FOTOGRÁFICO.....		45
ANEXO B: PERFIL ESTRATIGRÁFICO		46

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCAZAR QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



ANEXO C: CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO.....	
PLANO P-01: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN EXPLORACIÓN (CALICATAS).....	48
ANEXOS: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS – HABILIDAD DEL PROFESIONAL.....	49

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCIÓN:

El presente estudio geotécnico tiene como objetivo determinar las propiedades físicas, mecánicas y químicas del suelo para el proyecto **"RENOVACIÓN DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESÚS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO"** CUI N° 2654003.

El estudio de mecánica de suelos con fines de cimentación es realizado de acuerdo a la normatividad vigente, las cuales son:

- Norma E.050 de Suelos y Cimentaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2018.
- Norma E.060 "Concreto armado".
- Norma E.030 "Diseño Sismo resistente" del Reglamento Nacional de Edificaciones, 2020.
- Norma G.050 "Seguridad en la Construcción".
- Normas ASTM, normas ACI, y demás estándares, códigos o guías complementarias.

Para tal fin se ha llevado a cabo un programa de investigación que consistió en:

- Inspección técnica de las áreas de interés.
- Distribución de los puntos de investigación.
- Ejecución de calicatas en el área del terreno.
- Toma de muestras
- Ensayos de laboratorio.
- Memoria descriptiva.
- Conclusiones y recomendaciones.
- Perfil de suelos.
- Planos de ubicación del proyecto.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

1.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO:

Los objetivos del presente estudio geotécnico con fines de cimentación para el presente proyecto son los siguientes:

- Obtener las propiedades físicas, mecánicas y dinámicas del suelo a utilizar en el diseño sismo resistente de la cimentación.
- Determinar los perfiles estratigráficos del suelo, mediante métodos directos (excavaciones).
- Evaluar y determinar el nivel de fundación de la estructura a proyectar.



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



- Obtener los parámetros geotécnicos del suelo en estudio.
- Realizar el análisis de capacidad admisible y el cálculo de asentamientos del suelo de cimentación.
- Determinar los parámetros sísmicos del proyecto.
- Verificar la agresividad química del suelo a los elementos de cimentación.

1.3 DESCRIPCIÓN Y UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:

1.3.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:

La descripción del área donde se desarrollará el estudio, se encuentra ubicado en parque Señor de los Milagros y Niño Jesús de Praga urbanización ciudad del pescador distrito de bellavista, provincia constitucional del callao

1.3.2 UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO:

UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento : Callao

Provincia : Constitucional del Callao

Distrito : Bellavista

Ubicación : parque Señor de los Milagros, Niño Jesús de Praga urbanización ciudad del pescador

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente proyecto se ejecutará en la Provincia Constitucional del Callao, Distrito de Bellavista, puntualizando su ubicación en el Parque Amelia Dávila.

Coordenadas : 12°03'32.2"S 77°06'12.3"W

Altitud. : 34 m.s.n.m.

El distrito de Bellavista es uno de los siete distritos que conforman la provincia constitucional del Callao, en el Perú. Es el segundo distrito más antiguo de toda la provincia, ubicada en el departamento homónimo, en el Perú. Limita al norte con los distritos

- ☐ Por el norte con el distrito del Callao.
- ☐ Por el Este con el distrito de Lima Cercado
- ☐ Por el Sur con los Distritos de la Perla y San Miguel.
- ☐ Por el oeste con el distrito del Callao.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535



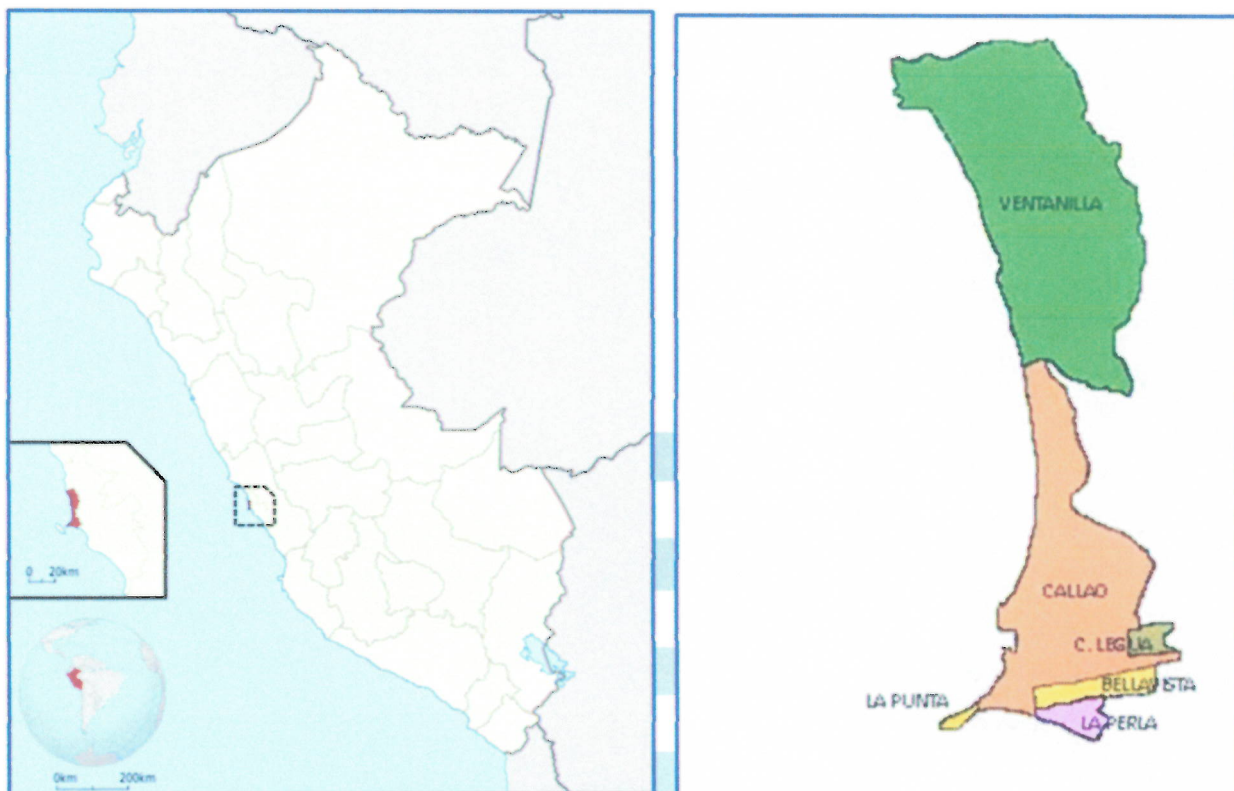
INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612064



MAPA 01: UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

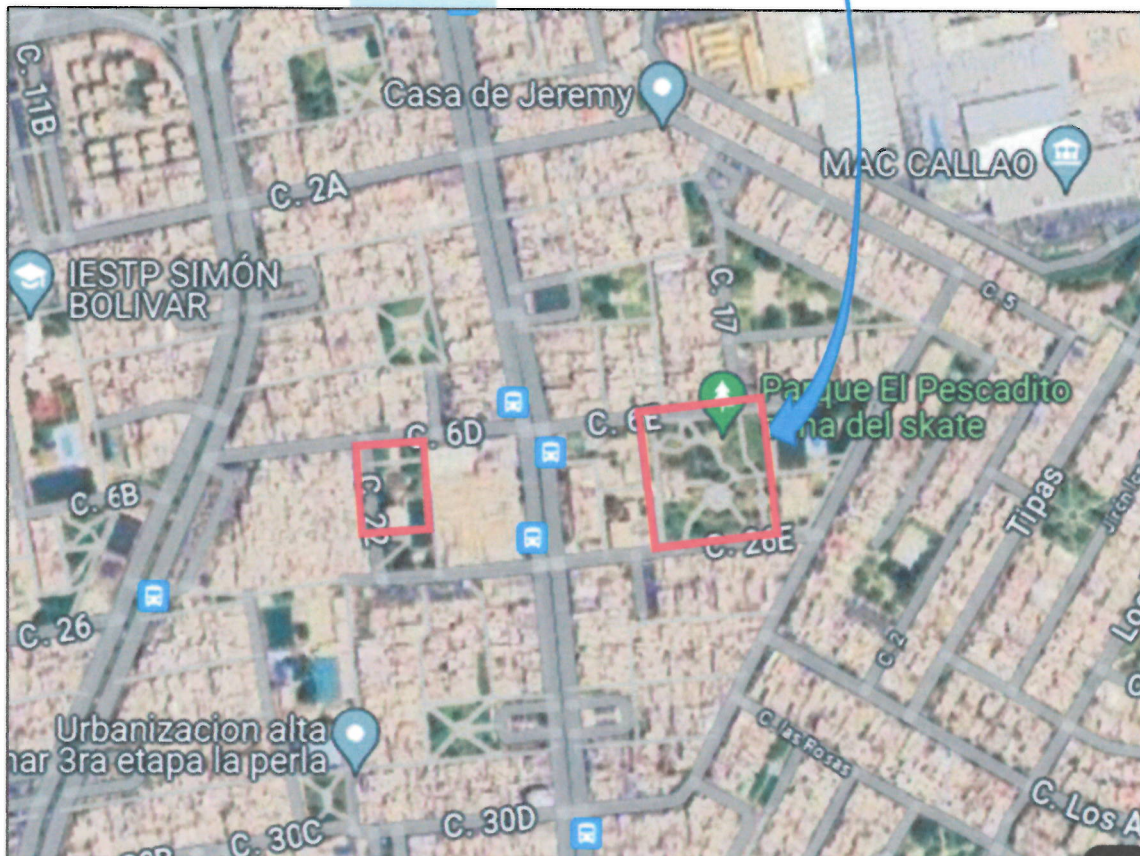
R.U.C. 20610612084



MAPA 02. UBICACIÓN DE ZONA DE ESTUDIO



MAPA 03: LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084

123

MAPA N° 04: UBICACIÓN SATELITAL



FUENTE: Google Earth

1.4 ACCESO A LA ZONA DE ESTUDIO:

La accesibilidad a la zona de estudio se realiza desplazándonos desde la Municipalidad de Bellavista nos dirigimos por la avenida Colina hasta la avenida José Gálvez en el ovalo la perla tomamos la tercera salida que es la avenida república de Venezuela luego giramos a la izquierda por la av. Juan Velazco Alvarado hasta la comisaria ciudad del pescador hacia la derecha por la calle 6E, se encuentra el parque niño Jesús de Praga y de la comisaria hacia la izquierda se encuentra el parque señor de los llegando así al punto inicial de la zona de estudio, el tiempo de desplazamiento promedio es de 12 minutos con carro desde la municipalidad de bellavista hacia la zona de estudio.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Peña Loza Huamali
KEYNER LIDMER PEÑA LOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



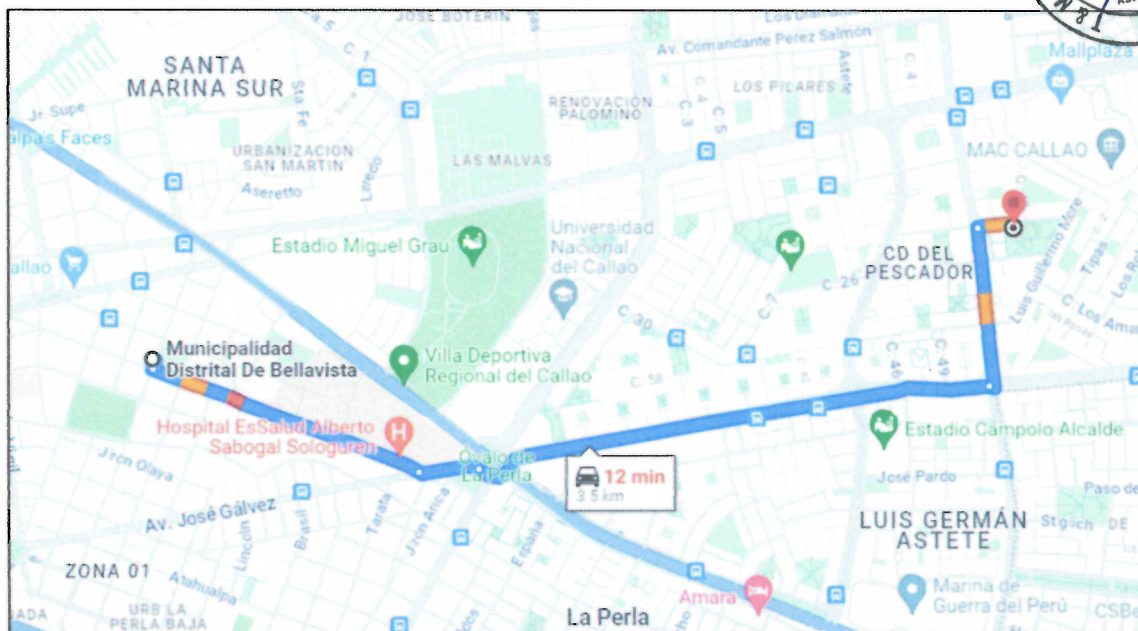
INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



MAPA N° 05: ACCESO A LA ZONA DEL PROYECTO



FUENTE: Google Maps

1.5 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO:

De acuerdo a los alcances brindado por el solicitante, en el terreno en estudio se proyectará la renovación de juegos infantiles e inclusivos y sardinel; en el(la) zona de juegos del parque señor de los milagros y el parque niño Jesús de Praga.

1.6 ALCANCE DEL TRABAJO

Con el objetivo de conocerse las características físicas - mecánicas de los materiales del sub suelo pertenecientes al área del proyecto. Se procedió con la excavación alcanzando una altura de 1.50m, Las calicatas se ubicaron estratégicamente, teniendo como finalidad la obtención de materiales representativos para la zona en estudio.

PRIMERA ETAPA: Comprende las actividades previas:

- Movilización del personal técnico.
- Reconocimiento de campo.
- Programación de las obras a realizar.

SEGUNDA FASE: Comprende las siguientes actividades de campo:

- Ubicación de las calicatas de acuerdo a las estructuras a proyectar.
- Trabajos de investigaciones geotécnicas.
- Ensayos de laboratorio.
- Conclusiones y recomendaciones.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



**CAPITULO II: CLIMA, GEOLOGÍA, SISMICIDAD DEL ÁREA EN ESTUDIO****2.1 CLIMA:**

Actualmente, el clima en Bellavista, Callao, es templado y desértico durante todo el año, con temperaturas que varían entre 17°C y 22.3°C. Los inviernos son suaves y los veranos frescos, gracias a la influencia del océano Pacífico. La precipitación es mínima, con un promedio anual de alrededor de 15.7 mm, lo que significa que los días lluviosos son escasos. Los cielos suelen estar nublados o parcialmente nublados, especialmente en los meses de invierno, cuando la humedad relativa es alta, generalmente entre el 80% y el 90%.

Durante el verano, de diciembre a marzo, las temperaturas son más cálidas pero rara vez superan los 28°C. La humedad puede hacer que el aire se sienta un poco más pesado, pero las brisas costeras ayudan a mantener una sensación agradable. En invierno, de junio a septiembre, las temperaturas mínimas pueden descender a alrededor de 14°C, y es común que los días sean nublados y brumosos, con una humedad persistente.

2.2 GEOLOGÍA

A continuación, se describen algunos aspectos geológicos y de sismicidad que tienen estrecha relación con la obra proyectada.

2.2.1 GEOLOGÍA REGIONAL

La geología regional de Bellavista, Callao, se caracteriza por su ubicación en la llanura costera del Perú, que forma parte de la cuenca sedimentaria del Pacífico. Esta región está compuesta principalmente por sedimentos marinos y continentales que se han depositado a lo largo de millones de años. El área presenta terrenos aluviales y playas arenosas, con presencia de suelos arenosos y arcillosos. Además, la proximidad al océano Pacífico influye en la estabilidad y la composición del suelo, mientras que la actividad tectónica en la región puede ocasionar sismos, debido a la interacción entre las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana.

2.2.2 GEOLOGÍA LOCAL

La geología local de Bellavista, Callao, se caracteriza por su ubicación en una planicie costera, compuesta principalmente por sedimentos aluviales y marinos. Estos sedimentos son el resultado de la deposición de materiales transportados por ríos y corrientes marinas a lo largo del tiempo. El suelo en esta área es predominantemente arenoso y arcilloso, con capas de grava en algunas partes. La región está influenciada por la actividad

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612034



tectónica debido a la convergencia de las placas de Nazca y Sudamericana, lo que hace que la zona sea sísmicamente activa.

La geología local también muestra evidencia de procesos de erosión y sedimentación que han moldeado el paisaje costero actual. Los suelos aluviales son típicos de zonas cercanas a ríos y corrientes, mientras que las áreas más cercanas a la costa presentan características de suelos marinos, con mayor contenido de arena y salinidad.

Esta combinación de factores geológicos hace que la región de Bellavista tenga una geología diversa y compleja, influenciada tanto por procesos terrestres como marinos, y sujeta a la dinámica tectónica que afecta la costa peruana.

2.3 GEOMORFOLOGÍA

2.3.1 UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS

La geología local de Bellavista, Callao, se define por diversas unidades geomorfológicas. Entre ellas se encuentran la planicie costera, formada por sedimentos marinos y aluviales influenciados por el océano y ríos locales. También destacan las terrazas marinas, elevaciones creadas por la acción de las olas y fluctuaciones del nivel del mar, así como los depósitos aluviales, que consisten en arenas y gravas depositadas por corrientes fluviales. Además.

La bahía del Callao es una bahía abierta, con perfil costero casi paralelo a los grados longitudinales. La gradiente del fondo submarino es algo uniforme. El fondo marino está compuesto principalmente de limo arcilloso y arcilla en las zonas más profundas y alejadas de la costa. También se observa texturas arcillo limosas entre La Punta y la Rada interior del puerto, texturas de arena arcillosa frente a la desembocadura de los ríos Rímac y Chillón, siendo notable el aporte de material terrígeno en estas zonas. Frente a la Pampilla, Ventanilla y al SE del Banco el Camotal, los sedimentos son predominantemente arenosos. Según (INGEMMET 1,992), los rasgos geomorfológicos del área costera – marina del Callao son principalmente el resultado del proceso tectónico y plutónico, sobreimpuesto por los procesos de geodinámica que ha modelado el rasgo morfo estructural. Entre las formas estructurales que han ocasionado el modelado, cabe mencionar el anticlinal de Lima y los bloques fallados como producto del desplazamiento regional, la erosión, la incisión por el drenaje (ríos Chillón, Rímac y

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263533

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

Jr. Saenz Peña Nro. 276 Int. Av. 31 AP. Los Libertadores Lima-San Martín de Porres

959 861 244



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610012084



Lurín) y la acumulación de arena eólica sobre grandes extensiones de terreno, dando la configuración actual del relieve. Las unidades geomorfológicas que sobresalen son: Islas, Borde litoral, Planicies costaneras y conos deyección, Lomas y cerros testigos, y valles y quebradas.

CUENCA RIO RIMAC. En la Parte Alta de la cuenca afloran rocas ígneas sedimentarias clásticas y no clásticas, y rocas volcánicas lávicas y tefras, las rocas sedimentarias con capacidad para deformarse han desarrollado pliegues con una orientación andina las cuales se presentan como anticlinales y sinclinales, dichas estructuras han tenido poco desarrollo en las rocas volcánicas.

Las fallas con la misma orientación de los pliegues atraviesan las rocas volcánicas presentando una corrida de varios metros, las cuales han sido una consecuencia de esfuerzos compresivos y distensivos generados durante la Fase de Deformación Andina. Las fallas y pliegues son estructuras regionales que han influenciado en la configuración física del territorio y en el proceso de desintegración de las rocas.

En la Parte Media de la cuenca las rocas ígneas plutónicas por sus características de frágil y no tener la capacidad de formar pliegues, presentan fracturas y fallas generados por la Deformación Andina y el movimiento epirogénico, la desintegración y descomposición química de la roca de basamento se ha intensificado en las zonas de fracturas y fallas, generando suelos gruesos que se integran a los depósitos coluviales y aluviales. Asimismo, las rocas que se distribuyen en esta parte de la cuenca presentan pliegues recortados por las fallas.

En la Parte Baja de la cuenca, las rocas ígneas plutónicas y volcánicas sedimentarias están atravesadas por fracturas y fallas que se originaron por el levantamiento de la corteza, el enfriamiento del magma y la deformación andina. Dichas estructuras de origen tectónico han controlado el desarrollo geomorfológico del área y están facilitando los procesos de desintegración de las rocas.

2.4 GEODINÁMICA DEL ÁREA DE ESTUDIO

2.4.1 GEODINÁMICA EXTERNA

La geodinámica externa en Bellavista, Callao, está influenciada por varios procesos geomorfológicos y climáticos. Los principales factores incluyen la erosión costera, la sedimentación aluvial y la

T.M. INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T.M. INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



acción del viento. La erosión costera es significativa debido a la proximidad del océano Pacífico, que constantemente remodela las playas y acantilados a través de la acción de las olas y las mareas. La sedimentación aluvial ocurre por los materiales transportados por los ríos y arroyos locales, depositando sedimentos en las planicies aluviales y áreas de inundación. La acción eólica también juega un papel en la formación de dunas y la redistribución de sedimentos arenosos en la región. Estos procesos interactúan constantemente, moldeando el paisaje y afectando la estabilidad y composición del suelo en Bellavista.

2.4.2 GEODINÁMICA INTERNA

La geodinámica interna del distrito de Bellavista en Callao está profundamente influenciada por la tectónica de placas, dado que la región se encuentra en la zona de subducción entre la placa de Nazca y la placa Sudamericana. Este proceso tectónico no solo contribuye a la formación de la Cordillera de los Andes, sino que también genera una actividad sísmica significativa, haciendo que la zona sea susceptible a terremotos. Aunque Bellavista no está cerca de un volcán activo, el vulcanismo en la región andina puede tener efectos indirectos en el área, como alteraciones en el clima y la calidad del aire. Además, la interacción entre estos procesos tectónicos y la erosión contribuye a la formación de características geomorfológicas que impactan el desarrollo urbano y la infraestructura en el distrito. Para una comprensión más detallada de estos fenómenos en Bellavista, se recomienda consultar estudios geológicos locales y expertos en la materia.

2.5 SISMICIDAD:

En la Provincia del Callao, de los cinco distritos donde el CISMID ha elaborado estudios de riesgo sísmico hasta el año 2018, sólo dos cuentan con resultados de Nivel V, de posible colapso, Ventanilla y Mi Perú; a diferencia de los resultados del Nivel IV, daño severo, el cual obtiene resultados para los cinco distritos analizados (Tabla 1). Y estos valores, representan el 14% (20,552) y 25% (35,911) del total, respectivamente

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



CUADRO N° 01: VIVIENDAS POR DISTRITOS: RIESGOS SISMICOS PARA CALLAO

DISTRITO	Nivel V	Nivel IV	Nivel III	Nivel II	Nivel I	Total
BELLAMSTA		3,373	11,051	4,773	1,222	20,419
CARMEN DE LA LEGUAREYNOSO		387	10,794	33		11,214
LAPERLA		3,289	10,802	3,649	742	18,482
MIPERU	1,808	3,053	3,933	1,683	186	10,663
VENTANILLA	18,744	25,809	29,441	8,436	1,899	84,329
TOTAL GENERAL	20,552	35,911	66,021	18,574	4,048	145,107

Fuente: Elaboración propia, con datos del CISMID e INEI.

Perú está comprendido entre una de las regiones de más alta actividad sísmica que existe en la tierra, por lo tanto, está expuesto a este peligro, que trae consigo la pérdida de vidas humanas y pérdidas materiales. Es necesario efectuar estudios que permitan conocer el comportamiento más probable de este fenómeno para poder planificar y mitigar los grandes efectos que trae consigo. Una forma de conocer el probable comportamiento sísmico de un lugar es mediante la evaluación del peligro sísmico en términos probabilísticos, es decir predecir las posibles aceleraciones que podrían ocurrir en un lugar determinado.

En las normas de diseño se especifican las cargas sísmicas, por lo que no es necesario realizar investigaciones detalladas de la actividad sísmica del área donde se construirán estructuras comunes. El coeficiente de diseño sísmico a ser usado en el diseño sísmico pseudo-estático se determina en base a la zona, condición del suelo e importancia de la estructura. Si la estructura es flexible, la carga sísmica se modifica tomando en cuenta su periodo fundamental. Sin embargo, cuando se planifican estructuras importantes, deben evaluarse sus capacidades de resistir terremotos en base a estudios detallados de peligro sísmico. Tales estructuras incluyen: grandes presas, puentes con luces grandes, túneles y centrales nucleares. También se necesitan estudios detallados para la evaluación del peligro sísmico en una zona grande por urbanizar.

El análisis de peligro sísmico se realiza aplicando la metodología desarrollada por Cornell (1968) en términos probabilísticos, metodología que fue modificada e implementada en el programa de cómputo RISK por McGwire (1976). Esta metodología integra información sismo tectónico, parámetros sismológicos y leyes de atenuación regionales para los diferentes mecanismos de ruptura. El resultado es una curva de peligro sísmico, donde se relaciona la aceleración y su probabilidad anual de excedencia.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612024



Se presenta en el mapa de la zona sísmica de máximas intensidades observadas en el Perú, el cual está basado en isosistas de sismos peruanos y datos de sismos históricos recientes. (Alva Hurtado, 1984).

Dentro del territorio peruano se ha establecido diversas zonas sísmicas, las cuales presentan diferentes características de acuerdo a la mayor o menor presencia de los sismos. Según el mapa de zonificación sísmica (MAPA N° 6) y de acuerdo a las Normas Sismo - Resistente E-030 del Reglamento Nacional de Edificaciones, a la localidad de Lima le corresponde una sismicidad alta de intensidad media mayor de X en la Escala Mercalli Modificad.

2.6 PARÁMETROS DE DISEÑO SISMORRESISTENTE SEGÚN E.030 – 2018

2.6.1 FACTOR DE ZONA (Z)

La zona de estudio se emplaza en la franja costera del territorio nacional del callao, Provincia callao y Departamento de lima. El lugar se encuentra ubicado en la Zona 4, el factor de zona es $Z = 0.45$ (Mapa N° 6), con valor de aceleración para 10% de probabilidad de excedencia en 50 años, este valor se tomará en cuenta para el espectro de diseño según la norma E.030, 2018.

CUADRO N° 2: ZONIFICACIÓN

FACTORES DE ZONA "Z"	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.1

FUENTE: E 030 RNE



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



MAPA N° 06: DE MACROZONAS SÍSMICAS DEL TERRITORIO PERUANO

ZONAS SÍSMICAS



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535



Fuente: RNE – E.030 – 2018

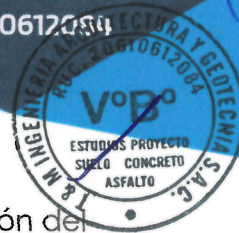
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
[Signature]
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612059



2.6.2 TIPO DE PERFIL DE SUELO

Según Norma E.030 Diseño Sismo resistente (2018), la clasificación del tipo de suelos se realiza en función de velocidad promedio de propagación de ondas de corte de los primeros 30 m del suelo (V_{s30}), medidos a partir desde el fondo de la cimentación, Cuadro 3.

CUADRO N° 3: CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO

CLASIFICACIÓN DE LO PERFILES DE SUELO		
Perfil	Tipo de Suelo	Vs30
		(m/s)
S ₀	Roca dura	>1500
S ₁	Roca o Suelos Muy Rígidos	500-1500
S ₂	Suelos Intermedios	180-500
S ₃	Suelos Blandos	<180
S ₄	Clasificación basada en el Estudio de Mecánicas de Suelos	

Fuente: RNE -E.030, 2018

El perfil Tipo S2 (Suelos Intermedios) corresponden a velocidades de propagación de onda de corte V_s oscilan entre 180 a 500 m/s incluyéndose los casos en los que se cimenta sobre:

- Mediante la exploración y análisis de granulométrico se ha clasificado como un suelo **ARENA LIMOSA (SM)** de compacidad suelta a medianamente densa.

2.6.3 FACTOR DE SUELO

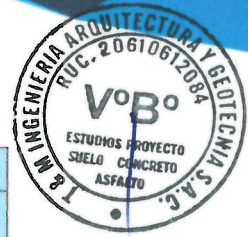
De acuerdo con la Norma E.030 Diseño Sismo resistente (2018), el factor suelo (S), en función del tipo de perfil de suelo de la zona (S2) y factor de zona (Z4), resulta 1.05.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keymer Lidmer
KEYMER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcazar
ALICIA ALCÁZAR QUISPE
GERENTE GENERAL



CUADRO N° 4: VALORES DE FACTORES DE SUELO

FACTOR DE SUELO "S"				
SUELO	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
ZONA				
Z4	0.80	1.00	1.05	1.10
Z3	0.80	1.00	1.15	1.20
Z2	0.80	1.00	1.20	1.40
Z1	0.80	1.00	1.60	2.00

Fuente: RNE -E.030, 2018

2.6.4 PERIODO TP Y TL

De acuerdo con la Norma E.030 Diseño Sismo resistente, 2018, los periodos predominantes del perfil de suelo de la zona de estudio son: TP(S)=0.6s, TL(S)=2.0s.

5CUADRO 5: VALORES DE PERIODO TP Y TL

Factor de Suelo "S"				
	Perfil de suelo			
	S ₀	S ₁	S ₂	S ₃
T _P (S)	0.3	0.4	0.6	1.0
T _L (S)	3.0	2.5	2.0	1.6

Fuente: RNE -E.030, 2018

Dónde:

TP: Periodo que define la plataforma del factor C.

TL: Periodo que define el inicio de la zona del factor C con desplazamiento constante

2.6.5 FACTOR DE AMPLIFICACIÓN SÍSMICA

De acuerdo con las características de sitio, se define el factor de amplificación sísmica (C) por las siguientes expresiones:

$$T < T_p$$

$$C = 2.55$$

$$T_p < T < T_l$$

$$C = 2.5 * \left(\frac{T_p}{T} \right)$$

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCAARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



$$T > T_l$$

$$C = 2.5 * \left(\frac{T_p * T_l}{T^2} \right)$$

Dónde:

T=Periodo fundamental de vibración de la estructura.

2.6.6 FACTOR DE USO

De acuerdo con la Norma E.030 Diseño Sismo resistente 2018, la categoría de la Edificación es "B" Edificaciones Importante $U=1.3$, ya que la función debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo es por eso que este tipo de estructuras no pueden servir como refugio después de un desastre y el emplazamiento ante un sismo provocaría un colapso que puede representar un riesgo adicional. Es así como este estudio se usará este tipo de factor de uso para las estructuras como casetas, almacenes, tribunas y servicios higiénicos, Cuadro 7

CUADRO 6: CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR DE USO (U)

CATEGORÍA DE LAS EDIFICACIONES Y FACTOR "U"		
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	FACTOR U
A Edificaciones Esenciales	A1: Establecimientos de salud del Sector Salud (públicos y privados) del segundo y tercer nivel, según lo normado por el Ministerio de Salud.	Ver nota 1
	A2: Edificaciones esenciales cuya función no debería interrumpirse inmediatamente después de que ocurra un sismo severo tales como: - Establecimientos de salud no comprendidos en la categoría A1. - Puertos, aeropuertos, locales municipales, centrales de comunicaciones. Estaciones de bomberos, cuarteles de las fuerzas armadas y policía.	1,5

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



	- Instalaciones de generación y transformación de electricidad, reservorios y plantas de tratamiento de agua. Todas aquellas edificaciones que puedan servir de refugio después de un desastre, tales como instituciones educativas, institutos superiores tecnológicos y universidades. Se incluyen edificaciones cuyo colapso puede representar un riesgo adicional, tales como grandes hornos, fábricas y depósitos de materiales inflamables o tóxicos. Edificios que almacenen archivos e información esencial del estado.	
B Edificaciones Importantes	Edificaciones donde se reúnen gran cantidad de personas tales como cines, teatros, estadios, coliseos, centros comerciales, terminales de pasajeros, establecimientos penitenciarios, o que guardan patrimonios valiosos como museos y bibliotecas. También se considerarán depósitos de granos y otros almacenes importantes para el abastecimiento.	1,3
C Edificaciones Comunes	Edificaciones comunes tales como: viviendas, oficinas, hoteles, restaurantes, depósitos e instalaciones industriales cuya falla no acarree peligros adicionales de incendios o fugas de contaminantes.	1,0
D Edificaciones Especiales	Construcciones provisionales para depósitos, casetas y otras similares.	Ver nota 2

Fuente: Norma E.030 "Diseño Sismo resistente" (2018).

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



CAPITULO III: INVESTIGACIÓN DE CAMPO (NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES E.050 SUELOS Y CIMENTACIONES).

3.1 EQUIPO USADO EN EL TRABAJO DE CAMPO:

Para la ejecución de los trabajos de investigaciones geotécnicas se contó con el siguiente equipo:

- Una camioneta.
- Se utilizó frascos para muestras de humedad natural, GPS, picota y brújula.
- Para el cartografiado en los trabajos de campo fueron utilizados un mapa geológico de la zona levantado por el INGEMMET a escala de 1:100000.

3.2 TÉCNICAS DE RECONOCIMIENTO EN UN ESTUDIO DE SUELOS:

Entre las técnicas de reconocimiento más frecuente tenemos:

3.2.1 POZOS, CALICATAS Y TRINCHERAS:

Son excavaciones de formas diversas que permiten una observación directa del terreno, así como la toma de muestras y la realización de ensayos in situ que no requieran confinamiento. Las calicatas y trincheras serán realizadas según **NORMA TÉCNICA DE EDIFICACIONES E-050 SUELOS Y CIMENTACIONES**. Permitiendo observar directamente el terreno.

3.2.2 SONDEOS MANUALES O MECÁNICOS:

Son sondeos que permiten reconocer la naturaleza y localización de las diferentes capas del terreno, así como extraer muestras del mismo y realizar ensayos in situ. La profundidad recomendable es hasta 10 metros en perforación manual, sin limitación en perforación mecánica.

Las perforaciones manuales o mecánicas tendrán las siguientes limitaciones:

a) Perforaciones mediante espiral mecánico: los espirales mecánicos que no dispongan de un dispositivo para introducir herramientas de muestreo en el eje, no deben usarse en terrenos donde sea necesario conocer con precisión la cota de los estratos, o donde el espesor de los mismos sea menor de 0,30 metros.

b) Perforaciones por lavado con agua: se recomiendan para diámetros menores a 100 mm. Las muestras procedentes del agua del lavado no deberán emplearse para ningún ensayo de laboratorio.



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



3.2.3 PRUEBAS DE PENETRACIÓN ESTÁTICA O DINÁMICA:

Se los hace con energía de impacto normalizada. La prueba dinámica se hace una correlación con la de SPT, mientras que la estática se lo hace a presión. En ambos casos se utiliza equipo destinado para el efecto.

3.2.4 MÉTODOS GEOFÍSICOS:

Se los utiliza para cubrir grandes áreas, y se sirven de los sondeos mecánicos para equipo las propiedades de los suelos. Son del tipo: eléctricos verticales, sísmica de refracción, y gravimétrica. Pruebas in situ. Tenemos varios ensayos que se pueden realizar en el campo como son: ensayo de carga con placa, ensayo de carga en suelos blandos, ensayos en prototipos de cimentaciones, permeabilidad y varios que se puedan realizar en el interior de las calicatas.

3.3 NÚMERO DE PUNTOS DE INVESTIGACIÓN:

El número de puntos de investigación mínimo se ha determinado en función del tipo de estructura y superficie a ocupar, así como las características y condiciones inherentes del área en estudio con herramientas manuales, las mismas que fueron dispuestas en toda la extensión que comprende el proyecto. Por lo cual se ha determinado en el área destinada a la cimentación, la ubicación de un (1) sondeo de exploración denominado excavación, calicata, posos o trincheras a cielo abierto.

3.4 TRABAJOS DE CAMPO:

Las investigaciones de campo fueron orientadas con la finalidad de conocer la geología del subsuelo y determinar las principales características físicas y mecánicas de los materiales a cimentar. Los resultados obtenidos se encuentran detallados en el presente informe. El trabajo consistió en la excavación de 1 calicatas, enumeradas en el lugar como "C-1".

Se observó directamente la estratigrafía y se realizaron 1 muestreo representativo, lo que permitió obtener un criterio preciso de los materiales.

3.4.1 EXCAVACIÓN DE CALICATAS:

Las calicatas han realizado de acuerdo a la NORMA TÉCNICA PERUANA E050 SUELOS Y CIMENTACIONES. Las muestras obtenidas, fueron identificadas con etiqueta y colocadas en bolsas de polietileno para finalmente ser enviadas al laboratorio. Tanto la calicata, poso o la trinchera excavada manualmente y la clasificación visual de los suelos en campo fueron ejecutados por personal especializado y bajo el control de un técnico de mecánica

I & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263333

I & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarráz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

Jr. Saenz Peña Nro. 276 Int. AV34 APV. Los Libertadores Lima-San Martín de Porres

959 861 244

tm.ingenieria.consultoria@gmail.com





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610672084



de suelos en el lugar del proyecto, contando para ello con el equipamiento necesario para la ejecución de los trabajos correspondientes.

3.4.2 MUESTREO:

Después y durante la prospección, se procedió a la extracción de muestras representativas disturbadas para su procesamiento en el laboratorio de mecánica de suelos y se efectuó la toma de fotografías de los trabajos y suelos que se encuentran al final del informe, clasificación visual y manual de los depósitos de suelos granulares encontrados y fondo de los sondeos, los cuales definieron el perfil estratigráfico.

3.4.2.1 TIPO DE LAS MUESTRAS:

Se pueden clasificar a las muestras extraídas por cualquiera de los métodos indicados anteriormente en:

- Muestras alteradas (mab - mah): debe mantener inalterada la granulometría del suelo en su estado natural al momento del muestreo, debe mantener inalterado el contenido de agua.
- Muestras inalteradas (mib - mit): debe mantener inalteradas las propiedades físicas y mecánicas del suelo en su estado natural al momento del muestreo (aplicable solamente a suelos cohesivos, rocas blandas o suelos granulares finos suficientemente cementados para permitir su obtención).

3.4.2.2 CATEGORÍA DE LAS MUESTRAS:

A éstas se las puede clasificar en categoría de entre ellas tenemos:

- Categoría A. Mantienen inalteradas sus propiedades tales como: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos.
- Categoría B. Mantienen inalteradas las siguientes propiedades: humedad, granulometría, plasticidad, y componentes químicos.
- Categoría C. Son todas aquellas que no cumplen las especificaciones de categoría B.

3.4.2.3 NAPA FREÁTICA Y HUMEDADES:

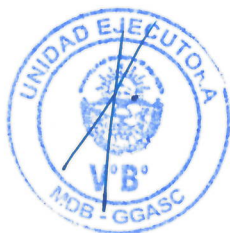
Se ha observado a nivel de la rasante hasta el fondo de las excavaciones de 1.50m, que hay total ausencia de la napa freática.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610812034



167

3.4.2.4 GEODINÁMICA EXTERNA:

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de geodinámica externa, como levantamiento y/o hundimientos, ni desplazamientos del material rocoso.

3.5 TRABAJOS DE GABINETE:

Con la información existente se ha podido realizar los trabajos de gabinete necesarios como la elaboración del perfil estratigráfico de la calicata, pozo o trinchera y la conformación del plano geotécnico - geológico EG-01, de ubicación de calicatas y registros estratigráficos, cuyo plano se anexa al final del informe.

CUADRO N° 07: RELACIÓN DE CALICATAS EJECUTADAS

RELACION DETALLADA DE CALICATAS EJECUTADAS				
N°	PROFUNDIDAD	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	NIVEL FREÁTICO
CALICATA C-1	0.25 m	S/M	MATERIAL ORGANICO	N.P.
	1.25 m		M1: SM	N.P.

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



CAPITULO IV: ENSAYOS IN "SITU", ESTÁNDARES Y ESPECIALES (MANUAL DE ENSAYOS DE MATERIALES)

4.1 ENSAYOS DE LABORATORIO:

4.1.1 CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

Durante la ejecución de las calicatas, se tomaron muestras de cada estrato detectado y a la profundidad más conveniente para describir la variación del contenido de humedad natural de los materiales de suelos finos y granulares encontrados en cada sondeo. El siguiente cuadro 08. Muestran el resumen del resultado obtenido del ensayo para la calicata según:

MTC E 108 DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD DE UN SUELO

CUADRO 08: RESUMEN DE ENSAYOS Y CONTENIDO DE HUMEDAD

CONTENIDO DE HUMEDAD					
CALICATAS			PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO (m)	CONTENIDO DE HUMEDAD
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS			
1	C-1	M-1	1.50	N.P	8.90%

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.1.2 ENSAYOS ESTÁNDARES

Con las muestras alteradas obtenidas en las calicatas, se realizaron ensayos estándar, los cuales están representados por análisis granulométrico por tamizado y límites de atterberg (líquido y plástico). Los ensayos se ejecutaron siguiendo las normas de la American Society For Testing And Materials (ASTM). Las normas para estos ensayos son los siguientes:

MTC E 107 ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO

- MTC E 110 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
- MTC E 111 DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO (L.P.) DE LOS SUELOS E ÍNDICE DE PLASTICIDAD (I.P.)

4.1.3 CLASIFICACIÓN SUCS Y AASTHO

De las paredes y fondo de la calicata donde se exponen claramente los estratos diferenciados de los suelos granulares, se identificó el perfil estratigráfico, procediéndose a la clasificación manual y visual de las muestras representativas, para luego realizar los ensayos de laboratorio como análisis granulométrico por tamizado, límites de consistencia los que nos determinaron las características físicas de los suelos muestreados. Con la



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMAL
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.

LICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



confirmación de los resultados obtenidos de los trabajos de campo y ensayos de laboratorio, se procedió a la clasificación mediante el sistema unificado de clasificación de suelos - SUCS, y descripción visual manual según norma ASTM-D-2488 American Association Of State Highway And Transportation Officials y de la clasificación SUCS Y ASSTHO correspondiente:

CUADRO 09: RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE LOS ENSAYOS ESTÁNDAR

RESUMEN DE ENSAYOS ESTANDAR DE SUELOS											
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			CONTENIDO DE HUMEDAD %	GRANULOMETRIA (%)			LIMITE (%)			CLASIFICACION SUCS	CLASIFICACIÓN AASHTO/INDICE DE GRUPO
CANT.	DESC.	MUESTRAS		GRAVA	ARENA	FINOS	LL	L.P.	I.P.		
1	C-1	M-1	8.90%	2.50	50.10	47.40	21.1	17.5	3.7	SM	A-4(0)

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

- C-N = Calicata - numero.
- M-N = Muestra - numero.
- C.H. = Contenido de humedad.
- (%) = Porcentaje.
- L.L. = Limite líquido.
- L.P. = Limite plástico.
- SUCS= Sistema unificado de clasificación de suelos.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

4.1.4 ENSAYO DE PRÓCTOR MODIFICADO:

El ensayo de Proctor Modificado se efectúa para determinar un óptimo contenido de humedad, para la cual se consigue la máxima densidad seca del suelo con una compactación determinada. Este ensayo se debe realizar antes de usar el agregado sobre el terreno, para así saber qué cantidad de agua se debe agregar para obtener la mejor compactación:

MTC E 116 COMPACTACIÓN DE SUELOS EN LABORATORIO UTILIZANDO UNA ENERGÍA ESTÁNDAR (PRÓCTOR ESTÁNDAR)

CUADRO 10: SE PRESENTA UN RESUMEN DE PRÓCTOR MODIFICADO.

RESUMEN DE ENSAYOS ESTÁNDAR DE SUELOS					
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			PROFUNDIDAD	PROCTOR MODIFICADO	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		MÁXIMA DENSIDAD SECA (gr/cm3)	ÓPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
1	C-1	M-1	0.00 - 1.50	1.881	13.86

- C-N = calicata - numero.
- M-N = muestra - numero.
- (m) = profundidad.
- N.P. = no presenta.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



4.1.5 ENSAYOS ESPECIALES:

Los ensayos especiales se ejecutaron siguiendo las normas de la AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS (ASTM) a norma aplicable NTP 339. Las normas para estos ensayos son las siguientes:

4.1.5.1 CBR DE SUELOS (LABORATORIO):

La finalidad de este ensayo, es determinar la capacidad de soporte (CBR) de suelos y agregados compactados en laboratorio, con una humedad óptima y niveles de compactación variables. es un método desarrollado por la división de carreteras del estado de california (EE.UU.) y sirve para evaluar la calidad relativa del suelo para sub-rasante, sub- base y base de pavimentos.

El ensayo mide la resistencia al corte (esfuerzo cortante) de un suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, permitiendo obtener un (%) de la relación de soporte. el (%) CBR, está definido como la fuerza requerida para que un pistón normalizado penetre a una profundidad determinada, expresada en porcentaje de fuerza necesaria para que el pistón penetre a esa misma profundidad y con igual velocidad, en una probeta normalizada constituida por una muestra patrón de material chancado.

La expresión que define al CBR, es la siguiente:

$$\text{CBR} = (\text{carga unitaria del ensayo} / \text{carga unitaria patrón}) * 100 (\%)$$

De la ecuación se puede ver que el número CBR, es un porcentaje de la carga unitaria patrón. En la práctica el símbolo de (%) se quita y la relación se presenta simplemente por el número entero.

Usualmente el número CBR, se basa en la relación de carga para una penetración de 2,5 mm. (0,1"), sin embargo, si el valor de CBR a una penetración de 5 mm. (0,2") es mayor, el ensayo debe repetirse. Si en un segundo ensayo se produce nuevamente un valor de CBR mayor de 5 mm. De penetración, dicho valor será aceptado como valor del ensayo. Los ensayos de CBR se hacen sobre muestras compactadas con un contenido de humedad óptimo, obtenido del ensayo de compactación Próctor. Antes de determinar la resistencia a la penetración, generalmente las



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612334



probetas se saturan durante 96 horas para simular las condiciones de trabajo más desfavorables y para determinar su posible expansión.

En general se confeccionan 3 probetas como mínimo, las que poseen distintas energías de compactación (lo usual es con 55, 26 y 12 golpes). El suelo al cual se aplica el ensayo, debe contener una pequeña cantidad de material que pase por el tamiz de 50 mm. y quede retenido en el tamiz de 20 mm. Se recomienda que esta fracción no exceda del 20%.

MTC E 132 CBR DE SUELOS (LABORATORIO)

CUADRO 11: CLASIFICACIÓN Y USOS DEL SUELO DE ACUERDO A LOS VALORES CBR

CBR	CLASIFICACIÓN CUALITATIVA DEL SUELO	USO
2-5	MUY MALA	SUB-RASANTE
5-8	MALA	SUB-RASANTE
8-20	REGULAR BUENA	SUB-RASANTE
20-30	EXCELENTE	SUB-RASANTE
30-60	BUENA	SUB-BASE
60-80	BUENA	BASE
80-100	EXCELENTE	BASE

CUADRO 12: VALORES REFERENCIALES DEL CBR, USOS Y SUELOS.

			SISTEMA DE CLASIFICACION	
CBR	CLASIFICACION GENERAL	USOS	UNIFICADO	USO
0-3	MUY POBRE	SUB-RASANTE	OH, CH, MH, OL	A5, A6, A7
3-7	MUY POBRE A REGULAR	SUB-RASANTE	OH, CH, MH, OL	A4, A5, A6, A7
7-20	REGULAR	SUB-BASE	OL, CL, ML, SC, SM, GP	A2, A4, A6, A7
20-50	BUENO	SUB-BASE Y BASE	GM, GC, SW, SM, SP, GP	A-1b, A2-5, A-3, A2-6
>50	EXCELENTE	BASE	GWM GM	A1a, A2-4, A-3

CUADRO 13: RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CBR.

RESUMEN DE ENSAYOS ESPECIALES					
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			PROFUNDIDAD	RESUMEN DEL (C.B.R.) (0.1")	
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS		C.B.R. (100% M.D.S)	C.B.R. (95% M.D.S)
1	C-1	M-1	0.25 - 1.50	17.2	12.0

- C-n = Calicata – numero.
- M-n = Muestra – numero.
- (m) = Profundidad.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



- (%) = Porcentaje.

4.1.6 ENSAYOS QUÍMICOS DE SUELOS:

Para impedir la acción destructiva de los sulfatos, es indispensable la buena compacidad de los concretos. Además, es posible seleccionar cementos portland con la calidad adecuada como los denominados en la normalización como el TIPO I o IP, de moderada resistencia a los sulfatos y el tipo V o HS, de alta resistencia a los sulfatos. Para determinar el grado de agresividad del suelo a la infraestructura de cimentación, se han ejecutado análisis químicos determinando la concentración de iones sulfatos solubles en las muestras de suelo. Los procedimientos para estos ensayos están descritos en la norma NTP 339.177 NTP 339.178.

CUADRO 14: RESULTADO DE SULFATOS Y CLORUROS Y EL TIPO DE CEMENTO A USARSE.

RESULTADO DE CONTENIDO DE SALES SOLUBLES						
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS	PROFUNDIDAD (m)	CLORUROS (ppm) ASTM D 51194 AASHTO T-290	SULFATO (SO ₄) (ppm) ASTM E 275 AASHTO T-290	TIPO DE CEMENTO
1	C-1	M-1	0.25 - 1.50	3249.00	4219.30	V o HS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIO

- C-n = Calicata – numero.
- M-n = Muestra – numero.
- (%) = Porcentaje.
- (Ppm) = Partes por millón.

CUADROS COMPARATIVOS DE SULFATOS Y CLORUROS EN SU GRADO DE AGRESIVIDAD AL CONCRETO (VALORES EXPRESADOS EN PARTE POR MILLÓN)

CUADRO 15: CONCRETO EXPUESTO A SOLUCIONES DE SULFATOS

Exposición a sulfatos	Sulfato soluble en agua (SO ₄) ¹ , presente en el En agua suelo, % en peso	Sulfato (SO ₄) En agua p.p.m.	Tipo de cemento	Concreto con agregado de peso normal Relación máxima agua/cemento en peso 1	Concreto con agregados de peso normal y ligero Resistencia mínima a compresión, f'c Mpa 1
Despreciable	0.00 < SO ₄ < 0.10	0.00 < SO ₄ < 150			
Moderado	0.10 < SO ₄ < 0.20	150 < SO ₄ < 1500	II, IP(MS), IS(MS), P(MS), I(PM)(MS), I(SM)(MS)	0.5	28
severo	0.20 < SO ₄ < 2.00	1500 < SO ₄ < 10000	V	0.45	31
Muy severo	SO ₄ > 2.00	SO ₄ > 1000	V más puzolana 3	0.45	31

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRÁZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610912084



CUADRO N° 16. LÍMITES PERMISIBLES DE AGRESIVIDAD DEL SUELO AL CONCRETO

Partículas en la masa de suelo	Partes por Millón (p.p.m.)	Grado de Alteración	Observaciones
*Sulfatos	0 - 1000	Despreciable	Ocasiona un ataque químico al concreto de las cimentaciones
	1000 - 2000	Moderado	
	2000 - 20000	Severo	
	> 20000	Muy Severo	
**Cloruros	> 6000	Perjudicial	Ocasiona problemas de corrosión de armaduras o elementos metálicos
** Sales Solubles Totales	> 15000	Perjudicial	resistencia mecánica por problemas de lixiviación

- Se realizan los ensayos químicos y se presentan los resultados en porcentaje y partes por millón.
- Para el caso de los cloruros que el reglamento nacional de construcción indica que la suma de los contenidos de ion cloruros presentes en los agregados, aditivos y agua que conformaran el concreto no exceda los valores que se indican a continuación.

4.1.5 CONTENIDO DE SALES SOLUBLES:

La concentración de sales solubles totales es de 0,7214%, menor que el permisible indica que va a ocasionar un ataque moderado al concreto de elementos que involucren en el proyecto que estén apoyados sobre el suelo, así como alteraciones en el fraguado y endurecimiento, pérdida de resistencia donde puede resultar gravemente afectada la durabilidad del hormigón y un ataque no corrosivo a cualquier elemento metálico por lo tanto, el subsuelo es de agresividad considerable siendo necesario por esta parte la utilización de concreto con cemento portland tipo - V o HS, en la fabricación del concreto para la utilización en todas las veredas, cimentaciones u otros componentes del proyecto. El resultado del análisis físico - químico efectuado con la muestra representativa del subsuelo de la calicata N° "C-1" mostraron los siguientes valores certificado al final de informe.

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE SALES SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA: MTC 219 SALES SOLUBLES

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

Y & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



CUADRO 17: SE PRESENTA EL RESUMEN Y RESULTADO DE LAS SALES SOLUBLES OBTENIDAS Y EL TIPO DE CEMENTO A USARSE.

RESULTADO DE CONTENIDO DE SALES SOLUBLES					
CALICATAS, POZOS O TRINCHERAS			PROFUNDIDAD (m)	CONTENIDO DE SALES SOLUBLES TOTALES (PPM)	TIPO DE CEMENTO
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRAS			
1	C-1	M-1	0.25 - 1.50	7214.36	V o HS

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIO

- C-n = Calicata – numero.
- M-n = Muestra – numero.
- (%) = Porcentaje.
- (Ppm) = Partes por millón.

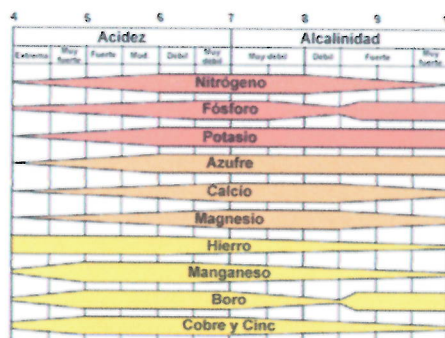
4.1.6 PH DE SUELOS:

Mide la actividad de los h^+ libres de solución del suelo (acidez actual) y de los h^+ fijados sobre el complejo de cambio (acidez potencial). La acidez total del suelo es la suma de los dos, porque cuando se produce la neutralización de los h^+ libres se van liberando h^+ retenidos, que van pasando a la solución del suelo

El PH puede variar desde 0 a 14 y de acuerdo con esta escala los suelos se clasifican en:

- Suelos Muy Ácidos ph entre 4,5 a 5,5
- Suelos Ácidos ph entre 5,5 y 6,5
- Suelos Neutros ph entre 6,5 y 7,5
- Suelos Alcalinos ph entre 7,5 y 8,5

GRÁFICO 01: DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES EN FUNCIÓN DEL PH DEL SUELOS



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610672084



Los suelos tienen tendencia a acidificarse. Primero se descalcifican, ya que el calcio es absorbido por el medio ambiente o desplazado de complejo de cambio por otros cationes y emigra a capas más profundas con el agua de lluvia o riego. Después, lo normal, es que los iones h^+ ocupen los huecos que dejan ca^{2+} y el mg^{2+} en el complejo. Los rellenos orgánicos, en su mayoría, ejercen una acción edificante sobre el suelo. También acidifican el suelo los ácidos orgánicos excretados por las raíces de las plantas.

MÉTODO DE ENSAYO NORMALIZADO PARA LA DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE PH EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA: MTC 129 PH EN LOS SUELOS

CUADRO 18: SE PRESENTA EL RESUMEN Y RESULTADO DEL PH OBTENIDA

RESUMEN DE CONTENIDO DE POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)			
CALICATAS, POZOS O TRINCERAS			POTENCIAL DE HIDROGENO (pH)
CANTIDAD	DESCRIPCIÓN	MUESTRA	
1	C-1	M-1	7.1

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612054



CAPITULO VI: PERFIL ESTRATIGRÁFICO

6.1 PERFIL DEL TERRENO:

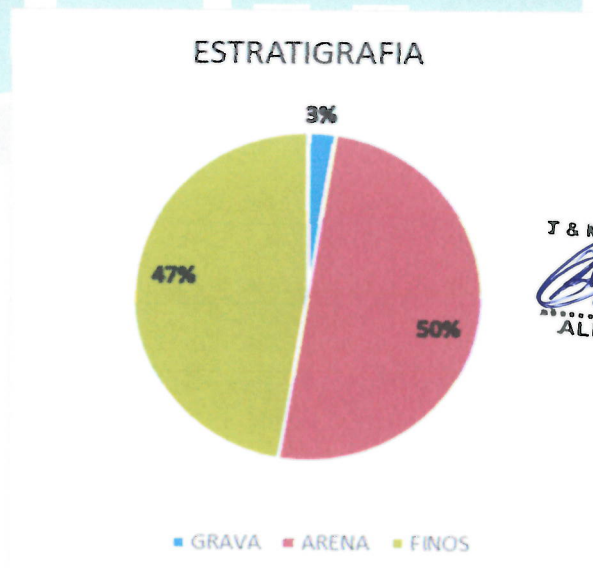
La evaluación de campo para el proyecto "RENOVACIÓN DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESÚS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.

Mediante los sondeos y ensayos de laboratorio realizados han permitido identificar los estratos que conforman el terreno, este superficialmente cuenta con terreno libre, luego de excavar se registró una cobertura de material de suelo, que se encuentra compuesto por materiales expuestos a continuación.

El material que presenta la Calicata C-1 de altura 0.00 a 1.50m es arena limosa (SM) con presencia de plasticidad, con bajo contenido de humedad, de color marrón claro de consistencia compacta.

ESTILO TECTÓNICO: Producto de la intrusión del batolito de la costa, las estructuras que involucran a la cobertura volcánica y sedimentaria se encuentran truncadas y desplazadas, interpretándose una deformación de nivel estructural medio en tiempos del Cretáceo inferior, según BUSSEL et al (1976) y MYERS J. (1980). El cizallamiento y las fracturas en échenlo que exhiben las rocas del batolito, son productos de las fases de deformación que se inician en la fase inca.

GRÁFICO 02: SE PRESENTA LA LITOLOGÍA DEL TERRENO NATURAL



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 206106120811



CAPITULO VII: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y CONCEPTOS GENERALES DE MATERIALES

7.1 CEMENTO:

Se define material de construcción compuesto de una sustancia en polvo que, mezclada con agua u otra sustancia, forma una pasta blanda que se endurece en contacto con el agua o el aire; se emplea para tapar o rellenar huecos y como componente aglutinante en bloques de hormigón.

7.1.1 TIPOS DE CEMENTO CONVENCIONALES:

7.1.1.1 TIPO I:

Es el cemento de uso general, común y corriente en construcciones de concreto y trabajos de albañilería donde no se requieren propiedades especiales. Aplicaciones: concreto en clima frío, pavimentos, cimentaciones.

7.1.1.2 TIPO II:

Este cemento posee moderada resistencia al ataque de los sulfatos, se recomienda usar en ambientes agresivos. Los sulfatos son sustancias que aparecen en las aguas subterráneas o en los suelos, que cuando entran en contacto con el concreto, lo deterioran.

7.1.1.3 TIPO III:

Este cemento se caracteriza por su desarrollo rápido de resistencia. Se recomienda emplear cuando se quiera adelantar el desencofrado. Al fraguar, produce alto calor, por lo que es aplicable en climas fríos.

7.1.1.4 TIPO IV:

Al fraguar produce bajo calor, recomendable para vaciados de grandes masas de concreto (hormigón masa), tales como grandes presas por gravedad, donde la subida de temperatura derivada del calor generado durante el endurecimiento deba ser minimizada.

7.1.1.5 TIPO V:

De muy alta resistencia al ataque de sales, recomendable cuando el elemento de concreto esté en contacto con agua o ambientes salinos. Aplicaciones: estructuras, canales, alcantarillado en contacto con suelos, ácidos y/o aguas subterráneas, uso en obras portuarias expuestas a aguas marinas, piscinas o acueductos.



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



7.1.2 TIPOS DE CEMENTOS ADICIONADOS:

7.1.2.1 CEMENTO TIPO IP:

Es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica entre 15 - 45%, se utiliza en obras donde se requiere bajo calor de hidratación y altas resistencias al ataque de los sulfatos.

7.1.2.2 CEMENTO TIPO IPM:

Es un cemento portland Tipo I que tiene una adición puzolánica hasta un 15%, se utiliza en obras donde se requiere un moderado calor de hidratación y resistencias moderadas al ataque de los sulfatos.

7.1.2.3 CEMENTO TIPO MS:

El cemento MS es un cemento de moderada resistencia a los sulfatos y de moderado calor de hidratación que cumple con los requisitos de las normas técnicas NTP 334.082 y ASTM C 1157 y cuyo nombre técnico es cemento Portland Tipo MS.

7.1.2.4 CEMENTO TIPO ICO:

SÚPER TRABAJABILIDAD, es un cemento Portland diseñado para su uso en todo tipo de estructuras y construcciones en general que no presenten requerimientos especiales. Presenta excelente resistencia a la compresión en el tiempo, otorgando una buena trabajabilidad y excelentes acabados.

7.1.2.5 CEMENTO POR DESEMPEÑO:

7.1.2.6 CEMENTO TIPO GU:

El cemento Hidráulico tipo GU es aquel tipo de cemento que puede ser utilizado en todo tipo de construcciones siempre y cuando éstas no requieran las características y propiedades especiales de otro tipo de cemento. Los usos de este tipo de cemento son principalmente obras de albañilería y estructuras.

7.1.2.7 CEMENTO TIPO HE:

El cemento Holcim Premium Tipo HE está compuesto de clínter de cemento portland, yeso y adiciones de puzolanas naturales. Holcim Premium Tipo HE es un cemento de desencofrado rápido y que produce altas resistencias tempranas, similares a las resistencias del cemento portland Tipo III de la Norma ASTM C150.

7.1.2.8 CEMENTO TIPO MS:

Cemento Portland Tipo HS/MH/Opción R. Cumple con la Norma Técnica Peruana (NTP) 334.082 y la Norma Técnica Americana

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610672084



ASTM C-1157. Producto obtenido de la molienda conjunta de Clinker, yeso y adiciones de alto desempeño.

7.1.2.9 CEMENTO TIPO HS.

7.1.2.10 CEMENTO TIPO MH:

El cemento hidráulico es un material inorgánico dividido finamente que fragua y endurece al mezclar sus elementos con agua, debido a las interacciones químicas producidas durante la hidratación.

7.1.2.11 CEMENTO TIPO LH:

Es para trabajos de tarrajeo y acabados elaborados bajo los más altos estándares de la industria cementera, cuidando el medio ambiente. Su uso es exclusivamente para tarrajeo o estucado. Diseñado y producido específicamente para preparación de morteros para tarrajeo de alta calidad, brindando un mejor acabado a tu obra. Cumple con los requisitos establecidos en la NTP 334.082 y en la Norma ASTM C-1157. Es un producto formado en base a Clinker de alta calidad, puzolana natural de origen volcánico de alta reactividad, adiciones minerales, yeso y aditivos químicos.

7.1.3 PROPIEDADES DEL CONCRETO:

7.1.3.1 PROPIEDADES DEL CONCRETO FRESCO:

7.1.3.1.1 TRABAJABILIDAD:

El concreto fresco es aquel que acaba de ser mezclado. Por lo tanto, es una mezcla trabajable. De hecho, existe una prueba para medir la trabajabilidad del concreto, la cual es conocida como "prueba slump" para la cual necesitarás contar con una plancha base, un cono y una varilla de metal.

La prueba consiste en medir la altura de una masa de concreto luego de ser extraída de un cono que ha sido usado como molde. A más altura mejor trabajabilidad.

7.1.3.1.2 SEGREGACIÓN:

La segunda propiedad del concreto fresco es la segregación. Sobre esta hay que decir que a mayor segregación peor será la calidad del concreto. Para evitar el exceso de segregación es recomendable evitar trasladar el concreto por caminos accidentados.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.


KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.


ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



7.1.3.1.3 EXUDACIÓN:

Que se ocasiona cuando parte del agua sale en la superficie del concreto. El exceso de exudación ocasiona que la superficie de concreto se debilite.

7.1.3.1.4 CONTRACCIÓN:

Que ocasiona cambios en el volumen del concreto por pérdida de agua a causa de la evaporación. Para evitar que esto suceda hay que curar el concreto.

7.1.3.2 PROPIEDADES DEL CONCRETO ENDURECIDO:

7.1.3.2.1 ELASTICIDAD:

La primera es su capacidad para que, una vez deformado pueda regresar a su forma original.

7.1.3.2.2 RESISTENCIA:

Es la capacidad del concreto para soportar las cargas que se le apliquen. Para que éste desarrolle la resistencia indicada en los planos, debe prepararse con cemento y agregados de calidad. Además, debe tener un transporte, colocado, vibrado y curado adecuado.

7.1.3.2.3 RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN:

Es el máximo esfuerzo que puede ser soportado por dicho material sin romperse. Dado que el concreto está destinado principalmente a tomar esfuerzos de compresión, es la medida de su resistencia a dichos esfuerzos la que se utiliza como índice de su calidad.

7.2 LOS AGREGADOS:

Empleados en la elaboración del concreto (arena, piedra) provienen de la erosión de las rocas por acción de agentes naturales, también son obtenidos mediante trituración mecánica y tamizados de rocas. Agregado fino o arena es el material que pasa la malla estándar N° 4 (4,75 mm). Agregado grueso o piedra es el agregado retenido en dicha malla o tamiz. Tanto la arena como la piedra están constituidas por partículas de diversos tamaños. La distribución por tamaño de las partículas es lo que se conoce como granulometría; se obtiene mediante ensayo normalizado, haciendo pasar los agregados a través de mallas estandarizadas, y se expresa en función de los porcentajes retenidos en cada una de ellas, con respecto al peso total de la muestra.

La granulometría de los agregados transcende decisivamente en las propiedades que caracterizan al concreto, tanto en su estado fresco

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263335

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610612084



como endurecido. Al respecto, es aceptado considerar granulometrías apropiadas para elaborar concreto a aquellas que permitan obtener mezclas lo más densas posibles y favorecen su trabajabilidad. La NTP 400.37 incluye tablas de granulometría apropiadas, tanto para la arena como para la piedra; no obstante, la misma norma señala que podrán autorizarse otras gradaciones, siempre y cuando existan estudios calificados que aseguren que con el material propuesto se obtenga concreto de la calidad requerida.

7.3 AGUA:

Reacciona con el cemento Portland para generar el proceso de hidratación (fraguado y endurecimiento en el concreto).

En el concreto fresco, actúa como lubricante de mezcla contribuyendo con la trabajabilidad y fluidez de la mezcla, aunque con efecto limitado por los riesgos de inestabilidad (exudación, asentamiento, segregación).

Se usa generalmente agua potable, si no está disponible se podrá usar agua de río, de lago, de afluentes naturales, entre otras, siempre y cuando estén claras, no tengan olor apreciable y cumplan con los requisitos químicos estipulados en la norma NTP 339.088 o ASTM C1602, ASTM C94 Requisitos de calidad del agua para el concreto.

CUADRO 18: LIMITES QUÍMICOS DEL AGUA SEGÚN ASTM C1602

MATERIALES INTEGRANTES DEL CONCRETO: EL AGUA

Requisitos de desempeño del concreto para el agua dudosa (ASTM C1602, ASTM C94)

Requisito	Límites
Resistencia a compresión, % mínimo con relación a la muestra control a 7 días [^]	90
Tiempo de fraguado, desviación respecto al control, horas: minutos [^]	De 1:00 más temprano a 1:30 más tarde

[^] Las comparaciones estarán basadas en proporciones fijas para una mezcla de concreto o mortero. La mezcla de control se hace con el 100% de agua potable o agua destilada. La mezcla de ensayo se debe realizar con el agua de la mezcla que se está evaluando (Véase Anexo C).

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcazar Quispe
ALICIA ALCÁRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610512084



MATERIALES INTEGRANTES DEL CONCRETO: EL AGUA

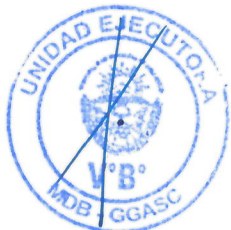
Límites químicos opcionales para agua de mezcla combinada (ASTM C1602, ASTM C94)

Requisito	Límite	Métodos de Ensayo
Concentración máxima en el agua de mezcla combinada, ppm ^B		
A. Cloruro como Cl ⁻ , ppm		
1 En concreto pretensado, tableros de puentes, o designados de otra manera.	500 ^C	C114 (NTP 334.086)
2 Otros concretos reforzados en ambientes húmedos o que contengan aluminio embebido o metales diversos o con formas metálicas galvanizadas permanentes	1 000 ^C	C114 (NTP 334.086)
B. Sulfatos como SO ₄ , ppm	3000	C114 (NTP 334.086)
C. Alcalis como (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O), ppm	600	C114 (NTP 334.086)
D. Sólidos totales por masa, ppm	50 000	ASTM C1603

A Los límites de especificación de esta tabla no están prohibidos de ser especificados como elementos individuales o en conjunto de acuerdo con la sección sobre Información de pedido de ASTM C94 (NTP 334.114).

B ppm es la abreviación de partes por millón.

C Los requerimientos para el concreto ACI 318 (R.N.E E-060) se regirán cuando el productor pueda demostrar que estos límites para el agua de mezcla pueden ser excedidos. Para las condiciones que permitan utilizar cloruro de calcio (CaCl₂) como aditivo acelerador, se permitirá que el comprador pueda prescindir.



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYMER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la Exploración de Campo, Ensayos de Laboratorio y Análisis efectuados Las principales conclusiones alcanzadas en este proyecto denominado: **"RENOVACIÓN DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESÚS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO"** CUI N° 2654003. Cuya estructura se apoyarán directamente sobre el suelo subyacente y se aplica a todo el proyecto, que se puede concluir los siguientes:

- No existe presencia de nivel freático superficial hasta la profundidad de 1.50 m alcanzada como mínima profundidad de exploración por lo que no generara compromiso con el Proyecto.
- De acuerdo con las Normas Técnicas y en consideración al suelo que se está tratando, tenemos los siguientes parámetros:

En los ensayos granulométricos la clasificación (SUCS): Dio como resultado en la zona de estudio:

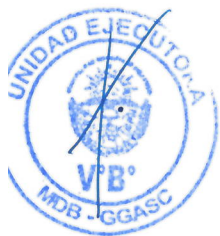
El material que presenta la Calicata C-1, presenta Arena limosa, (SM).

Para el caso del análisis de la cimentación se ha utilizado la calicata C1, suelo arena limosa (SM)

Los resultados de los ensayos en laboratorio son los siguientes:

- CONTENIDO DE POTENCIAL DE HIDROGENO (pH): 7.1
- SALES SOLUBLES (C-1) ppm: 7214.36 ppm
- SULFATOS (C-1) ppm: 4219.30 ppm
- CLORUROS (C-1) ppm: 3249.00 ppm
- MÁXIMA DENSIDAD SECA: 1.882 gr/cm³
- CBR AL 95% MDS: 12.00 %
- Según Norma E.030 Diseño de Sismo resistente (2018), se observa que la clasificación del perfil de suelo en la zona de estudio es: Perfil Tipo S2. Suelos Intermedios. La zona de estudio se encuentra la zona sísmica 4 ($Z=0.45$); el factor suelo S es 1.05 y los periodos predominantes son: $T_p(S)=0.6$ s, $T_L(S)=2.0$ s.
- De acuerdo con la evaluación del terreno y en base al tipo de suelo encontrado, se verificó que el suelo que forma parte del contorno donde irá la estructura peatonal contiene concentraciones de sulfatos y cloruros considerables, existe posibilidad de atacar al Concreto. Por lo Tanto, el cemento a usar para será el **Tipo V u HS**.

I & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535



INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
[Firma]
CICILIA ALZARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

tm.ingenieria.consultoria@gmail.com

Jr. Saenz Peña Nro. 276 Int. Av34 APV. Los Libertadores Lima-San Martín de Porres

959 861 244



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

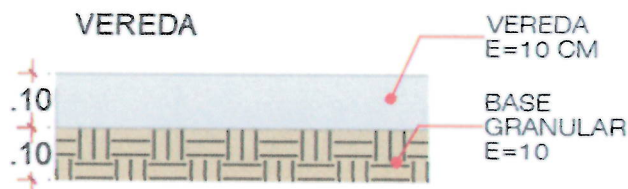
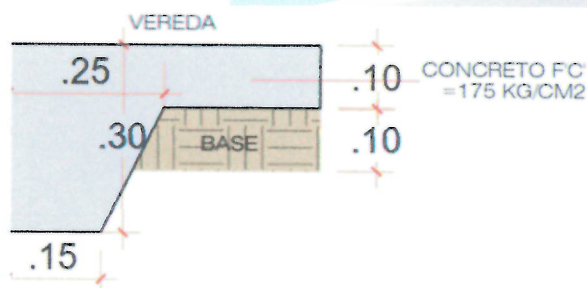
R.U.C. 20610612084



VEREDAS DE CONCRETO, SARDINEL Y JARDINERAS

- La capa de la sub-rasante para la vereda tendrá una compactación al 95 % Próctor Modificado con un espesor de 10 cm el material de cortes es aprovechable y será usado como Relleno, debiéndose humedecer y compactar
- La capa Base de las veredas será de material afirmado granular tipo A-1-b (0) CBR 30 % para veredas o aceras, se coloca sobre la sub-rasante y estará constituida por material granulares con tamaño máximo de 1".
- Las losas de las veredas serán vaciadas con concreto $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$ Tipo V o HS; con acabado rico en pasta, y tendrá un espesor mínimo de 10 cm. sobre una base compactada.
- La vereda tendrá un total de 0.20 m: 0.10 m = de base granular y 0.10 m = de concreto.
- Las veredas no serán puestas en servicio en ninguna forma antes que el concreto haya alcanzado una resistencia equivalente al 80 % de la exigencia a los 28 días.
- Para sardinel peraltado de jardinera de 15 cm. de altura libre, su altura total será de 45 cm. mínimo; su ancho en todo caso será de 15 cm. Y su borde exterior redondeado con un radio mínimo de 2.5 cm.
- Para el sardinel de jardinera la resistencia del concreto será de $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ Tipo V o HS
- Los jardines se elaborarán con iguales o mejores condiciones en que se encontraron.

GRAFICO 03: PROPUESTA DE VEREDA DE CONCRETO



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO

R.U.C. 20610472084



REFERENCIAS

- Alva Hurtado J (1992) "Mecánica de Suelos Aplicada a Cimentaciones", Capitulo de Estudiantes ACI- UNI Lima.
- Terzaghi K. y Peck R.B. (1967), "Soil Mechanics in Engineering Practice", Jhon Wiley, New York.
- Vesic A. (1973), "Análisis de La Capacidad de Carga de Cimentaciones Superficiales", JSMFED, ASCE, Vol 99.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) "Norma Técnica de Edificaciones E-30-Diseño Sismorresistente", Lima – Peru.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (2006) "Norma E-50 de Suelos y Cimentaciones", Lima- Peru
- AASHTO 2005, LRFD Bridge Design Specifications, 3 ed, American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- AASHTO 2002, Standard Specifications for Highway Bridges, 17 ed., American Association of State Highway and Transportation Officials, Washington, D.C.
- ACI 318S-05, Requisitos de Reglamento para Concreto Estructural y Comentario, American Concrete Institute, versión en español y en sistema métrico, USA 2005.
- Criterio y Acciones Mínimas para el Proyecto de Edificaciones, Norma COVENIN-MINDUR 2002-88, Ministerio de Desarrollo Urbano, Caracas 1988.
- Disposiciones para el Proyecto de Estructuras Sismorresistentes, Parte 2: Puentes, EUROCÓDIGO 8, Asociación Española de Normalización y Certificación, AENOR, Madrid, 1998.
- Edificaciones Sismorresistentes, Norma COVENIN-MINDUR 1756-98 (Rev. 2001), Ministerio de Desarrollo Urbano- FUNVISIS, Caracas, 2001.
- Normas para el Diseño Sismorresistente de Puentes (Propuesta), Ministerio de Transporte y Comunicaciones. Mérida, 1987.
- NSR-98, Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente, Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Santa Fe de Bogotá, D.C., 1998.
- Proyecto y Construcción de Obras en Concreto Estructural, NORMA VENEZOLANA 1753- 2006, FONDONORMA, MILCO, Caracas 2006. 14.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 2061061000



BIBLIOGRAFÍAS DE INTERÉS

- Bowles, Joseph E.; Foundation Analysis and Design, 4 ed., McGRAW-HILL Book Company, Singapore, 1988.
- Caquot, A. y Kerisel, J.; Tratado de Mecánica de Suelos, 1 edición en Castellano, Madrid, 1969.
- Crespo V., Carlos; Mecánica de Suelos y Cimentaciones, 4 edición, Editorial LIMUSA, S.A., México, D.F., 1990.
- Fargier S., Luis; Concreto Armado, Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería, Consejo Editorial, Mérida, Venezuela, 1990.
- Fratelli, Maria G.; Suelos, Fundaciones y Muros, Caracas, Venezuela.
- Juárez B. y Rico R.; Mecánica de Suelos, Tomo 2: Teoría y Aplicaciones de la Mecánica de Suelos, 2 ed., Editorial LIMUSA, S.A., México, D.F., 1996.
- Nilson, Arthur y Winter, George; Diseño de Estructuras de Concreto, 11 edición, McGRAW-HILL, Inc, 1997.
- Peck, Hanson y Thornburn; Ingeniería de Cimentaciones, 2 ediciones, Editorial LIMUSA, S.A., México, D.F., 1994.
- USACE. Retaining and flood walls.
- Jiménez Salas y otros. Geotecnia y Cimientos. Ed. Rueda.
- Terzaghi, Peck, Mersi. Soil Mechanics in E i i P ti Wil M Engineering Practice. Wiley.
- Bowles. Foundation analysis and design. M Gc raw-Hill.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarráz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



ANEXO A: PANEL FOTOGRÁFICO

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263515

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alzarráz Quispe
ALICIA ALZARRÁZ QUISPE
GERENTE GENERAL





PANEL FOTOGRÁFICO

CALICATA 01

Tipo de Excavación (calicatas), profundidad de calicata 1.50 m, en esta calicata se encontró presencia de material arena limoso, (SM).



FOTOGRAFÍA 01, 02 Y 03

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Peña Loza
KEYNER LIDMER PEÑA LOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

145



ANEXO B: PERFIL ESTRATIGRÁFICO

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

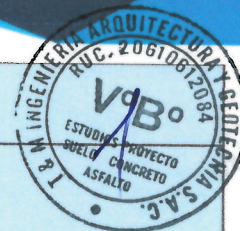
T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcañaz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL





144



CERTIFICADO DE LABORATORIO

ENSAYO:

PERFIL ESTRATIGRÁFICO

ASTM D-420-69

CALICATA: C-01

PROYECTO : "RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.

MATERIAL : SUELO - EXISTENTE

UBICACIÓN : PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO

FECHA: AGOSTO

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : 01

PROF. (m) : 0.00 - 1.50 m

PROF. (m.)	ESTRATO		SIMBOLO GRAFICO	DESCRIPCION VISUAL DEL SUELO	CLASIFICACION.	
	CAPA	ESPESOR (m)			SUCS	AASHTO
0.05	S/M	0.25	S/M	MATERIAL ORGANICO	S/M	S/M
0.10						
0.15						
0.20						
0.25						
0.30	M-1	1.25		T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. <i>Alicia Alcarraz Quispe</i> ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL PRESENTA ARENA LIMOSA (SM), DE COLOR MARRÓN CLARO, CON UN INDICE DE PLASTICIDAD DE 3.7, CUYA CLASIFICACIÓN VISUAL EN VOLUMEN ESTÁ CONFORMADO POR 2.5% DE GRAVA, 50.1% DE ARENA, 47.4% DE FINOS. T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. <i>Keyner Lidmer Penaloza Huamali</i> KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI INGENIERO CIVIL CIP: 263535	SM	A-4 (0)
0.35						
0.40						
0.45						
0.50						
0.55						
0.60						
0.65						
0.70						
0.75						
0.80						
0.85						
0.90						
0.95						
1.00						
1.05						
1.10						
1.15						
1.20						
1.25						
1.30						
1.35						
1.40						
1.45						
1.50						

OBSERVACIONES

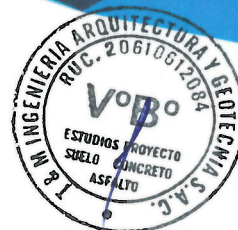




INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

143



ANEXO C: CERTIFICADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO Y LABORATORIO

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

[Signature]
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



CERTIFICADO DE ENSAYO

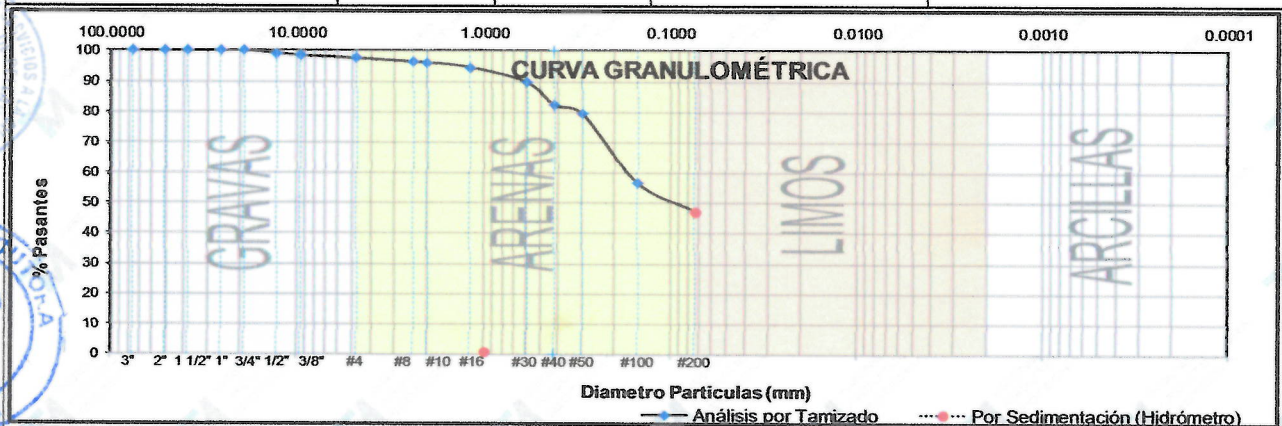
DETERMINACIÓN DE LOS TAMAÑOS DE LAS PARTÍCULAS DE LOS SUELOS ASTM D 7928-21

NOMBRE CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA	INFORME No.:	1
OBRA/PROYECTO:	"RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.	FECHA DE ENSAYO:	AGOSTO
LOCALIZACIÓN:	PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA - CALLAO.	MUESTRA No.:	C1/M1
MÉTODO DE ENSAYO:	ANÁLISIS POR TAMIZADO		
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	ARENA LIMOSA SM DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON CLARO, (SUELO ARCILLOSOS SEMICOMPACTOS)		

ANÁLISIS POR TAMIZADO

Masa total húmeda total (g):	1590.0	M1: Masa de la muestra total que pasa el tamiz #10, g:	983.8
Masa total seca calculada (g):	1460.1	M2: Masa de la porción reducida ensayada del material pasa tamiz #10, g:	658.4

U.S Standard	Tamiz mm	Peso Ret (g)	Masa ref. corregida de la fracción (g)	% Retenido	% Retenido Acumulado	% Pasa	Masa seca lavada sobre el tamiz No. 200 (g):	776.3
							Error (%):	NO CUMPLE
3"	76.200	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Grava (%):	2.5
2"	50.800	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Arena (%):	50.1
1 1/2"	38.100	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	Finos (%):	47.4
1"	25.400	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D60 (mm):	0.16
3/4"	19.000	0.00	0.0	0.0	0.0	100.0	D30 (mm):	
1/2"	12.700	13.50	13.5	0.9	0.9	99.1	D10 (mm):	
3/8"	9.510	9.80	9.8	0.7	1.6	98.4	Cu:	N/A
#4	4.760	13.10	13.1	0.9	2.5	97.5	Cc:	N/A
#8	2.380	15.80	15.8	1.1	3.6	96.4	LL (%):	21.2
#10	2.000	4.40	4.4	0.3	3.9	96.1	LP (%):	17.5
#16	1.190	15.10	22.6	1.5	5.4	94.6	IP (%):	3.7
#30	0.590	47.90	71.6	4.9	10.3	89.7	CLASIFICACIÓN:	
#40	0.420	73.10	109.2	7.5	17.8	82.2	S.U.C.S.:	
#50	0.297	27.60	41.2	2.8	20.6	79.4	SM	
#100	0.149	222.10	331.9	22.7	43.4	56.6	AASHTO:	
#200	0.074	90.50	135.2	9.3	52.6	47.4	A-4(0)	
Pasa #200:		691.8		47.4	Total Tamizado (g):		768.3	



OBSERVACIONES:	
Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo. Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de T.M. INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA	
REVISADO POR:	APROBADO POR:
INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. EYMER LIDMER PENALOZA HUAMALI INGENIERO CIVIL CIP: 263635	T.M. INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C. ALICIA ALCARRAZ QUISPE GERENTE GENERAL

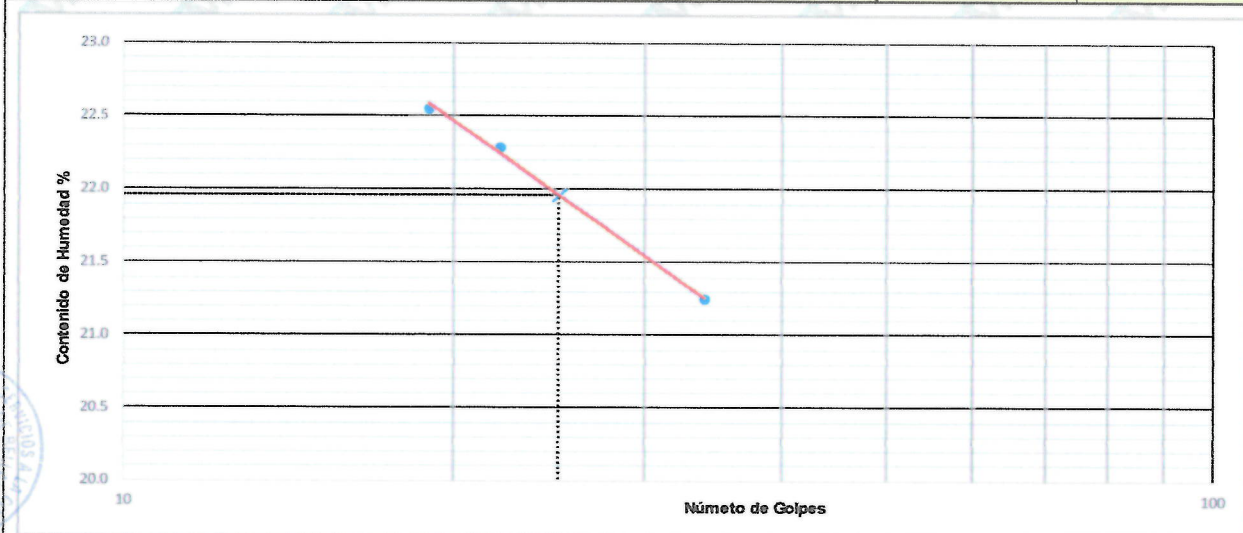


CERTIFICADO DE ENSAYO

**DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO DE LOS SUELOS
LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS - MTC E - 110 / 111**

NOMBRE CLIENTE:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLA VISTA	INFORME No.:	1
OBRA/PROYECTO:	"RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLA VISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.	FECHA DE RECEPCIÓN:	08/08/2024
PROCEDENCIA:	CALICATA 1	FECHA DE ENSAYO:	08/08/2024
LOCALIZACIÓN:	PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLA VISTA - CALLAO.	FECHA DE EMISIÓN:	15/08/2024
MÉTODO DE ENSAYO:	MÉTODO A	MUESTRA No.:	C1 / M1
DESCRIPCIÓN MUESTRA:	ARENA ARCILLOSO-LIMOSA SC-SM DE BAJA PLASTICIDAD, COLOR MARRON CLARO, (SUELO ARCILLOSOS SEMICOMPACTOS)		

	LÍMITE LÍQUIDO			LÍMITE PLÁSTICO	
Numero de golpes	19	22	34		
Recipiente Número	1	2	3	4	5
Masa Suelo Húmedo + Recipiente (g)	80.8	80.4	79.4	27.9	28.1
Masa Suelo Seco + Recipiente (g)	75.0	74.0	73.9	27.3	27.6
Masa Recipiente (g)	49.3	45.3	48.0	23.7	24.7
Masa Agua (g)	5.8	6.4	5.5	0.6	0.5
Masa Suelo Seco (g)	25.7	28.7	25.9	3.6	2.9
Humedad Natural (w) (%)	22.6	22.3	21.2	17.4	17.5



LÍMITE LÍQUIDO LL (%):	22.0	LÍMITE PLÁSTICO LP (%):	17.5	ÍNDICE DE PLASTICIDAD IP (%):	4.5
------------------------	------	-------------------------	------	-------------------------------	-----

OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden unicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.
Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

REVISADO POR: T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL - CIP-269533

APROBADO POR: T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarráz
ALICIA ALCARRÁZ QUISPE
GERENTE GENERAL



CERTIFICADO DE ENSAYO

ENSAYO:

CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D-2216-71, MTC E 108-2000, NTP 339.127



CALICATA: C-1

PROYECTO : "RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.

CLIENTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

UBICACIÓN : PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA - LIMA - LIMA.

FECHA: AGOSTO

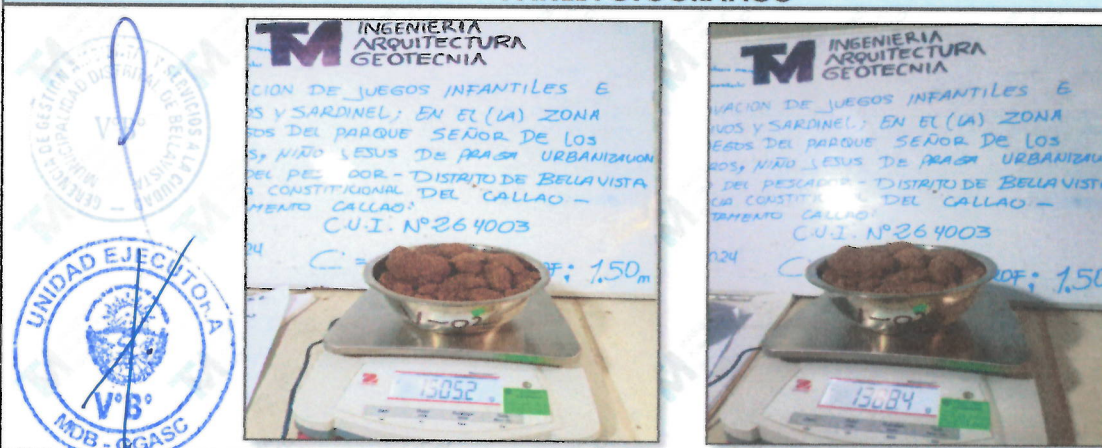
DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : 01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.00-1.50

DATOS

Muestra	1
N° de tara	V-19
Peso de tara y muestra húmeda (gr)	1505.20
Peso de tara y muestra seca (gr)	1388.40
Peso del agua (gr)	116.80
Peso de tara (gr)	76.00
Peso de suelo húmedo (gr)	1429.20
Peso de suelo seco (gr)	1312.40
Contenido de humedad parcial (%)	8.9
Contenido de humedad final (%)	8.9

PANEL FOTOGRÁFICO



OBSERVACIONES:

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra entregada al laboratorio y sometida a ensayo.

Esta muestra no es reproducible ni total ni parcial sin la autorización de TYM INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA

REVISADO POR: T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

APROBADO POR: T & M INGENIERIA ARQUITECTURA Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



139



CERTIFICADO DE ENSAYO

ENSAYO:

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

NORMA AASHTO T-180, ASTM D 1557

CALICATA: C-01

PROYECTO : "RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.

MATERIAL : SUELO - EXISTENTE

SOLICITANTE : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA

UBICACIÓN : PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA - CALLAO. FECHA: AGOSTO

DATOS DE LA MUESTRA

CALICATA : 01
MUESTRA : M-01
PROF. (m) : 0.25 - 1.50
METODO: C
CLASF. (SUCS) : SM
CLASF. (AASHTO): A-4(0)

METODO DE COMPACTACION

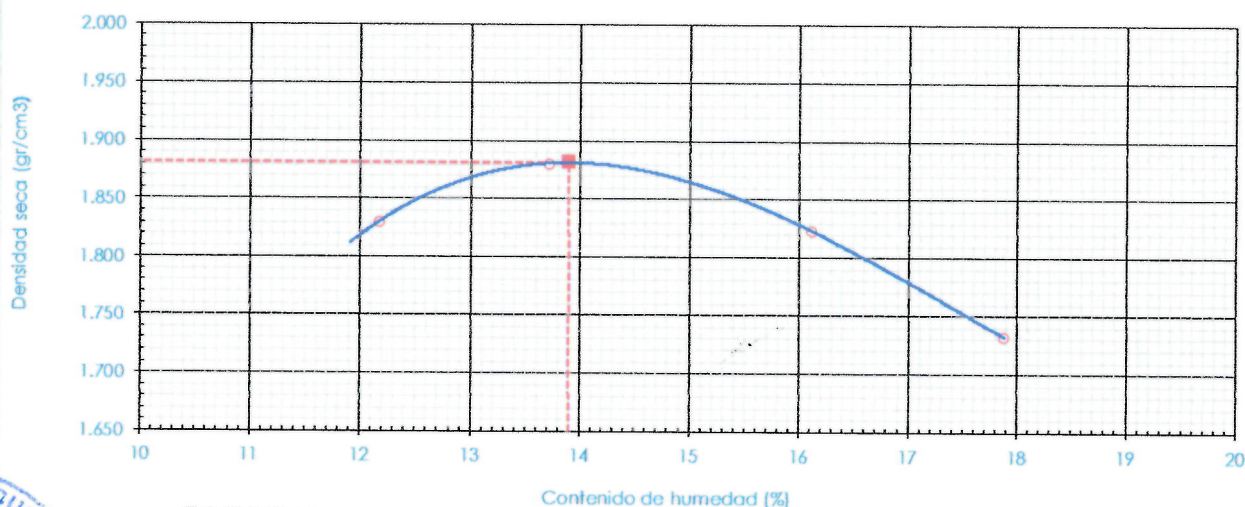
Numero de Ensayo		1	2	3	4
% de Agua adicionada a la M	ml	4% = 92ml	6% = 138ml	8% = 184ml	10% = 230ml
Peso suelo + molde	gr	3720.0	3800.0	3780.0	3710.0
Peso molde	gr	1810.0	1810.0	1810.0	1810.0
Peso suelo húm. Compact.	gr	1910.0	1990.0	1970.0	1900.0
Volumen del molde	cm ³	930.4	930.4	930.4	930.4
Densidad suelo humedo	gr/cm ³	2.053	2.139	2.117	2.042

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

Cantidad de H2O agregada	%	4%	6%	8%	10%
Recipiente N°		T-5	T-6	T-7	T-8
Peso del suelo húmedo+tara	gr	619.30	620.60	620.60	617.70
Peso del suelo seco + tara	gr	560.40	554.80	544.80	535.60
Peso de Tara	gr	76.30	74.80	74.40	76.40
Peso de agua	gr	58.90	65.80	75.80	82.10
Peso del suelo seco	gr	484.10	480.00	470.40	459.20
Contenido de agua	%	12.17	13.71	16.11	17.88
Contenido de agua promedio	%	12.17	13.71	16.11	17.88
Densidad de suelo seco	gr/cm ³	1.830	1.881	1.824	1.732
Densidad máxima (gr/cm ³)				1.882	
Humedad óptima (%)				13.9	

GRÁFICO RELACIÓN HUMEDAD - DENSIDAD

RELACION HUMEDAD-DENSIDAD



T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcaraz Quispe
ALICIA ALCARAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535





CERTIFICADO DE ENSAYO

ENSAYO:

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)

NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1883

REFERENCIA	: Datos de laboratorio		
SOLICITANTE	: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA		
PROYECTO	"RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.		
UBICACIÓN	: PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA - CALLAO.	Fecha de ensayo :	AGOSTO
CALICATA	: C-1	CLASF. (SUCS)	SM
MUESTRA	: M-1	CLASF. (AASHTO)	A-4 (0)
PROFUNDIDAD	: 0.25 - 1.50 m.		

CALCULO DE LA RELACIÓN DE SOPORTE CALIFORNIA (C.B.R.)

Molde N°	D1		D1		D2	
Número de capas	5		5		5	
Número de golpes	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Peso suelo + molde (gr.)	9,140		8,950		8,705	
Peso molde (gr.)	4,483		4,486		4,419	
Peso suelo compactado (gr.)	4,657		4,464		4,286	
Volumen del molde (cm³)	2,162		2,162		2,162	
Densidad húmeda (gr./cm³)	2,154		2,065		1,983	
Humedad (%)	11.6		13.8		11.7	
Densidad Seca (gr./cm³)	1,930		1,815		1,775	

CONTENIDO DE HUMEDAD

Tara+suelo húmedo (gr.)	1538.4		1203.0		1351.7	
Tara+suelo seco (gr.)	1386.0		1066.5		1217.9	
Peso de agua (gr.)	152.4		136.5		133.8	
Peso de tara (gr.)	75.3		75.2		75.6	
Peso de suelo seco (gr.)	1310.7		991.3		1142.3	
Humedad (%)	11.6		13.8		11.7	

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo Hr	Dial	Expansión		Dial	Expansión		Dial	Expansión	
				mm	%		mm	%		mm	%
04-jul	16:30:00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
05-jul	16:30:00	24	5.00	5.00	4.31	4.90	4.90	4.26	5.00	5.00	4.35
06-jul	16:30:00	48	3.00	3.00	2.61	2.94	2.94	2.56	3.00	3.00	2.61
07-jul	16:30:00	120	2.00	2.00	1.74	0.98	0.98	0.85	0.00	0.00	0.00

PENETRACIÓN

Penetración (pulg.)	Carga Standard (kg./cm²)	D1				D1				D2			
		Carga		Corrección		Carga		Corrección		Carga		Corrección	
		kg.	kg./cm²	kg./cm²	CBR %	kg.	kg./cm²	kg./cm²	CBR %	kg.	kg./cm²	kg./cm²	CBR %
0.025		54	2.7			41	2.1			27	1.4		
0.050		153	7.8			79	4.0			58	2.9		
0.075		213	10.8			111	5.7			93	4.7		
0.100	70.307	275	13.9	14.0	19.9	210	10.7	9.5	13.5	189	9.6	8.0	11.4
0.150		314	15.9			243	12.4			218	11.1		
0.200	105.460	453	23.0	22.3	21.1	302	15.3	16.0	15.2	287	14.6	13.0	12.3
0.300		548	27.8			390	19.8			302	15.3		
0.400		594	30.2			371	18.8			354	18.0		
0.500		653	33.1			455	23.1			436	22.1		

OBSERVACIONES:

* Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

KEYNER LIDMER PERALTA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263538



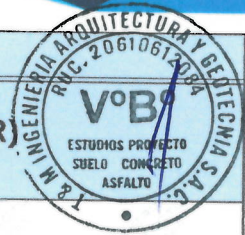
137

CERTIFICADO DE ENSAYO

ENSAYO:

ENSAYO DE RELACIÓN DE SOPORTE DE CALIFORNIA (CBR)

NORMA AASHTOT-193, ASTM D 1883

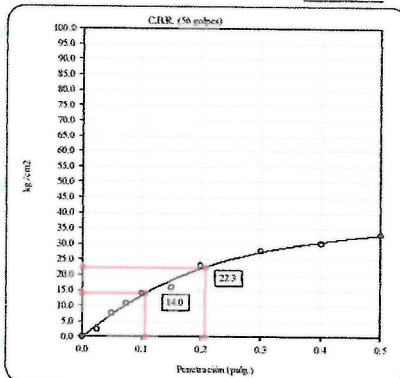


REFERENCIA : Datos de laboratorio
SOLICITANTE MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE BELLAVISTA
PROYECTO "RENOVACION DE JUEGOS INFANTILES E INCLUSIVOS Y SARDINEL; EN EL(LA) ZONA DE JUEGOS DEL PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA, PROVINCIA CONSTITUCIONAL DEL CALLAO, DEPARTAMENTO CALLAO" CUI N° 2654003.
UBICACIÓN : PARQUE SEÑOR DE LOS MILAGROS, NIÑO JESUS DE PRAGA URBANIZACIÓN CIUDAD DEL PESCADOR DISTRITO DE BELLAVISTA
CALICATA C-1
MUESTRA M-1
PROFUNDIDAD 0.25 - 1.50 m.
CLASE. (SUCS) SM
CLASE. (AASHTO) A-4 (0)

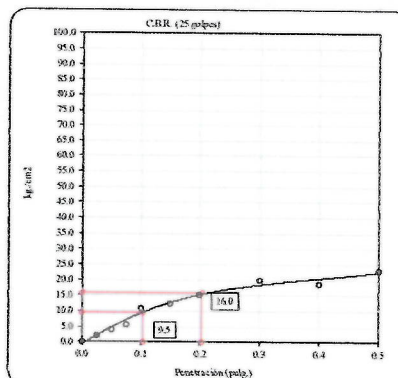
Datos de muestra

Máxima Densidad Seca 1.882 gr./cm^3
Máxima Densidad Seca al 95% 1.788 gr./cm^3

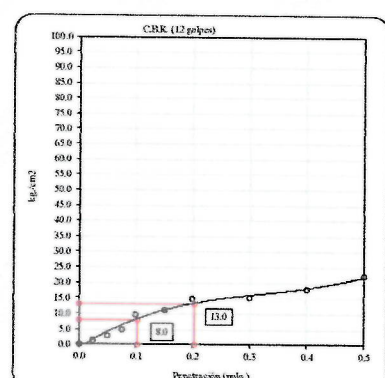
Optimo Contenido de Humedad 13.9%



C.B.R. (0.1") 56 GOLPES : 19.9%

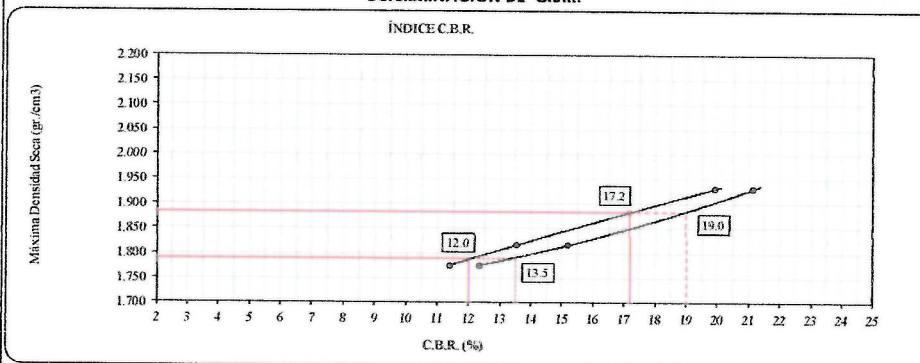


C.B.R. (0.1") 25 GOLPES : 13.5%



C.B.R. (0.1") 12 GOLPES : 11.4%

DETERMINACIÓN DE C.B.R.



C.B.R. (100% M.D.S.) 0.1": 17.2%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.1": 12.0%
C.B.R. (100% M.D.S.) 0.2": 19.0%
C.B.R. (95% M.D.S.) 0.2": 13.5%

OBSERVACIONES:

- * Muestra provista e identificada por el solicitante.
- * Prohibida la reproducción parcial o total de este documento sin la autorización escrita del área de calidad.

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.
Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535





INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084

136



PLANO P-01: PLANO DE DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE INVESTIGACIÓN O EXPLORACIÓN (CALICATAS)

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PENALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL



INGENIERIA ARQUITECTURA GEOTECNIA

ESTUDIOS - PROYECTOS
SUELOS - CONCRETO - ASFALTO
R.U.C. 20610612084



ANEXOS: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS – HABILIDAD DEL PROFESIONAL

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Keyner Lidmer Penaloza Huamali
KEYNER LIDMER PEÑALOZA HUAMALI
INGENIERO CIVIL CIP: 263535

T & M INGENIERIA ARQUITECTURA
Y GEOTECNIA S.A.C.

Alicia Alcarraz Quispe
ALICIA ALCARRAZ QUISPE
GERENTE GENERAL