

**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

2019

INFORME TECNICO

**PROYECTO: "CREACION DEL PARQUE RECREACIONAL EN
LA MZ.15 EN EL C.P. LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE
MOCHE - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE
LA LIBERTAD"**



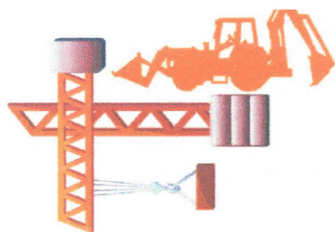
ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

SOLICITANTE: GIULIANA LISSETH TRUJILLO TORRES

11 - NOVIEMBRE - 2019

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

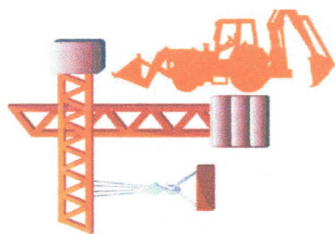
2019

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. L. Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



GENERALIDADES

1.1. INTRODUCCIÓN

El proyecto comprende en la construcción de servicios para pérgola y estructura de baños en el Centro Poblado Las Delicias en el Distrito de Moche, Provincia de Trujillo, Región la Libertad

La intervención se localiza en:

Región : La Libertad.
Provincia : Trujillo.
Distrito : Moche.
C. Poblado : Las Delicias

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Lu. Arribal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
C.I.P. 123512

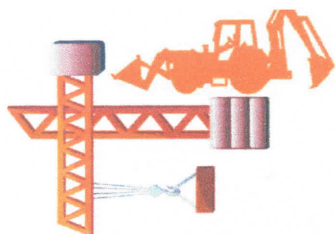
Localización del Proyecto – Centro
Poblado de Las Delicias – Distrito de
Moche



Figura 1: Localización donde será el Proyecto – Centro Poblado Las Delicias – Distrito de Moche.

1.2. OBJETO DEL ESTUDIO.

El objetivo del presente estudio, es determinar la Capacidad de Carga y la Clasificación Granulométrica del Terreno, para diseñar una infraestructura adecuada para la zona, para permitir una adecuada serviciabilidad a los usuarios durante el período de vida de la estructura, teniendo en cuenta las características geométricas, el comportamiento del terreno natural, el aporte estructural (SN) del suelo existente de terreno natural.



1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA EN ESTUDIO.



CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. *Luís Anibal Cerna Rondon*
JEFE DE LABORATORIO
CIP 123512

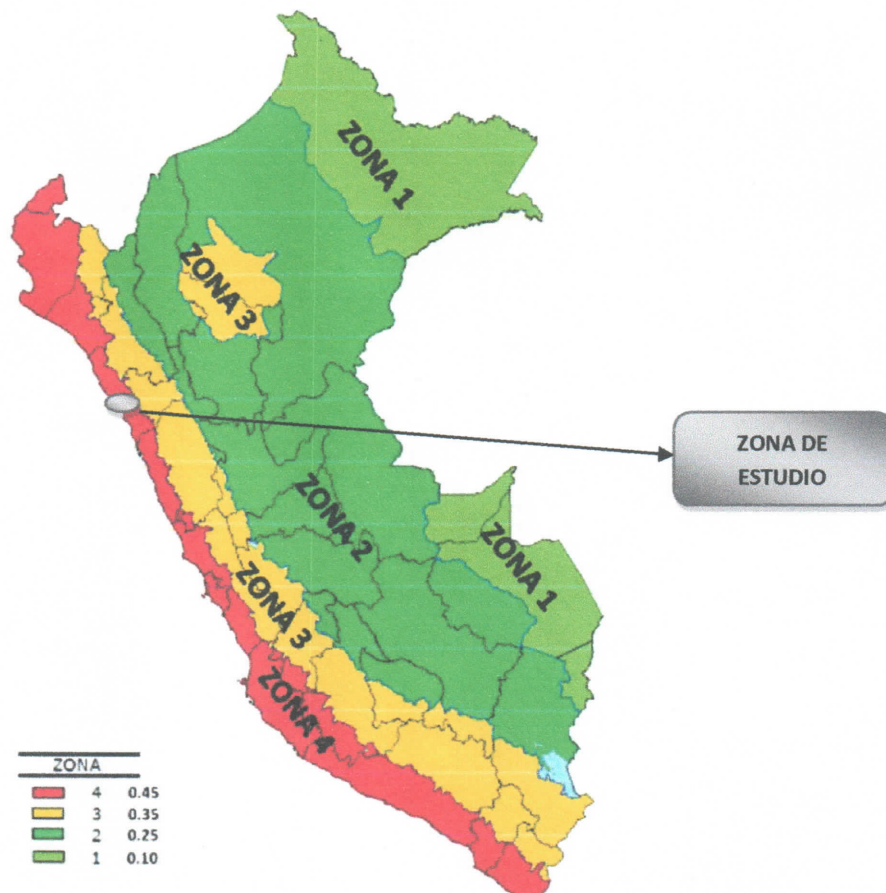
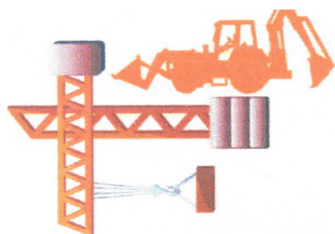
1.4. GEOLOGÍA Y SISMICIDAD (E-030 Modificada D.S. N° 003-2016-Vivienda)

1.4.1. Geodinámica Externa.

Durante los trabajos de campo efectuados no se han detectado fenómenos de geodinámica externa reciente, como levantamientos y/o hundimientos, ni desplazamientos de la formación sedimentaria, sus suelos se han desarrollado en un ambiente de erosión, descomposición y desintegración de la roca en la superficie terrestre o próxima a ella como consecuencia de su exposición a los agentes atmosféricos.

1.4.2. Sismicidad.

Desde el punto de vista sísmico, el territorio Peruano, pertenece al Círculo Circumpacífico, que comprende las zonas de mayor actividad sísmica en el mundo y por lo tanto se encuentra sometido con frecuencia a movimientos telúricos. Pero, dentro del territorio nacional, existen varias zonas que se diferencian por su mayor ó menor frecuencia de estos movimientos, así tenemos que las Normas Sismo - resistentes del Reglamento Nacional de Construcciones, divide al país en tres zonas:



Fuente: Norma Técnica E.030 Diseño Sismo Resistente

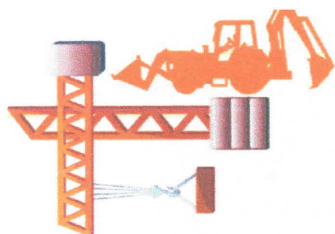
El Distrito en estudio, se encuentra en la **Zona 4**, de alta sismicidad. A pesar de ello, en sus características estructurales no se identifican rasgos sobre fenómenos de tectonismo que hayan influido en la estructura geológica de la zona.

A cada zona se asigna un factor **Z** según se indica en la **Tabla N°1**. Este factor se interpreta como la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10 % de ser excedida en 50 años.

Factores de Zona (E-030) RNE	
ZONA	Z
4	0.45
3	0.35
2	0.25
1	0.10

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

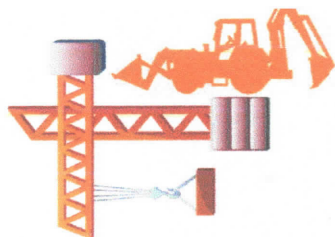
2019

CAPITULO II

SUCS - AASHTO

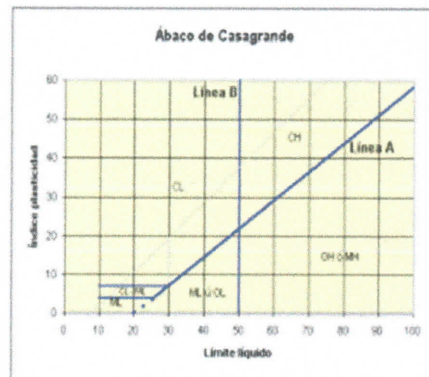
CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



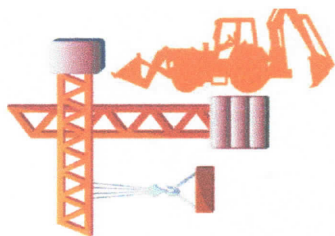
SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS UNIFICADO "U.S.C.S."

DIVISIONES PRINCIPALES			Símbolos del grupo	NOMBRES TÍPICOS	IDENTIFICACIÓN DE LABORATORIO	
SUELOS DE GRANO GRUESO	GRAVAS	Gravas limpias	GW	Gravas, bien graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.	Determinar porcentaje de grava y arena en la curva granulométrica. Según el porcentaje de finos (fracción inferior al tamiz número 200). Los suelos de grano grueso se clasifican como sigue:	$Cu = D_{60}/D_{10} > 4$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3
		(sin o con pocos finos)	GP	Gravas mal graduadas, mezclas grava-arena, pocos finos o sin finos.		No cumplen con las especificaciones de granulometría para GW.
		Gravas con finos	GM	Gravas limosas, mezclas grava-arena-limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.
		(apreciable cantidad de finos)	GC	Gravas arcillosas, mezclas grava-arena-arcilla.		Encima de línea A con IP entre 4 y 7 son casos límite que requieren doble símbolo.
	ARENAS	Arenas limpias	SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	$< 5\% \rightarrow GW, GP, SW, SP$. $> 12\% \rightarrow GM, GC, SM, SC$. 5 al 12% \rightarrow casos límite que requieren usar doble símbolo.	$Cu = D_{60}/D_{10} > 6$ $Cc = (D_{30})^2/D_{10} \times D_{60}$ entre 1 y 3
		(pocos o sin finos)	SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.		Cuando no se cumplen simultáneamente las condiciones para SW.
		Arenas con finos	SM	Arenas limosas, mezclas de arena y limo.		Límites de Atterberg debajo de la línea A o $IP < 4$.
		(apreciable cantidad de finos)	SC	Arenas arcillosas, mezclas arena-arcilla.		Los límites situados en la zona rayada con IP entre 4 y 7 son casos intermedios que precisan
		Limos y arcillas:		ML		Limos inorgánicos y arenas muy finas, limos limpios, arenas finas, limosas o arcillosa, o limos arcillosos con ligera plasticidad.
		Límite líquido menor de 50	CL	Arcillas inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas.		
OL	Limos orgánicos y arcillas orgánicas limosas de baja plasticidad.					
SUELOS DE GRANO FINO	Limos y arcillas:		MH	Limos inorgánicos, suelos arenosos finos o limosos con mica o diatomeas, limos elásticos.		
	Límite líquido mayor de 50	CH	Arcillas inorgánicas de plasticidad alta.			
		OH	Arcillas orgánicas de plasticidad media a elevada; limos orgánicos.			
		Suelos muy orgánicos		PT		Turba y otros suelos de alto contenido orgánico.



CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

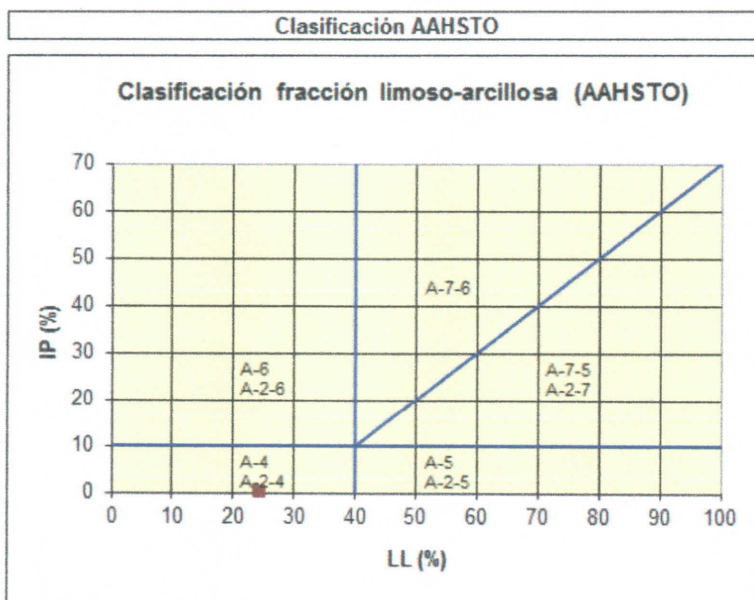
Ing. Luis Anibal Cerna Rondón
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512



CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

2019

Carta de Plasticidad AASTHO



SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS AASTHO

Clasificación general	Materiales granulares (35% o menos pasa por el tamiz N° 200)							Materiales limoso arcilloso (más del 35% pasa el tamiz N° 200)			
Grupo:	A-1		A-3					A-4	A-5	A-6	A-7
	A-1-a	A-1-b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5 A-7-6
Porcentaje que pasa: N° 10 (2mm) N° 40 (0,425mm) N° 200 (0,075mm)	50 máx 30 máx 15 máx	- 50 máx 25 máx	- 51 mín 10 máx	- - 35 máx				- - 36 min			
Características de la fracción que pasa por el tamiz N° 40 Limite liquido Indice de plasticidad	- 6 máx		- NP (1)	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín 11 mín	40 máx 10 máx	41 mín 10 máx	40 máx 11 mín	41 mín (2) 11 mín
Constituyentes principales	Fragmentos de roca, grava y arena		Arena fina	Grava y arena arcillosa o limosa				Suelos limosos		Suelos arcillosos	
Características como subgrado	Excelente a bueno							Pobre a malo			

(1): No plástico

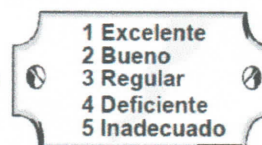
(2): El índice de plasticidad del subgrupo A-7-5 es igual o menor al LL menos 30

El índice de plasticidad del subgrupo A-7-6 es mayor que LL menos 30

SELECCIÓN DEL TIPO DE MÁQUINA EN FUNCIÓN DEL TIPO DE SUELO SEGÚN LA CLASIFICACIÓN AASTHO (Dujisin y Rutland, 1974)

	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7	A-4	A-5	A-6	A-7
Rodillo Liso	1	2	2	1	1	1	2	2	3	3	4
Rodillo Neumático	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	3
Rodillo Pata de Cabra	5	5	5	4	4	3	2	2	1	1	1
Pisón impacto	2	2	1	2	2	2	4	4	4	4	4
Rodillo vibratorio	1	1	1	1	1	3	4	3	3	5	5

Clasificación del comportamiento del equipo :



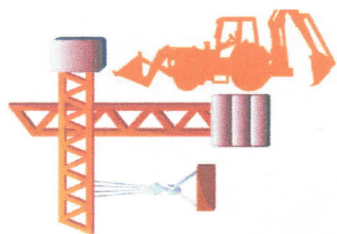
CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512

Correo: jholicasac@gmail.com

Contacto: 996 642 911

Dirección: Mz. F, Lt. 2 CPMenor Alto Trujillo, Barrio 5B - El Porvenir - Trujillo.



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

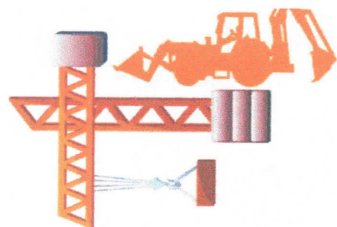
2019

CAPITULO IV

CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



3.1. CÁLCULO DE LA CAPACIDAD ULTIMA (q_{ul})

La capacidad de carga se ha determinado en base a la fórmula de Terzaghi y Peck (1967), con los parámetros de Kumbhojkar (1993).

$$q_{ul} = 1.3 C N_c F_{cs} F_{cd} + q N_q F_{qs} F_{qd} + 0.4 \gamma B N_\gamma F_{\gamma s} F_{\gamma d}$$

Dónde:

γ : Peso Específico del Suelo.
 ϕ : Angulo de Fricción del Suelo.
 $q: \gamma D_f$
 q_{ul} : Capacidad de Carga Ultima en Kg/cm².
 $N'_q N'_\gamma N'_c$: Factores de Capacidad de Carga.
 $F_{cs} F_{qs} F_{\gamma s}$: Factores de Forma.
 $F_{cd} F_{qd} F_{\gamma d}$: Factores de Profundidad.
 D_f : Profundidad de Cimentación.

Condición de los Factores de Profundidad: Las ecuaciones para estos factores fueron propuestas por Hansen en 1970.

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} \leq 1$$

Factores de Profundidad

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right) \cong \frac{D_f}{B} > 1$$

Factores de Profundidad

Condición de los Factores de Forma: Las ecuaciones para estos factores fueron propuestas por De Beer en 1970.

Factores de Forma: ($L > B$)
 L : Longitud de la Cimentación.

3.1.1. CAPACIDAD DE CARGA ÚLTIMA NETA: $q_{(neta)u}$

$$q_{(neta)u} = q_u - q$$

3.1.2. CAPACIDAD PORTANTE ADMISIBLE: (q_{adm})

$$q_{adm} = q_{(neta)u} / FS$$

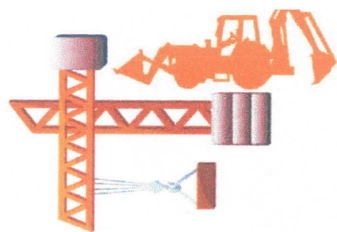
q_{adm} : Capacidad Portante en Kg./cm².

3.1.3. FACTOR DE SEGURIDAD: (FS)

Los factores de seguridad mínimos son los siguientes:

- ✓ Para cargas estáticas: 3,0.
- ✓ Para sollicitación máxima de sismo o viento (la que sea más desfavorable): 2,5.

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.
Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



3.2. CÁLCULO DE ASENTAMIENTOS:

Para el análisis de cimentaciones tenemos los llamados asentamientos totales y los asentamientos diferenciales, de los cuales los asentamientos diferenciales son los que podrían comprometer la seguridad de la estructuras sobrepasa 1", que es el asentamiento máximo tolerable para estructuras convencionales.

El asentamiento de la cimentación se calculará en base a la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman, 1964), considerando el tipo de cimentación superficial recomendada. Se asume que el esfuerzo neto transmitido es uniforme en ambos casos.

El asentamiento elástico inicial será.

$$S = \frac{q_{adm} \times B \times (1 - \mu^2)}{E_s} \times I_f$$

Donde:

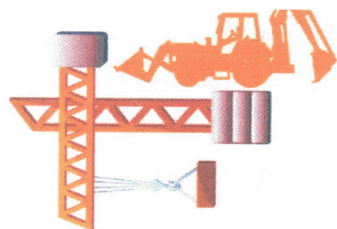
S	=	Asentamiento (cm)
qadm	=	Esfuerzo Neto Transmisible (Kg/cm ²)
B	=	Ancho de Cimentación (cm)
E _s	=	Modulo de elasticidad (Kg/cm ²)
μ	=	Relación de Poisson.
I _f	=	Factor de Influencia que depende de la forma y la rigidez de la cimentación

Las propiedades elásticas del suelo de cimentación fueron asumidas atreves de las tablas publicadas con valores para el tiempo de su suelo existente donde irá desplantada la cimentación. Para cada tipo de suelo donde irá desplantada la cimentación es conveniente considerar un módulo de elasticidad de E_s (Tn/m²) y un coeficiente de Poisson μ.

Factores de Influencia que dependen de la forma y la rigidez de la cimentación

FORMA DE LA ZAPATA		VALORES DE I _f (cm/m)			
		Cimentación Flexible			Cim. Rígida
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.
Ing. Luis Anibal Cerna Rondón
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

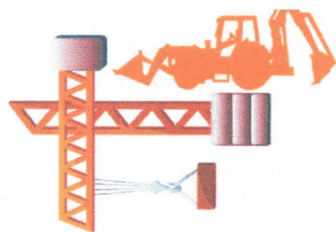
2019

CAPITULO V

INVESTIGACIONES EFECTUADAS

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Apibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512



5. INVESTIGACIONES EFECTUADAS

5.1. PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

El número de Puntos de Investigación se determinó un solo punto, el terreno presenta una topografía llana con un área 11,189.93 m², los accesos al terreno, el cual está ubicado entre la Av. Gran Chimú.

5.2. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo consistieron en la toma de muestras y datos de los suelos mediante calicateo a cielo abierto de 01 Calicata (Prof.: 2.00 m), definiendo los estratos (terreno natural o relleno), con la finalidad de evaluar y establecer las características físico-mecánicas del suelo (terreno natural).

Las muestras disturbadas de suelos, debidamente identificadas con la ubicación y protegidas mediante recipientes adecuados (bolsas plásticas), se han trasladado al laboratorio del especialista de Mecánica de Suelos de la ciudad de Trujillo y se han analizado y ensayado con las Normas del MTC y ASTM vigentes.

5.3. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTRATOS:

La calicata (terreno natural o relleno), denominado también terreno de fundación tiene características homogéneas para cada sección o estrato evaluado, los suelos componentes son finos, granulares.

No existe ningún problema de drenaje notorio, en toda el área evaluada, que afecte a los estratos y a la capa superior existente. En el calicateo y a la profundidad estudiada no se encontró la Napa Freática (aguas subterráneas).

Conformación del Sub Suelo.

CAL.	H - ESTRATO	DESCRIPCIÓN
1	0.00 – 2.00 m.	Estrato compuesto por Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos. De color Marrón Claro, clasificados en el sistema "SUCS", como un suelo "SP" AASHTO A-3 (1), con una humedad natural de 5.67%.

5.4. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

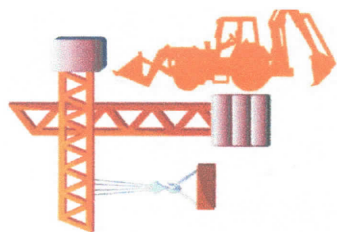
Los resultados de los ensayos de Laboratorio de Mecánica de Suelos, las clasificaciones visuales de los suelos en campo nos permiten interpretar y describir las características físico-mecánicas de los suelos identificando los estratos hallados con su respectivo espesor y plasmar un Perfil Estratigráfico.

5.5. SUELOS DESFAVORABLES DE SUBRASANTE

Sobre la base del Perfil Estratigráfico y de los resultados de laboratorio, no se han identificado suelos desfavorables

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondón
JEFE DE LABORATORIO
N.º 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

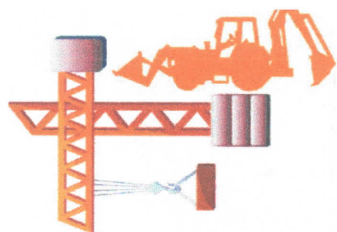
2019

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. *Arribal Cerna Rondon*
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512



6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones de la Capacidad Portante Admisible del Suelo:

Las muestras fueron alcanzadas y extraídas por el SOLICITANTE.
El análisis realizado en el laboratorio de suelos arrojó los siguientes datos de capacidad de carga de los suelos para una Profundidad de Cimentación según cuadro anexo.

Calicata	CIM. CORRIDA	Qadm	Zona
C-1	1.00 m	1.11 Kg/cm ²	Cimentación corrida.
	1.00 m * 3.50 m		

Calicata	CIM. CUADRADA	Qadm	Zona
C-1	1.60 m	3.63 Kg/cm ²	Zapata
	1.20 m * 1.20 m		

6.2. Recomendaciones de la Capacidad Portante Admisible del Suelo:

- ✓ En el mejoramiento del suelo donde se reforzarán zapatas, se recomienda: Mejorar el suelo colocar un solado de concreto:

Descripción	Espesor	Material
Solado	20 cm	C:H 1:12

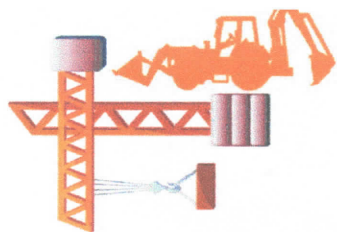
- ✓ En las Obras de Concreto Armado y Simple se recomienda utilizar CEMENTO PORTLAND TIPO MS.

TIPO DE CONCRETO
f'c: 210 kg/cm ²
f'c: 175 kg/cm ²

- ✓ En veredas se recomienda utilizar una base de hormigón de 10 cm con un CBR mínimo de 40%.
- ✓ En sardineles se recomienda utilizar una base de hormigón de 10 cm con un CBR mínimo de 40%.
- ✓ En losas deportivas y patios se recomienda utilizar una sub base de hormigón y afirmado de 10 cm con un CBR mínimo de 40% para hormigón y un CBR mínimo de 80% para afirmado.

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Lc. Anibal Cerna Ronchi
JEFE LABORATORIO
N° 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

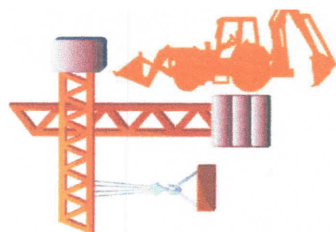
2019

CAPITULO VII

ANEXOS

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512



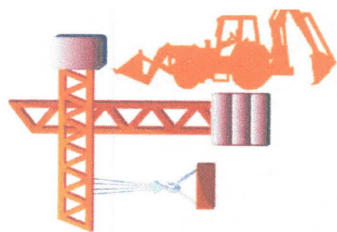
**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

2019

CAPACIDAD PORTANTE Y ASENTAMIENTOS


CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondón
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

2019

"CREACION DEL PARQUE RECREACIONAL EN LA MZ.15 EN EL C.P. LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOCHE - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"																		
CALICATA:		1		MUESTRA:		ESTRATO E-1												
UBICACIÓN:		DEP.		LA LIBERTAD		PROV.		TRUJILLO										
FECHA:		NOVIEMBRE		2019		DIST.		MOCHE										
DETERMINACIÓN DE CAPACIDADES PORTANTES Y ADMISIBLES																		
TIPO DE ESTRUCTURA	Df	B	D/B	L	γ	c	φ	N ^c	N ^q	N ^γ	F _{cs}	F _{qs}	F _{ys}	F _{cd}	F _{qd}	F _{yd}	q _{adm}	q _{adm}
	m	m	m	m	gr/cm ³	Kg/cm ²	°										Kg/cm ²	Kg/cm ²
Cimiento Rectangular	0.40	0.50	0.80	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.09	1.08	0.94	1.32	1.28	1.00	0.05	1.92
	0.50	0.50	1.00	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.09	1.08	0.94	1.40	1.19	1.00	0.06	2.14
	0.60	0.50	1.20	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.09	1.08	0.94	1.16	1.11	1.00	0.07	2.35
	0.70	0.60	1.17	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.10	1.10	0.93	1.17	1.12	1.00	0.09	2.81
	0.80	0.60	1.33	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.10	1.10	0.93	1.10	1.07	1.00	0.10	3.01
	0.90	0.60	1.50	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.10	1.10	0.93	1.03	1.02	1.00	0.11	3.30
	1.00	0.60	1.67	3.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.10	1.10	0.93	0.96	0.97	1.00	0.12	3.34
	1.10	1.20	0.92	1.20	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.37	1.22	1.00	0.13	6.50
	1.20	1.20	1.00	1.20	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.40	1.19	1.00	0.15	6.84
	1.30	1.20	1.08	1.20	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.21	1.15	1.00	0.16	7.17
Cimiento Cuadrado	1.40	1.20	1.17	1.20	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.17	1.12	1.00	0.17	7.49
	1.50	1.20	1.25	1.20	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.13	1.10	1.00	0.18	7.80
	1.60	1.20	1.33	1.20	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.10	1.07	1.00	0.20	8.10
	1.70	1.50	1.13	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.19	1.14	1.00	0.21	9.21
	1.80	1.50	1.20	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.16	1.11	1.00	0.22	9.52
	1.90	1.50	1.27	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.13	1.09	1.00	0.23	9.83
	2.00	1.50	1.33	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.10	1.07	1.00	0.24	10.12
	2.10	1.50	1.40	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.07	1.05	1.00	0.26	10.40
	2.20	1.50	1.47	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.04	1.03	1.00	0.27	10.67
	2.30	1.50	1.53	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.01	1.01	1.00	0.28	10.92
DONDE:	2.40	1.50	1.60	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	0.99	0.99	1.00	0.29	11.16
	2.50	1.50	1.67	1.50	1.224	0.000	30	37.16	22.46	19.13	1.60	1.58	0.60	1.67	0.97	1.00	0.31	11.38
Factor Seguridad (FS)																	3.0	

Y: Peso Especifico del Suelo.
φ: Angulo de Friccion del Suelo.
q_{adm}: Capacidad de Carga Admisible.
N^c N^q N^γ: Factores de Capacidad de Carga.
F_{cs} F_{qs} F_{ys}: Factores de Forma.
F_{cd} F_{qd} F_{yd}: Factores de Profundidad.
Df: Profundidad de Cimentacion.
C: Cohesion. B: Ancho de Zapata.

$$F_{cd} = 1 + 0.4 \left(\frac{D_f}{B} \right) \approx \frac{D_f}{B} \leq 1$$

Factores de Profundidad

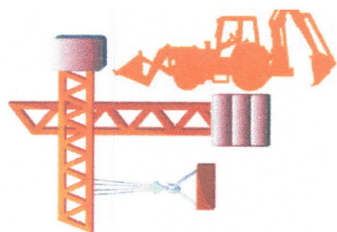
$$F_{cd} = 1 + 0.4 \tan^{-1} \left(\frac{D_f}{B} \right) \approx \frac{D_f}{B} > 1$$

Factores de Profundidad

Factores de Forma: (L > B)

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Arístides Cerna Bonifaz
Ing. JEFFERSON LABORATORIO



CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

2019

PROYECTO:	"CREACION DEL PARQUE RECREACIONAL EN LA MZ.15 EN EL C.P. LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOCHE - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"			
CALICATA:	1	MUESTRA:	ESTRATO E-1	
UBICACIÓN:	DEP.	LA LIBERTAD	PROV.	TRUJILLO
FECHA:	NOVIEMBRE	2019	DIST.	MOCHE

CALCULO DE ASENTAMIENTOS METODO ELASTICO					
FORMA DE LA ZAPATA		VALORES DE If (cm/m)			
		Cimentacion Flexible			Cim. Rigida
		Centro	Esquina	Medio	
Rectangular	L/B = 2	153	77	130	120
	L/B = 5	210	105	183	170
	L/B = 10	254	127	225	210
Cuadrada		112	56	95	82
Circular		100	64	85	88

$$S = \frac{q_{adm} \times B \times (1 - \mu^2)}{E_s} \times I_f$$

Tipo de cimentacion	Df (m)	B (m)	q ad (kg/cm2)	μ (-)	E (Kg/cm2)	Flexible S(cm)			Rigida S(cm)
						Centro	Esquina	Medio	
Cimiento Rectangular	0.40	0.50	0.64	0.25	20.39	2.25	1.13	1.91	1.76
	0.50	0.50	0.71	0.25	20.39	2.51	1.27	2.14	1.97
	0.60	0.50	0.78	0.25	20.39	2.76	1.39	2.35	2.16
	0.70	0.60	0.94	0.25	20.39	3.96	1.99	3.36	3.10
	0.80	0.60	1.00	0.25	20.39	4.24	2.13	3.60	3.32
	0.90	0.60	1.06	0.25	20.39	4.49	2.26	3.81	3.52
	1.00	0.60	1.11	0.25	20.39	4.70	2.36	3.99	3.68
Cimiento Cuadrado	1.10	1.20	2.12	0.25	20.39	17.91	9.01	15.22	14.05
	1.20	1.20	2.23	0.25	20.39	18.84	9.48	16.01	14.78
	1.30	1.20	2.34	0.25	20.39	19.74	9.93	16.77	15.48
	1.40	1.20	2.44	0.25	20.39	20.61	10.37	17.51	16.16
	1.50	1.20	2.54	0.25	20.39	21.44	10.79	18.22	16.82
	1.60	1.20	2.63	0.25	20.39	22.23	11.19	18.89	17.44
	1.70	1.50	3.00	0.25	20.39	31.66	15.94	26.90	24.83
	1.80	1.50	3.10	0.25	20.39	32.73	16.47	27.81	25.67
	1.90	1.50	3.20	0.25	20.39	33.75	16.99	28.68	26.47
	2.00	1.50	3.29	0.25	20.39	34.74	17.48	29.52	27.25
	2.10	1.50	3.38	0.25	20.39	35.69	17.96	30.32	27.99
	2.20	1.50	3.47	0.25	20.39	36.59	18.41	31.09	28.70
	2.30	1.50	3.55	0.25	20.39	37.44	18.84	31.81	29.36
	2.40	1.50	3.62	0.25	20.39	38.23	19.24	32.48	29.98

Coefficiente de Balasto o Modulo de Reaccion:

$$k = \frac{q}{y} = \frac{E}{B(1 - \nu^2).I}$$

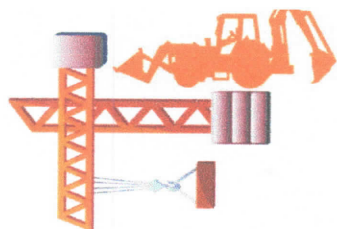
B =	1.00 m
K =	0.27 Kg/cm3

B =	1.50 m
K =	0.18 Kg/cm3

B =	2.00 m
K =	0.13 Kg/cm3

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Luis Anibal Cerna Rondón
JEFE DE LABORATORIO
C.P. 123512



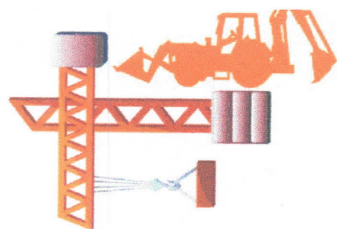
**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

2019

ESTUDIOS BÁSICOS

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.


Ing. Lc. *Anibal Cerna Rondon*
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512




CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

2019

CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL (ASTM D - 2216)							
1	T-23	11.880	90.66	86.45	4.21	74.57	5.65%
2	T-19	11.350	93.75	89.37	4.38	78.02	5.61%
3	T-53	11.630	90.08	85.81	4.27	74.18	5.76%
W% Natural							5.67%



RESUMEN DE DATOS	
Limite Liquido	0.00%
Limite Plastico	0.00%
Indice de Plasticidad	0.00%
W% Natural	5.67%



GRAVEDAD ESPECIFICA (ASTM D-558; AASHTO T 93-86)

PROYECTO : "CREACION DEL PARQUE RECREACIONAL EN LA MZ 15 EN EL C.P. LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOCHE - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"

DESCRIPCION DEL SUELO : Muestra Arenosa de color plomo.

FECHA : 11/11/2019 **Ciudad:** Trujillo **T° Ambiente:** 21°

Temperatura (Tx)° C	21°
Wpas (g)	646.33 gr
Ws (g)	187.26 gr
Wpa (g)	535.99 gr
GS(Tx) = Ws/(Wpa + Ws - Wpas)	2.43
K	0.9998
Picnómetro No.	P-001
Capacidad Picnómetro	400 ml
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs) = Gs(Tx)*K	2.43

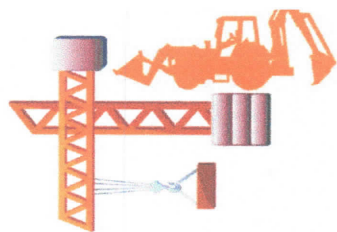
Temp. °C	Densidad Relativa del agua	Factor de Corrección K
18	0.9986	1.0004
19	0.9984	1.0002
18	0.9986	1.0004
19	0.9984	1.0002
20	0.9982	1.0000
21	0.9980	0.9998
22	0.9978	0.9996
23	0.9976	0.9993
24	0.9973	0.9991
25	0.9971	0.9989
26	0.9968	0.9986
27	0.9965	0.9983
28	0.9963	0.9980
29	0.9960	0.9977
30	0.9957	0.9974

Donde:
Wpa = Peso en gramos del picnómetro lleno con agua a temperatura T.
Wpas = Peso en gramos del picnómetro con agua y muestra.
Ws = Peso seco en gramos de la muestra.
T = Temperatura del agua y muestra al momento de pesar.
Gs(Tx) = Gravedad especifica a la temperatura T.
K = Factor de corrección.

N° de Molde:	C-101
W. del Molde:	185 gr
W. del Molde + W. Suelo:	1372 gr
W. Suelo:	1187 gr
V. Suelo:	970.00 cm3
Humedad (W%):	5.67%
Wsolido=Wtotal/(W%+1)	1122.85 gr
Wagua:	63.69 gr
Vagua:	63.56 cm3
Gravedad Especifica de Sólidos (Gs):	2.43
Vsolido=Ws/(Gs*δagua)	462.24 cm3
Vaire:	444.20 cm3
Vvacios:	507.76 cm3
η(porosidad):	52.35%



The diagram illustrates the composition of a soil sample. It shows a 3D container filled with soil. A cross-section of the container is divided into three horizontal layers: AIR (top, white), AGUA (middle, blue), and SUELO (bottom, orange). Vertical dimension lines indicate the volume (V) and weight (W) of each component. The total volume is Vt and total weight is Wt. The volume of air is Va and weight is Wa. The volume of water is Vw and weight is Ww. The volume of soil is Vs and weight is Ws. The diagram also shows the relationship between the volume of soil (Vs) and the volume of water (Vw) based on the specific gravity (Gs) of the soil solids.

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.
 Ing. L. Anibal Cerna Rondon
 LABORATORIO
 JEL 123512



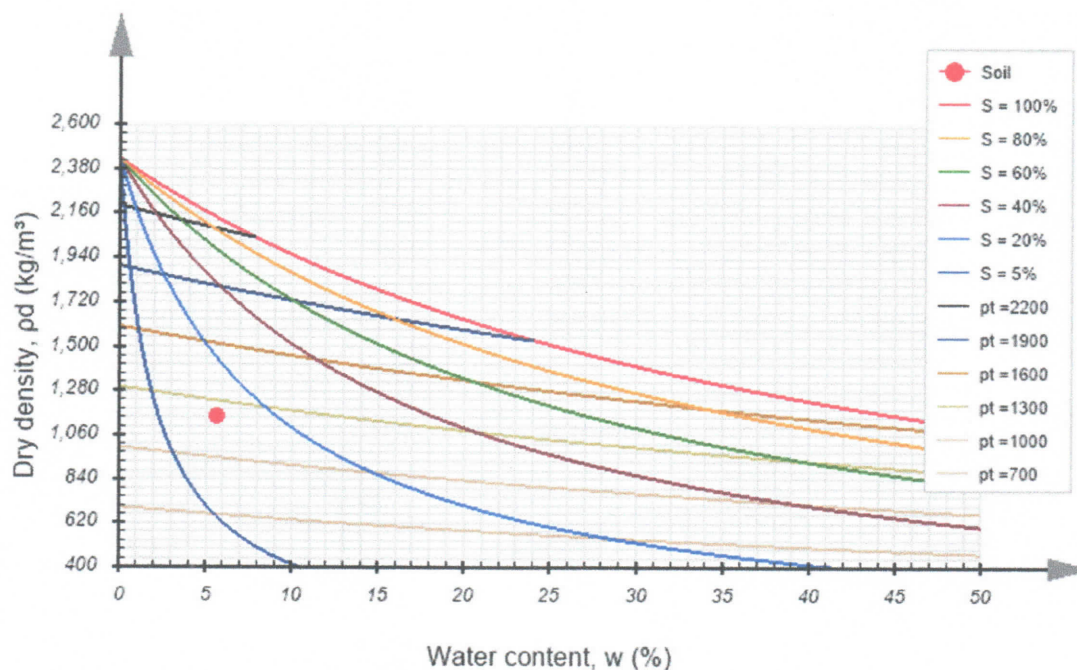
CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

2019

 GEOTECHNICAL VOLUME-MASS CALCULATOR	 GEOTECHNICAL VOLUME-MASS CALCULATOR		
	Void Ratio (e) :	1.099	(Relacion de Vacios)
	Dry density (ρ_d) :	1157.90 kg/m ³	(Densidad Seca)
	Total (Bulk/Moist) density (ρ_t) :	1223.50 kg/m³	(Densidad Total Humeda Mayor)
	Total unit weight (γ_t) :	12.00 kN/m ³	(Peso Total Unitario)
	Degree of Saturation (s) :	12.50%	(Grado de Saturacion)
	Volumetric water content (θ) :	0.066	(Contenido volumetrico de Agua)
	Solids content (sc) :	68.87%	(Contenido de Solidos)

☒ Metric
 ☐ Imperial

Locked	Variable	Value	Unit	Range
<input checked="" type="checkbox"/>	Specific Gravity, G_s	2.43		$G_s > 0$
<input checked="" type="checkbox"/>	Gravimetric water content, w	5.67	%	$w > 0$
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="radio"/> Porosity, n <input type="radio"/> Void ratio, e	52.35	%	$0 < n < 100$
<input type="checkbox"/>	Dry density, ρ_d	1157.9	kg/m ³	$\rho_d > 0$
<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/> Total (Bulk/Moist) density, ρ_t <input type="radio"/> Total unit weight, γ_t	1223.5	kg/m ³	$\rho_t > 0$
<input type="checkbox"/>	Degree of saturation, S	12.5	%	$0 < S \leq 100$
<input type="checkbox"/>	Volumetric water content, θ	0.066		$0 < \theta \leq 1$
	Solids content, SC	68.87	%	

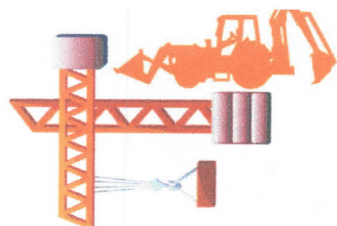


CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.
 Ing. L. Arístides Cerna Bendaño
 LABORATORIO

Correo: jholicasac@gmail.com

Dirección: Mz. F, Lt. 2 CP Menor Alto Trujillo, Barrio 5B - El Porvenir - Trujillo.

Contacto: 996 642 911



CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

2019

OBRA:	"CREACION DEL PARQUE RECREACIONAL EN LA MZ.15 EN EL C.P. LAS DELICIAS DEL DISTRITO DE MOCHE - PROVINCIA DE TRUJILLO - DEPARTAMENTO DE LA LIBERTAD"					
CALICATA:	Calicata N°1	MUESTRA:		E1		
UBICACIÓN:	Centro Poblado las Delicias – Distrito de Moche					
FECHA:	11/11/2019					
PERFIL ESTRATIGRAFICO						
Prof. Mts	Tipo de Excavación	Muestra	Descripción del Material	Clasificación SUCS	Clasificación AASHTO	Símbolo
0.10	Calicata N°1	E1	Arenas mal graduadas, arenas con grava, pocos finos o sin finos.	SP	A-3(1)	
0.20						
0.30						
0.40						
0.50						
0.60						
0.70						
0.80						
0.90						
1.00						
1.10						
1.20						
1.30						
1.40						
1.50						
1.60						
1.70						
1.80						
1.90						
2.00						
2.10	ESTRANO NO ANALIZADO					
2.20						
2.30						
2.40						
2.50						
2.60						
2.70						
2.80						
2.90						
3.00						

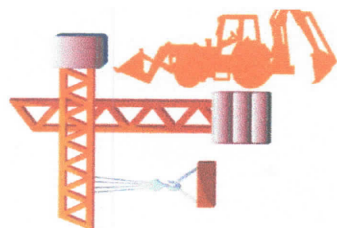
CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Lc. Anibal Cerna Rondon
JEFE DE LABORATORIO
N° 173512

Correo: jholicasac@gmail.com

Contacto: 996 642 911

Dirección: Mz. F, Lt. 2 CPMenor Alto Trujillo, Barrio 5B – El Porvenir – Trujillo.



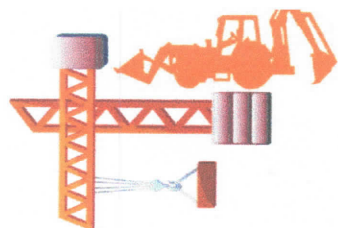
**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

2019

PANEL FOTOGRÁFICO

CORPORACION JHO & LICA S.A.C.

Ing. *Luis Arribas Cerna Rondon*
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

2019



FOTO N°01 – Inicio de la excavación manual de la Calicata C-1 en el Centro Poblado Las Delicias – Moche.



FOTO N°02 – Extracción de la muestra a una profundidad de 2.00m.

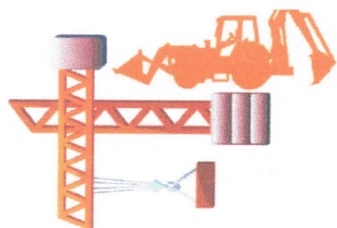
CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. Lf. Anibal Cerna Ronda
JEFE DE LABORATORIO
C.O. 123512

Correo: jholicasac@gmail.com

Dirección: Mz. F, Lt. 2 CPMenor Alto Trujillo, Barrio 5B – El Porvenir – Trujillo.

Contacto: 996 642 911



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

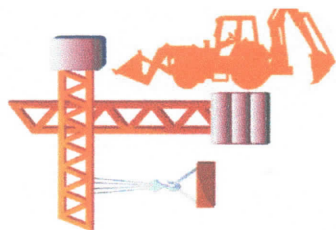
2019



FOTO N°03 – Muestra extraída de la Calicata C-01.

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. L. *Arribal Cerna Rondón*
JEFE DE LABORATORIO
CIP. 123512



**CORPORACIÓN
JHO & LICA S.A.C.**

2019

PLANO DE UBICACIÓN DE CALICATAS

CORPORACIÓN JHO & LICA S.A.C.

Ing. L. Anibal Cerna Rondon
JE1 LABORATORIO
123512

LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CURVAS DE NIVEL
	BUZÓN EXISTENTE
	POSTE ALUMBRADO PÚBLICO
	PERÍMETRO DE MANZANAS
	VEREDAS EXISTENTES
	SARDINELES EXISTENTES
	PISTA EXISTENTE
	ÁREA DEL PARQUE
	CALICATA



**MUNICIPALIDAD
DISTRITAL DE
MOCHE**

NOMBRE DEL PROYECTO:
**"CREACIÓN DEL PARQUE
RECREACIONAL EN LA MZ. 16
EN EL C.P. LAS DELICIAS DEL
DISTRITO DE MOCHE,
PROVINCIA DE TRUJILLO,
DEPARTAMENTO LA LIBERTAD"**

UBICACIÓN:
REGION : LA LIBERTAD
PROVINCIA : TRUJILLO
DISTRITO : MOCHE
C. PUBL. : LAS DELICIAS

ALCALDE:
CÉSAR ARTURO FERNÁNDEZ BAZÁN

PLANO:
CALICATAS

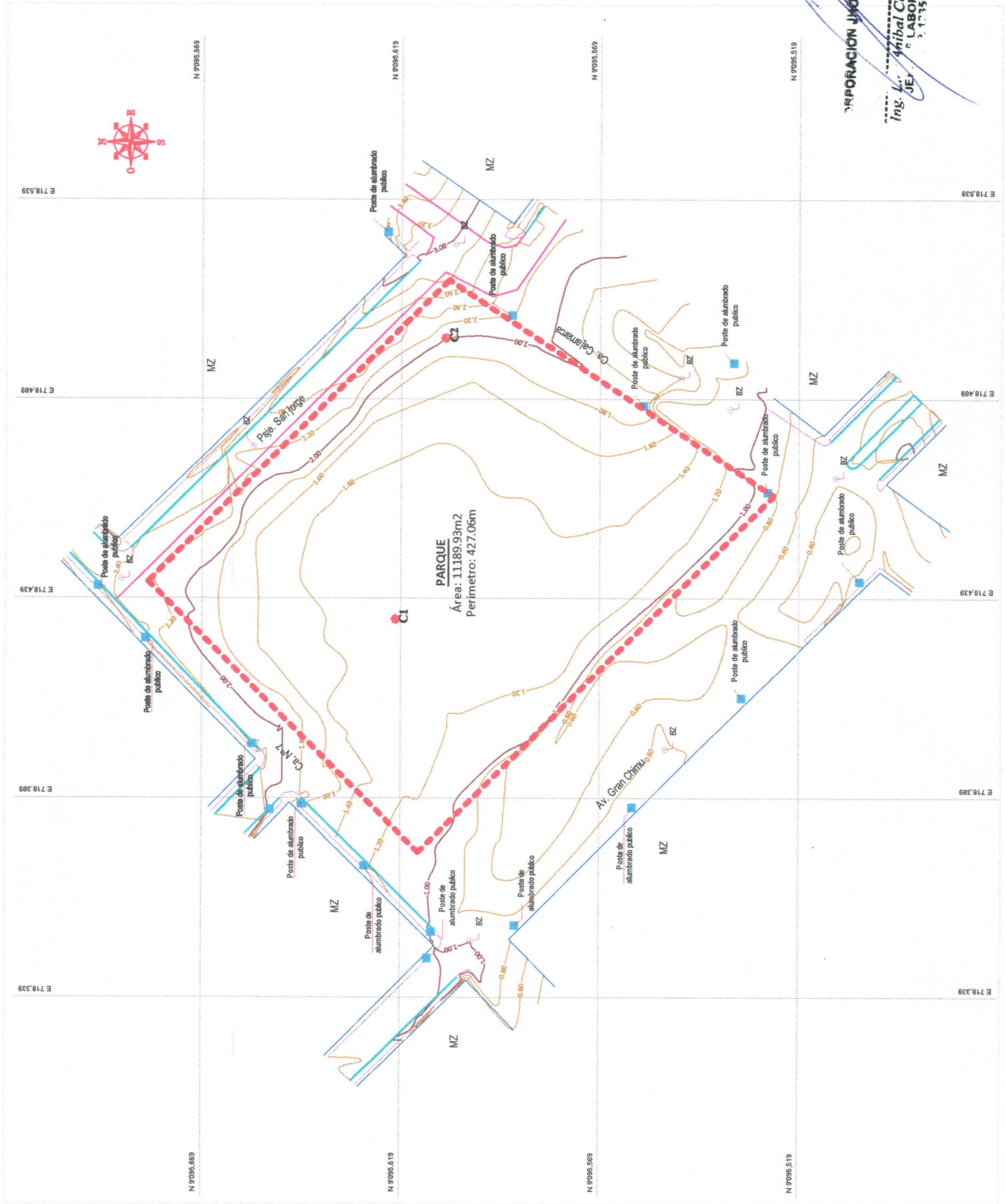
BOLETÍN:
ING. JULIANA L. TRUJILLO TORRES

BOLETA:
1/750

BOLETA:
G.L.T.T.

FECHA:
NOVIEMBRE - 2019

CALICATA:
01/01



INFORMACIÓN JMC & LICA S.A.S.
Ing. L. Anibal Cerna Ronda
JEFE DE LABORATORIO
1.1.1512