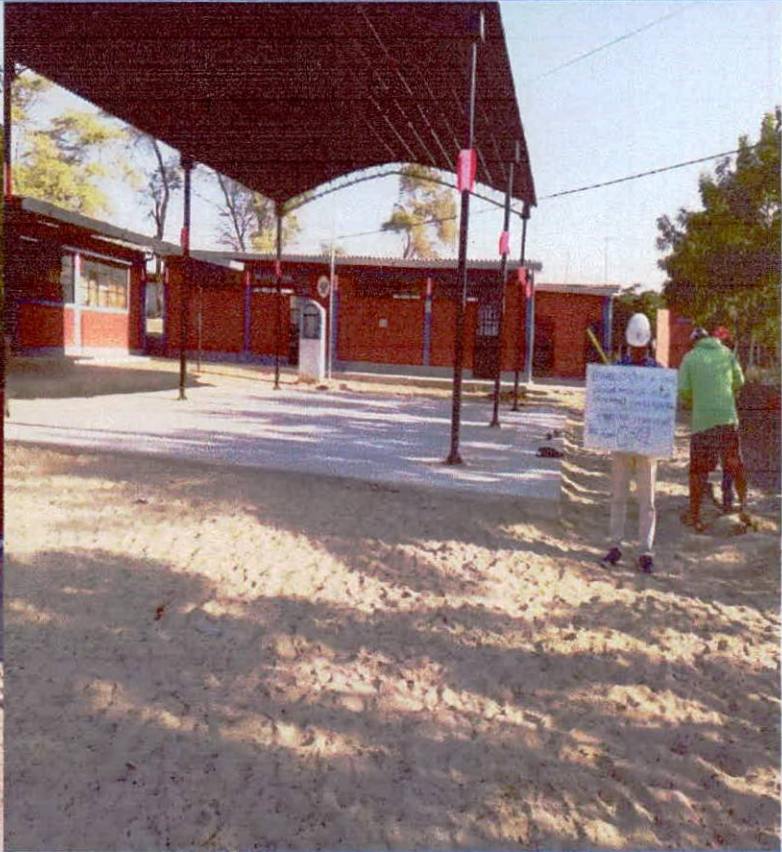


**ESTUDIO GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS, PROYECTO:  
"REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO  
LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -**



2019





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



## CONTENIDO

1. GENERALIDADES.....	4
1.1. Objetivo del Estudio .....	4
1.2. Normatividad .....	4
1.3. Ubicación y descripción del Área.....	4
1.4. Acceso al Área de Estudio.....	5
1.5. Condición Climática y Altitud de la Zona.....	6
1.6. Planteamiento del Proyecto.....	6
2. GEOLOGIA GENERAL.....	6
2.1. Geomorfología .....	6
2.2. Peligros Geológicos .....	8
Sismicidad .....	9
3. EXCAVACIÓN DE CALICATAS.....	11
4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (DPL).....	11
5. ENSAYOS DE LABORATORIO .....	12
5.1 ENSAYOS ESTÁNDAR .....	12
5.2 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA .....	13
6. CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL.....	13
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	14
8. BIBLIOGRAFIA .....	17

  
**Manuel Castro G.**  
TÉCNICO DE SUELO  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



121

## RELACION DE GRAFICOS Y/O FIGURAS

- UBICACIÓN DE CALICATAS
- PERFILES ESTRATIGRAFICOS
- ANALISIS GRANULOMETRICOS
- LIMITES DE CONSISTENCIA
- DPL
- CAPACIDAD PORTANTE
- PLANO GEOLOGICO REGIONAL
- PANEL FOTOGRAFICO
- CALIBRACIÓN DE LOS EQUIPOS

  
**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENGICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Objetivo del Estudio

El presente estudio Geológico y de Mecánica de Suelos del proyecto denominado **ESTUDIO GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS, PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA."** ha sido elaborado a solicitud de la Municipalidad Provincial de Piura con el objeto de que forme parte del Proyecto Integral y a su vez sea presentado a la oficina respectiva para su trámite y aprobación correspondiente.

Es conocido por todos que las comunidades van a ser beneficiada con el presente proyecto. Ante esta problemática el Gobierno Local Provincia de Piura ha creído por conveniente la elaboración del Proyecto Integral y dentro de este documento se presenta el estudio Geotécnico y de Mecánica de Suelos.

Con el estudio Geotécnico y de Mecánica de Suelos vamos a conocer las condiciones geológicas y de los peligros geológicos que puedan afectar a las principales estructuras, lo mismo que las propiedades físico mecánicas del suelo para recomendar los diseños óptimos que garanticen la calidad y vida útil del proyecto.

### 1.2. Normatividad

Se siguen los lineamientos de la Norma Técnica NTE E 0.50 del Reglamento Nacional de Construcciones (RNC)

### 1.3. Ubicación y descripción del Área.

Sector	:	C.P MARIPOSA
Distrito	:	PIURA
Provincia	:	PIURA
Departamento	:	PIURA

  
**Manuel Castro G.**  
**TÉCNICO DE SUELOS**  
**SENCICO CÓDIGO:**  
**P1-0530-08**

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 88077**





# CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

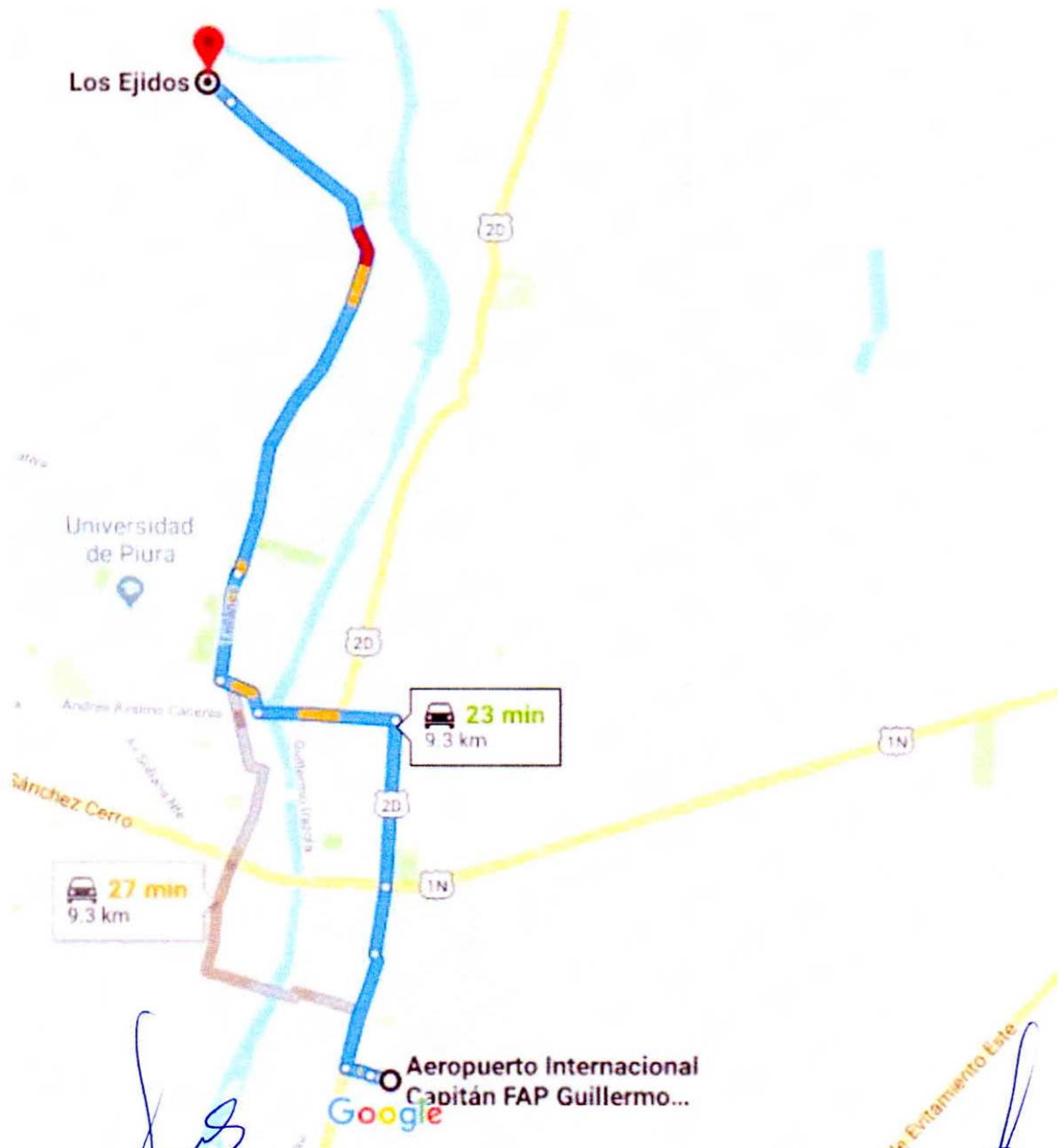
Teléfono: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel. Movistar: 979199772  
Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



## 1.4. Acceso al Área de Estudio.

El acceso a la zona de estudio desde la ciudad de Lima es de acuerdo a la siguiente relación:

De	A	Medio de Transporte	Distancia (KM)	Tiempo
Lima	Piura	Terrestre	973	14.0 horas
		Aéreo	--	60.0 min.
Piura	C.P Mariposa	Terrestre	9.3.aprox.	23 min



**Manuel Castro Gall**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



124

## 1.5. Condición Climática y Altitud de la Zona

El área de estudio se encuentra ubicada en una zona Costera, a una altitud promedio de 23 msnm. Pertenece a sub-árido tropical cálido y atmósfera húmeda con temperatura máxima de 37°C y una mínima de 19°C y Sistema Ortográfico del Pacífico, donde la temperatura es templada en casi todo el año, con una precipitación promedio de entre los meses de diciembre a Abril, la temperatura va desde los 25° C y alcanza los 37 °C; mientras que en Mayo a Setiembre la temperatura varía entre los 18° a 30 °C.

## 1.6. Planteamiento del Proyecto

En líneas generales el proyecto tiene el siguiente planteamiento:

- Mejorar la vida de los alumnos Escolar 14987
- Construcción del Escolar 14987 C.P Mariposa.

## 2. GEOLOGIA GENERAL

### 2.1. Geomorfología

Geomorfológicamente el relieve del área del proyecto pertenece a la unidad morfológica Llanura Eólica (LLeo) con pendientes de 0 a 4%, de origen depositacional tal como se muestra en el mapa geomorfológico del ámbito de Ayabaca (*fuelle: Mapa Elaborado por departamento Multidisciplinario ZEE de La Región Piura*)

  
**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

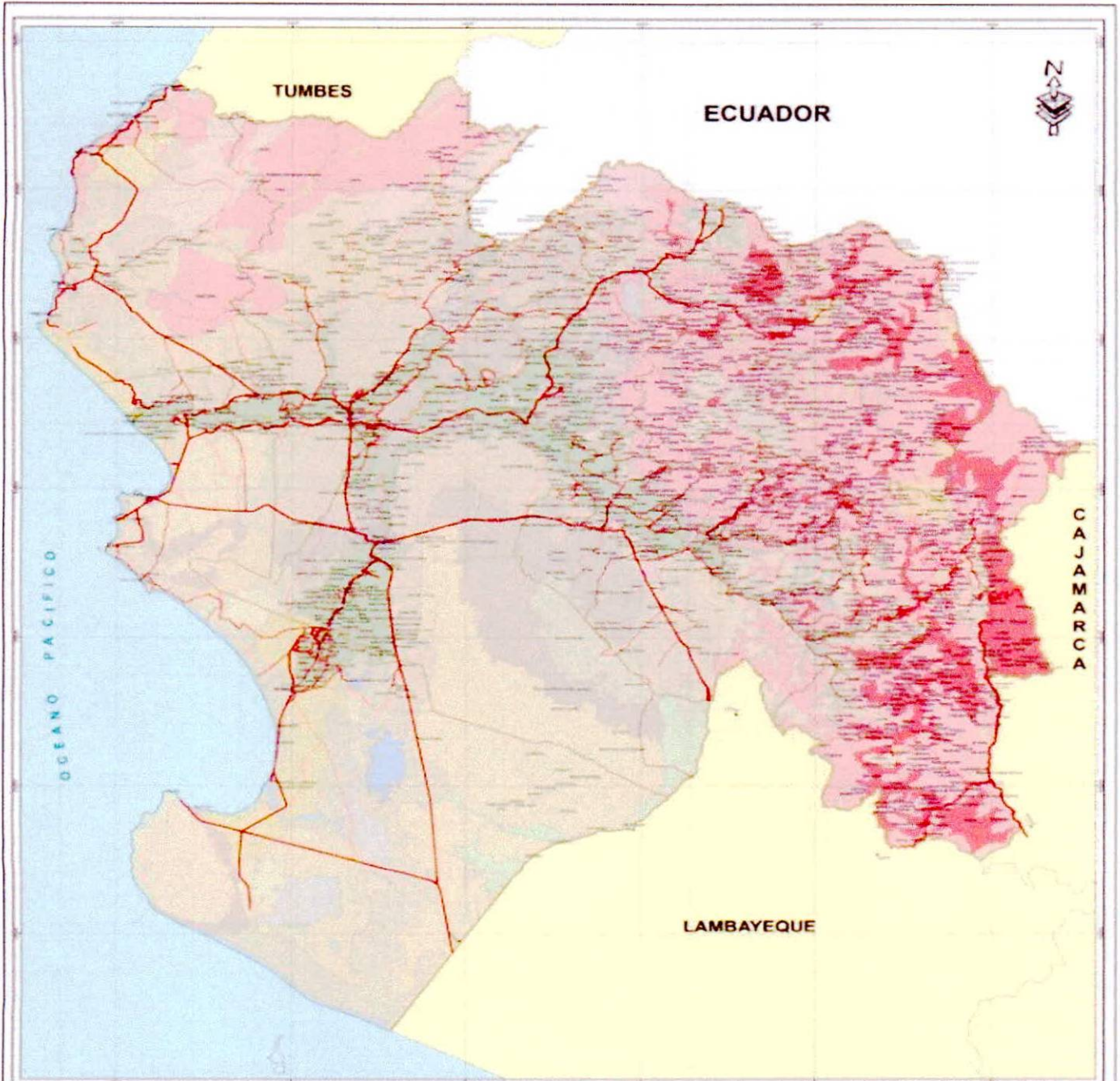
Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



125

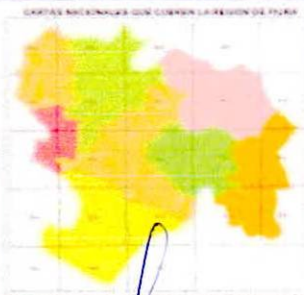


**MAPA DE GEOMORFOLOGIA**

**Piura**

Escala: 1:50,000	
Fecha: 2009	
Autor: CONSULTGEOPAV SAC	
Proyecto: Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos	
Municipio: Sullana	
Región: Piura	
Escala: 1:50,000	
Fecha: 2009	
Autor: CONSULTGEOPAV SAC	
Proyecto: Sistema Integral de Geotecnia Suelos y Pavimentos	
Municipio: Sullana	
Región: Piura	

Código	Descripción	Color
1	Altiplano	Verde
2	Sierra	Amarillo
3	Sierra alta	Naranja
4	Sierra alta y nevada	Rojo
5	Sierra alta y nevada	Púrpura
6	Sierra alta y nevada	Negro
7	Sierra alta y nevada	Blanco
8	Sierra alta y nevada	Grigio
9	Sierra alta y nevada	Verde oscuro
10	Sierra alta y nevada	Verde claro
11	Sierra alta y nevada	Amarillo claro
12	Sierra alta y nevada	Naranja claro
13	Sierra alta y nevada	Rojo claro
14	Sierra alta y nevada	Púrpura claro
15	Sierra alta y nevada	Negro claro
16	Sierra alta y nevada	Blanco claro
17	Sierra alta y nevada	Grigio claro
18	Sierra alta y nevada	Verde muy oscuro
19	Sierra alta y nevada	Verde muy claro
20	Sierra alta y nevada	Amarillo muy claro
21	Sierra alta y nevada	Naranja muy claro
22	Sierra alta y nevada	Rojo muy claro
23	Sierra alta y nevada	Púrpura muy claro
24	Sierra alta y nevada	Negro muy claro
25	Sierra alta y nevada	Blanco muy claro
26	Sierra alta y nevada	Grigio muy claro
27	Sierra alta y nevada	Verde muy muy oscuro
28	Sierra alta y nevada	Verde muy muy claro
29	Sierra alta y nevada	Amarillo muy muy claro
30	Sierra alta y nevada	Naranja muy muy claro
31	Sierra alta y nevada	Rojo muy muy claro
32	Sierra alta y nevada	Púrpura muy muy claro
33	Sierra alta y nevada	Negro muy muy claro
34	Sierra alta y nevada	Blanco muy muy claro
35	Sierra alta y nevada	Grigio muy muy claro



*[Signature]*  
**Manuel Castro Gallardo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENGICO CÓDIGO:  
P1-2530-09

*[Signature]*  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



## 2.2. Peligros Geológicos

### Lluvias

En la zona de estudio la actividad pluvial, en condiciones normales afecta relativamente, sin embargo, en eventos extraordinarios como el Fenómeno de El Niño, la periódica intensidad pluvial causa daños debido al volumen de precipitaciones, la velocidad de escorrentía, superficie de drenaje y caudal de las quebradas.

Se denomina Fenómeno "El Niño", a la anomalía climática que se presenta a intervalos irregulares de la Costa Sudamericana del Pacífico, y que es precedido por la aparición de aguas marinas anormalmente más cálidas y valores negativos en el índice de Oscilación Sur.

Este fenómeno viene ocurriendo permanentemente en la zona en forma aleatoria sin embargo, las características precedentes se evidenciaron desde el año anterior al evento, tanto en el fenómeno de 1983 como en 1998, La presencia misma del Fenómeno de El Niño se evidenció entre los meses de diciembre hasta junio en el año del evento, a través del incremento de la velocidad de los vientos, la elevación de la temperatura del aire que alcanzó valores máximos, 5º a 7º sobre su valor normal, variaciones en la salinidad del mar.

Se observó una tendencia lenta a la normalización de las condiciones climáticas a partir del mes de Julio, cuando cesa la precipitación pluvial y los vientos, la presión atmosférica y las condiciones térmicas del mar vuelven a sus niveles normales.

De lo acontecido se deduce que la acción pluvial es un factor importante en la Geodinámica Externa, ya que erosionan o activan las características de determinados tipos de suelos que alteran la cimentación de las futuras edificaciones.

La actividad pluvial en la zona del Proyecto se manifiesta principalmente en **Inundaciones.**

  
**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-02/10-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CID N° 89077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



127

### Sismicidad

El área de estudio por pertenecer al Cinturón Circumpacificum, está ubicada en una región de actividad sísmica. Las principales unidades que se presentan son:

La cordillera de los Andes y la Fosa tectónica, el cual producto de la interacción de las placas Sudamericana o continental que viaja en sentido Noroeste y la placa de Nazca que se mueve en dirección Este.

El encuentro de las placas mencionadas, han producido zonas de fractura en la corteza terrestre y por ende la generación de los movimientos sísmicos.

El riesgo sísmico (I) se ha enfocado en base al análisis probabilístico y determinístico. La limitación impuesta por la escasez de datos sísmicos en un período estadísticamente representativo restringe el uso del método y la escasez de datos tectónicos limita la aplicación del método determinista, sin embargo para el área se ha tomado como base los sismos ocurridos en la región entre 1927 y 1971 (De magnitud mayor de 5), se presenta la siguiente ley de recurrencia:

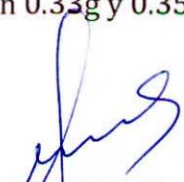
$$\text{Log } N = 3.35 - 0.68 M$$

Según el cual es posible la ocurrencia de un sismo de magnitud igual o mayores 8 períodos históricos que si bien no está confirmada es discutible. Las circunstancias sismotectónicas de la región avalan este postulado.

Para un tiempo de 50 años, la ecuación proporciona un valor de magnitud de terremotos de 7.5, pero por fines de cálculo se toma  $M = 8$  que corresponde a un período de retorno de 125 años.

Para la determinación de las máximas aceleraciones horizontales, se tomará como base las magnitudes 7.5 y 8, cabe destacar que las aceleraciones están referidas a terreno firme. Adoptando un criterio conservador se utilizarán distancias del emplazamiento del epicentro (R) entre 10 y 20 km.

Las diferentes relaciones empíricas disponibles entre máxima aceleración del terreno y la magnitud destacan la de MILNE y DAVENPORT (1969) y DONOVAN (1973) y con la aplicación de ambas relaciones para magnitudes de 7.5 y 8 le corresponden 0.33g y 0.35 respectivamente.

  
**Manuel Castro**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO  
P1-05

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

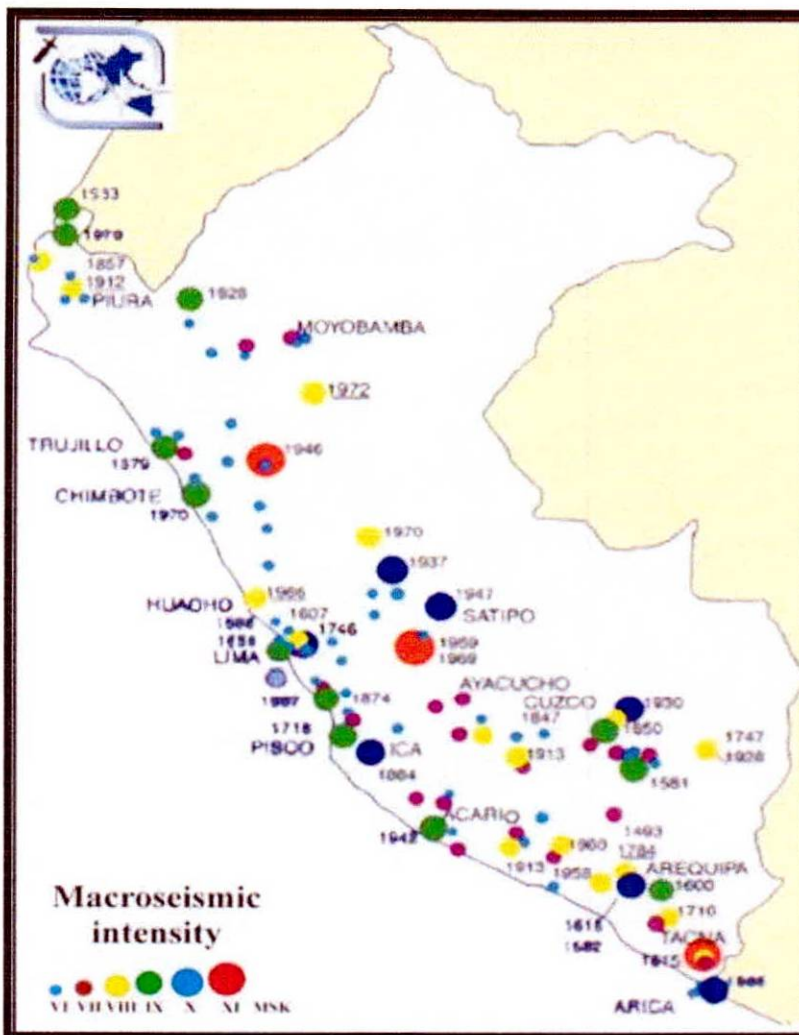
de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



128



Fuente: LEONIDAS OCOLA  
INSTITUTO GEOFISICO DEL PERU  
LIMA, 20 DE AGOSTO 2007

*Manuel Castro Gallardo*  
**Manuel Castro Gallardo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENGICO CÓDIGO:  
P1-05-10-03

*Roberto Elías Castro Aguirre*  
**Roberto Elías Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CID Nº 28077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



129

### 3. EXCAVACIÓN DE CALICATAS

Con el objeto de identificar los diferentes estratos de suelo y su composición, se ejecutaron una excavación manual a cielo abierto (calicatas), alcanzando profundidades 3 mts.

En cada una de las calicatas se realizó el registro de excavación de acuerdo a la norma ASTM D-2488. Se tomaron muestras disturbadas de las calicatas las cuales fueron identificadas convenientemente y embaladas en bolsas de polietileno que fueron remitidas al laboratorio para la ejecución de los ensayos correspondientes.

En el cuadro N° 1.0 se presenta un resumen de las calicatas ejecutadas en el área en evaluación.

**Cuadro N° 1.0**  
**Resumen de calicatas**

Calicatas	Profundidad (m)	Nivel Freático (m)	N° de Muestras Alteradas	Ubicación
C - 1	3.00	NA	1	En centro lado Derecho

N.A.: No alcanzado

### 4. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA LIGERA (DPL)

Con el objeto de estimar los parámetros de resistencia del suelo de fundación se han ejecutado un total de 01 ensayo de penetración dinámica ligera (DPL). Esto sondaje han sido denominados DPL-1, ubicados adecuadamente en el área de estudio.

El ensayo DPL (DIN 4094), consiste en el hincado continuo en tramos de 10 cm de una punta cónica de 60° utilizando la energía de un martillo de 10 kg de peso, que cae libremente desde una altura de 50 cm. Este ensayo nos permite obtener un registro continuo de resistencia del terreno a la penetración, existiendo correlaciones para encontrar el valor "N" de resistencia a la penetración estándar en función del tipo de suelo, para cada 30 cm de hincado.

  
**Manuel Castro Galt**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 28077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



130

El cuadro N° 2.0 se presenta un resumen de los ensayos de penetración dinámica ligera (DPL) y las profundidades alcanzadas.

**Cuadro N° 2.0**  
**Resumen de los ensayos DPL**

Sondaje	Profundidad (m)	Ubicación
DPL-1	3.00	Lado Calicata N° 01

En este Tomo II presentan los registros de los ensayos de Penetración Dinámica Ligera (DPL) donde se indican las profundidades alcanzadas y la correlación con el valor de N del Ensayo de Penetración Estándar (SPT).

## 5. ENSAYOS DE LABORATORIO

### 5.1 ENSAYOS ESTÁNDAR

Con las muestras alteradas obtenidas de las calicatas del terreno, se realizaron ensayos estándar de clasificación de suelos y de propiedades físicas consistentes en: análisis granulométrico por tamizado, límites de Atterberg (líquido y plástico), contenido de humedad,

Los ensayos se ejecutarán siguiendo las normas de la American Society For Testing and Materials (ASTM). Las normas para estos ensayos son las siguientes:

- Análisis granulométrico por tamizado ASTM D-422
- Límites de Atterberg ASTM D-4318
- Contenido de humedad ASTM D-2216
- Clasificación SUCS ASTM D-2487

En el siguiente cuadro se presenta un resumen de los ensayos estándar realizados.

**Cuadro N° 3.0**  
**Resumen de los ensayos estándar de clasificación de suelos**

Sondaje / calicata	Muestra	Profundidad (m)	Granulometría (%)			Límites (%)			C.H. (%)	Clasificación SUCS
			Grava	Arena	Finos	L.L.	L.P.	I.P.		
C-1	M-1	0.00 - 0.30	0.00	89.5	10.5	NP	NP	NP	1.8	SP - SM

L.L. : Límite líquido  
L.P. : Límite plástico  
C.H. : Contenido de humedad

**Manuel Castro**  
TÉCNICO DE SUELO  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-05-00-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



131

## 5.2 DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RESISTENCIA

Los parámetros de resistencia del material involucrado en la determinación de la capacidad admisible, es decir, el ángulo de fricción interna ( $\phi$ ) y la Cohesión ( $c$ ), han sido determinados por correlaciones del ensayo de penetración dinámica ligera (DPL) y las correlaciones con base en curvas granulométricas y propiedades índices planteadas por la Norma DIN-1055.

A continuación, se presenta los parámetros de resistencia utilizados para el cálculo de la capacidad admisible del terreno.

Cuadro N° 4.0

### Resumen de los parámetros de resistencia

Df (m)	$\gamma$ (g/cm <sup>3</sup> )	Cohesión (kg/cm <sup>2</sup> )	$\phi$ (°)
1,0	1.34	0.00	31.12

## 6. CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL

De acuerdo a los ensayos realizados se ha podido establecer que la humedad natural aumenta en profundidad en el orden del 1.8%.

  
Manuel Castro Castro  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

  
Roberto Elias Castro Aguirre  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 28077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



132

## 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se han determinado suelos Arena pobremente mal graduada arena limosa (SP - SM) de baja a mediana plasticidad de coloración negro una humedad de 1.8 %.
- Desde el punto de vista de geodinámica externa, el área materia del presente estudio que corresponde Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura le corresponden tres tipos de Peligros: Inundación por Intensas lluvias y Sismos.
- Para minimizar los daños por Inundación y Erosión pluvial durante las lluvias es necesario diseñar un adecuado sistema de drenaje y diseñar el paquete estructural del pavimento para soportar inundación que duren por lo menos 48 horas.
- En la zona el fenómeno de licuación será mínima a nula sin embargo se recomienda al Ing. Proyectista que tenga en cuenta para los diseños los fenómenos sísmicos.
- Los agregados para la fabricación de Concreto procederán de la cantera, Santa Cruz (Rio Chira) distante de 66 Km., del sitio de obras, donde existen grandes playas acumulados por el río Chira lugar donde se extrae por zarandeo los agregados gruesos de diferentes tamaños (1 1/2", 1", 3/4"), Arena gruesa y fina, lo mismo que el hormigón. Dichos materiales reúnen las condiciones geotécnicas de buena calidad y aptas para su empleo.
- Recomienda en las veredas tiene que ver un mejoramiento 15 cm de afirmado y una losa de 10 cm concreto
- Recomiendo un mejoramiento de 0.40 cm, con concreto ciclópeo (concreto pobre) en donde se va proyectar la estructura por suelo de baja resistencia
- En caso de encontrar material de relleno, este deberá ser eliminado antes de iniciar las obras conforme a lo indicado en la Norma Técnica de Edificaciones E-050 en el Capítulo 4, acápite 4.3 "Profundidad de Cimentación" indica que no debe cimentarse sobre turba, suelo orgánico, tierra vegetal, desmonte o relleno sanitario y que estos materiales inadecuados deberán ser removidos en su totalidad, antes de construir la edificación y ser reemplazados con materiales

**Manuel Castro Gall**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENGICO S. D. I. G. O.  
N.º 0530-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIE N.º 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



133

que cumplan con lo indicado en el acápite 4.4.1. "Rellenos controlados o de ingeniería".

- Se recomienda que, en el proceso constructivo de la obra, deberán tomarse las debidas precauciones para proteger las paredes de las excavaciones y cimentaciones en general, mediante entibaciones y/o calzaduras con la finalidad de proteger a los operarios y evitar daños a terceros conforme lo indica la Norma E-050.

  
**Manuel Castro Galle**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1/0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



134

### Estrato de apoyo de la cimentación captación

- Se han determinado suelos Arena pobremente mal graduada arena limosa (SP - SM) de baja a mediana plasticidad de coloración negro una humedad de 1.8 %.

#### Parámetros de diseño de la cimentación.

Tipo de cimentación	Cimiento corrido. $B < 1. M$
Profundidad mínima de cimentación	1.40 m
Capacidad de carga admisible del suelo de cimentación debido a la presión de La estructura.	Para una cimentación de $B < 1 m$ : 7.65 Tn/m <sup>2</sup>
Indicaciones especiales	Angulo de reposo de excavaciones sin apoyo: 31.12°  Cohesión: 0.00 ton/m <sup>2</sup>  Se recomienda, colocar una cama de hormigón en la zanja de cimentación., previa compactación.  Debes utilizar cemento MS

  
**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELO:  
SENCICO C-01010-0  
23/05/10-09

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



135

## 8. BIBLIOGRAFIA

- VALLE RODAS, RAUL : TEMA: Esponjamiento de Suelos - 1978.
- SENCICO y MTC : ESPECIFICACIONES TECNICAS DE  
CONSTRUCCION DE CARRETERAS
- INSTITUTO MINERO Y : Boletín N° 039.- Carta Geológica  
METALURGICO Nacional.
- INSTITUTO DE GEOLOGIA Y : Historia de los Sismos Más Notables  
MINERIA. Ocurridos en el Perú (1,513-1,974).
- JUAREZ BADILLO Y RICO : Mecánica de Suelos Tomos I y II.  
RODRIGUEZ.

  
Manuel Castro Galli  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

  
Roberto Elias Castro Aguirre  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



# ANEXO 01

## PERFILES ESTATIGRAFICOS





**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro  
 Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com onstultgeopav@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**  
**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

**PROYECTO** : Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403  
 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.

**MATERIAL** : Terreno Natural

**UBICACIÓN** : Rinconada - Catacaos

**LADO** : IZQUIERDO

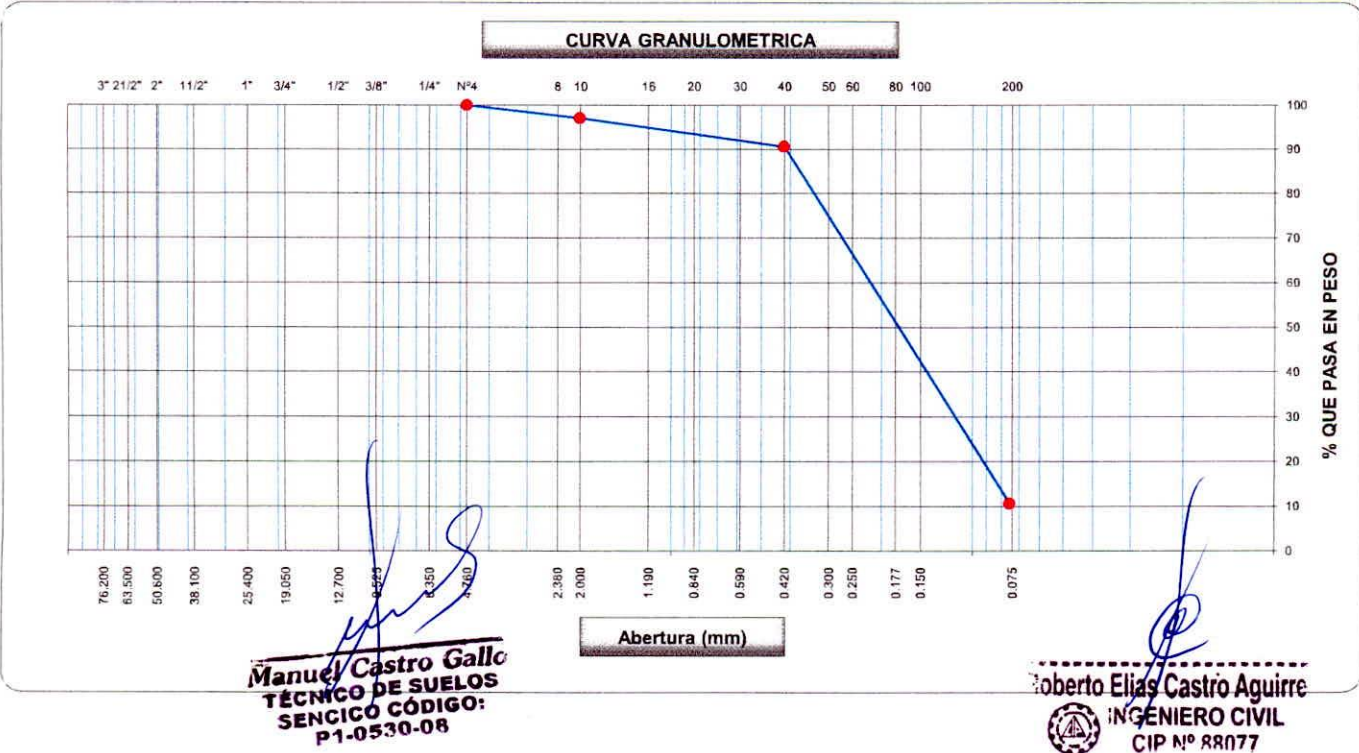
**COORDENADAS** : E=541042.583 N=9431629.257

**CALICATA** : N° 1 M- 1


**PROF. (mts)** : 0.00 - 3.00

**ING. RESP.** : R.C.A.  
**TÉCNICO** : M.C.G.  
**REALIZADO POR** : R.J.V.  
**FECHA** : Set-19  
**N° ENSAYO** : C-LAB-1

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Material sin Especificación	Descripción
5"	127.000						<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600						Peso Inicial Total (kg) <b>294.7</b>
3"	73.000						Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300						<b>2. Características</b>
2"	50.800						Tamaño Máximo <b>3/8"</b>
1 1/2"	37.500						Tamaño Máximo Nominal <b>1/4"</b>
1"	25.400						Grava (%) _____
3/4"	19.000						Arena (%) <b>89.5</b>
1/2"	12.700						Finos (%) <b>10.5</b>
3/8"	9.520						Modulo de Fineza (%) _____
1/4"	6.350						<b>3. Clasificación</b>
N° 4	4.750				100.0		Limite Líquido (%) _____
N° 8	2.360						Limite Plástico (%) <b>NP</b>
N° 10	2.000	<b>8.9</b>	3.0	3.0	97.0		Índice de Plasticidad (%) <b>NP</b>
N° 16	1.190						Clasificación SUCS <b>SP-SM</b>
N° 20	0.850						Clasificación AASHTO <b>A-2-4 ( 0 )</b>
N° 30	0.600						
N° 40	0.420	<b>18.9</b>	6.4	9.4	90.6		
N° 50	0.300						
N° 60	0.250						
N° 80	0.180						
N° 100	0.150						
N° 200	0.075	<b>236.0</b>	80.1	89.5	10.5		
Pasante		<b>30.9</b>	10.5	100.0			







**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro  
 Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com onstultgeopav@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**LIMITES DE CONSISTENCIA**  
(MTC E-110,111 / ASTM D-4318 / AASHTO T-90, T-89)

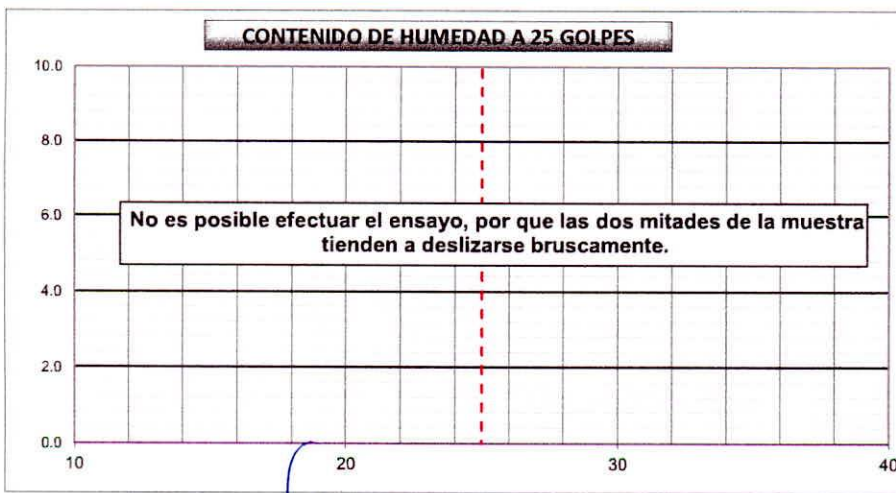
<b>PROYECTO</b>	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.	<b>ING. RESP.</b>	R.C.A.
<b>MATERIAL</b>	Terreno Natural	<b>TÉCNICO</b>	M.C.G.
<b>UBICACIÓN</b>	Rinconada - Catacaos	<b>REALIZADO POR</b>	R.J.V.
<b>LADO</b>	IZQUIERDO	<b>FECHA</b>	Set-19
<b>COORDENA</b>	E=541042.583 N=943162	<b>N° ENSAYO</b>	C-LAB-1
<b>CALICATA</b>	N° 1 M- 1		
<b>PROF. (mts)</b>	0.00 - 3.00		

**DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo Seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso del Suelo Seco	gr.				Limite Liquido
Contenido de Humedad	%				
Numero de Golpes					

**DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO E INDICE DE PLASTICIDAD**

N° de Tarro					
Peso de Tarro + Suelo Humedo	gr.				
Peso de Tarro + Suelo seco	gr.				
Peso de Tarro	gr.				
Peso de Agua	gr.				
Peso de Suelo seco	gr.				Limite Plastico
Contenido de Humedad	%	NP	NP		NP



Constantes Físicas de la Muestra	
Limite Liquido	
Limite Plastico	NP
Indice de Plasticidad	NP
Observaciones	
Pasante Tamiz N° 40	

  
**Manuel Castro**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 C/P N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**  
RUC: 20602407021  
Sistema Integral  
de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 073-501000 Cel: 979199772 Movistar - Cel: 986279811 Claro  
Direccion : Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com onsultgeopav@gmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**CONTENIDO DE HUMEDAD**

(MTC E-108 / ASTM D-2216)

PROYECTO	: Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403		
	: Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.		
MATERIAL	: Terreno Natural		
UBICACIÓN	:	ING. RESP.	: R.C.A.
LADO	: IZQUIERDO	TÉCNICO	: M.C.G.
COORDENADA	: E=541042.583 N=943162	REALIZADO POR	: R.J.V.
CALICATA	: N° 1 M- 1	FECHA	: Set-19
PROF. (mts)	: 0.00 - 3.00	N° ENSAYO	: C-LAB-1

**1. Contenido de Humedad Muestra Integral :**

Descripcion	1	2
Peso de tara (gr)		
Peso de la tara + muestra húmeda (gr)	300.0	
Peso de la tara + muestra seca (gr)	294.7	
Peso del agua contenida (gr)	5.3	
Peso de la muestra seca (gr)	294.7	
Contenido de Humedad (%)	1.8	
Contenido de Humedad Promedio (%)	1.8	

**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077







**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



# ANEXO 03

DPL

144



**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos  
 Telf: 037 501000 - Cal. Claro: 986279811 - Cal. Movistar: 979199772  
 Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

**LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

OBRA: Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403 REALIZADO : MCG  
Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura. APROBADO : J.C.A  
 SOLICITA: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA PROFUNDIDAD TOTAL (m): 3.0  
 FECHA DE PERFORACION : SETIEMBRE DEL 2019 PROF. NIVEL FREATICO (m): NO  
**SONDAJE : DPL-01**

PROF. (m)	DESCRIPCION DEL SUELO	S U C S	CORRELACIONES			ENSAYOS DE PENETRACION DINAMICA LIGERA N <sub>DPL</sub> = $\frac{N^{\circ} \text{ de golpes}}{10 \text{ cm}}$
			N SPT	$\phi$ (°) suelo friccionante	c (Kg/cm2) suelo cohesivo	
1.50	Arena pobremente graduada con limo, color beige, no plástico con baja humedad (con presencia de grava sub angular a angular), (consistencia compacto) con poco % material granular.o	SP - SM A-2-4(0)	5.932	25.9	-	
			5.932	25.9	-	
1.80	Arena pobremente graduada con limo, color beige, no plástico con baja humedad (con presencia de grava sub angular a angular), (consistencia compacto) con poco % material granular.o	SP - SM A-2-4(0)	6.188	26.1	-	
			6.571	26	-	
3.00	Arena pobremente graduada con limo, color beige, no plástico con baja humedad (con presencia de grava sub angular a angular), (consistencia compacto) con poco % material granular.o	SP - SM A-2-4(0)	10	29.1	-	
			13	31.12	-	
4.00						
5.00						
6.00						
7.00						
8.00						

OBSERVACIONES : \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

*Castro Gallo*  
**TÉCNICO DE SUELOS**  
 SENCICO CÓDIGO:  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

*Castro Aguirre*  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



145

# ANEXO 04

## CAPACIDAD PORTANTE



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

**ENSAYO DE DENSIDAD DE CAMPO ( METODO DE CONO DE ARENA)**

(NORMA ASTM D1556-90)

PROYECTO : Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403  
 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.

UBICACIÓN : Centro Poblado La Mariposa

RESPONSABLE : D.C.V

SOLICITA : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

TECNICO : M.C.G

FECHA : SETIEMBRE DEL 2019

PROFUNDIDAD	Metros	0.15			
Nº REGISTRO		3			
FECHA					
1.-Peso del suelo húmedo del hueco + deposito	gr.	4178			
2.-Peso del deposito	gr.	10			
3.-Peso del suelo húmedo del hueco (1-2)	gr.	4168			
4.-Peso de la arena + frasco	gr.	8500			
5.- Peso de la arena que queda en el frasco	gr.	3185			
6.-Peso de la arena del hueco + peso del cono	gr.	5315			
7.-Peso arena del cono.	gr.	1340			
8.-Peso de la arena del hueco,(6-7)	gr.	3975			
9.-Densidad de la arena	gr/cm³	1.42			
10.-Volumen del hueco (8/9)	cm³	2799			
11.-Peso de la grava secada al aire	gr.				
12.-Peso específico de la grava	gr/cm³				
13.-Volumen de la grava por desplazamiento	cm³				
14.-Peso del Suelo (3-11)	gr.	4168			
15.-Volumen del Suelo (10-13)	cm³	2799			
16.-Densidad del Suelo húmedo (14/15)	gr/cm³	1.489			
17.-Humedad contenido del suelo	%	5.6			
18.-Densidad del suelo seco	gr/cm³	1.410			
19.-Maxima densidad determinada en Proctor	gr/cm³				
20.-Porcentaje de compactación (18/19)	%				
21.-Compactación especificada.	%				

**HUMEDAD**

1.-Peso de cápsula + suelo húmedo	gr.	500			
2.-Peso de cápsulas + suelo seco	gr.	473.5			
3.-Agua.		26.5			
4.-Peso de Cápsula	gr.				
5.-Peso Suelo seco.	gr.				
6.-% Humedad.		5.6			

**Castro**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 88077



147




**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos  
 Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
 Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

<b>PESO UNITARIO SUELTO ASTM -C29</b>			
PROYECTO :	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.		
UBICACIÓN :	Centro Poblado La Mariposa	EJECUTADO :	D.C.V
SOLICITA :	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	TECNICO :	M.C.G
		FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019

Peso suelo + molde	g	4656.00	4656.00	4696.00		
Peso molde	g	3411.00	3411.00	3411.00		
Peso suelo seco neto	g	1245.00	1245.00	1285.00		
Volumen del molde	cm <sup>3</sup>	940.00	940.00	940.00		
Peso volumétrico suelo	gr/cm <sup>3</sup>	1.324	1.324	1.367		

Peso volumétrico suelo	gr/cm <sup>3</sup>	1.339
------------------------	--------------------	-------

  
**Manuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
 Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com



PROYECTO :	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403	FECHA :	SEPTIEMBRE DEL 2019
SOLICITA :	Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.	EJECUTADO :	D.C.V
UBICACIÓN :	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	TÉCNICO :	M.C.G
	Centro Poblado La Mariposa		

**CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE**

Realizado Por	M.C.A	Metodo	Teoria de Terzaghi
Revisado por	M.C.G		
Datos de muestra	ZONA DE E. T. A		
Calicata	:03		
Tipo de suelo	SM	Arena Limosa	Prof. (m) 0,00-3,00

$q_0 = c N_c S_c D_c I_c + q N_q S_q D_q I_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma D_\gamma I_\gamma$  (Terzaghi 1943 y modificado por Vesic 1975)

**Donde:**

- q= 1.41 Ton/m2 Sobrecarga
- Nc, Nq, N $\gamma$ = Factores capacidad de carga
- Sc, Sq, S $\gamma$ = Factores de forma
- Dc, Dq, D $\gamma$ = Factores de profundidad
- Ic, Iq, I $\gamma$ = Factores de inclinacion
- c= 0.00 Kg /Cm2 Cohesión
- $\phi$ = 30.49 ° Angulo de fricción interna
- B= 1.00 Metros Ancho de la cimentación
- D= 1.00 Metros Profundidad de cimentación
- L= 1.00 Metros Longitud
- $\gamma$ = 1.34 Ton/m3 Peso unitario del suelo
- $\gamma_n$ = 1.41 Ton/m3 Peso especifico suelo encima N.F
- $\gamma_{sat}$ = 1.49 Ton/m3 Peso especifico Suelo debajo del N.F
- $\gamma_w$ = 1.00 Ton/m3 Peso especifico del agua
- FS= 3.00 Factor de seguridad
- H= 0.00 Metros Altura del Nivel Freatico por encima del fondo de cimentacion

**1.-Obtencion de los Factores de Capacidad de Carga**

$N_c = \cot \phi (N_q - 1)$	$N_q = e^{\pi \tan \phi} \tan^2 \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{2} \phi \right)$	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi$ (Vesic)	
		$N_\gamma = (N_q - 1) \tan(1.4 \phi)$ (Meyerhof)	
Nc =	16.80	$N_\gamma = 1.5 (N_q - 1) \tan \phi$ (Hansen)	
Nq =	7.76	$N_\gamma = 2 (N_q + 1) \tan \phi \tan \left( \frac{1}{4} \pi + \frac{1}{5} \phi \right)$ (Chen)	
N $\gamma$ =	4.08		
Factores de carga corregidos.			
$\phi$	Nq	Nc	N $\gamma$ (1) Meyerhof
21.92	7.76	16.80	N $\gamma$ (2) Hansen
			N $\gamma$ (3) Vesic
			N $\gamma$ (4) Chen
			Nq/Nc
			Tan $\phi$
			0.46
			0.40

Los factores de carga fueron modificados por el nivel freatico; diferentes autores proponen valores N $\gamma$  para la verificacion se tomo la formula de Hansen ,por ser el valor mas conservador.

**2.-FACTORES DE FORMA (Vesic)**

$Sc = 1 + \frac{B N_q}{L N_c}$        $Sq = 1 + \frac{B}{L} \tan \phi$        $S_\gamma = 1 - 0.4 \frac{B}{L} \geq 0.6$

Sc = 1.46      Sq = 1.59      S $\gamma$  = 0.60

  
**Manuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CODIGO:  
 P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077





149

PROYECTO :	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403	FECHA :	SETIEMBRE DEL 2019
SOLICITA :	Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.	EJECUTADO :	D.C.V
UBICACIÓN :	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	TECNICO :	M.C.G
	Centro Poblado La Mariposa		

### CALCULO DE CAPACIDAD PORTANTE

Realizado Por	M.C.A	Metodo	: Teoria de Terzaghi
Revisado por	: M.C.G		
Datos de muestra	: ZONA DE E. T. A		
Calicata	: '03		
Tipo de suelo	SM Arena Limosa	Prof. (m)	0,00-3,00

#### 3.-FACTORES DE PROFUNDIDAD (Meyerhof)

$$D_c = 1 + 0.4 \frac{D_f}{B} \quad D_q = 1 + 2 \tan^2(1 - \sin \phi) \frac{D_f}{B} \quad D_\gamma = 1$$

Dc	=	1.40
Dq	=	1.29
Dy	=	1.00

#### 4.-FACTORES DE INCLINACION (Meyerhof)

$$I_c = I_q = \left(1 - \frac{\beta}{90^\circ}\right)^2 \quad I_\gamma = \left(1 - \frac{\beta}{\phi}\right)^2$$

Donde:  
β (Inclinación de la carga sobre la cimentación con respecto a la vertical)

Ic	=	1.00
Iq	=	1.00
Iy	=	1.00

#### 5.-CÁLCULO.

$$q_{ult.} = q_0 + c N_c S_c D_c I_c + q N_q S_q D_q I_q + 0.5 \gamma B N_\gamma S_\gamma D_\gamma I_\gamma$$

Tenemos:

qult.	=	22.95 Ton/m <sup>2</sup>
qadm.	=	qult./FS Ton/m <sup>2</sup>
qadm.	=	7.65 Ton/m <sup>2</sup>

qadm	=	0.77 Kg/cm <sup>2</sup>
------	---	-------------------------

  
**Manuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
 Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

### CAPACIDAD PORTANTE y PRESION DE TRABAJO.

<b>PROYECTO:</b>	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403
<b>UBICACIÓN:</b>	Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.
<b>SOLICITA:</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA
<b>FECHA:</b>	SEPTIEMBRE DEL 2019

TIPO DE ESTRUCTURA	Df m	B m	$\gamma$ gr/cm <sup>3</sup>	c Kg/cm <sup>2</sup>	$\phi$	N <sup>'</sup> c	N <sup>'</sup> q	N <sup>'</sup> $\gamma$	Qc Kg/cm <sup>2</sup>	Pt Kg/cm <sup>2</sup>
CIMENTACIONES	1.50	1.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.88	0.63
	1.50	1.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.88	0.63
	2.00	1.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.40	0.80
	2.50	1.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.92	0.97
	3.00	1.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.44	1.15
	1.00	2.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.47	0.49
	1.50	2.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.99	0.66
	2.00	2.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.51	0.84
	2.50	2.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.03	1.01
	3.00	2.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.55	1.18
	1.00	2.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.58	0.53
	1.50	2.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.10	0.70
	2.00	2.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.62	0.87
	2.50	2.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.13	1.04
	3.00	2.50	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.65	1.22
CIMENTOS CORRIDOS	1.00	3.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.68	0.56
	1.50	3.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.20	0.73
	2.00	3.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	2.72	0.91
	2.50	3.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.24	1.08
	3.00	3.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	3.76	1.25
	1.00	4.00	1.34	0.00	21.92	16.80	7.76	4.01	1.90	0.63
	1.50	4.00	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	2.61	0.87
	2.00	4.00	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	3.13	1.04
	2.50	4.00	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	3.65	1.22
	3.00	4.00	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	4.17	1.39
	1.00	0.45	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	1.32	0.44
	2.00	0.45	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	2.36	0.79
	2.50	0.45	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	2.88	0.96
	3.00	0.45	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	3.40	1.13
	1.00	0.60	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	1.36	0.45
2.00	0.60	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	2.40	0.80	
2.50	0.60	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	2.92	0.97	
3.00	0.60	1.34	0.01	21.92	18.92	7.76	4.01	3.43	1.14	

**DONDE:**

g : PESO VOLUMETRICO	Pt : PRESION DE TRABAJO Qc/F
$\phi$ : ANGULO DE ROZAMIENTO INTERNO	B : ANCHO DE ZAPATA
Qc : CAPACIDAD PORTANTE	Df : PROFUNDIDAD DE CIMENTACION
N <sup>'</sup> q, N <sup>'</sup> $\gamma$ y N <sup>'</sup> c : COEFICIENTES DE CAPACIDAD DE CARGA TENIENDO EN CUENTA FALLA LOCAL	F : FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )
F : FACTOR DE SEGURIDAD ( 3 )	C : COHESION

  
**Manuel Castro Gallo**  
**TÉCNICO DE SUELOS**  
**SENCO CÓDIGO:**  
**P1-0530-08**

  
**Roberto Elías Castro Aguirre**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 88077**



**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos  
 Telf: 037 501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
 Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

**CAPACIDAD ADMISIBLE DE SUELOS**

**PROYECTO**      Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403  
**UBICACIÓN**      Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.  
**SOLICITA**        :MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA  
**FECHA**            : SETIEMBRE DEL 2019

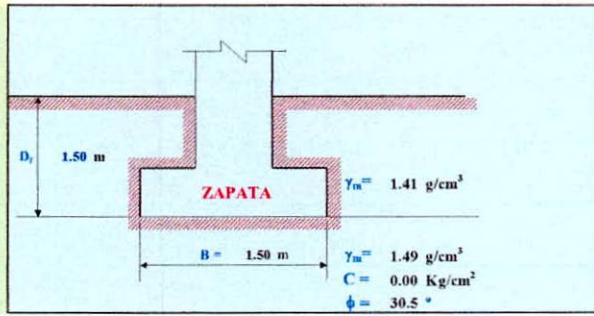
**AREA DE LA FUTURA AMPLIACION**

**POR RESISTENCIA**  
**Cimentación Corrida**

Cohesión	C = 0.00 Kg/cm <sup>2</sup>
Angulo de fricción	φ = 30.5 °
Peso unitario del suelo sobre el nivel de fundación	γ <sub>m</sub> = 1.41 g/cm <sup>3</sup>
Peso unitario del suelo bajo el nivel de fundación	γ <sub>m</sub> = 1.49 g/cm <sup>3</sup>
Ancho de la cimentación	B = 1.50 m
Largo de la cimentación	L = 1.5 m
Profundidad de la cimentación	D <sub>f</sub> = 1.50 m
Factor de seguridad	FS = 3.0

$$q_{ult} = CN_c S_c + \frac{1}{2} \gamma B S_\gamma N_\gamma + \gamma D_f S_q N_q$$

Capacidad última de carga	q <sub>ult</sub> = 8.0 Kg/cm <sup>2</sup>
Capacidad admisible de carga	q <sub>adm</sub> = 2.7 Kg/cm <sup>2</sup>



**ASENTAMIENTO (S<sub>i</sub>)**  
**Cimentación Corrida**

Presión por carga admisible	q <sub>adm</sub> = 2.7 Kg/cm <sup>2</sup>
Relación de Poisson	μ = 0.4
Módulo de Elasticidad	E <sub>s</sub> = 300 Kg/cm <sup>2</sup>
Asentamiento permisible	S <sub>i(max)</sub> = 1.25 cm
Ancho de la cimentación	B = 1.5 m
Factor de forma	I <sub>f</sub> = 0.93 m/m

Asentamiento	S <sub>i</sub> = 0.004 m
Asentamiento	S <sub>i</sub> = 0.39 cm

Presión por carga	q <sub>adm</sub> = 2.7 Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>i</sub> = 1.0 cm OK!
Presión de carga asumida por asentamiento	q <sub>adm</sub> = 1.0 Kg/cm <sup>2</sup>	S <sub>i</sub> = 0.39 cm OK!

$$S_i = \frac{q B (1 - \mu^2)}{E_s} I_f$$

$$I_f = \frac{\sqrt{L}}{\beta_s}$$

\_\_\_\_\_  
 ING. RESPONSABLE

*(Signature)*

**Manuel Castro Gallo**  
**TÉCNICO DE SUELOS**  
**SENCICO CÓDIGO:**  
**94.5538-98**

*(Signature)*

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CIP N° 88077**



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



152

# ANEXO 05

## DISEÑO DE CONCRETO





## CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

### Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico

$$f_c = 210 \text{ kg/cm}^2 (*)$$

- Obra** : REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403  
CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA
- Cemento** : Pacasmayo Tipo I ® Fecha: SETIEMBRE DEL 2019
- Ag. Fino** : Combinación de arenas Cerro Mocho (50%) y Sta Cruz (50%)
- Ag. Grueso** : Combinación de piedra triturada de Tm 3/4" (50%) y Tm 1/2" (50%)
- Agua** : POTABLE
- Asentamiento** : 2" - 4"
- Concreto** : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2600	2640	2980
Peso Unitario Suelto	1490	1580	1501
Peso Unitario Varillado	1590	1625	
Módulo de fineza	2.77		
% Humedad Natural	2.80	1.00	
% Absorción	1.40	1.30	
Tamaño Máximo Nominal	3/8"	3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
205.0	0.56	366.1	1.5

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.205	0.123	0.015	0.343	0.657
Relacion agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			48%	52%

Volumen absoluto de agregados	
0.657	m3

Fino	48%	0.315	m3	820.132	kg/m3
Grueso	52%	0.342	m3	902.145	kg/m3

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	366.1	366.1
Agr. fino	820.1	843.1
Agr. grueso	902.1	911.2
Agua	205.0	196.2
Aditivo Sikament 290 N	0.00	0.00
Aditivo Sika 5	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2293.3	2316.6

Aporte de agua en los agregados	
Ag. fino	11.48
Ag. grueso	-2.71
Agua libre	8.78
Agua efectiva	196.2

Volumenes aparentes con humedad natural de acopio				
	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)
En m3	0.244	0.566	0.577	196.2
En pie3	8.613	19.98	20.37	196.2

#### Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)		
		1	2.303	2.489	0.536	0.0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (ft)		
	1	2.3	2.4	22.8		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLAND TIPO I

  
**Ianuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

**Diseño de Mezcla de Concreto Hidráulico**

$f_c = 175 \text{ kg/cm}^2 (*)$

- Obra** : REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403  
 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA
- Cemento** : Pacasmayo Tipo MS (MH) ® **Fecha:** SETIEMBRE DEL 2019
- Ag. Fino** : Combinación de arenas : Cerro Mocho (50%) y Sta Cruz (50%)
- Ag. Grueso** : Piedra triturada de 3/4" (50%) y piedra 1/2" (50%)
- Agua** : Cantera Sojo  
 Potable de Catacaos  
 Dosis \_\_\_\_\_ P. Especif. \_\_\_\_\_ kg/lt
- Asentamiento** : 2" - 4"
- Concreto** : **sin** aire incorporado

Características de los agregados			
Definición	Agregado Fino	Agregado Grueso	Cemento
Peso Específico kg/m <sup>3</sup>	2600	2640	2980
Peso Unitario Suelto	1490	1580	1501
Peso Unitario Varillado	1590	1625	
Módulo de finieza	2.77		
% Humedad Natural	2.80	1.00	
% Absorción	1.40	1.30	
Tamaño Máximo Nominal	3/8"	3/4"	

Valores de diseño			
Agua	R a/c (*)	Cemento	Aire atrapado
180.0	0.58	310.3	2

Volumen absolutos m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> de mezcla				
Agua	Cemento	Aire	Pasta	Agregados
0.180	0.104	0.020	0.304	0.696
Relación agregados en mezcla ag. f/ ag. gr.			45%	55%

Volumen absoluto de agregados	
0.696	m3

Fino 45% 0.313 m3 814.153 kg/m3

Grueso 55% 0.383 m3 1010.385 kg/m3

Pesos de los elementos kg/m <sup>3</sup> de mezcla		
	Secos	Corregidos
Cemento	310.3	310.3
Agr. fino	814.2	836.9
Agr. grueso	1010.4	1020.5
Agua	180.0	171.6
Aditivo Sikament 290 N	0.00	0.00
Aditivo Sika 5	0.00	0.00
Colada kg/m <sup>3</sup>	2314.9	2339.4

**Aporte de agua en los agregados**

Ag. fino	11.40
Ag. grueso	-3.03
Agua libre	8.37
Agua efectiva	171.6

**Volumenes aparentes con humedad natural de acopio**

	Cemento	Fino	Grueso	Agua (lt)		
En m3	0.207		0.646	171.6		
En pie3	7.302		22.81	171.6		

**Dosificación en Planta/Obra con humedad de acopio**

En peso por kg de cemento	Cemento (kg)	Ag. Fino (kg)	Ag. Grueso (kg)	Agua (lt)		
	1	2.697	3.288	0.553	0.0	0.0
En volumen por bolsa de cemento	Cemento (bolsa)	Ag. Fino (pie3)	Ag. Grueso (pie3)	Agua (lt)		
	1	2.7	3.1	23.5		

Observaciones

Se empleo : CEMENTO PORTLANT TIPO MS

**Manuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077





# CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

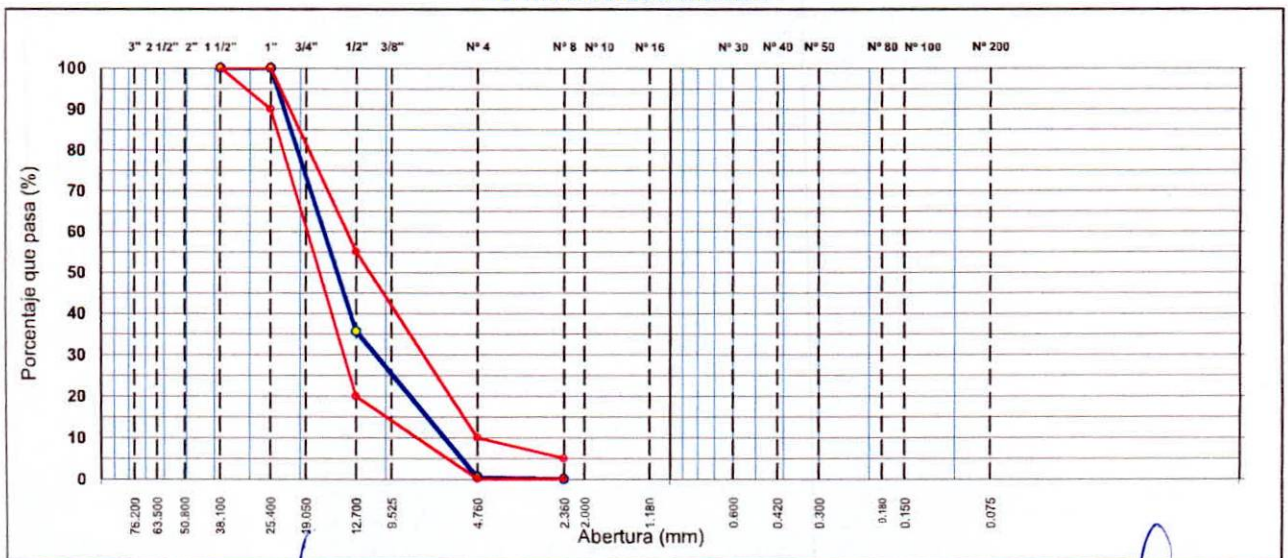
UNIDAD DE ATENCIÓN AL CIUDADANO  
**4**  
FOLIO  
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

MTC E 107, E 204 - ASTM D 422 - AASHTO T-11, T-27 Y T-88

OBRA	: REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA	Nº REGISTRO	: 3
MATERIAL	: GRAVA TRITURADA COMBINADA;	TÉCNICO	: M.C.G
CANTERA	: SOJO	INGº RESP.	: R.C.A
MUESTRA	: COMBINACION 3/4" (50%) Y GRAVA 1/2" (50%)	FECHA	: SETIEMBRE DEL 2019
UBICACIÓN	: PLANTA INDUSTRIAL SAINTH THOMAS	HECHO POR	: M.P.P.
SOLICITA	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	DEL KM	: -
		AL KM	: -
		CARRIL	: -

TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. PARC.	%RET. AC.	% Q' PASA	HUSO AG-57	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA			
7"	177.800						PESO TOTAL = 13,900.0 gr			
6"	152.400						PESO LAVADO = 13900.0 gr			
5"	127.000						PESO FINO = 56.0 gr			
4"	101.600						% HUMEDAD	P.S.H.	P.S.S	% Humedad
3"	76.200							13980.0	13835.0	1.0%
2 1/2"	63.500						Ensayo Malla #200	P.S.Seco.	P.S.Lavado	200%
2"	50.800							13900.0	13900.0	0.00
1 1/2"	38.100				100.0	100 - 100	% Grava	=	99.5	%
1"	25.400				100.0	95 - 100	% Arena	=	0.5	%
3/4"	19.050	1,428.0	10.3	10.3	89.7		% Fino	=	0.0	%
1/2"	12.700	7,506.0	54.0	64.3	35.7	25 - 60	MÓDULO DE FINURA	=	6.92	%
3/8"	9.525	2,545.0	18.3	82.6	17.4		EQUIV. DE ARENA	=		%
# 4	4.760	2,353.0	16.9	99.5	0.5	0 - 10	GRAVEDAD ESPECÍFICA:			
# 8	2.360	56.0	0.5	100.0	0.0	0 - 5	P.E. Bulk (Base Seca)	=		gr/cm <sup>3</sup>
# 10	2.000						P.E. Bulk (Base Saturada)	=		gr/cm <sup>3</sup>
# 16	1.180						P.E. Aparente (Base Seca)	=		gr/cm <sup>3</sup>
# 30	0.600						Absorción	=		%
# 40	0.420						OBSERVACIONES:			
# 50	0.300									
# 80	0.180									
# 100	0.150									
# 200	0.075									
< # 200	FONDO									
FINO		56.0								
TOTAL		13,900.0								

## CURVA GRANULOMÉTRICA



**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP Nº 88077





## CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037 501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)

### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE LOS AGREGADOS

(NORMA AASHTO T-84, T-85)

OBRA	RECUPERACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 412 CON CÓDIGO LOCAL 413227 DISTRITO DE CATACAOS - PIURA - PIURA	TECNICO	: M.C.G
MATERIAL	: GRAVA TRITURADA COMBINADA;	ING° RESP.	: R.C.A
MUESTRA	: COMBINACION 3/4" (50%) Y GRAVA 1/2" (50%)	LUGAR	: -
CANTERA	: SOJO	FECHA	: SETIEMBRE DEL 2019
SOLICITA	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	HORA	: -

### LABORATORIO DE SUELOS Y CONCRETO

#### PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN

A	Peso material saturado superficialmente seco (en aire ) (gr)	1509.0	1649.0	
B	Peso material saturado superficialmente seco (en agua ) (gr)	935.0	1027.0	
C	Volumen de masa + volumen de vacíos = A-B (cm <sup>3</sup> )	574.0	622.0	
D	Peso material seco en estufa ( 105 °C )(gr)	1490.0	1628	
E	Volumen de masa = C- ( A - D ) (cm <sup>3</sup> )	555.0	600.5	PROMEDIO
	Pe bulk ( Base seca ) = D/C	2.596	2.617	2.606
	Pe bulk ( Base saturada ) = A/C	2.629	2.651	2.640
	Pe Aparente ( Base Seca ) = D/E	2.685	2.710	2.697
	% de absorción = (( A - D ) / D * 100)	1.275	1.321	1.30%

OBSERVACIONES

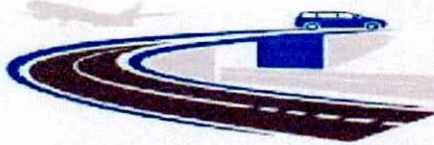
*Manuela Castro Gallo*  
Manuela Castro Gallo  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

*Roberto Elias Castro Aguirre*  
Roberto Elias Castro Aguirre  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077





157



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)

**PESO UNITARIO DE LOS AGREGADOS**

MTC E 203 - ASTM C 29 - ASSHTO T-19

OBRA	: RECUPERACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 412 CON CÓDIGO LOCAL 413227 DISTRITO DE CATACAOS - PIURA - PIURA	Nº REGISTRO TÉCNICO	: M.C.G
MATERIAL	: COMBINACION DE ARENAS	INGº RESP.	: R.C.A
MUESTRA	: 1	LUGAR	: -
CANTERA	: Cerro Mocho 50% + Sta Cruz 50%	FECHA	: SETIEMBRE DEL 2019
SOLICITA	: MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	HORA	: -

**AGREGADO GRUESO**

**PESO UNITARIO SUELTO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9340	9280	9400	
Peso del recipiente	(gr)	6225	6225	6225	
Peso de la muestra	(gr)	3115	3055	3175	
Volumen	(cm <sup>3</sup> )	2090	2090	2090	
Peso unitario suelto	(kg/m <sup>3</sup> )	1490	1462	1519	
Peso unitario suelto promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1490			

**PESO UNITARIO VARILLADO**

DESCRIPCIÓN	Und.	IDENTIFICACIÓN			
		1	2	3	4
Peso del recipiente + muestra	(gr)	9560	9510	9575	
Peso del recipiente	(gr)	6225	6225	6225	
Peso de la muestra	(gr)	3335	3285	3350	
lumen	(cm <sup>3</sup> )	2090	2090	2090	
Peso unitario compactado	(kg/m <sup>3</sup> )	1596	1572	1603	
Peso unitario compactado promedio	(kg/m <sup>3</sup> )	1590			

OBSERVACIONES

*Junior Castro Gallo*  
**Junior Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 01-0530-03

*Roberto Elias Castro Aguirre*  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP Nº 88077



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)

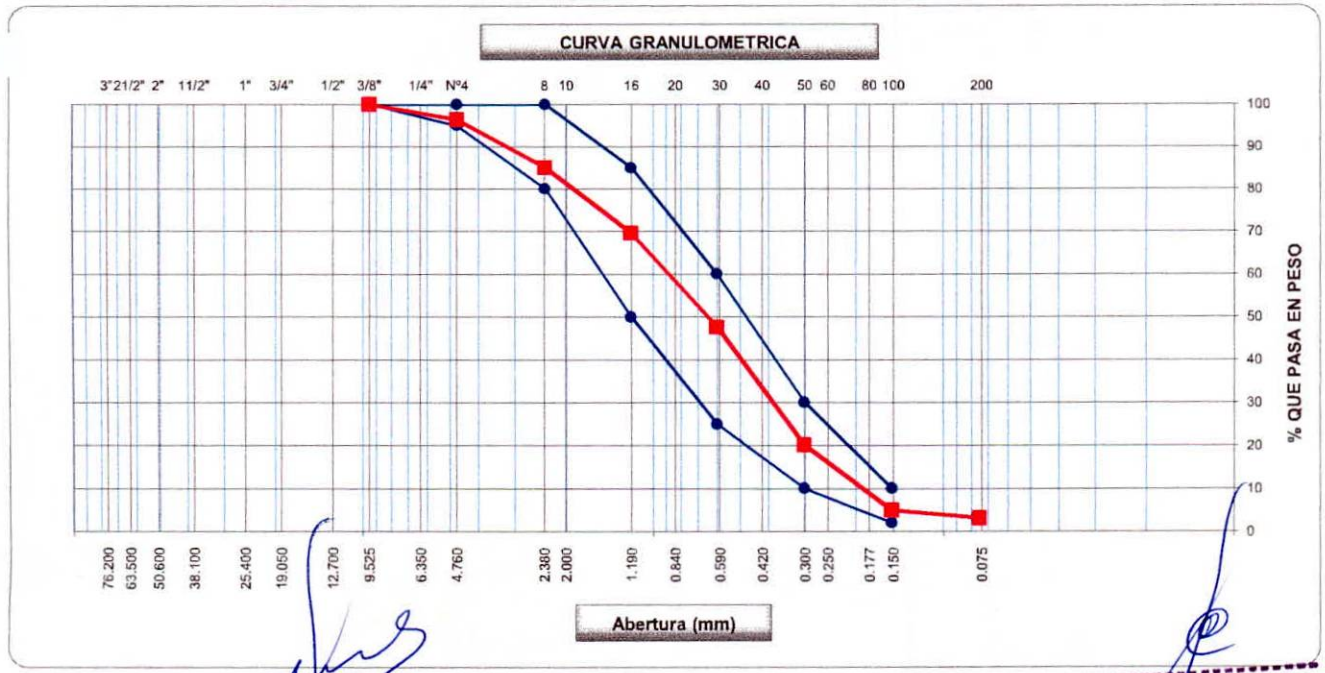
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO**

(MTC E-107 / ASTM D-422, C-117 / AASHTO T-27, T-88)

<b>PROYECTO</b>	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.	
<b>MATERIAL</b>	COMBINACION DE ARENAS	
<b>MUESTRA</b>	1	<b>ING.RESP.</b> : ROBERTO CASTRO AGUIRRE
<b>CANTERA</b>	Cerro Mocho 50% + Sta Cruz 50%	<b>TECNICO</b> : MANUEL CASTRO GALLO
<b>UBICACIÓN</b>	ACOPIO	<b>FECHA</b> SETIEMBRE DEL 2019
<b>SOLICITA</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA	

Tamices ASTM	Abertura (mm)	Peso Retenido	Retenido Parcial	Retenido Acumulado	Porcentaje que Pasa	Arena - Concreto		Descripción
5"	127.000							<b>1. Peso de Material</b>
4"	101.600							Peso Inicial Total (kg) <b>490</b>
3"	73.000							Peso Fracción Fina Para Lavar (gr) _____
2 1/2"	60.300							<b>2. Características</b>
2"	50.800							Tamaño Máximo _____
1 1/2"	37.500							Tamaño Máximo Nominal _____
1"	25.400							Grava (%) <b>3.7</b>
3/4"	19.000							Arena (%) <b>93.3</b>
1/2"	12.700							Finos (%) <b>3.1</b>
3/8"	9.520				100.0	<b>100</b>	<b>100</b>	Modulo de Fineza (%) <b>2.77</b>
1/4"	6.350							
N° 4	4.750	<b>18</b>	3.7	3.7	96.3	<b>95</b>	<b>100</b>	<b>3. Clasificación</b>
N° 8	2.360	<b>55.4</b>	11.3	15.0	85.0	<b>80</b>	<b>100</b>	Limite Líquido (%) _____
N° 10	2.000							Limite Plástico (%) _____
N° 16	1.190	<b>75.6</b>	15.4	30.4	69.6	<b>50</b>	<b>85</b>	Indice de Plasticidad (%) _____
N° 20	0.850							Clasificación SUCS _____
N° 30	0.600	<b>107.8</b>	22.0	52.5	47.5	<b>25</b>	<b>60</b>	Clasificación AASHTO _____
N° 40	0.420							
N° 50	0.300	<b>134.5</b>	27.5	79.9	20.1	<b>10</b>	<b>30</b>	
N° 60	0.250							
N° 80	0.180							
N° 100	0.150	<b>74.3</b>	15.2	95.1	4.9	<b>2</b>	<b>10</b>	
N° 200	0.075	<b>8.9</b>	1.8	96.9	3.1			
Pasante		<b>15.0</b>	3.1	100.0				



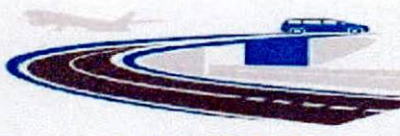
**Manuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

**Roberto Elías Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP N° 88077





159



### CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)

#### LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS

#### EQUIVALENTE DE ARENA

(MTC E-114 / ASTM D-2419 / AASTHO T-176)

<b>PROYECTO</b>	Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.	<b>FECHA</b>	SETIEMBRE DEL 2019
<b>MATERIAL</b>	COMBINACION DE ARENAS	<b>ING.RES.P.</b>	: ROBERTO CASTRO AGUIRRE
<b>CANTERAS</b>	CERRO MOCHO 50% Y SANTA CRUZ 50%	<b>TECNICO</b>	: MANUEL CASTRO GALLO
<b>UBICACIÓN</b>	ACOPIO		
<b>SOLICITA</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA		

Descripción	U/m	IDENTIFICACION				Promedio
		1	2	3	4	
Tamaño máximo (pasa malla N° 4)	mm	4.76	4.76	4.76		
Hora de entrada a saturación		11:45	11:47	11:49		
Hora de salida de saturación (mas 10")		11:55	11:57	11:59		
Hora de salida a decantación		11:57	11:59	12:01		
Hora de salida de decantación (mas 20")		12:17	12:19	12:21		
Altura máxima de material fino	plg	5.10	5.00	5.20		
Altura máxima de la arena	plg	3.30	3.20	3.30		
Equivalente de Arena	%	65	64	64		65

OBSERVACIONES :

  
**Manuel Castro Gallo**  
**TÉCNICO DE SUELOS**  
**SENCICO CÓDIGO:**  
**P1-0530-08**

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
**INGENIERO CIVIL**  
**CID 116 98077**



160



**CONSULTGEOPAV SAC**  
 RUC: 20602407021  
 Sistema Integral  
 de Geotecnia  
 Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
 Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
 Email: geopav\_mcastro@hotmail.com - junior\_castro@hotmail.com

**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS, CONCRETO Y PAVIMENTOS**

**GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCIÓN**  
 (MTC E-205,206 / ASTM C-127,128 / AASHTO T-84, T-85)

**OBRA** : Rehabilitación Del Local Escolar 14987 Con Código Local 410403  
 Centro Poblado La Mariposa - Piura - Piura.

**MATERIAL** : ARENA NATURAL DEL RIO CHIRA

**CANTRERA** : SANTA CRUZ

**UBICACIÓN** : ACOPIO

**SOLICITA** : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

**ING** : ROBERTO CASTRO AGUIRRE

**TECN** : MANUEL CASTRO GALLO

**FECHA** : SETIEMBRE DEL 2019

DATOS			1	2	3	4
1	Peso Mat. Sat. Sup. Seco ( en Aire ) (gr)	gr.	200.2	200.1	200.0	
2	Peso Frasco + agua	gr.	752.1	757.0	753.0	
3	Peso Frasco + agua + A (gr)	gr.	952.3	957.1	953.0	
4	Peso del Mat. + agua en el frasco (gr)	gr.	874.9	881.3	875.2	
5	Vol de masa + vol de vacío = C-D (gr)	gr.	77.4	75.8	77.8	
6	Pe. De Mat. Seco en estufa (105°C) (gr)	gr.	197.4	197.3	197.2	
7	Vol de masa = E - ( A - F ) (gr)		74.6	73.0	75.0	

RESULTADOS				PROMEDIO			
8	Pe bulk ( Base seca ) = F/E			2.552	2.605	2.534	2.564
9	Pe bulk ( Base saturada ) = A/E			2.587	2.641	2.571	2.600
10	Pe aparente ( Base Seca ) = F/G			2.645	2.702	2.630	2.659
1	% de absorción = ((A - F)/F)*100			1.383	1.378	1.435	1.40

OBSERVACIONES :

*Manuel Castro Gallo*  
**Manuel Castro Gallo**  
 TÉCNICO DE SUELOS  
 SENCICO CÓDIGO:  
 P1-0530-08

*Roberto Elías Castro Aguirre*  
**Roberto Elías Castro Aguirre**  
 INGENIERO CIVIL  
 N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Tel: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



161

# ANEXO 06

PANEL FOTOGRAFICO



**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021  
Sistema Integral

de Geotecnia  
Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772  
Direccion: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura  
Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



162



  
**Manuel Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENGICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077





**CONSULTGEOPAV SAC**

RUC: 20602407021

Sistema Integral

de Geotecnia

Suelos y Pavimentos

Telf: 037-501000 Cel. Claro: 986279811 - Cel Movistar: 979199772

Dirección: Calle Arequipa # 308 Bellavista - Sullana - Piura

Email: [geopav\\_mcastro@hotmail.com](mailto:geopav_mcastro@hotmail.com) - [junior\\_castro@hotmail.com](mailto:junior_castro@hotmail.com)



163

## PANEL FOTOGRÁFICO



*[Signature]*  
**Juanes Castro Gallo**  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08

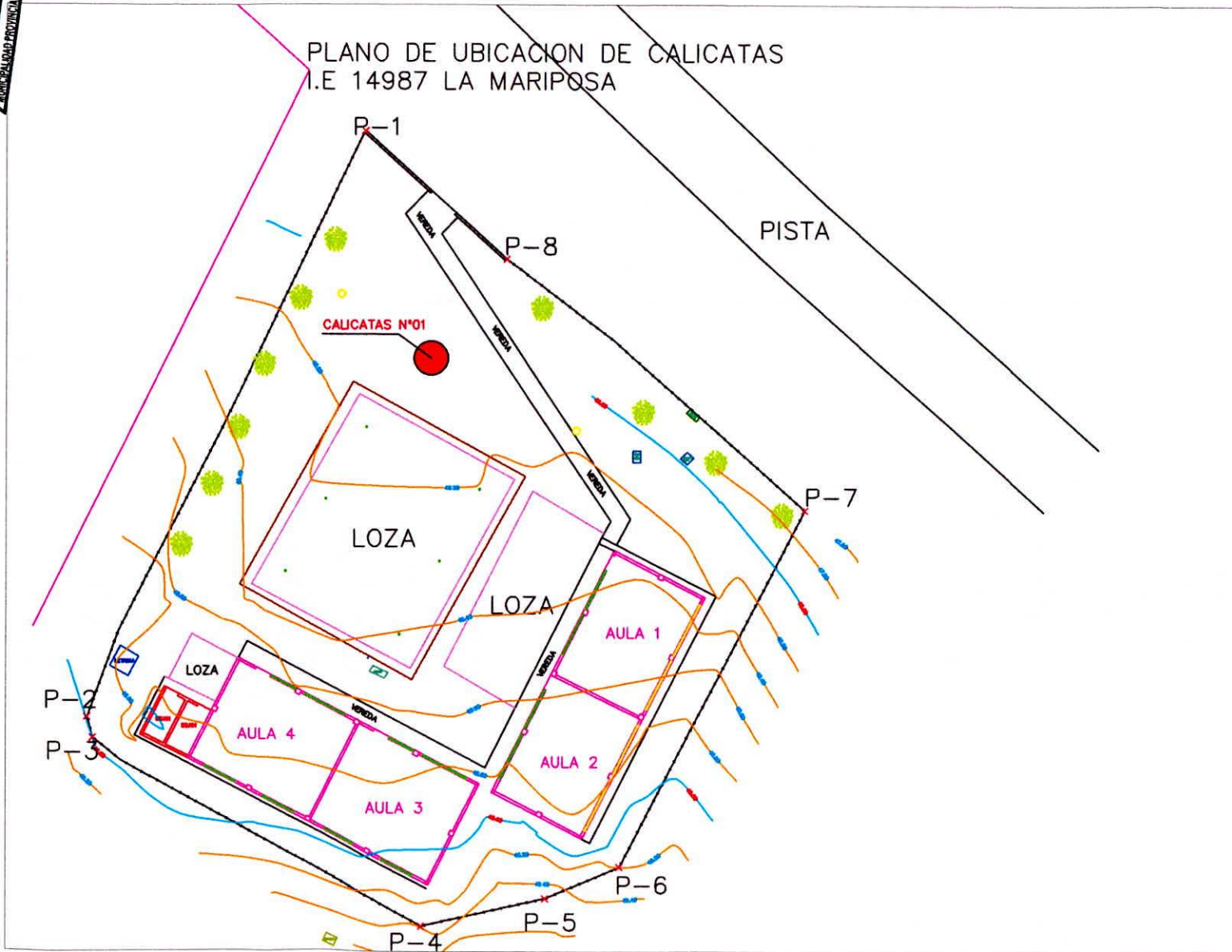
*[Signature]*  
**Roberto Elias Castro Aguirre**  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077



164



### PLANO DE UBICACION DE CALICATAS I.E 14987 LA MARIPOSA



*Roberto Elias Castro Aguirre*  
INGENIERO CIVIL  
CIP N° 88077

*Manuel Castro Gallo*  
TÉCNICO DE SUELOS  
SENCICO CÓDIGO:  
P1-0530-08