

**ESTUDIO GEOTECNICO Y DE MECANICA DE SUELOS, PROYECTO:
"REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 1152 CON CÓDIGO
LOCAL 730937 - CUCUNGURA - DISTRITO DE CURA MORI -
PIURA - PIURA."**



2019

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



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

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 1152 CON CÓDIGO LOCAL 730937 - CUCUNGURA - DISTRITO DE CURA MORI - 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)

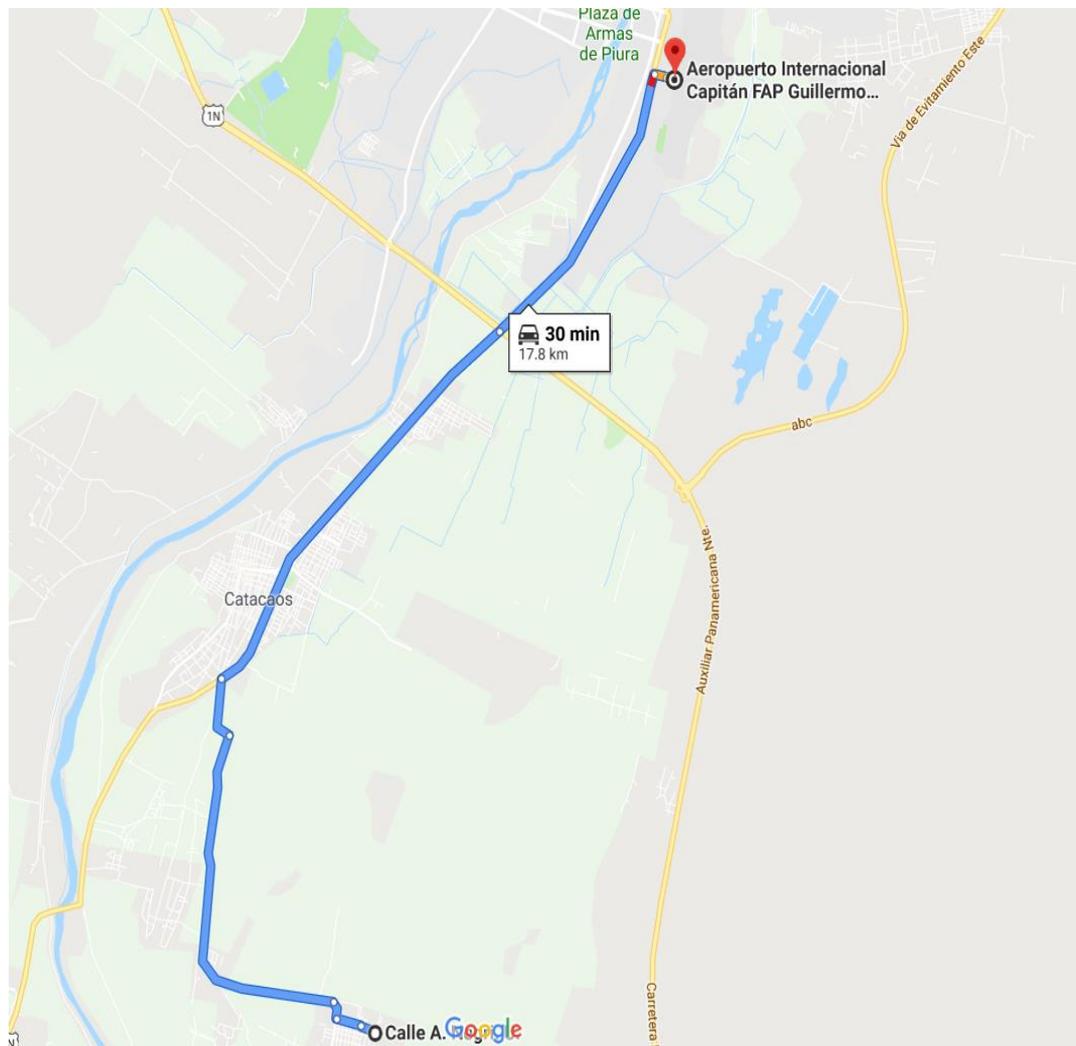
1.3. Ubicación y descripción del Área.

Sector	:	C.P CUCUNGURA/ MONTEVERDE	BARRIO
Distrito	:	CURA MORI	
Provincia	:	PIURA	
Departamento	:	PIURA	

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 CUCUNGURA/ BARRIO MONTEVERDE	Terrestre	17.8.aprox.	30 min



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 1152
- Construcción del Escolar 1152 C.P CUCUNGURA/ BARRIO MONTEVERDE.

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*)

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.**

Sismicidad

El área de estudio por pertenecer al Cinturón Circumpacífico, 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.



CONSULTGEOPAV SAC

RUC: 20602407021

Sistema Integral

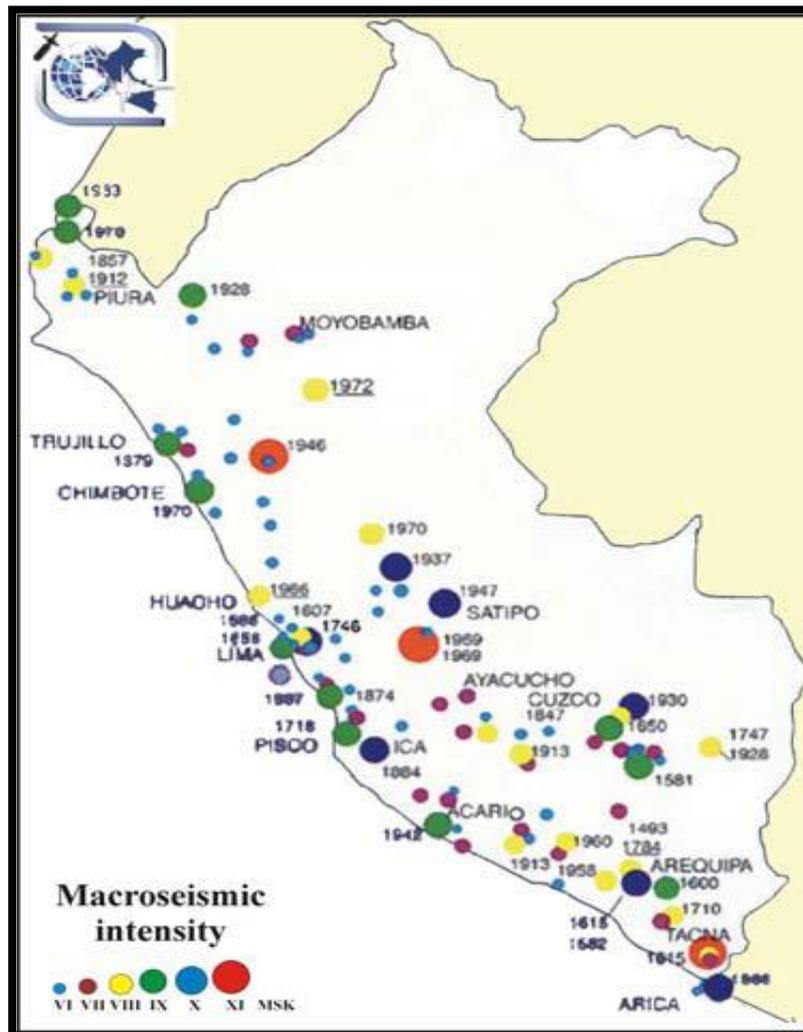
de Geotecnia

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



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

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
C - 2	3.00	NA	1	En centro lado Izquierdo

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.

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	0.3	76.3	23.4	22	19	3.0	6.7	SM
C-2	M-1	0.00 – 0.30	1.0	73.1	26.0	23	20	3.0	7.9	SM

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

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 (ϕ) 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)	γ (g/cm ³)	Cohesión (kg/cm ²)	ϕ (°)
1,0	1.78	0.00	26.0

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 6.7 a 7.9%.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se han determinado suelos Arena limosa (SM) de baja a mediana plasticidad de coloración negro una humedad de 7.9 %.
- Desde el punto de vista de geodinámica externa, el área materia del presente estudio que corresponde Rehabilitación del Local Escolar 1152 con Código Local 730937 – Cucingura – Distrito de Cura Mori - 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 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.



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

Estrato de apoyo de la cimentación

- Se han determinado suelos Arena limosa (SM) de baja a mediana plasticidad de coloración negro una humedad de 7.9 %.

Parámetros de diseño de la cimentación.

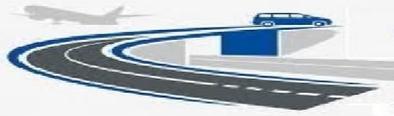
Tipo de cimentación	Cimiento corrido. $B < 1. M$
Profundidad mínima de cimentación	1.40 m
Capacidad de carga admisible del suelo de cimentación debido a la presión de La estructura.	Para una cimentación de $B < 1 m$: 10.80 Tn/m²
Indicaciones especiales	Angulo de reposo de excavaciones sin apoyo: 26° Cohesión: 0.00 ton/m ² Se recomienda, colocar una cama de hormigón en la zanja de cimentación., previa compactación. Debes utilizar cemento MS

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.

PANEL FOTOGRÁFICO





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





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





ANEXO 01

PERFILES ESTATIGRAFICOS



ANEXO 02

ENSAYOS DE LABOARTORIO



ANEXO 03

DPL



ANEXO 04

CAPACIDAD PORTANTE



ANEXO 05

DISEÑO DE CONCRETO



ANEXO 06

PANEL FOTOGRAFICO



ANEXO 07

CALIBRACIONES DE EQUIPOS