

Anexos

Anexo 1.0
Ensayos Geofísicos – Refracción Sísmica

Anexo 1.1
Registros de Ondas Sísmicas
Refracción Sísmica

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



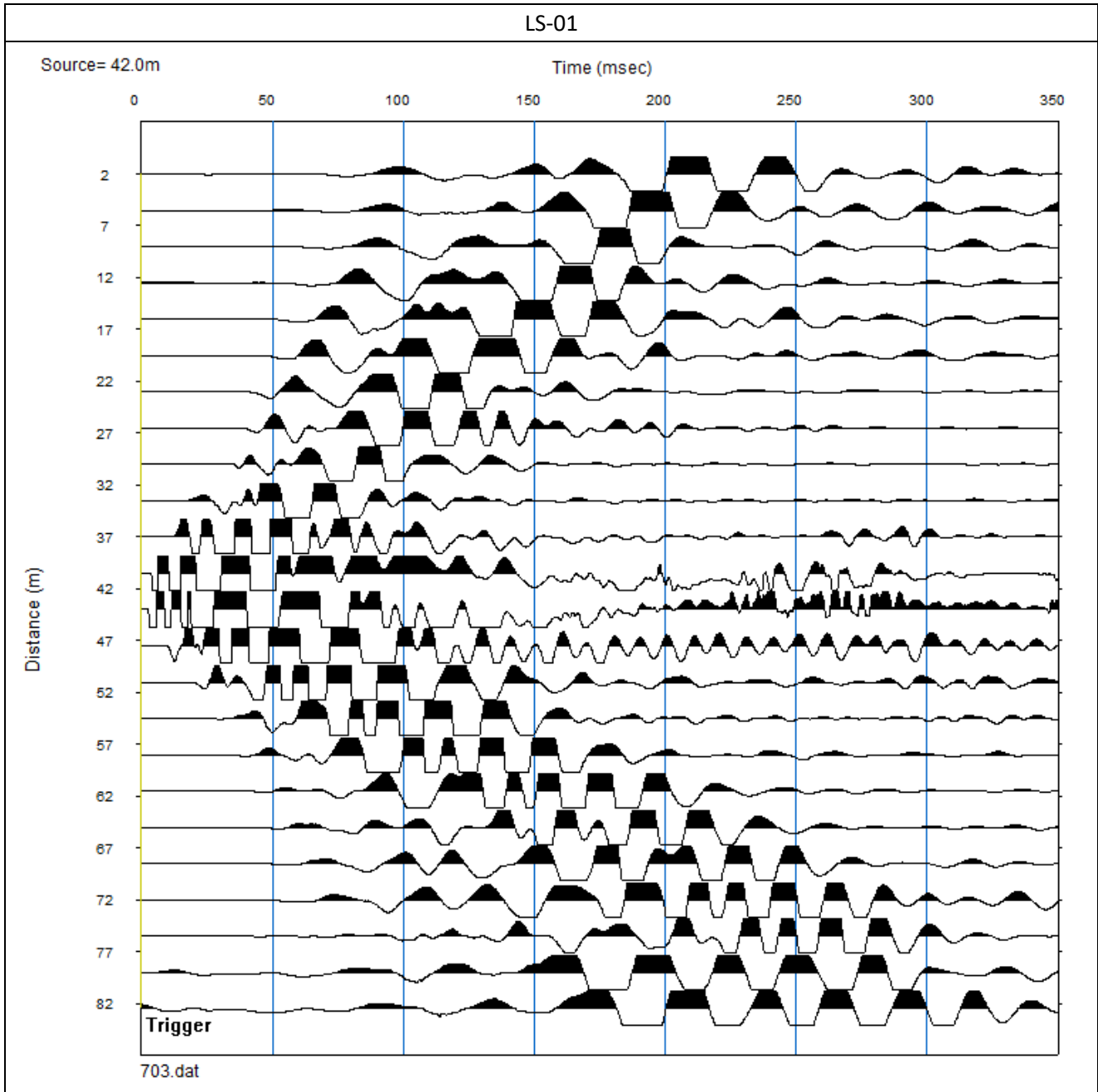
Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 1.1 – Registros de Ondas Sísmicas – Refracción Sísmica

Página 1 de 1

REGISTROS DE ONDAS SÍSMICAS – REFRACCIÓN SÍSMICA



Anexo 1.2
Dromocrónicas

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



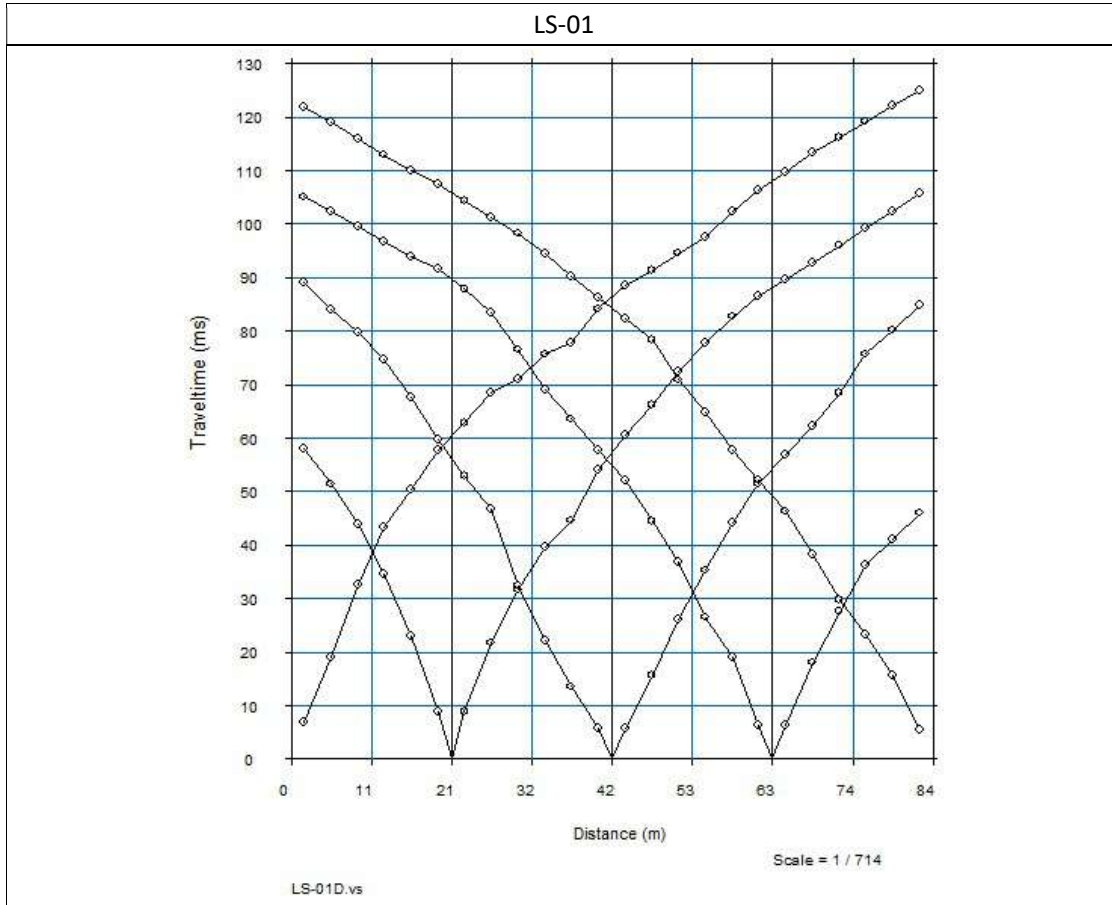
Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 1.2 – Dromocrónicas – Refracción Sísmica

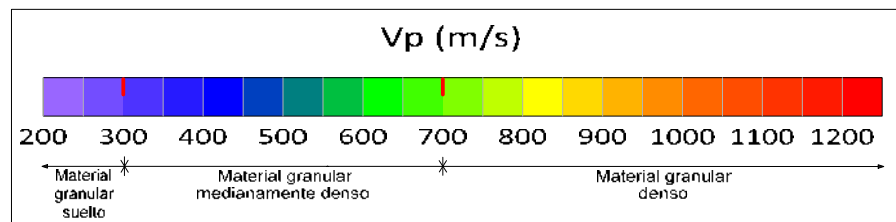
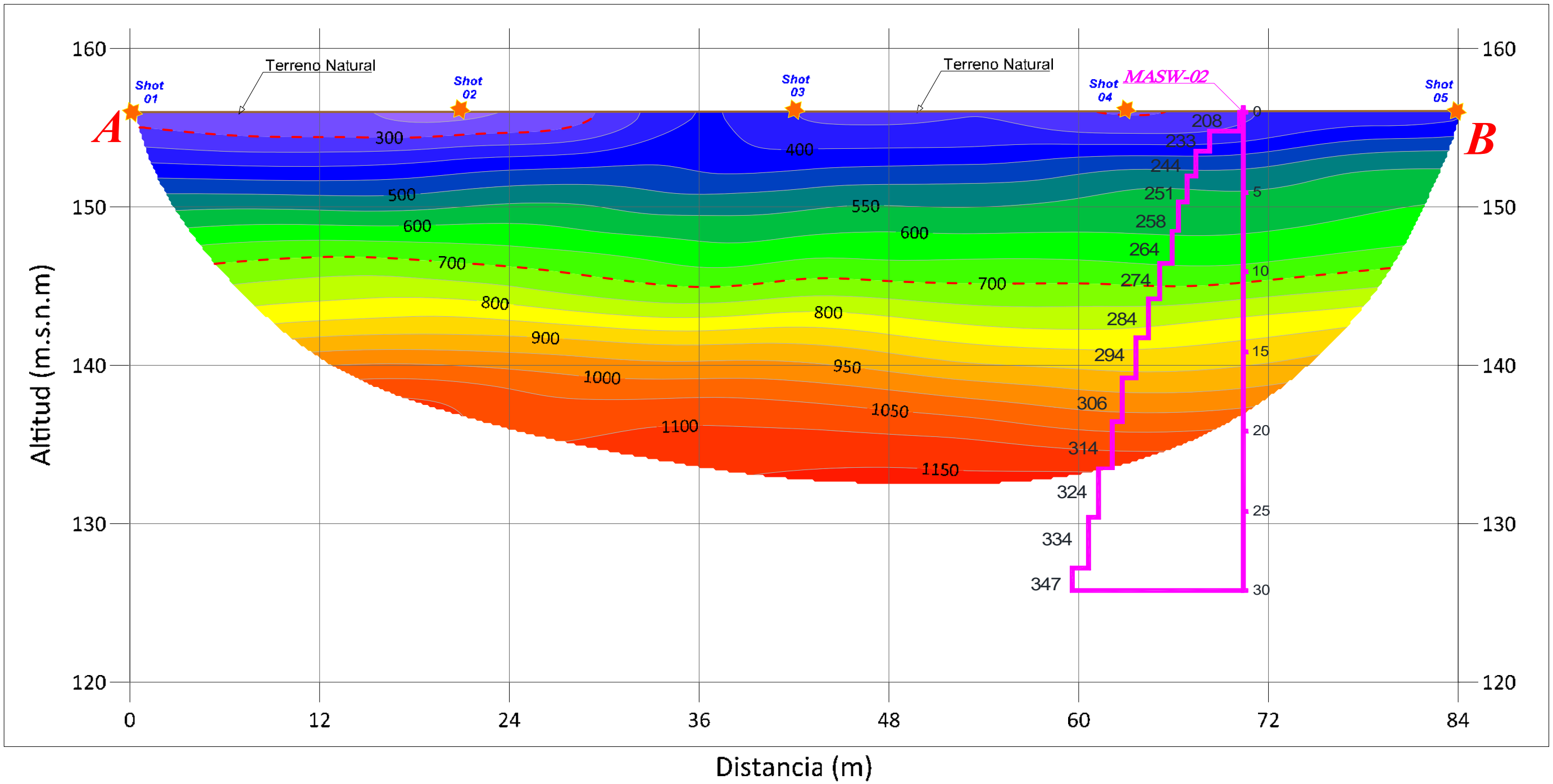
Página 1 de 1

DROMOCRÓNICAS – REFRACCIÓN SÍSMICA



Anexo 1.3
Perfiles de Refracción Sísmica

PERFIL SÍSMICO LS - 01



LEYENDA	
	TERRENO
	CONTACTOS
	SHOT

Rev N°	FECHA	LAMINA N°	PLANO DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIB.	DIS.	REV.	APR.
A	29/05/2023	L - 01	PERFIL	EMITIDO PARA REVISIÓN FINAL	L.A.	Y.P.	R.P.	R.P.

ELABORADO POR:

ENCARGADOS:
 DIBUJADO POR: BACH LENIN ANTUNEZ
 DISEÑADO POR: ING. YRIS PARIPANCA
 REVISADO POR: ING. RAMIRO PIEDRA
 APROBADO POR: ING. RAMIRO PIEDRA

PROYECTO: ESTUDIO GEOFÍSICO
 PAIS: PERÚ
 REGIÓN: UCAYALI
 PROVINCIA: CORONEL PORTILLO
 DISTRITO: CALLERIA



TÍTULO DEL PROYECTO: SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO EN LA SEDE DE PUCALLPA		
TÍTULO DEL PLANO PERFIL SISMICO LS - 01		
ESCALA: INDICADA	TAMAÑO A - 3	LAMINA L - 01
CODIGO DE PROYECTO: 2303_072 SENCICO		

Anexo 1.4
Tablas de propagación de ondas P (Vp)

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

1.4 - Tablas de propagación de ondas P(Vp)

Página 1 de 6

Se muestran a continuación una recopilación de tablas de velocidades de diferentes libros relacionados con la Geofísica aplicada a la geotecnia. Cuando se requiera interpretar las velocidades que se obtienen de los estratos, cada interprete tomará según su criterio y experiencia la (s) tabla conveniente para dar un resultado final del tipo de material que conforma cada estrato.

Materiales	Vp (m/s)
Capa meteorizada.	300 — 900
Aluviones modernos.	350 — 1500
Arcillas.	1000 - 2000
Margas.	1800 — 3200
Areniscas.	1400 — 4500
Conglomerados	2500 — 5000
Calizas	4000 — 6000
Dolomitas	5000 — 6000
Sal	4500 — 6500
Yeso	3000 — 4000
Anhidrita	3000 — 6000
Gneises	3100 — 5400
Cuarcitas	5100 — 6100
Granitos	4000 — 6000
Gabros	6700 — 7300
Dunitas	7900 — 8400
Diabasas	5800 — 7100

Tabla N° 1. Tratado de Geofísica aplicada José Santos Figueroa (Madrid — España 1979). Las rocas tienen velocidades variables entre los límites que se indican, dependiendo de la profundidad y constantes elásticas.

Material no consolidado	Vp (m/s)
La mayoría de los materiales	
No consolidados	< 915
Suelo normal	245 — 455
Suelo bien consolidado	455 — 610
Agua	1525
Arena suelta	
— Sobre el manto freático	245 — 610
— Bajo el manto freático	455 — 1220
Arena suelta mezclado con grava húmeda	455 — 1065
Grava suelta, húmeda.	455 — 915

Tabla N° 2 Soiltest (1964).

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

1.4 - Tablas de propagación de ondas P(Vp)

Página 2 de 6

Material consolidado	Vp (m/s)
La mayoría de las rocas rígidas (masivos, sanas)	>2450
Carbón	915 — 1525
Arcilla	915 — 1830
Exquisito — blando	1220 — 2135
Arenisca — rígido	1830 — 3050
Caliza — meteorizada	<1220
Caliza — rígida	2450 — 5485
Basalto	2450 — 3960
Granito y gneis sin alteración	3050 — 6100
Morena glacial, torca, gravas cementadas y suelo congelado	3050 — 3655
Hielo puro (glaciares)	3050 — 3655

Tabla N° 3. Soiltest (1964)

Material	Vp (m/s)
Arenas sueltas seca	150 — 450
Arcilla dura, parcialmente saturada	600 — 1200
Agua, suelo suelto saturado	1600
Suelo saturado	1200 — 3000
Roca meteorizada *	
Roca sana	2000—6000

*No se da un valor que se supone es menor que la roca sana y puede variar según la intensidad de meteorización aún hasta el valor mínimo de una arena suelta seca.

Tabla N° 4. Sowers B y F (1972)

Velocidad de onda longitudinal para suelos		
Término	Suelos y rocas equivalentes	Vp (m/s)
Muy bajo	Suelo blando	<300
Bajo	Arena y gravas	300 — 1000
Moderado	Rocas blandas, gravas y arenas compactadas.	1000 — 2000
Alto	Roca compacta	2000 — 4000
Muy alto	Rocas muy compactas	> 400tJ

Tabla N° 5. Martinez (1982)

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

1.4 - Tablas de propagación de ondas P(Vp)

Página 3 de 6

Formaciones	Vp (m/s)
Aire	330
Agua dulce	1450
Limos	200 — 600
Capa superficial no consolidada y seca	200 — 600
Aluviones secos	600 — 1200
Aluviones húmedos	1600 — 2400
Arcillas	1800 — 2200
Tobas volcánicas	1800 — 2500
Margas, creta	2300
Arenisca	2000 — 3500
Lavas	2500 — 4000
Calizas y dolomitas	3500
Esquistos, mica esquistos	3000 — 4500
Gneis, cuarcitas	3500 — 5000
Granitos	4000 — 6000

Tabla N° 6. Geofísica Aplicada a la Hidrología CJ. L.Astier — Madrid — España (1975)

Formaciones	Vp (m/s)
Costra ferruginosa	500 — 200
Arcillas lateríticas secas	500 — 1000
Arcillas lateríticas húmedas	1500 — 2000
Arenas caolinicas o esquistos muy alterados	1000 — 2000
Arenas de grano grueso húmedas	1500 — 2000
Esquistos metamórficos húmedos	2000 — 3000
Granito o gneis fisurados	2000 - 3500
Esquistos sanos	3000 — 4500
Granito o gneis sanos	3500 — 6000

Tabla N° 7. Investigación en regiones plutónicas y metamórficas (J.L. Astier — Madrid — España 1975).

Material	Vp(m/s)
Roca sana y fresca	5000+
Ligeramente meteorizada y/o con fracturas grandemente espaciadas.	4000 — 5000
Moderadamente meteorizada y con fracturas relativamente cercanas	30110 — 4000
Altamente meteorizadas y/o con fracturas muy cercanas	000 — 3000
Completamente meteorizadas (saprolito) y/o trituradas	1200 — 2000
Suelo residual (saprolito no estructurado), resistente	1200 — 1500
Suelo residual, débil y seco.	600 — 900

Tabla N° 8. Velocidades típicas de ondas P en Rocas Ígneas, Metamórficas, Meteorizada y Fracturada. Ingeniería Geotécnica Manual de Investigación (Roy E. Hunt 1985).

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

1.4 - Tablas de propagación de ondas P(Vp)

Página 4 de 6

Descripción	Vp (m/s)
Suelo de cobertura	<1000
Roca muy alterada o aluvión compacto	1000 — 2000
Roca muy alterada o aluvión muy compacto	2000 — 4000
Roca poca alterada	4000 — 5000
Roca firme	> 5000

Tabla N° 9. Arce Helberg (1990).

Descripción	Vp (m/s)
Suelo intemperado	204 — 610
Grava o arena seca	460 — 915
Arena saturada	1220 — 1830
Roca metamórfica	3050 — 7000

Tabla N° 10. Norma ASTM 5777-95.

Material	Vp (m/s)
Suelo de cobertura, aluvional suelto, roca meteorizada suelta, suelo residual.	<1000
Roca muy alterada o muy fracturada, aluvional poco compacto.	1000 — 2000
Roca alterada o fracturada, aluvional compacto.	2000 — 3000
Roca levemente alterada o levemente fracturada.	3000 — 4000
Roca firme.	> 4000

Descripción	Vp (m/s)
Arena suelta	380 — 560
Arena con grava saturada	1500 — 1900
Roca muy alterada o aluvional compacto	2300 — 2500
Roca alterada o aluvional muy compacto	3100 — 3570

Descripción	Vp (m/s)
Esquisto arcilloso	2700 — 4800
Grava arcillosa seca	300 — 900
Arena — arena húmeda	200 — 1800
Roca metamórfica	4500 — 6800

Tabla N° 11. Curvich J. (1975) Dobrin, Milton (1961), Nb (1976), Savicha y Satonor V.A. (1979).

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN
ACELEROGRÁFICA DE SENCICO EN LA SEDE DE AYACUCHO**



Huamanga, Ayacucho

Agosto, 2021

1.4 - Tablas de propagación de ondas P(Vp)

Página 5 de 6

Descripción	Vp (m/s)
Arena suelta sobre el manto freático	245 — 610
Suelo blando	<300
Arena suelta bajo el manto freático	45 — 1220
Arenas y gravas	300 — 1000
Arena suelta mezclada con grava húmeda	455 — 1065
Rocas blancas, grava y arena compacto	1000 — 2000
Grava suelta, húmeda	455 — 915
Roca compacta	2000 — 4000
Roca muy compacta	> 4000

Tabla N° 12. Martínez Vargas A. (1980)

Descripción	Vp (m/s)	
	Natural	Saturada
Turba	90	250
Arcilla	350	1350
Grava	650	2250

Tabla N° 13. Martínez del Rosario J. (1997)

Tipo de suelos	ρ (gr/cm ³)	Vp (m/seg)	Vs (m/seg)
Suelo superficial	1.2	250	90
Turba	1.2	250	90
Ceniza Volcánica	1.6	1,100	170
Limo	1.6	1,150	210
Arcilla	1.6	1,330	350
Arena	1.6	1,760	450
Arena Fina	1.6	1,78fi	460
Arena Media	1.6	1,810	600
Arena Gruesa	1.6	1,700	300
Arena Marina	1.6	1,350	360
Grava	1.7	1,910	510
Grava Gruesa	1.8	2,250	650
Esquisto de barro, depósito o acarreo fluvial	1.7	1,750	550

Tabla N° 14. Valores típicos de velocidades de ondas P y S,

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO DE UBICACIÓN DE LA ESTACIÓN
ACELEROGRÁFICA DE SENCICO EN LA SEDE DE AYACUCHO**



Huamanga, Ayacucho

Agosto, 2021

1.4 - Tablas de propagación de ondas P(Vp)

Página 6 de 6

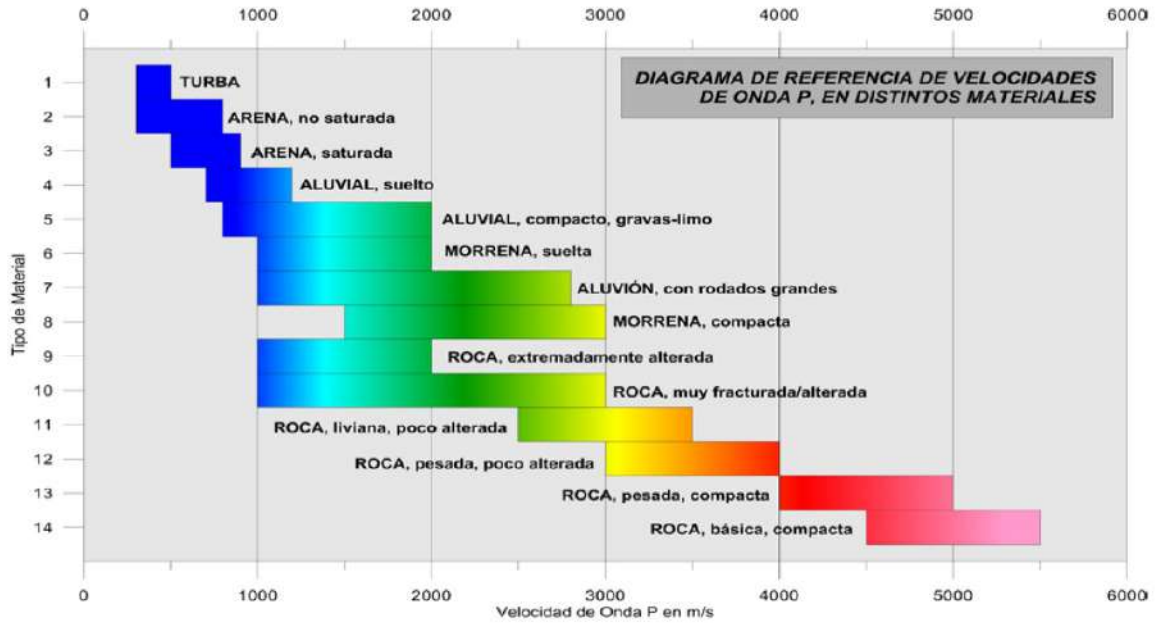


Tabla N° 15. Arce Geofísicos (2016)

MATERIAL	Vp (m/s)
Material granular suelto	<300
Material granular medianamente denso	300-700
Material granular denso o roca muy fracturada	700-1500
Material granular muy denso o roca ligeramente fracturada	1500-2700
Roca ligeramente fracturada a roca sana	2700-3500
Roca sana	>3500

Tabla N° 16. Tabla de Velocidades de Ondas P – Georys Ingenieros
SAC – Lima, Perú (2015) – Fuente propia

Anexo 2.0
Ensayos Geofísicos – Sondajes MASW

Anexo 2.1
Registros de Ondas Sísmicas
Sondajes MASW

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



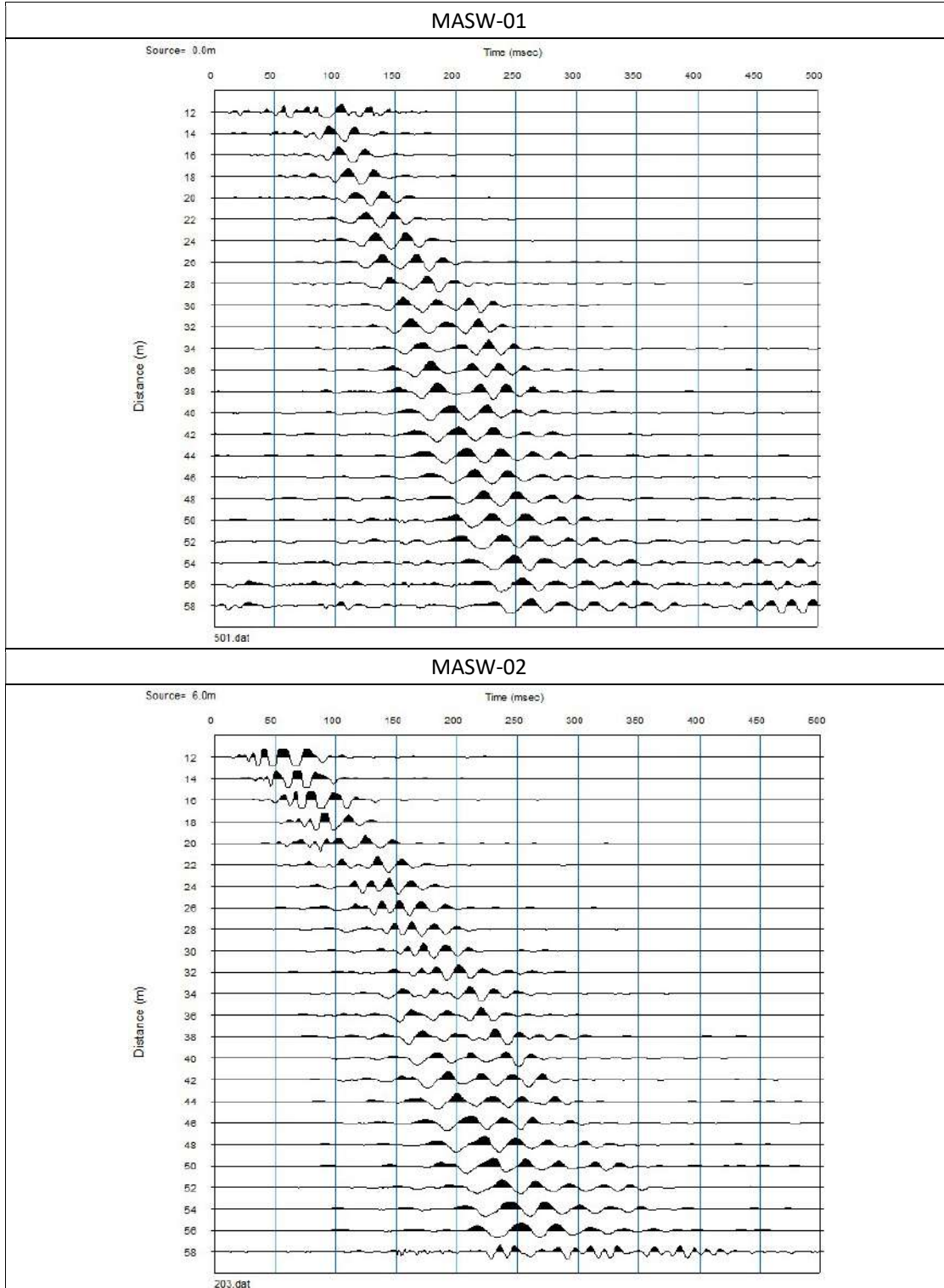
Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 2.1 – Registros de Ondas Sísmicas – Sondajes MASW

Página 1 de 1

REGISTROS DE ONDAS SÍSMICAS – SONDAJES MASW

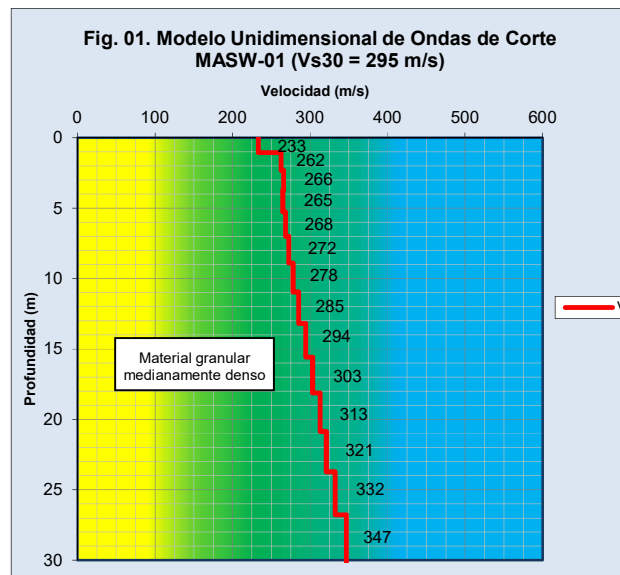
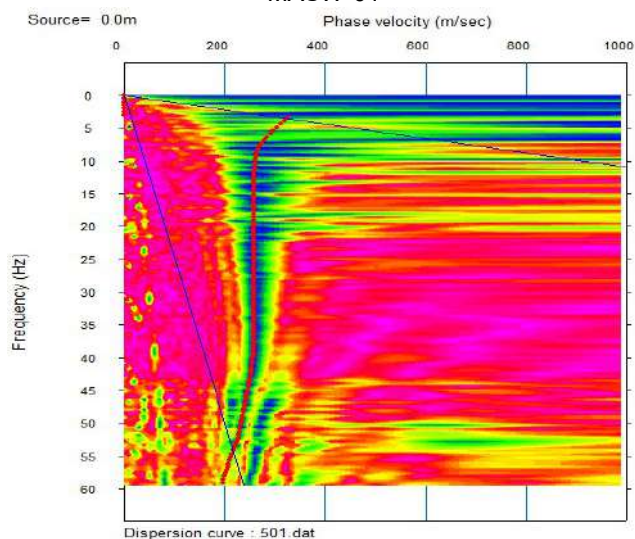


Anexo 2.2
Curva de Dispersión y Modelo
Unidimensional de Ondas de Corte
Sondajes MASW

Anexo 2.2 – Curva de Dispersión y Modelo Unidimensional – Sondajes MASW

COORDENADAS	: UTM	ESTE	: 549520.83	MODELO DE EQUIPO	: GEODE 24CH 5867
DATUM	: WGS 84	NORTE	: 9072704.17	OPERADOR	: BACH. L. ANTUNEZ
ZONA-BANDA	: 18 L	COTA	: 156.7 msnm	REALIZADO POR	: ING. Y. PARIPANCA
UBICACIÓN	: PUCALLPA	LONG. DE ENSAYO	: 70 m	REVISADO POR	: ING. R. PIEDRA

Curva de dispersión.
MASW-01



Vs 30	
Prof. (m)	Vs(m/s)
1.1	233
2.3	262
3.7	266
5.3	265
7.0	268
8.9	272
11.0	278
13.2	285
15.6	294
18.1	303
20.9	313
23.7	321
26.8	332
30.0	347

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO (E - 030) 2019			
Perfil	Vs	N60	Su
So	>1500	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	>50	>100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	<180	<15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

TIPO DE SUELO	NOMBRE DE SUELO	PROPIEDADES PROMEDIO EN LOS 30 PRIMEROS METROS (IBC - 2021)		
		Velocidad de onda de corte; Vs (m/s)	Resistencia de la penetración estándar: N	Resistencia al corte no drenada; Su (psf)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N/A	N/A
B	Roca	760 < Vs ≤ 1500	N/A	N/A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs ≤ 760	N > 50	Su ≥ 2000
D	Suelo rígido	180 ≤ Vs ≤ 360	15 ≤ N ≤ 50	1000 ≤ Su ≤ 2000
E	Suelo blando	Vs < 180	N ≤ 15	Su < 1000

Vs 30 (m/s)	E - 030
295	S2

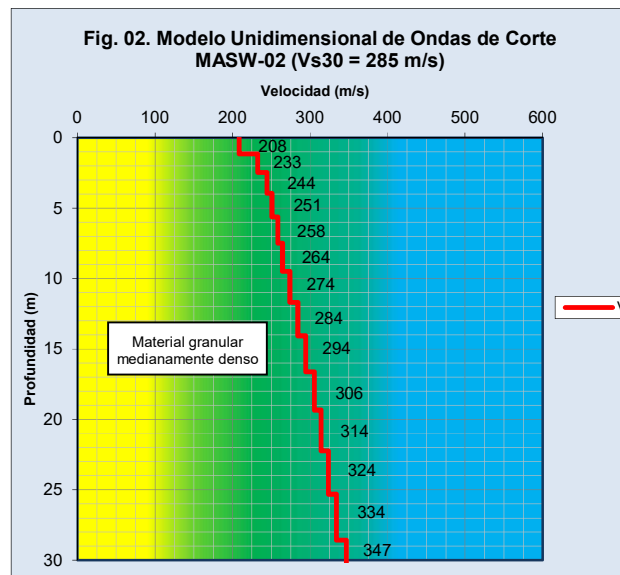
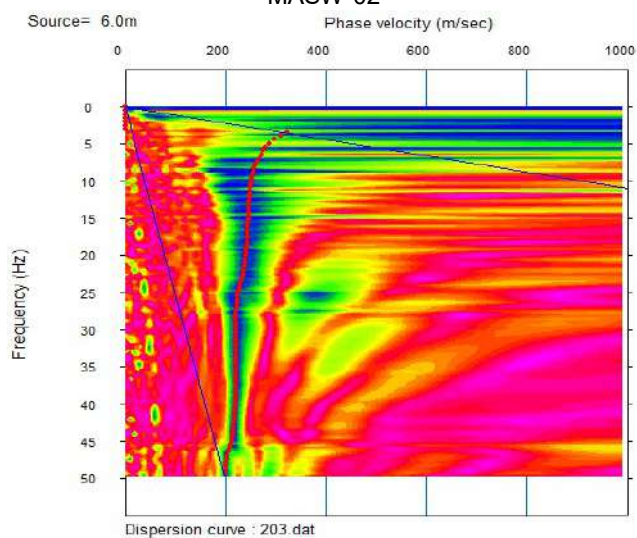
Vs 30 (m/s)	IBC - 2021
295	D

Vs 30 (m/s)	ASCE 7-22
295	D

Anexo 2.2 – Curva de Dispersión y Modelo Unidimensional – Sondajes MASW

COORDENADAS	: UTM	ESTE	: 549585.65	MODELO DE EQUIPO	: GEODE 24CH 5867
DATUM	: WGS 84	NORTE	: 9072718.92	OPERADOR	: BACH. L. ANTUNEZ
ZONA-BANDA	: 18 L	COTA	: 156.3 msnm	REALIZADO POR	: ING. Y. PARIPANCA
UBICACIÓN	: PUCALLPA	LONG. DE ENSAYO	: 70 m	REVISADO POR	: ING. R. PIEDRA

Curva de dispersión.
MASW-02



Vs 30	
Prof. (m)	Vs(m/s)
1.1	208
2.5	233
4.0	244
5.6	251
7.5	258
9.5	264
11.7	274
14.1	284
16.6	294
19.3	306
22.2	314
25.3	324
28.6	334
30.0	347

CLASIFICACIÓN DE LOS PERFILES DE SUELO (E - 030) 2019			
Perfil	Vs	N60	Su
So	>1500	-	-
S1	500 m/s a 1500 m/s	>50	>100 kPa
S2	180 m/s a 500 m/s	15 a 50	50 kPa a 100 kPa
S3	<180	<15	25 kPa a 50 kPa
S4	Clasificación basada en el EMS		

TIPO DE SUELO	NOMBRE DE SUELO	PROPIEDADES PROMEDIO EN LOS 30 PRIMEROS METROS (IBC - 2021)		
		Velocidad de onda de corte; Vs (m/s)	Resistencia de la penetración estándar: N	Resistencia al corte no drenada; Su (psf)
A	Roca muy dura	Vs > 1500	N/A	N/A
B	Roca	760 < Vs ≤ 1500	N/A	N/A
C	Suelo muy denso o roca blanda	360 < Vs ≤ 760	N > 50	Su ≥ 2000
D	Suelo rígido	180 ≤ Vs ≤ 360	15 ≤ N ≤ 50	1000 ≤ Su ≤ 2000
E	Suelo blando	Vs < 180	N ≤ 15	Su < 1000

Vs 30 (m/s)	E - 030
285	S2

Vs 30 (m/s)	IBC - 2021
285	D

Vs 30 (m/s)	ASCE 7-22
285	D

Anexo 2.3
Tablas de propagación de ondas S (Vs)

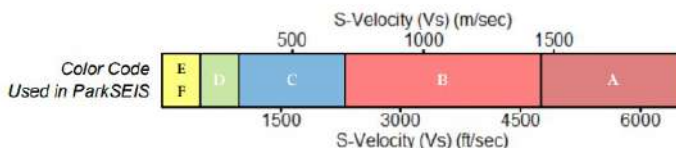
**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

Se muestran a continuación una recopilación de tablas y Normas de velocidades de ondas de corte Vs aplicadas en varios países para los estudios de suelos y las caracterizaciones geotécnicas. Cada interprete tomará según su criterio y experiencia la (s) tabla conveniente para dar un resultado final del tipo de material que conforma cada estrato.

MATERIAL	Vs (m/s)
Material granular suelto	<180
Material granular medianamente denso	180-350
Material granular denso o roca muy fracturada	350-700
Material granular muy denso o roca ligeramente fracturada	700-1500
Roca ligeramente fracturada a roca sana	1500-2100
Roca sana	>2100

Tabla 1: Tabla de Velocidades de Ondas S – Georys Ingenieros SAC – Lima, Perú (2015) – Fuente Propia

Seismic Site Classification (V_s^{30-m} or V_s^{100-ft})



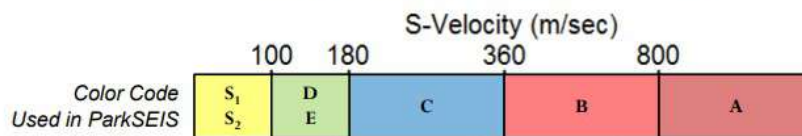
NEHRP* Seismic site classification based on shear-velocity (V_s) ranges.

Site Class	S-Velocity (V_s) (ft/sec)	S-Velocity (V_s) (m/sec)
A (Hard Rock)	> 5,000	> 1500
B (Rock)	2,500 – 5000	760 – 1500
C (Very Dense Soil and Soft Rock)	1,200 – 2,500	360 – 760
D (Stiff Soil)	600 – 1,200	180 – 360
E (Soft Clay Soil)	< 600	< 180
F (Soils Requiring Add'l Response)	< 600, and meeting some additional conditions.	< 180, and meeting some additional conditions.

Tabla 2: National Earthquake Hazard Reduction Program (www.nehrp.gov)

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

Ground Types - Euro Code*



Type	Description	Parameters		
		Vs30 ^a	N _{SPT} ^b	C _U ^c
A	Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	> 800	–	–
B	Deposits of very dense sand, gravel, or very stiff clay, at least several tens of meters in thickness, characterized by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360 – 800	> 50	> 250
C	Deep deposits of dense or medium-dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of meters.	180 – 360	15 – 50	70 – 250
D	Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	< 180	< 15	< 70
E	A soil profile consisting of a surface alluvium layer with Vs values of type C or D and thickness varying between about 5 m and 20 m, underlain by stiffer material with Vs > 800 m/s.			
S₁	Deposits consisting, or containing a layer at least 10 m thick, of soft clays/silts with a high plasticity index (PI > 40) and high water content	< 100 (indicative)	–	10 – 20
S₂	Deposits of liquefiable soils, of sensitive clays, or any other soil profile not included in types A – E or S1			

* defined by shear wave velocities (Vs's) in the top 30 m, and also by values for N_{SPT} and C_U [from "Eurocode 8: Seismic Design of Buildings Worked Examples (EUR 25204 EN – 2012)" by Bisch et al. (2011)]

^a shear wave velocities in the top 30 m (m/sec), ^b standard penetration test (blows/30cm), ^c undrained cohesive resistance (kPa)

Tabla 3: Ground Types - Eurocode*

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 2.3 – Tablas de propagación de ondas S (Vs)

Página 3 de 11

Clasificación de ondas de corte en base a Normas Internacionales

IBC 2003 -2006 - 2009 - 2012 – 2021 International Building Code (Código Internacional de la Edificación)

Esta norma fue una de las primeras en clasificar a los suelos en base a la velocidad de ondas de corte promedio de los 30 primeros metros (100 pies) en U.S.A., ya en el año 2003 tenía una clasificación, que no ha cambiado en mayor medida con las versiones de IBC 2006, 2009, 2012 y 2021.

El alcance de este código cubre todas las edificaciones con excepción de viviendas para una y dos familias, y casas contiguas de menos de tres pisos. Este código integral incluye conceptos de seguridad estructural de comprobada eficacia y disposiciones de protección contra incendios y seguridad de vida que cubren medios de salida, requisitos para acabados interiores, disposiciones integrales para techados, disposiciones de ingeniería sísmica, tecnologías constructivas innovadoras, clasificaciones de uso o destino, y los estándares de la industria más avanzados en materiales de diseño. Está basado en amplios principios que hacen posible el uso de nuevos materiales y nuevos diseños de la edificación.

Estos documentos han sido preparados en conjunto con la U.S. Geological Survey, Building Seismic Safety Council, Federal Emergency Management Agency, y E.V. Leyendecker, A.D. Frankel, y K.S. Rukstales de la U.S. Geological Survey.

Las normas posteriores, como son: ASCE 7-10 (Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures), ASCE 7-16 (Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures), FEMA 450, FEMA 451B, Eurocode 8: (Seismic Design of Buildings - Lisbon, 10-11 Feb. 2011), etc.; así como también ha influenciado en todas las normas de diseño sismorresistente de todos los países de mundo.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 2.3 – Tablas de propagación de ondas S (Vs)

Página 4 de 11

2021 International Building Code (IBC)

1613.2.2 Site class definitions. The soil site class is a very important parameter when determining the ground motions at a particular site. For projects requiring a geotechnical report, the soil site class can be found in the report while those not having, or requiring, a report should be determined using Table 20.3-1 of ASCE 7 (see Table 1613-1). The ground motions provided in Figures 1613.2.1(1) through 1613.2.1(10) assume a soil site class B, which is classified as rock in Table 1613-1. The mapped ground motions must then be adjusted based on the site's soil type in order to determine the design ground motions to be used. If there is not sufficient information to classify the site soils then Site Class D should be assumed unless the building official feels that Site Class E or F soils may be present at the site. Site Class E-F soils consist of soft clays, peats, and liquefiable soils.

Table 1613-1. Soil Site Classification

Soil Site Class	Average Shear Wave Velocity	Average Standard Penetration Resistance	Average Undrained Shear Strength
A. Hard rock	> 5,000 ft/s	NA	NA
B. Rock	2,500 to 5,000 ft/s	NA	NA
C. Very dense soil and soft rock	1,200 to 2,500 ft/s	> 50 blows/ft	> 2,000 lb/ft ²
D. Stiff soil	600 to 1,200 ft/s	15 to 50 blows/ft	1,000 to 2,000 lb/ft ²
E. Soft clay soil	< 600 ft/s	< 15 blows/ft	< 1,000 lb/ft ²
	Any profile with more than 10-feet of soil that has the following characteristics: – Plasticity index (PI) > 20 – Moisture content (w) ≥ 40% – Undrained shear strength (su) < 500 lb/ft ²		
F. Soils requiring site response analysis in accordance with Section 21.1 of ASCE 7	See Section 20.3.1 of ASCE 7		

For SI: 1 foot = 0.3048 m, 1 foot per second = 0.3048 meters per second, 1 pound per square foot = 0.0479 kN/m²

Tabla 4: SITE CLASS DEFINITIONS – IBC 2021

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

ASCE 7-22 Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Other Structures

The site soil shall be classified in accordance with Table 20.2-1 and Section 20.2 based on the average shear wave velocity parameter, \bar{v}_s , which is derived from the measured shear wave velocity profile from the ground surface to a depth of 100 ft (30 m). Where shear wave velocity is not measured, appropriate generalized correlations between shear wave velocity and standard penetration test (SPT) blow counts, Cone Penetration Test (CPT) tip resistance, shear strength, or other geotechnical parameters shall be used to obtain an estimated shear wave velocity profile, as described in Section 20.3. Where site-specific data (measured shear wave velocities or other geotechnical data that can be used to estimate shear wave velocity) are available only to a maximum depth less than 100 ft (30 m), \bar{v}_s shall be estimated as described in Section 20.3. Where the soil properties are not known in sufficient detail to determine the site class, the most critical site conditions of Site Class C, Site Class CD and Site Class D, as defined in Section 11.4.2, shall be used unless the Authority Having Jurisdiction or geotechnical data determine that Site Class DE, E, or F soils are present at the site. Site Classes A and B shall not be assigned to a site if there is more than 10 ft (3.1 m) of soil between the rock surface and the bottom of the spread footing or mat foundation.

Clase de Sitio		Vs (ft/s)	Vs (m/s)
A	Roca dura	>5,000	>1,524
B	Roca de dureza media	>3,000 a 5,000	>914 a 1,524
BC	Roca blanda	>2,100 a 3,000	>640 a 914
C	Arena muy densa o arcilla dura	>1,450 a 2,100	>442 a 640
CD	Arena densa o arcilla muy rígida	>1,000 a 1,450	>305 a 442
D	Arena medianamente densa o arcilla rígida	>700 a 1,000	>213 a 305
DE	Arena suelta o arcilla medianamente rígida	>500 a 700	>152 a 213
E	Arena muy suelta o arcilla blanda	≥500	≥152
F	Suelos que requieren análisis de respuesta del sitio de acuerdo a la sección 21.1	Ver sección 20.2.1	

Nota: para SI: 1 ft = 0.3048 m; 1 ft/m = 0.3048 m/s.

Fuente: Tabla 20.2-1. Clasificación Del Sitio – Norma ASCE 7-22 (2022)

Tabla 5: SITE CLASSIFICATION – ASCE 7-22

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 2.3 – Tablas de propagación de ondas S (Vs)

Página 6 de 11

**FEMA 450 – NEHRP Recommended Provisions for Seismic Regulations for new buildings and other
structures - USA - 2004**

3.5 SITE CLASSIFICATION FOR SEISMIC DESIGN

Where the soil properties are not known in sufficient detail to determine the Site Class in accordance with Sec. 3.5.1, it shall be permitted to assume Site Class D unless the authority having jurisdiction determines that Site Class E or F could apply at the site or in the event that Site Class E or F is established by geotechnical data.

3.5.1 Site Class definitions. The Site Classes are defined as follows:

- A Hard rock with measured shear wave velocity, $\bar{v}_s > 5,000$ ft/sec (1500 m/s)
- B Rock with $2,500$ ft/sec $< \bar{v}_s \leq 5,000$ ft/sec (760 m/s $< \bar{v}_s \leq 1500$ m/s)
- C Very dense soil and soft rock with $1,200$ ft/sec $< \bar{v}_s \leq 2,500$ ft/sec (360 m/s $< \bar{v}_s \leq 760$ m/s) or with either $\bar{N} > 50$ or $\bar{s}_u > 2,000$ psf (100 kPa)
- D Stiff soil with 600 ft/sec $\leq \bar{v}_s \leq 1,200$ ft/sec (180 m/s $\leq \bar{v}_s \leq 360$ m/s) or with either $15 \leq \bar{N} \leq 50$ or $1,000$ psf $\leq \bar{s}_u \leq 2,000$ psf (50 kPa $\leq \bar{s}_u \leq 100$ kPa)
- E A soil profile with $\bar{v}_s < 600$ ft/sec (180 m/s) or with either $\bar{N} < 15$, $\bar{s}_u < 1,000$ psf, or any profile with more than 10 ft (3 m) of soft clay defined as soil with $PI > 20$, $w \geq 40$ percent, and $s_u < 500$ psf (25 kPa)
- F Soils requiring site-specific evaluations:
 - 1. Soils vulnerable to potential failure or collapse under seismic loading such as liquefiable soils, quick and highly sensitive clays, collapsible weakly cemented soils.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

Eurocode 8: Seismic Design of Buildings - Lisbon, 10-11 Feb. 2011

Table 1.2.3 Ground Types

Ground type	Description of stratigraphic profile	Parameters		
		$v_{s,30}$ (m/s)	N_{SPT} (blows/30cm)	c_u (kPa)
A	Rock or other rock-like geological formation, including at most 5 m of weaker material at the surface.	> 800	–	–
B	Deposits of very dense sand, gravel, or very stiff clay, at least several tens of metres in thickness, characterised by a gradual increase of mechanical properties with depth.	360 – 800	> 50	> 250
C	Deep deposits of dense or medium-dense sand, gravel or stiff clay with thickness from several tens to many hundreds of metres.	180 – 360	15 - 50	70 - 250
D	Deposits of loose-to-medium cohesionless soil (with or without some soft cohesive layers), or of predominantly soft-to-firm cohesive soil.	< 180	< 15	< 70
E	A soil profile consisting of a surface alluvium layer with v_s values of type C or D and thickness varying between about 5 m and 20 m, underlain by stiffer material with $v_s > 800$ m/s.			
S ₁	Deposits consisting, or containing a layer at least 10 m thick, of soft clays/silts with a high plasticity index ($PI > 40$) and high water content	< 100 (indicative)	–	10 - 20
S ₂	Deposits of liquefiable soils, of sensitive clays, or any other soil profile not included in types A – E or S ₁			

Tabla 6: Ground Types – Eurocode 8

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 2.3 – Tablas de propagación de ondas S (Vs)

Página 8 de 11

**NORMA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN
PELIGRO SÍSMICO / DISEÑO SISMO RESISTENTE – ECUADOR - 2015**

CÓDIGO: NEC - SE - DS

La norma ecuatoriana llamada "Peligro Sísmico, Diseño Sismo Resistente" NEC-SE-DS 2015 está basada en distintas normas internacionales siendo una de sus principales fuentes la norma de los Estados Unidos, "Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures" ASCE7-2010. Entre estas dos normas hay diferencias en los requerimientos para el diseño sismo resistente, siendo la ASCE7-10 una norma bajo numerosos estudios y constantes actualizaciones, es una buena herramienta para establecer si la rigurosidad de la norma ecuatoriana es adecuada mediante su comparación.

Tipos de perfiles de suelos para el diseño sísmico

Se definen seis tipos de perfil de suelo los cuales se presentan en la Tabla 8.

Los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30 m superiores del perfil para los perfiles tipo A, B, C, D y E. Aquellos perfiles que tengan estratos claramente diferenciables deben subdividirse, asignándoles un subíndice *i* que va desde 1 en la superficie, hasta *n* en la parte inferior de los 30 m superiores del perfil.

Para el perfil tipo F se aplican otros criterios, como los expuestos en la sección 10.5.4 y la respuesta no debe limitarse a los 30 m superiores del perfil en los casos de perfiles con espesor de suelo significativo.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > V_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360$ m/s $N \geq 50.0$ $S_u \geq 100$ kPa
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180$ m/s
	Perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > S_u \geq 50$ kPa
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$V_s < 180$ m/s
	Perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $S_u < 50$ kPa
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista. Se contemplan las siguientes subclases:	
	F1—Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como; suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc.	
	F2—Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas).	
	F3—Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75)	
	F4—Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 30m)	
	F5—Suelos con contrastes de impedancia α ocurriendo dentro de los primeros 30 m superiores del perfil de subsuelo, incluyendo contactos entre suelos blandos y roca, con variaciones bruscas de velocidades de ondas de corte.	
F6—Rellenos colocados sin control ingenieril.		

Tabla 7: Clasificación de los perfiles de suelo - NEC-SE-DS 2015 – ECUADOR

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE - NSR-10 - 2008

TIPOS DE PERFIL DE SUELO — Se definen seis tipos de perfil de suelo los cuales se presentan en la tabla 9. Los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30 m superiores del perfil para los perfiles tipo A a E. Aquellos perfiles que tengan estratos claramente diferenciables deben subdividirse, asignándoles un subíndice i que va desde 1 en la superficie, hasta n en la parte inferior de los 30 m superiores del perfil. Para el perfil tipo F se aplican otros criterios y la respuesta no debe limitarse a los 30 m superiores del perfil en los casos de perfiles con espesor de suelo significativo.

DEFINICIÓN DEL TIPO DE PERFIL DE SUELO — El procedimiento que se emplea para definir el tipo de perfil de suelo se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30 metros superiores del perfil.

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$760 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈ 1 kgf/cm ²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$360 \text{ m/s} > \bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \bar{N} \geq 15$, o $100 \text{ kPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈ 0.5 kgf/cm ²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	$180 \text{ m/s} > \bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w $\geq 40\%$ $50 \text{ kPa} (\approx 0.50 \text{ kgf/cm}^2) > \bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F₁ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F₂ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F₃ — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F₄ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

Tabla 8: Clasificación de los perfiles de suelo – NSR 10 – Colombia - 2008

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

D.S.-61-Diseño-Sísmico-de-Edificios-Noviembre-2011 – Chile (antes NCh 433)

Suelo Tipo		V_{s30} (m/s)	RQD	q_u (MPa) ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)	(N_1) (golpes/pie)	S_u (MPa)
A	Roca, suelo cementado	≥ 900	$\geq 50\%$	≥ 10 ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)		
B	Roca blanda o fracturada, suelo muy denso o muy firme	≥ 500		$\geq 0,40$ ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)	≥ 50	
C	Suelo denso o firme	≥ 350		$\geq 0,30$ ($\epsilon_{qu} \leq 2\%$)	≥ 40	
D	Suelo medianamente denso, o firme	≥ 180			≥ 30	$\geq 0,05$
E	Suelo de compactidad, o consistencia mediana	< 180			≥ 20	$< 0,05$
F	Suelos Especiales	*	*	*	*	*

Tabla 9: Clasificación sísmica del terreno de fundación según DS61 - Chile

N_1 : Índice de penetración estándar normalizado por presión de confinamiento de 0,1 MPa. Aplicable sólo a suelos que clasifican como arenas

RQD: Rock Quality Designation, según norma ASTM D 6032

q_u : Resistencia a la compresión simple del suelo

ϵ_{qu} : Deformación unitaria desarrollada cuando se alcanza la resistencia máxima en el ensayo de compresión simple

S_u : Resistencia al corte no-drenada del suelo

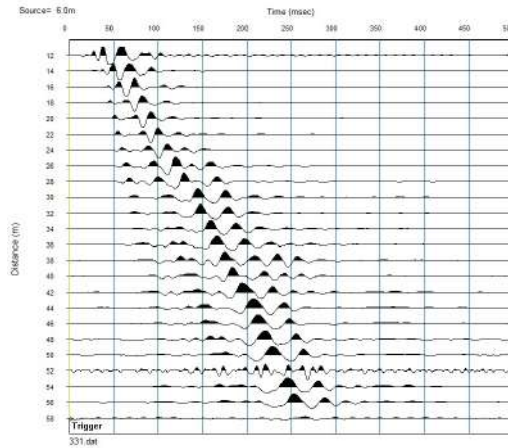
Anexo 3.0

Ensayos Geofísicos – Sondajes MASW 2D

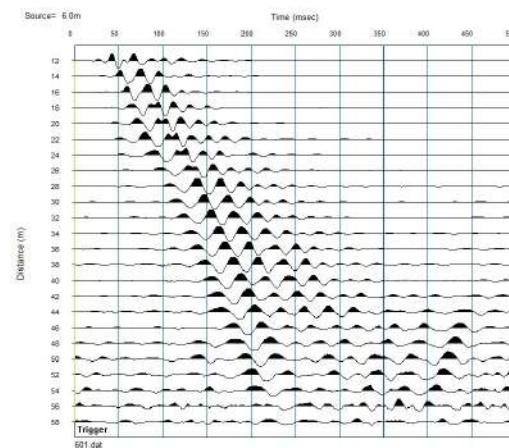
Anexo 3.1
Registros de Ondas Sísmicas – Sondajes
MASW 2D

REGISTROS DE ONDAS SÍSMICAS – SONDAJES - MASW 2D – 01

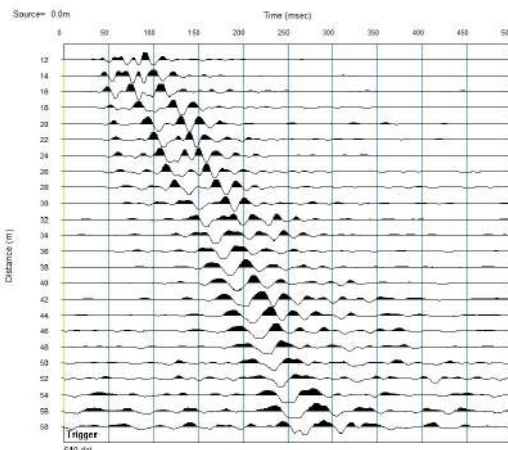
SONDAJES MASW 2D – 01 (File 331)



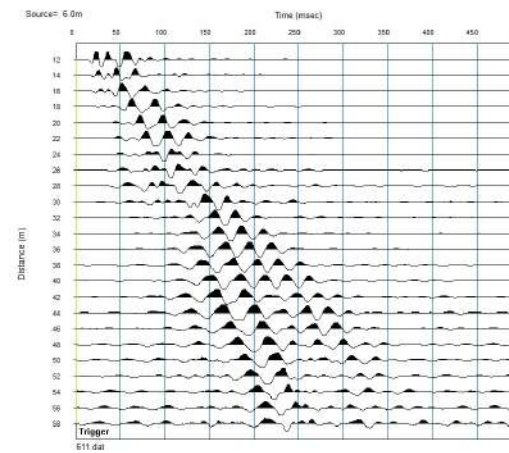
SONDAJES MASW 2D – 01 (File 601)



SONDAJES MASW 2D – 01 (File 610)

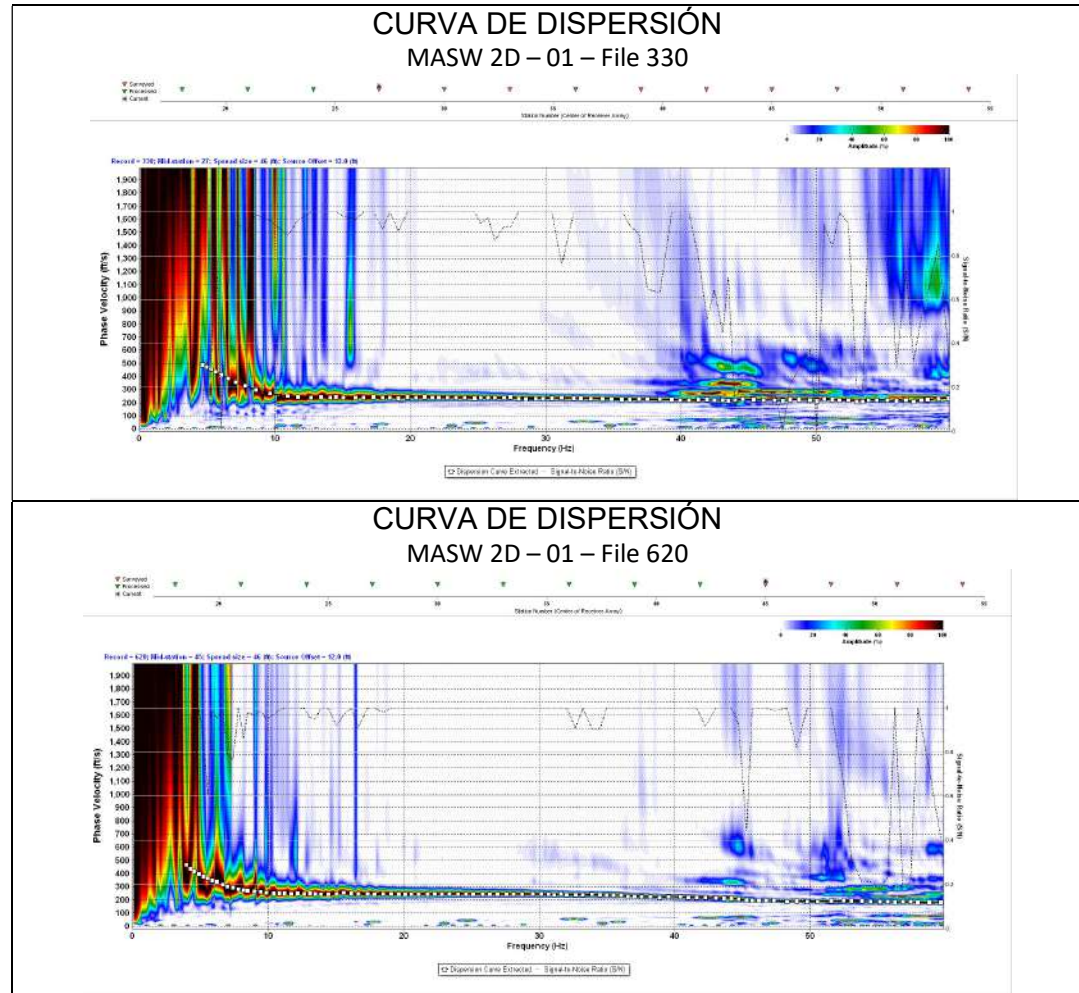


SONDAJES MASW 2D – 01 (File 611)



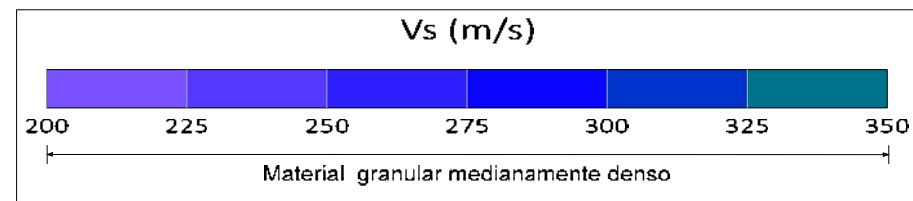
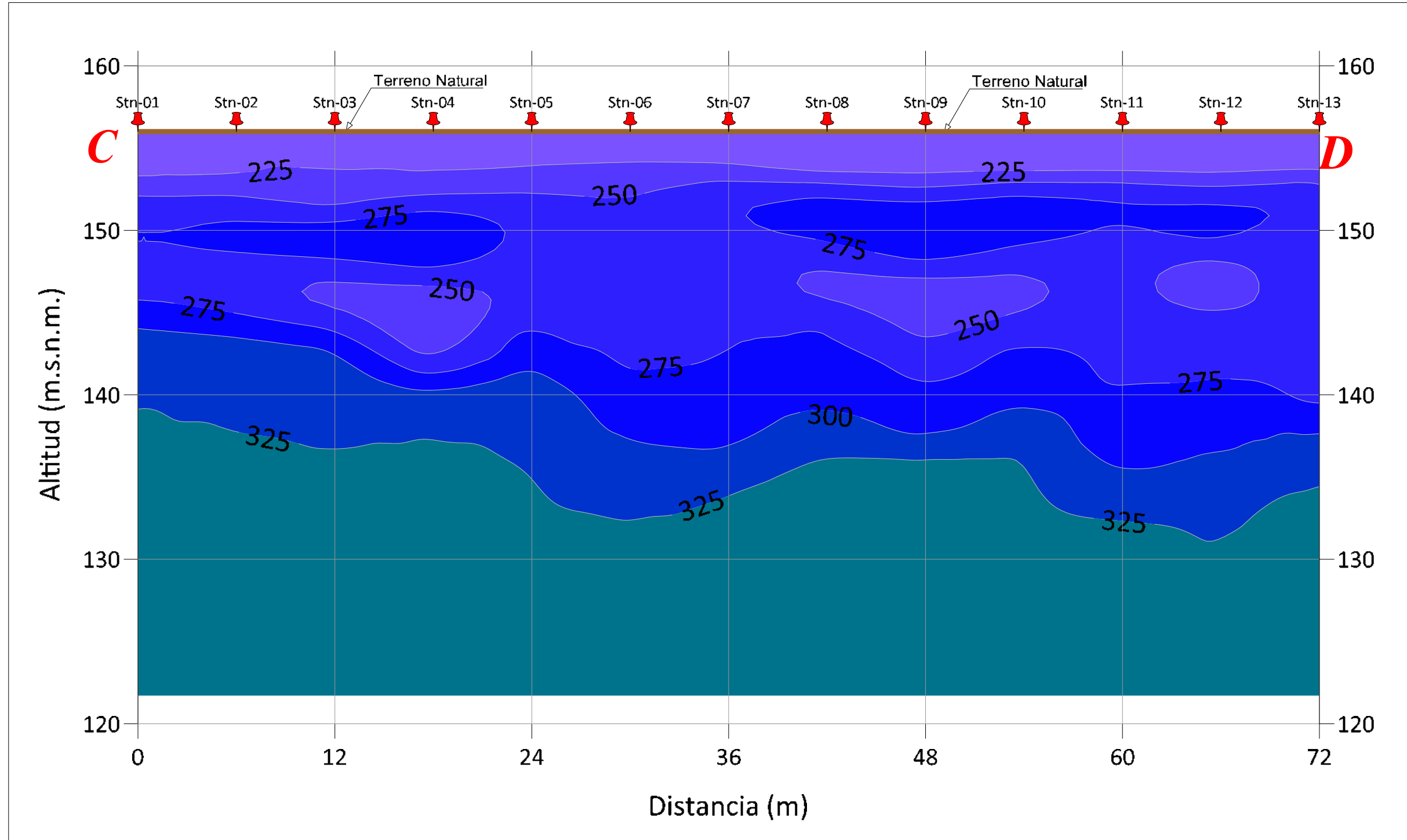
Anexo 3.2
Curvas de Dispersión – Sondajes
MASW2D

CURVAS DE DISPERSIÓN - SONDAJES MASW 2D-01



Anexo 3.3
Modelo Bidimensional de Ondas
de Corte – MASW 2D

PERFIL SÍSMICO MASW 2D - 01



Rev N°	FECHA	LAMINA N°	PLANO DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIB.	DIS.	REV.	APR.
A	30/05/2023	L - 02	PERFIL	EMITIDO PARA REVISIÓN FINAL	L.A.	Y.P.	R.P.	R.P.

ELABORADO POR:



ENCARGADOS:

DIBUJADO POR: BACH LENIN ANTUNEZ
DISEÑADO POR: ING. YRIS PARIPANCA
REVISADO POR: ING. RAMIRO PIEDRA
APROBADO POR: ING. RAMIRO PIEDRA

PROYECTO: ESTUDIO GEOFÍSICO

PAIS: PERÚ

REGIÓN: UCAYALI

PROVINCIA: CORONEL PORTILLO

DISTRITO: CALLERIA

CLIENTE:



TITULO DEL PROYECTO: SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO A LA ESTACION ACCELEROGRAFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA

TITULO DEL PLANO: PERFIL SISMICO MASW 2D - 01

ESCALA: INDICADA

CODIGO DE PROYECTO: 2303_072 SENCICO

TAMAÑO: A - 3

LAMINA: L - 02

Anexo 3.4
Parámetros Elásticos del Suelo
Bidimensionales

Anexo 3.4 – Parámetros Elásticos del suelo

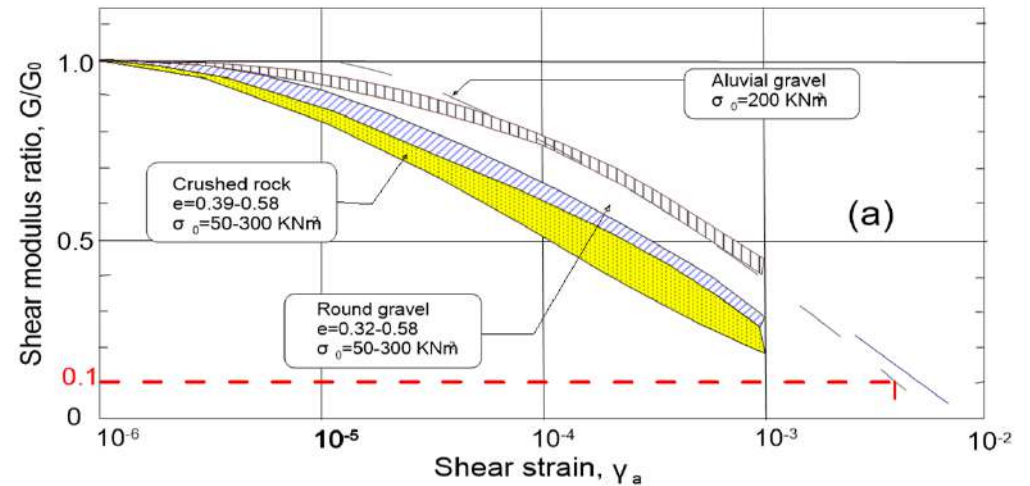
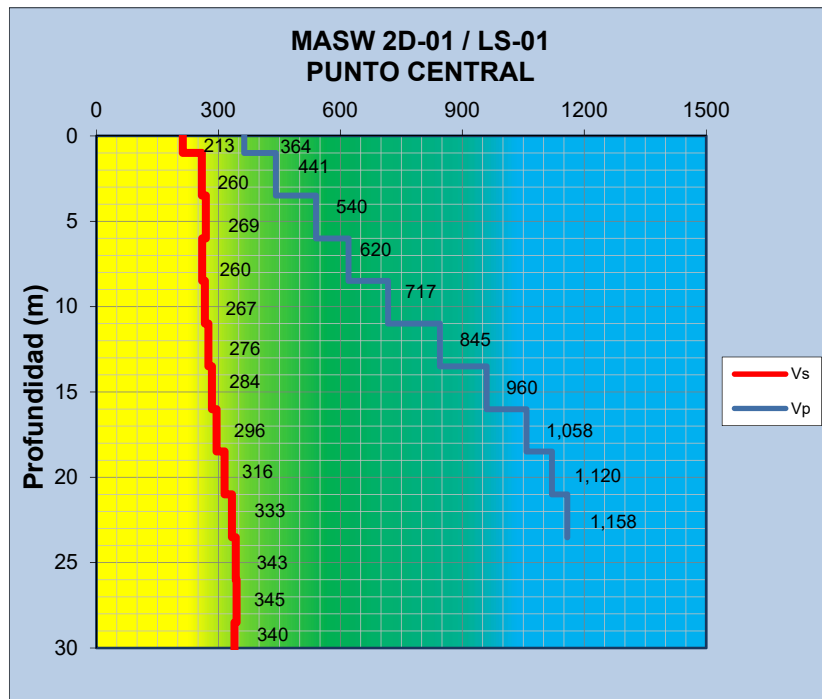


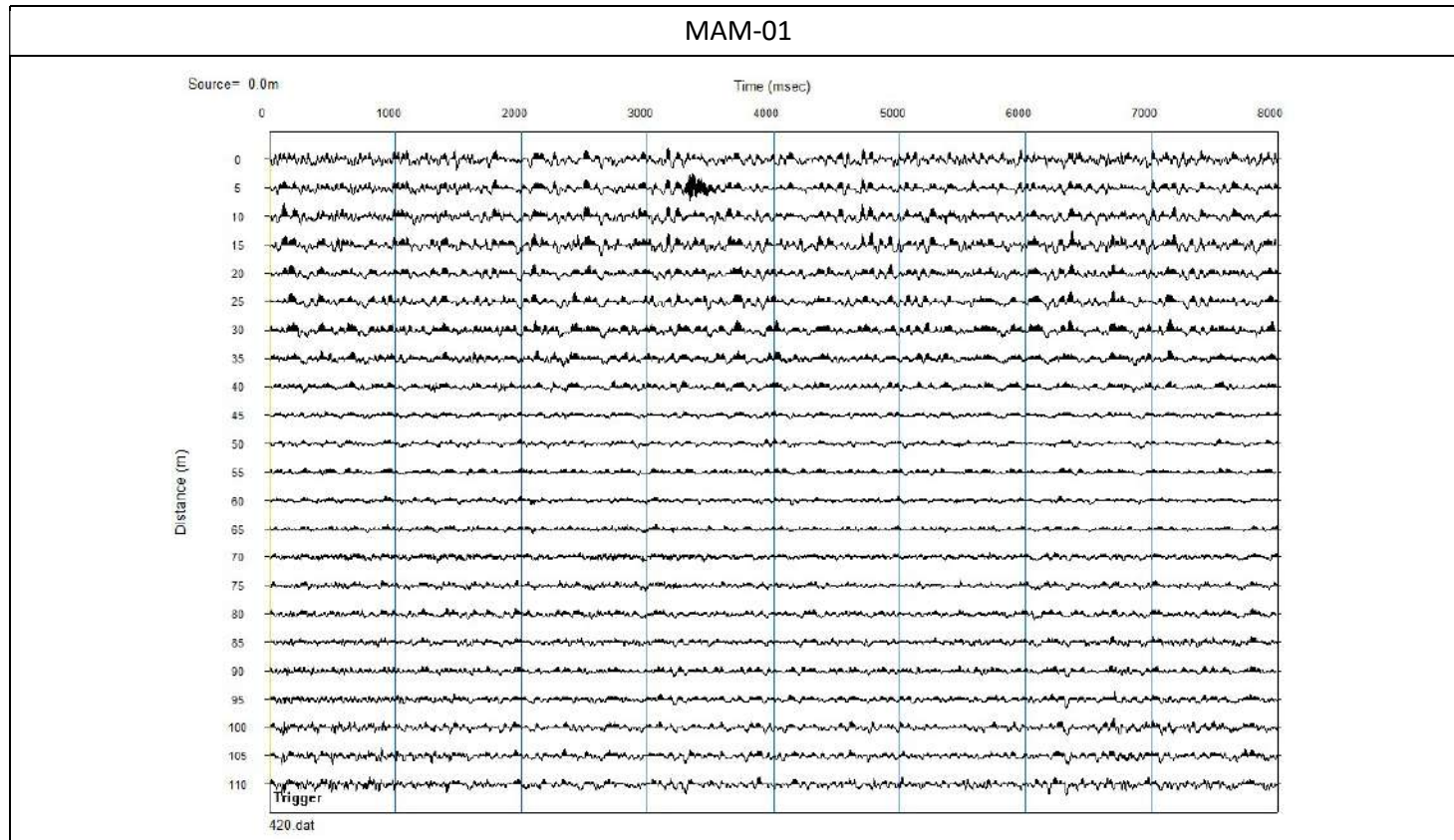
Fig.1. Curva de degradación del material - Ishihara, 1996. Soil Behaviour in Earthquake Geotechnics

SUELO	Prof.	Espesor	Vs	Vp	ρ	μ	Módulo de Corte G max	Módulo de Elasticidad E max	Mod Elast Reducida E=0.1*Emáx	Módulo de Bulk K
	(m)	(m)	(m/s)	(m/s)	(Kg/m3)	(Poisson)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)	(N/m2)
Material granular medianamente denso	1.0	1.0	213	364	1616	0.24	7.30E+07	1.81E+08	1.81E+07	1.16E+08
Material granular medianamente denso	3.5	2.5	260	441	659	0.24	4.44E+07	1.10E+08	1.10E+07	6.91E+07
Material granular medianamente denso	6.0	2.5	269	540	708	0.33	5.13E+07	1.37E+08	1.37E+07	1.38E+08
Material granular medianamente denso	8.5	2.5	260	620	744	0.39	5.05E+07	1.41E+08	1.41E+07	2.19E+08
Material granular medianamente denso	11.0	2.5	267	717	784	0.42	5.58E+07	1.59E+08	1.59E+07	3.29E+08
Material granular medianamente denso	13.5	2.5	276	845	832	0.44	6.32E+07	1.82E+08	1.82E+07	5.10E+08
Material granular medianamente denso	16.0	2.5	284	960	872	0.45	7.04E+07	2.04E+08	2.04E+07	7.09E+08
Material granular medianamente denso	18.5	2.5	296	1058	904	0.46	7.92E+07	2.31E+08	2.31E+07	9.07E+08
Material granular medianamente denso	21.0	2.5	316	1120	924	0.46	9.20E+07	2.68E+08	2.68E+07	1.04E+09
Material granular medianamente denso	23.5	2.5	333	1158	936	0.45	1.04E+08	3.03E+08	3.03E+07	1.12E+09

Anexo 4.0
Ensayos Geofísicos - MAM

Anexo 4.1
Registros de Ondas Sísmicas
Sondajes MAM

REGISTROS DE ONDAS SÍSMICAS – SONDAJES MAM



SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA



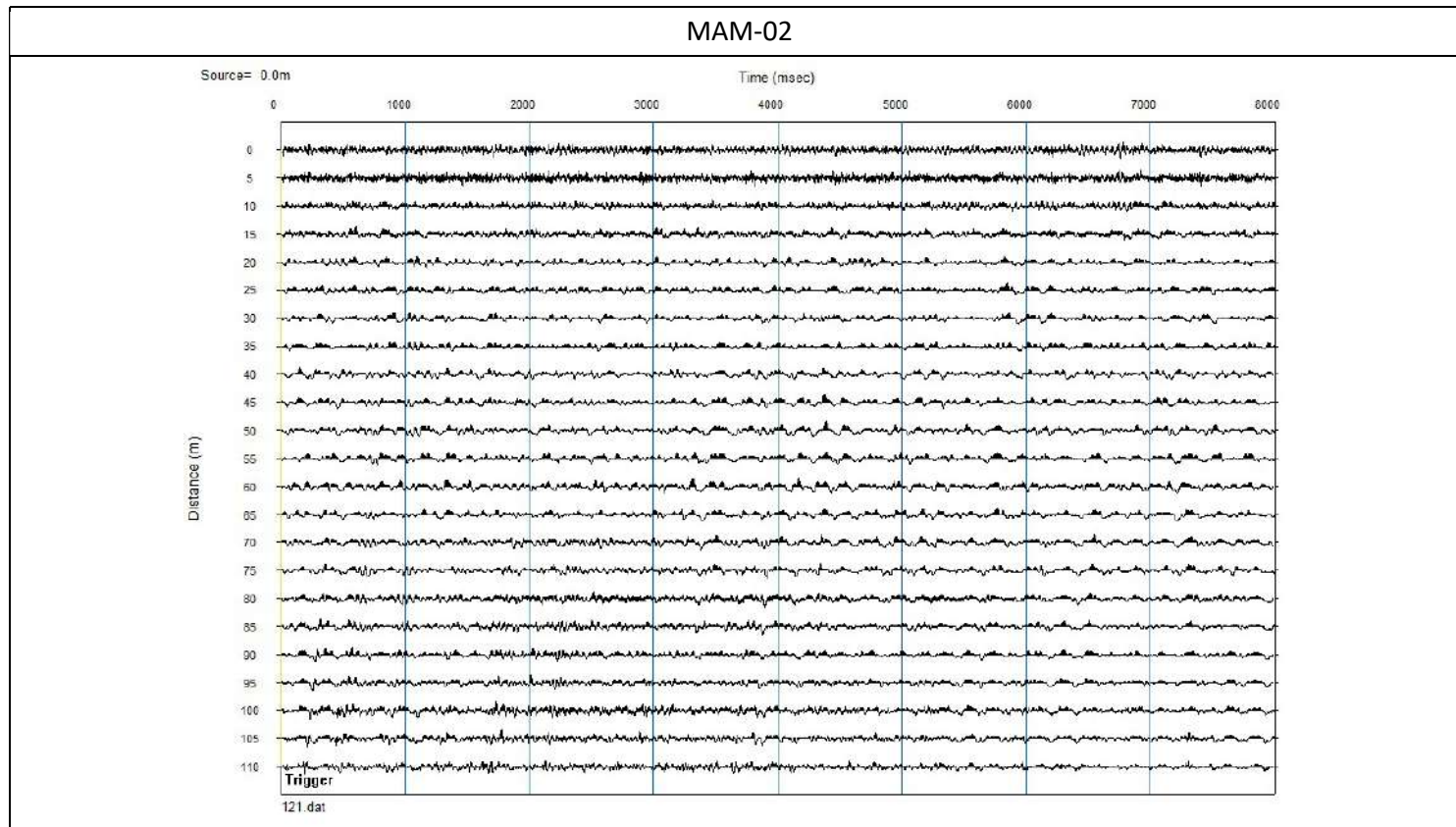
Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 4.1 – Registros de Ondas Sísmicas – Sondajes MAM

Página 2 de 2

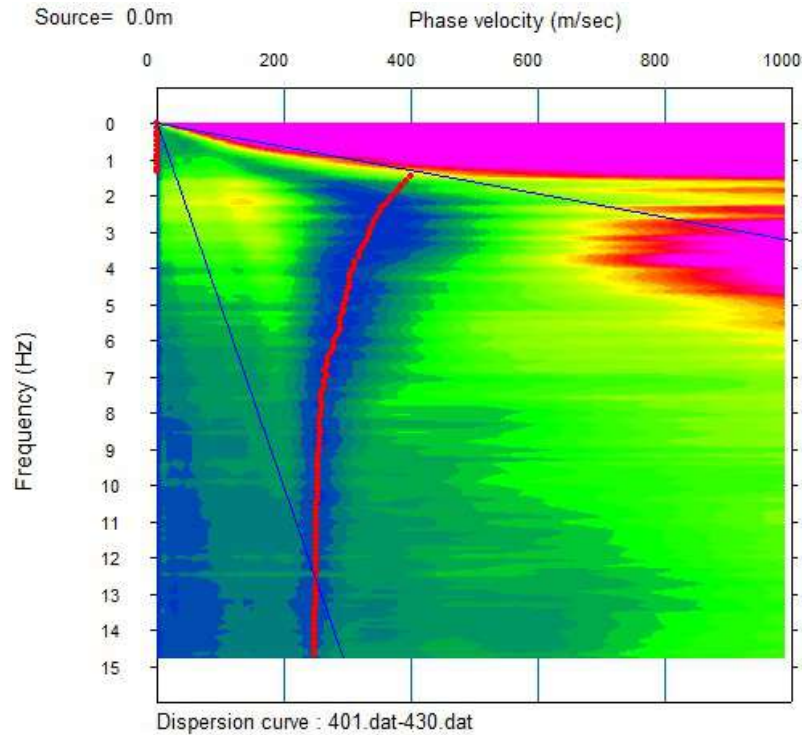
REGISTROS DE ONDAS SÍSMICAS – SONDAJES MAM



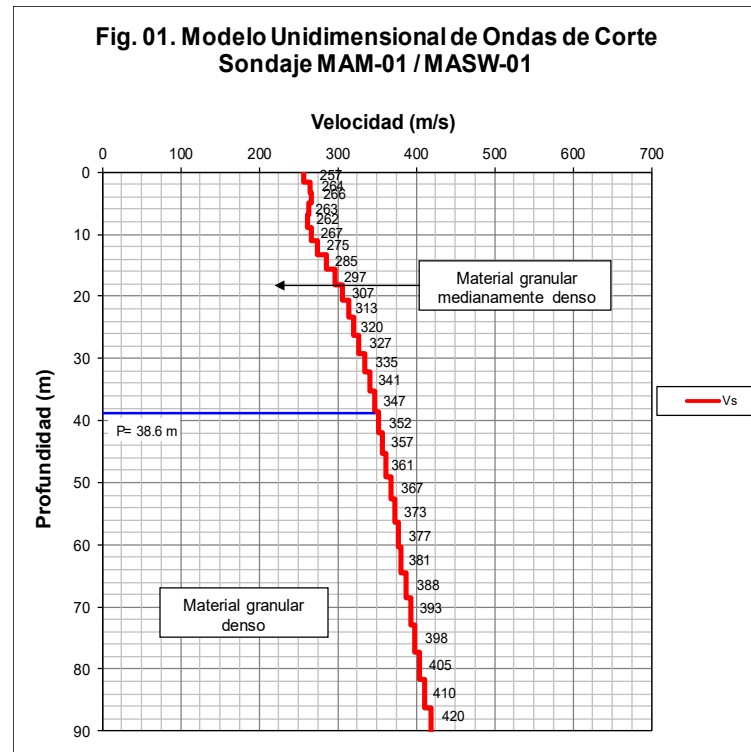
Anexo 4.2
Curva de Dispersión y Modelo
Unidimensional de Ondas de Corte
Sondajes MAM

SONDAJE MAM-01/MASW-01

CURVA DE DISPERSIÓN
MAM-01 / MASW-01



MODELO UNIDIMENSIONAL
MAM-01 / MASW-01

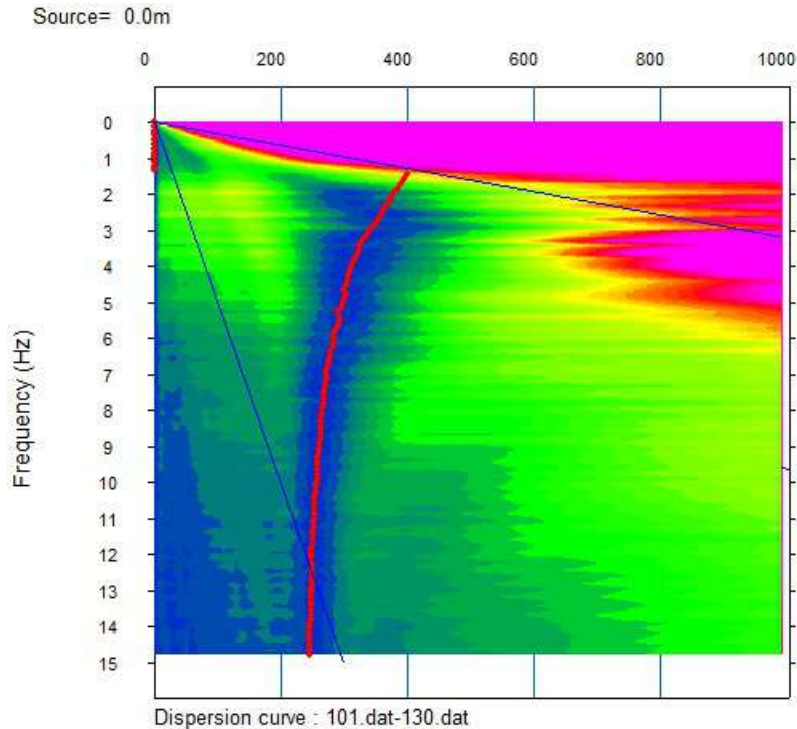


CUADRO
RESUMEN

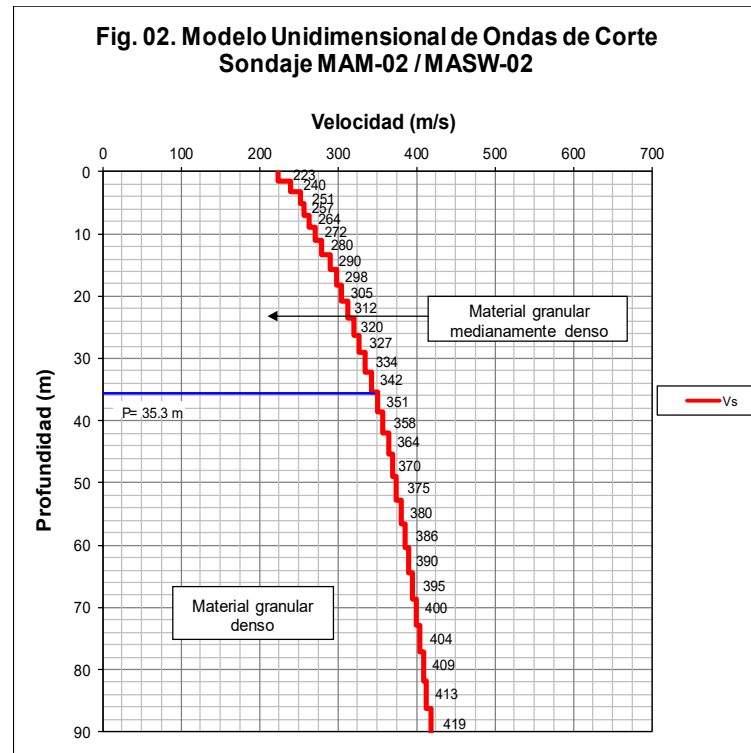
Ondas de Corte	
Prof.	VS (m/seg)
1.6	257
3.3	264
5.0	266
6.9	263
9.0	262
11.1	267
13.3	275
15.7	285
18.2	297
20.7	307
23.4	313
26.2	320
29.1	327
32.2	335
35.3	341
38.6	347
41.9	352
45.4	357
49.0	361
52.7	367
56.5	373
60.4	377
64.4	381
68.6	388
72.8	393
77.2	398
81.7	405
86.3	410
90.0	420

SONDAJE MAM-02 /MASW-02

CURVA DE DISPERSIÓN
MAM-02 / MASW-02



MODELO UNIDIMENSIONAL
MAM-02 / MASW-02



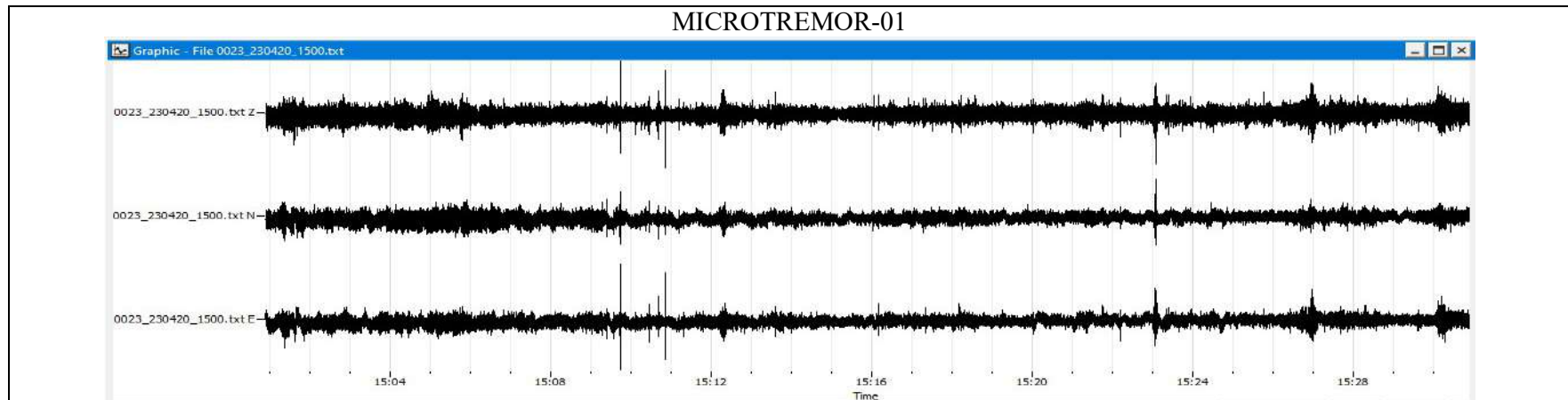
CUADRO
RESUMEN

Ondas de Corte	
Prof.	VS (m/seg)
1.6	223
3.3	240
5.0	251
6.9	257
9.0	264
11.1	272
13.3	280
15.7	290
18.2	298
20.7	305
23.4	312
26.2	320
29.1	327
32.2	334
35.3	342
38.6	351
41.9	358
45.4	364
49.0	370
52.7	375
56.5	380
60.4	386
64.4	390
68.6	395
72.8	400
77.2	404
81.7	409
86.3	413
90.0	419

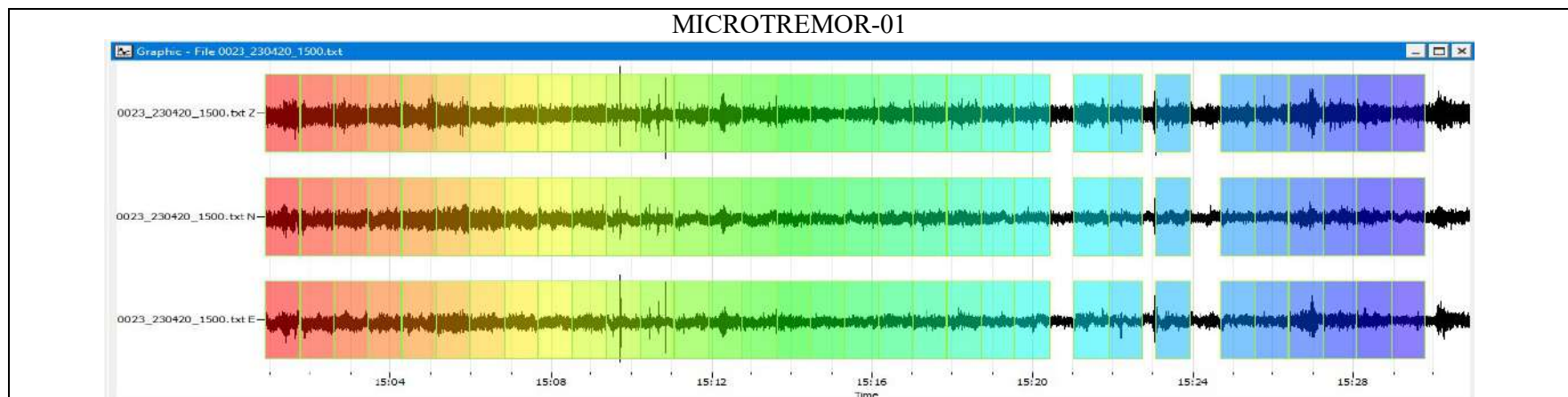
Anexo 5.0
Ensayos Geofísicos - MICROTREMOR

Anexo 5.1
Registros de Ondas Sísmicas
MICROTREMOR

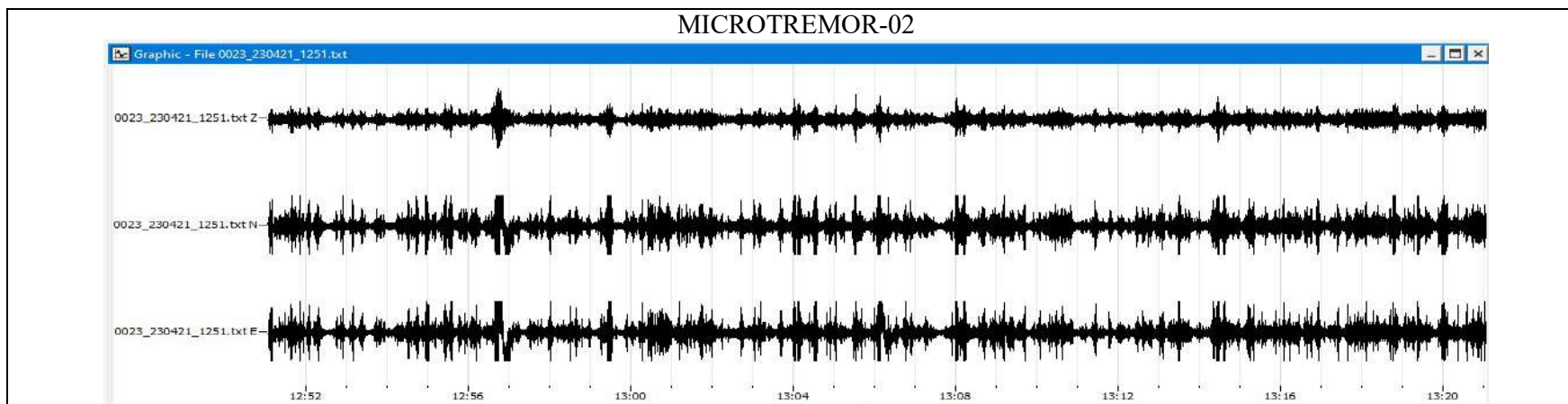
REGISTROS DE ONDAS DE MICROTREMORES – SEGMENTO DE ONDA ADQUIRIDO



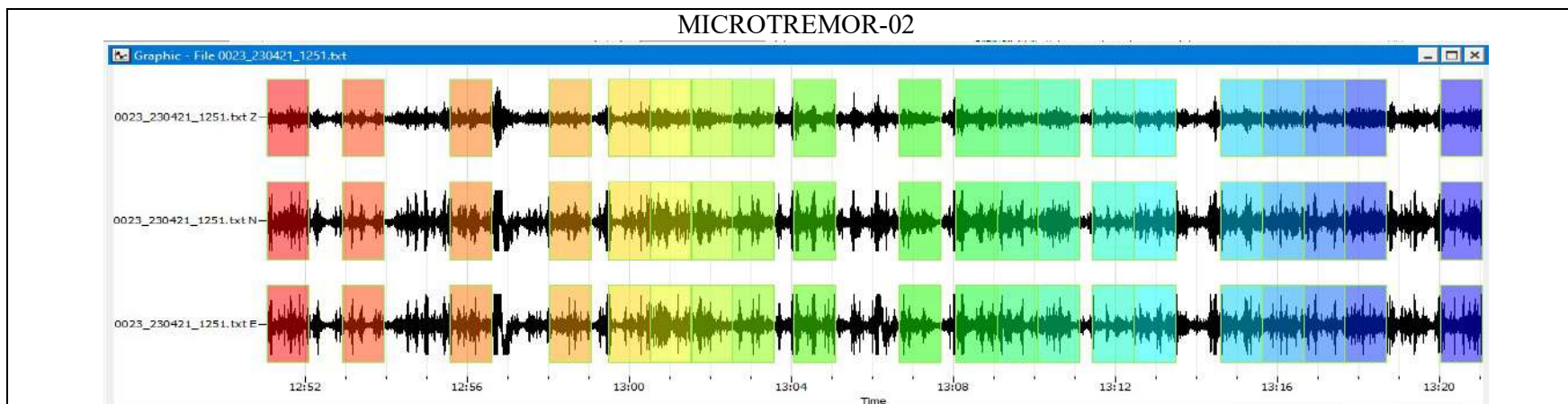
REGISTROS DE ONDAS DE MICROTREMORES – SEGMENTO DE ONDA PROCESADO



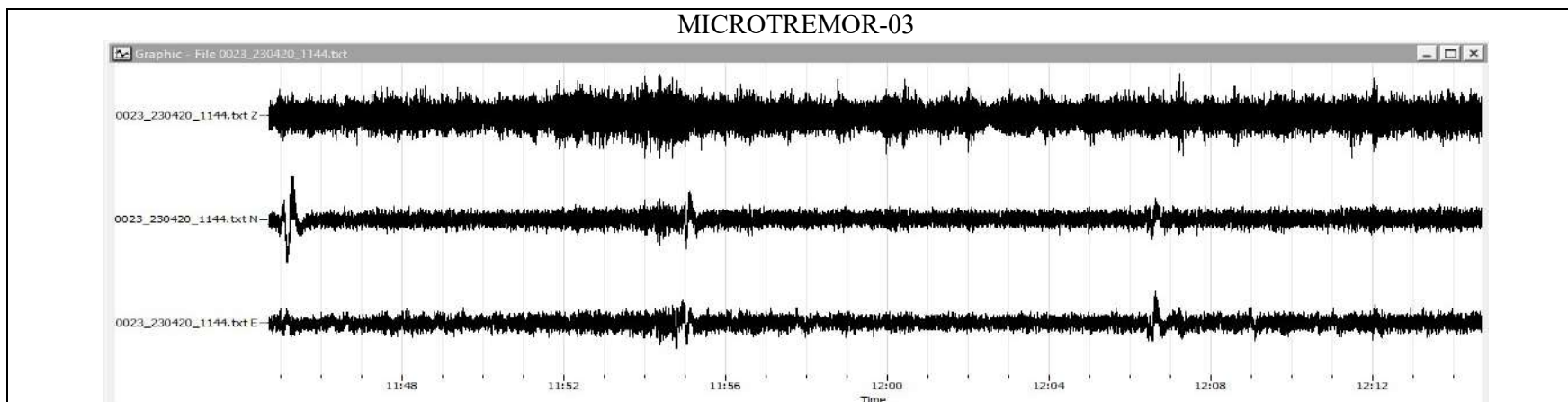
REGISTROS DE ONDAS DE MICROTREMORES – SEGMENTO DE ONDA ADQUIRIDO



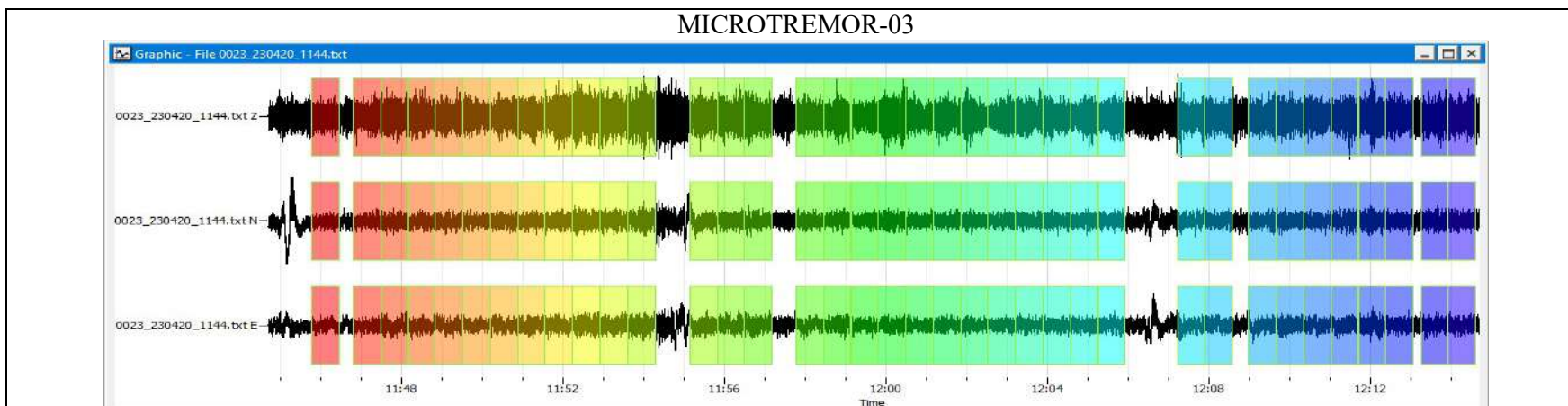
REGISTROS DE ONDAS DE MICROTREMORES – SEGMENTO DE ONDA PROCESADO



REGISTROS DE ONDAS DE MICROTREMORES – SEGMENTO DE ONDA ADQUIRIDO



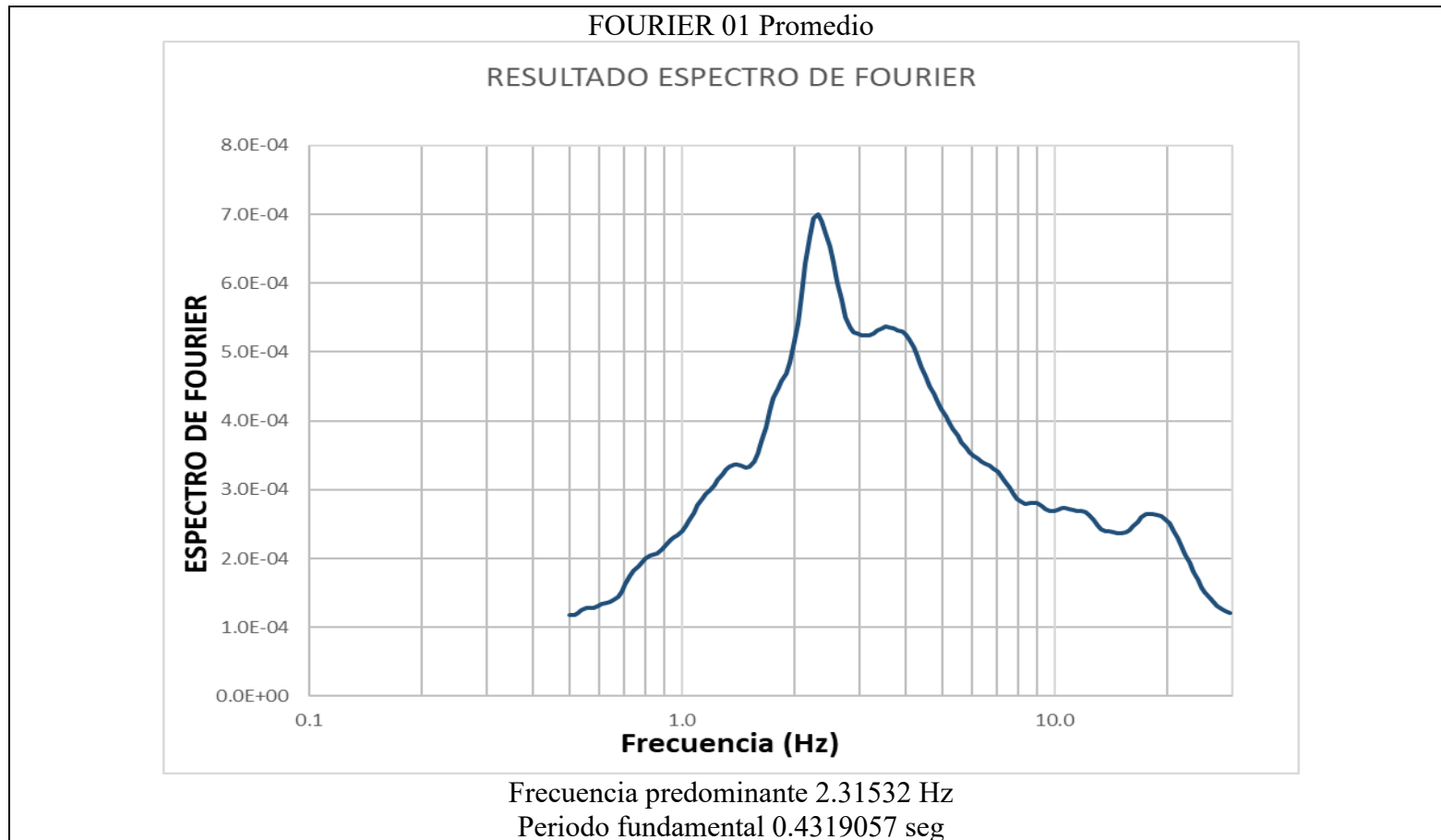
REGISTROS DE ONDAS DE MICROTREMORES – SEGMENTO DE ONDA PROCESADO



Anexo 5.2
Espectro de Fourier
MICROTREMOR

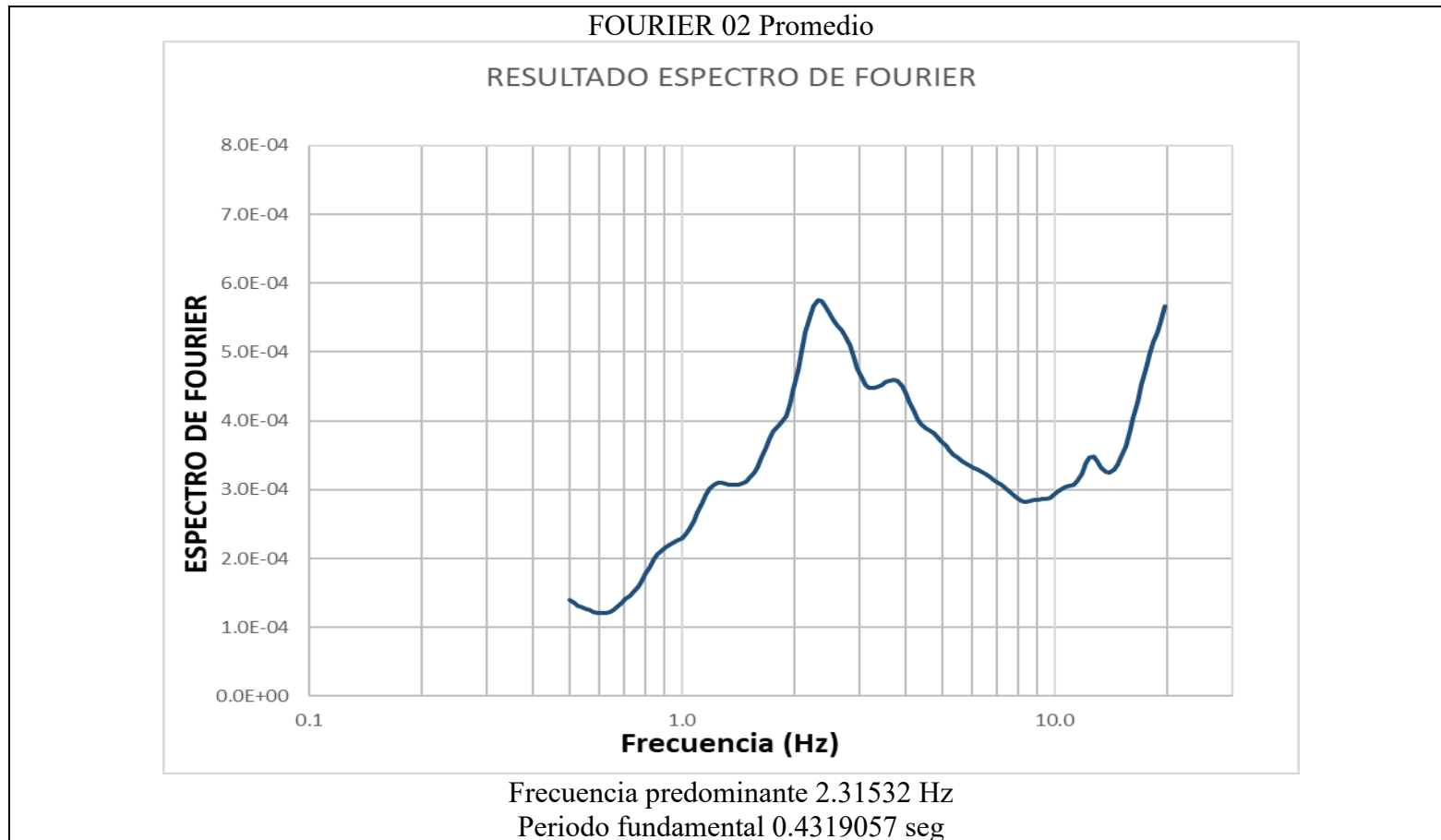
RESULTADO ESPECTRO DE FOURIER

Punto 1



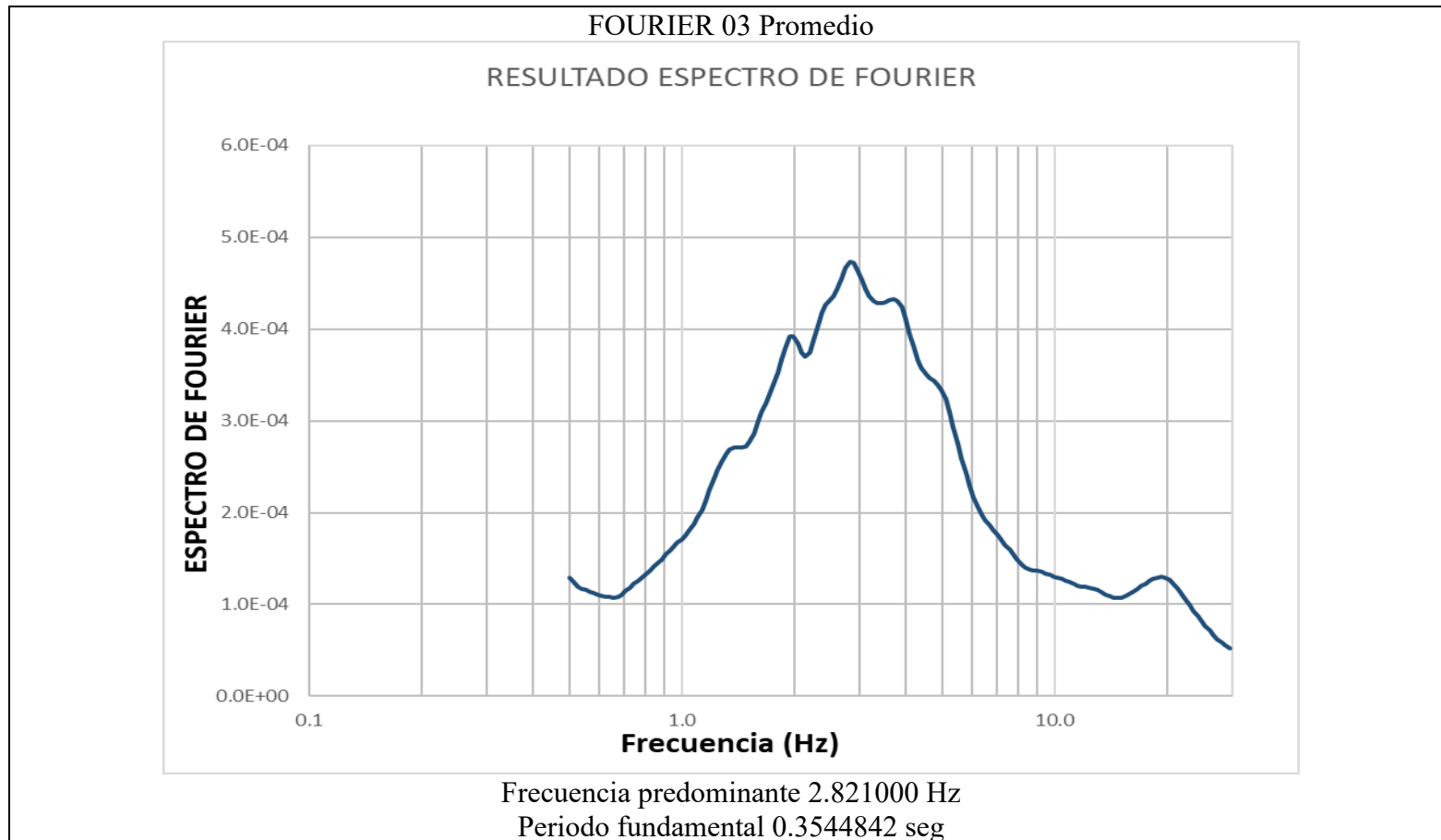
RESULTADO ESPECTRO DE FOURIER

Punto 2



RESULTADO ESPECTRO DE FOURIER

Punto 3



Anexo 6.0
Panel Fotográfico – Geofísica

Anexo 6.1
Fotografías – Geofísica
Refracción Sísmica

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

**GEOFÍSICA – REFRACCIÓN SÍSMICA
LS-01**



FOTO 01: Personal listo para ejecutar Shot 01 sobre la línea LS-01.
ZONA: Sencico sede Pucallpa.



FOTO 02: Personal ejecutando el impacto SHOT 01 para la línea LS-01.
ZONA: Sencico sede Pucallpa.

Anexo 6.2
Fotografías – Geofísica
Sondajes MASW

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 6.2 – Fotografías – Masw

Página 1 de 2

GEOFÍSICA – MASW-01



FOTO 01: Personal geofísico listo para ejecutar SHOT 01 del ensayo MASW-01.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 02: Personal geofísico ejecutando el SHOT del ensayo MASW-01.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 6.2 – Fotografías – Masw

Página 2 de 2

GEOFÍSICA – MASW-02



FOTO 03: Personal realizando tendido de cable y distribución de geófonos para ejecutar el ensayo MASW-02.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 04: Personal geofísico listo para ejecutar el SHOT 01 del ensayo MASW-02

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

Anexo 6.3
Fotografías – Geofísica
Sondajes MASW2D

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

GEOFÍSICA – MASW 2D-01



FOTO 01: Personal listo para la ejecución del ensayo MASW 2D -01.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 02: Personal ejecutando SHOT 02 para el ensayo MASW 2D-01.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

Anexo 6.4
Fotografías – Geofísica
Sondajes MAM

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 6.4 – Fotografías – Mam

Página 1 de 2

GEOFÍSICA – MAM - 01



FOTO 01: Adquisición de datos del ensayo MAM-01.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

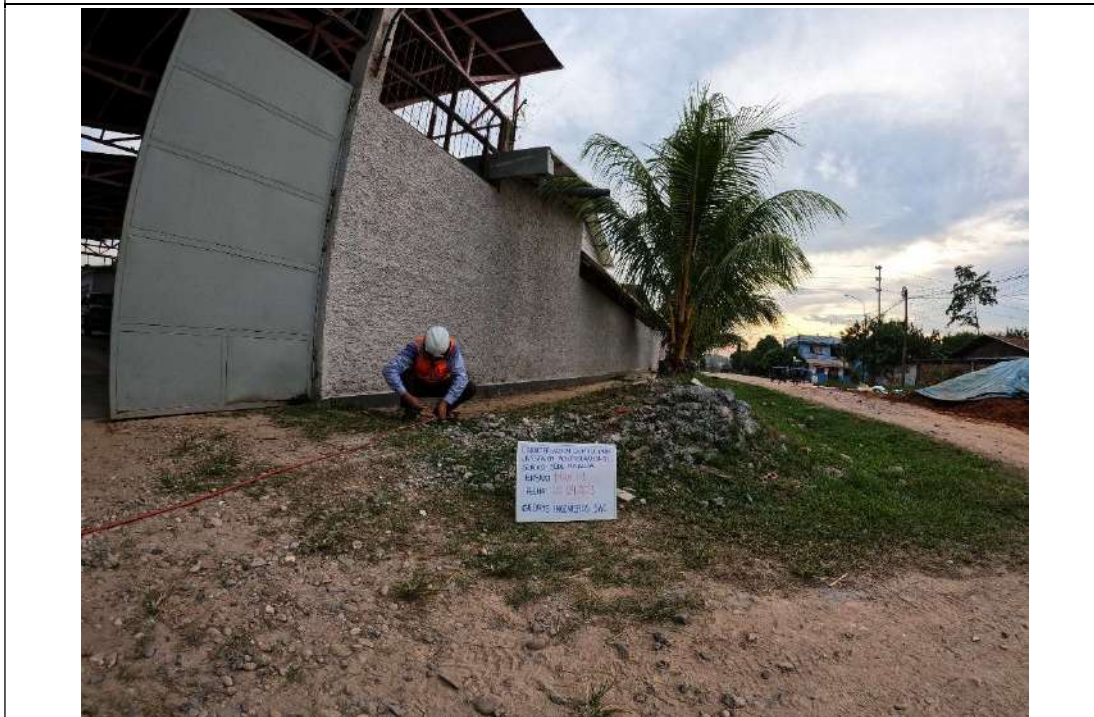


FOTO 01: Personal instalando los conectores de los geófonos para en ensayo MAM-01.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

GEOFÍSICA – MAM - 02



FOTO 03: Adquisición de datos para el ensayo MAM-02.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 04: Área donde se ejecutó el ensayo MAM-02.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa

Anexo 6.5
Fotografías – Geofísica
MICROTREMOR

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

GEOFÍSICA –MICROTREMOR – MIC-01



FOTO 01: Adquisición de datos correspondiente al ensayo MIC-01.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 02: Área sobre el que se ejecutó el ensayo de microtremor MIC-01.

ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**



Coronel Portillo, Ucayali

Abril, 2023

Anexo 6.5 – Fotografías – Microtremor

Página 2 de 3

GEOFÍSICA – MICROTREMOR – MIC-02



FOTO 03: Adquisición de datos para el ensayo MIC-02.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 04: Vista del área de trabajo para el ensayo MIC-02.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

**SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO
A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA**

GEOFÍSICA – MICROTREMOR – MIC-03



FOTO 05: Adquisición de datos para el ensayo MIC-03.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.



FOTO 06: Vista del área de trabajo para el ensayo MIC-03.
ZONA: Sencico – Sede Pucallpa.

Planos



PLANO DE UBICACIÓN

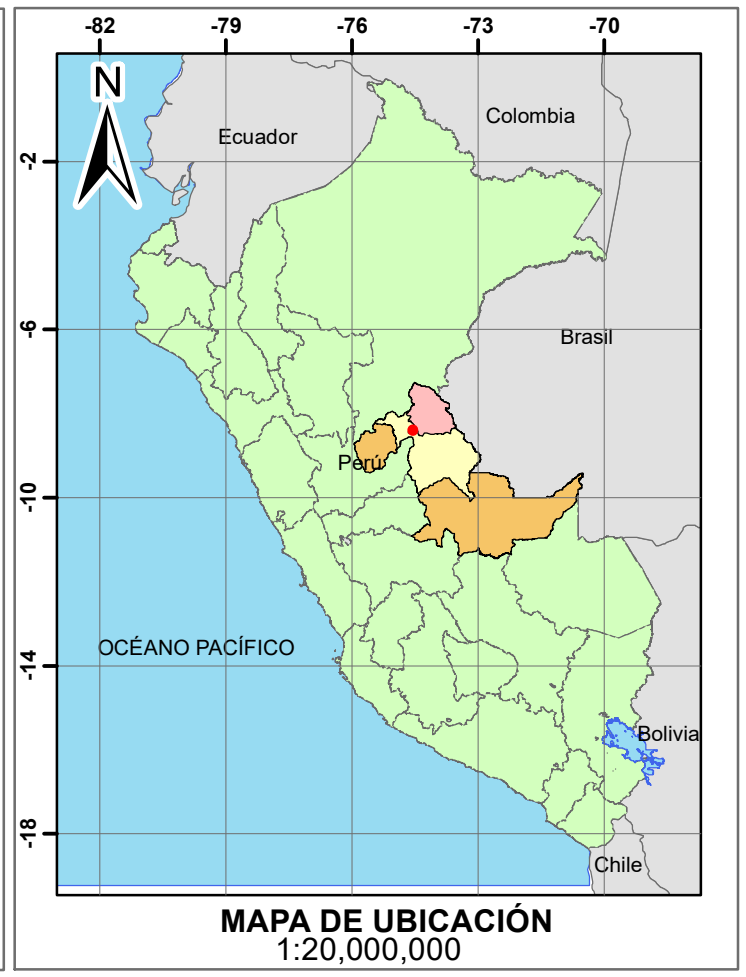
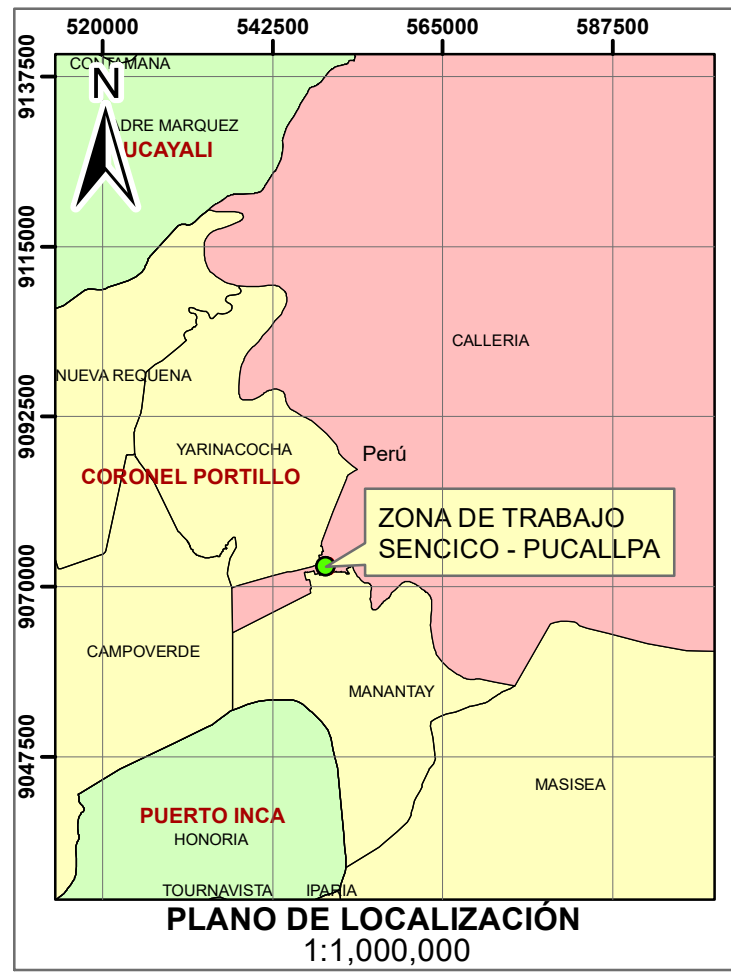
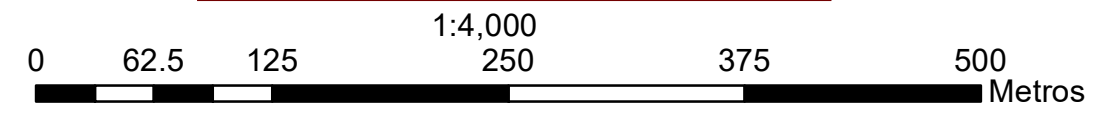


FOTO REFERENCIAL



ZONA DE TRABAJO SENCICO - PUCALLPA

PREPARADO POR: GEORYS INGENIEROS S.A.C. Geotecnia & Geofísica	
CLIENTE: SENCICO SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	
TÍTULO DEL PROYECTO: ENSAYOS GEOFÍSICOS PARA EL SERVICIO DE CARACTERIZACIÓN GEOFÍSICA DEL TERRENO ALEDAÑO A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICAS DE SENCICO SEDE PUCALLPA	
TÍTULO DEL PLANO: UBICACIÓN DEL PROYECTO	
UBICACION: PROYECTO: ESTUDIO GEOFÍSICO PAIS: PERÚ DEPARTAMENTO: UCAYALI PROVINCIA: CORONEL PORTILLO DISTRITO: CALLERIA	
ENCARGADOS: APROBACIÓN: ING. RAMIRO PIEDRA. DISEÑO: ING. YRIS PARIPANCA. DIBUJO: BACH. LENIN ANTUNEZ	
Sistema de coordenadas proyectadas Datum: GCS WGS 1984	
FUENTE: Cartas Nacionales 1/100000 - IGN y Google Earth	
FECHA: 25/05/23	ESCALA: INDICADA
MAPAN° P - 01	



LÍNEA DE REFRACCIÓN SÍSMICA EJECUTADA
TABLA N° 01

LÍNEA	PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA(m)	
LS-01	INICIO	A	549604.33	9072651.26	156.10
	FINAL	B	549584.15	9072733.01	156.30

ENSAYOS MASW EJECUTADOS
TABLA N° 02

ENSAYO	PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA(m)
MASW-01	CENTRO	549520.83	9072704.17	156.70
MASW-02	CENTRO	549585.65	9072718.92	156.30

LÍNEA DE MASW 2D EJECUTADA
TABLA N° 03

LÍNEA	PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA(m)	
MASW2D-01	INICIO	C	549602.94	9072657.06	156.10
	FINAL	D	549585.39	9072727.18	156.30

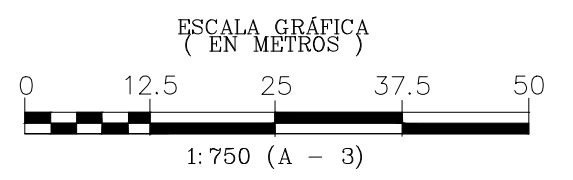
ENSAYOS MAM EJECUTADOS
TABLA N° 04

ENSAYO	PUNTO	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA(m)	
MAM-01	INICIO	E	549574.55	9072715.95	156.30
	CENTRO	F	549520.83	9072704.17	156.70
	FINAL	G	549533.84	9072650.73	156.80
MAM-02	INICIO	H	549598.72	9072665.50	156.10
	CENTRO	I	549585.65	9072718.92	156.30
	FINAL	J	549531.93	9072707.12	156.70

ENSAYOS DE MICROTREMOR EJECUTADOS
TABLA N° 05

CÓDIGO	ESTE (m)	NORTE (m)	COTA (m)
MIC-01	549544.00	9072720.00	156.50
MIC-02	549542.00	9072648.00	156.80
MIC-03	549567.00	9072679.00	156.40

LEYENDA	
LS	REFRACCIÓN SÍSMICA EJECUTADA (GEORYS INGENIEROS)
▲	MASW EJECUTADOS (GEORYS INGENIEROS)
MASW2D	MASW 2D EJECUTADO (GEORYS INGENIEROS)
●	MAM-01 EJECUTADO (GEORYS INGENIEROS)
●	MAM-02 EJECUTADO (GEORYS INGENIEROS)
▲	MICROTREMOR EJECUTADOS (GEORYS INGENIEROS)



REV.N°	FECHA	PLANO.N°	PLANOS DE REFERENCIA	DESCRIPCIÓN DE LA REVISIÓN	DIB.	DIS.	REV.	APR.
1	24/05/2023	P-02	PLANO DE UBICACIÓN	EMITIDO PARA INFORME FINAL	L.A.	Y.P.	R.P.	R.P.

ELABORADO POR:

DIBUJADO POR: BACH. L. ANTUNEZ
 DISEÑADO POR: ING. Y. PARIPANCA
 REVISADO POR: ING. R. PIEDRA
 APROBADO POR: ING. R. PIEDRA

NOTA:
 DATUM - WGS84 - 18 L

PROYECTO: ESTUDIO GEOFÍSICO
 PAÍS: PERÚ
 DEPARTAMENTO: UCAYALI
 PROVINCIA: CORONEL PORTILLO
 DISTRITO: CALLERIA

CONSULTOR:

TÍTULO DEL PROYECTO: SERVICIO DE ENSAYOS DE PROSPECCIÓN GEOFÍSICA, CARACTERIZACIÓN DE LOS TERRENOS ALEDAÑOS A LA ESTACIÓN ACELEROGRÁFICA DE SENCICO SEDE PUCALLPA	
TÍTULO DEL PLANO: PLANO DE UBICACIÓN DE ENSAYOS GEOFÍSICOS	
ESCALA: INDICADA	PLANO: P-02
CÓDIGO DEL PROYECTO: 2303_072 SENCICO	