
**INFORME DE ADQUISICIÓN DE DATOS REFRACCIÓN
PROYECTO CORREDORES VIALES 1 Y 2 DEL GRUPO DE
CARRETERAS 1: CENTRO-SUR**

CORREDOR 3

DEPARTAMENTOS DEL HUILA Y PUTUMAYO



BOGOTÁ – COLOMBIA

Noviembre de 2013

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
1. METODOLOGÍA	7
1.1. El Método MASW	7
2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	9
2.1 COORDENADAS DE LÍNEAS SÍSMICAS DEL PROYECTO	10
3. PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN	10
3.1 EQUIPO DE REGISTRO.....	12
4. RESULTADOS	13
4.1 LÍNEA 10	13
4.2 LÍNEA 11	15
4.3 LÍNEA 12	17
4.4 LÍNEA 13	19
4.5 LÍNEA 14	21
4.6 LÍNEA 15	23
4.7 LÍNEA 16	25
4.8 LÍNEA 17	27
4.9 LÍNEA 18	29
4.10 LÍNEA 19	31
4.11 LÍNEA 20	33
4.12 LÍNEA 21	35
4.13 LÍNEA 22	37
4.14 LÍNEA 23	39
4.15 LÍNEA 24	41
4.16 LÍNEA 25	43
4.17 LÍNEA 26	45
4.18 LÍNEA 27	47
4.19 LÍNEA 28	49
5. CLASIFICACIÓN GENERAL DEL SUBSUELO SEGÚN NORMA NSR – 2010	51

6. CONCLUSIONES	55
7. REFERENCIAS	56
ANEXO A: REGISTRO FOTOGRÁFICO	57

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ilustración del método MASW	8
Figura 2. Ubicación geográfica del proyecto	9
Figura 3. Equipo de registro de SUBSUELO3D S.A.S.....	12
Figura 4. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 10.....	13
Figura 5. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 10.....	14
Figura 6. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 11.....	15
Figura 7. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 11.....	16
Figura 8. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 12.....	17
Figura 9. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 12.....	18
Figura 10. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 13.....	19
Figura 11. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 13.....	20
Figura 12. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 14.....	21
Figura 13. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 14.....	22
Figura 14. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 15.....	23
Figura 15. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 15.....	24
Figura 16. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 16.....	25
Figura 17. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 16.....	26
Figura 18. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 17.....	27
Figura 19. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 17.....	28
Figura 20. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 18.....	29
Figura 21. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 18.....	30
Figura 22. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 19.....	31
Figura 23. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 19.....	32
Figura 24. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 20.....	33
Figura 25. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 20.....	34
Figura 26. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 21.....	35
Figura 27. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 21.....	36

Figura 28. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 22.....	37
Figura 29. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 22.....	38
Figura 30. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 23.....	39
Figura 31. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 23.....	40
Figura 32. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 24.....	41
Figura 33. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 24.....	42
Figura 34. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 25.....	43
Figura 35. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 25.....	44
Figura 36. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 26.....	45
Figura 37. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 26.....	46
Figura 38. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 27.....	47
Figura 39. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 27.....	48
Figura 40. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 28.....	49
Figura 41. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 28.....	50
Figura 42. Clasificación de los perfiles de suelo	51

INTRODUCCIÓN

La finalidad del presente informe es mostrar los perfiles sísmicos de Onda de Corte (Vs) de 19 líneas adquiridas entre los sectores Peaje Los Cauchos – Neiva Sur y Variante Mocoa, departamentos del Huila y Putumayo.

La adquisición de datos se realizó entre los días del 07 al 30 de Octubre de 2013 y el procesamiento se desarrolló en el Centro de Proceso de la empresa **SUBSUELO3D S.A.S.** en la ciudad de Bogotá D.C.

Alexander Henao y Gustavo García estuvieron a cargo de la adquisición mientras que Héctor Giraldo y Ada Zamora estuvieron a cargo del procesamiento de datos.

La supervisión de la adquisición por parte de **CONSORCIO CONVIALES**, estuvo a cargo del Ing. Germán Tapia, quien ubicó los sitios y estuvo pendiente del avance de las diferentes etapas del proyecto.

1. METODOLOGÍA

1.1. El Método MASW

El MASW (Multichannel Analysis of Surface Waves) es un método sísmico recientemente desarrollado que involucra el estudio de bajas frecuencias asociado con investigaciones ingenieriles someras de alta resolución. Este método permite determinar información de las velocidades de onda de corte (V_s) de los materiales más someros de manera confiable y económica (Park, *et al*, 2007).

Mientras que las señales sísmicas para los métodos convencionales de refracción y reflexión consisten de ondículas con frecuencias superiores a los 50 Hz, el método MASW aprovecha las ondas superficiales con frecuencias que oscilan entre los 3-30 Hz, donde se puede obtener mayor profundidad de investigación que con los métodos convencionales.

Este método utiliza la dispersión de las ondas de superficie para obtener perfiles (1D y 2D) de velocidad de onda de corte (V_s).

Adquisición y procesamiento

A partir del registro de las ondas superficiales los cuales se obtienen con geófonos verticales, se aplica el método de dispersión de frecuencias que permite determinar las velocidades de onda de corte (V_s) de la zona de estudio (Yilmaz, 2004). Posteriormente, se obtiene un perfil de velocidad 1D (en profundidad). Para obtener un perfil 2D (distancia y profundidad) es necesario realizar varios disparos a lo largo de la línea sísmica (Figura 1).

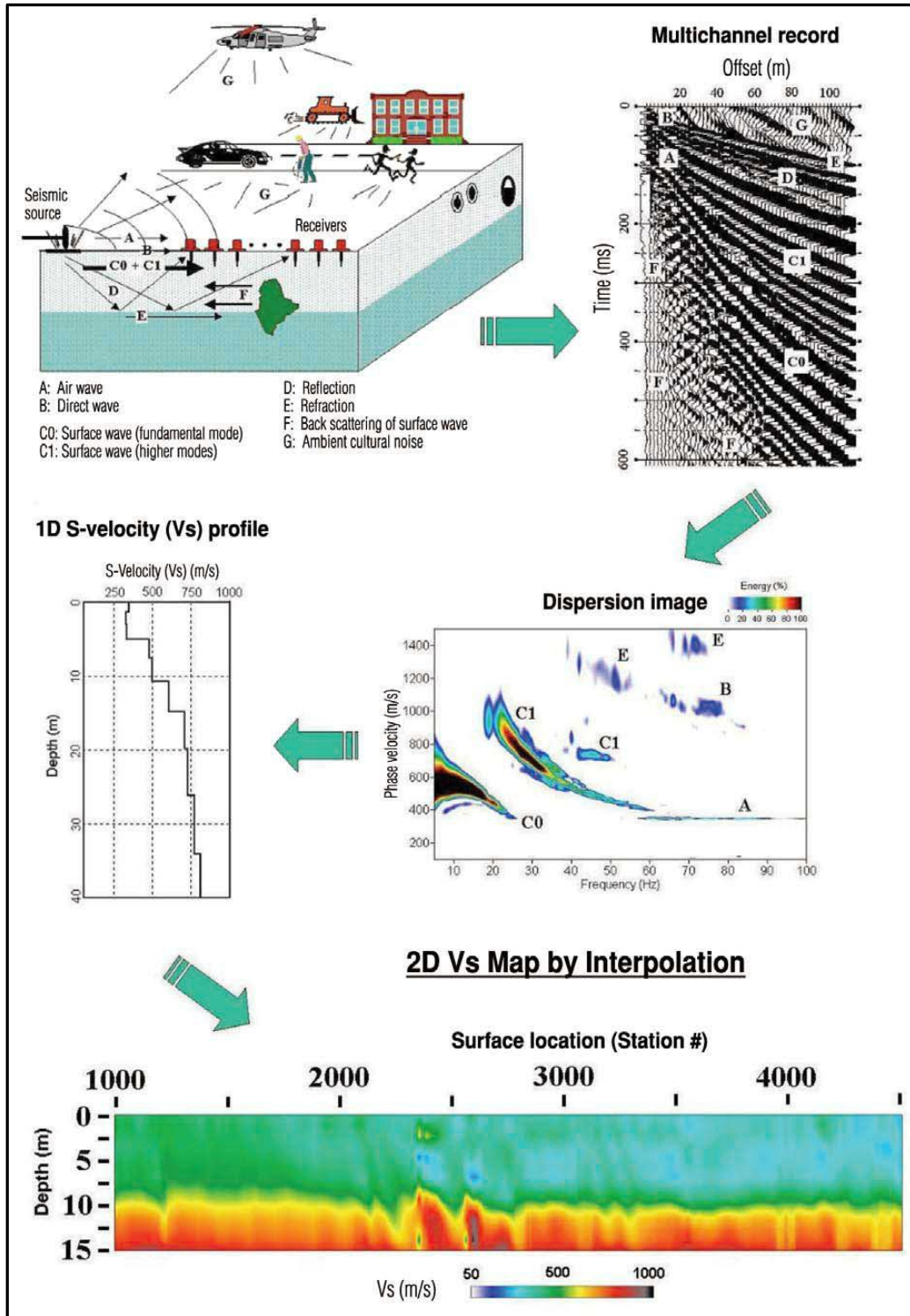


Figura 1. Ilustración del método MASW

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El proyecto se encuentra ubicado en los departamentos del Huila y del Putumayo.



Figura 2. Ubicación geográfica del proyecto

2.1 COORDENADAS DE LÍNEAS SÍSMICAS DEL PROYECTO

Tabla 2. Coordenadas de las líneas sísmicas

LÍNEA	DESCRIPCIÓN	PR	NORTE	ESTE
Línea 10	Peaje Los Cauchos - Neiva Sur	18+324	808399	866104
Línea 11	Campoalegre Norte - Peaje Los Cauchos	05+101	795622	862902
Línea 12	Variante Campoalegre	02+067	789255	860186
Línea 13	Variante Campoalegre	02+957	790129	860286
Línea 14	Variante Campoalegre	03+200	790336	860379
Línea 15	Variante Campoalegre	03+330	790415	860478
Línea 16	Variante Hobo - Campoalegre	73+578	781760	854644
Línea 17	Variante Hobo	02+611	776990	848675
Línea 18	Variante Hobo	02+959	777221	848932
Línea 19	Gigante - Hobo	58+245	775480	843186
Línea 20	Variante Gigante	01+575	755083	836776
Línea 21	Variante Timana	02+125	710917	792857
Línea 22	Variante Timana	02+320	711082	792954
Línea 23	Variante Timana	00+143	709187	793585
Línea 24	Mocoa - San Juan de Villalobos	58+845	655405	739663
Línea 25	Variante Mocoa	04+175	621252	714519
Línea 26	Variante Mocoa	03+826	620921	714630
Línea 27	Variante Mocoa	03+536	620644	714721
Línea 28	Variante Mocoa	02+756	619882	714874

3. PARÁMETROS DE ADQUISICIÓN

Tabla 3. Parámetros de adquisición por línea sísmica

SECTOR	LÍNEA	LONGITUD APROX. (m)	NÚMERO DE REGISTROS	INTERVALO GEÓFONOS (m)	FUENTE SÍSMICA
Corredor 3	Línea 10	112	4	7	Porra
	Línea 11	112	4	7	Porra
	Línea 12	112	4	7	Porra
	Línea 13	112	4	7	Porra
	Línea 14	112	4	7	Porra

Línea 15	112	4	7	Porra
Línea 16	112	4	7	Porra
Línea 17	112	4	7	Porra
Línea 18	112	4	7	Porra
Línea 19	112	4	7	Porra
Línea 20	112	4	7	Porra
Línea 21	112	4	7	Porra
Línea 22	112	4	7	Porra
Línea 23	112	4	7	Porra
Línea 24	112	4	7	Porra
Línea 25	112	4	7	Porra
Línea 26	112	4	7	Porra
Línea 27	112	4	7	Porra
Línea 28	112	4	7	Porra
Total	2128	76		

A continuación se muestran los parámetros empleados con el equipo de registro, receptores y fuente sísmica

Proyecto: Corredores Viales 1 y 2 del Grupo de Carreteras 1: Centro Sur

Líneas: Línea 10, Línea 11, Línea 12, Línea 13, Línea 14, Línea 15, Línea 16, Línea 17, Línea 18, Línea 19, Línea 20, Línea 21, Línea 22, Línea 23, Línea 24, Línea 25, Línea 26, Línea 27, Línea 28

Registro:

Adquirido por: SUBSUELO3D S.A.S.

Formato de Grabación: ASCII

Intervalo de Muestreo: 0.5 ms

Longitud de Registro: 500 ms

Fuente:

Tipo: Almádena (Porra)

Puntos de disparo: Perfil, Contra-perfil y puntos medios

Receptores:

Geófonos

GeoSpace Verticales GS-One

Intervalo de grupo:

7 m

3.1 EQUIPO DE REGISTRO

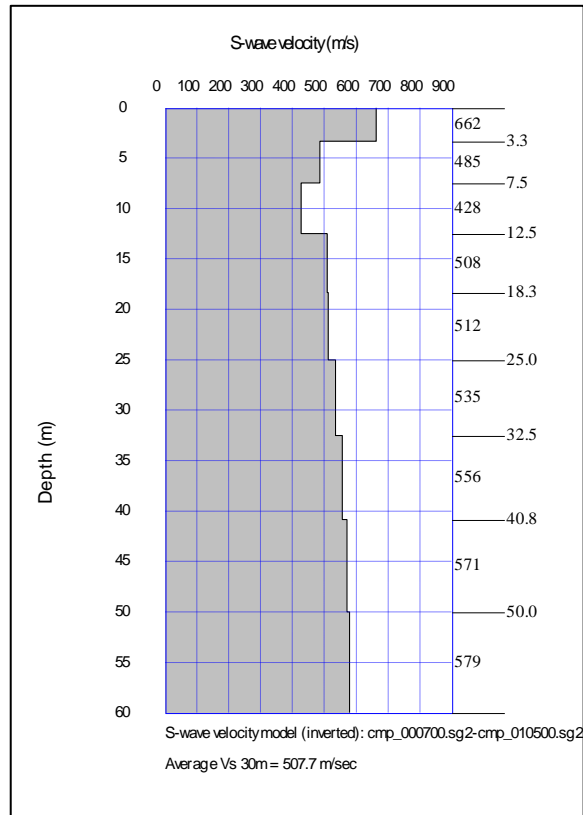
El equipo de registro de SUBSUELO3D está compuesto principalmente por sensores, fuente sísmica y equipo de adquisición de datos (Figura 3).



Figura 3. Equipo de registro de SUBSUELO3D S.A.S.

4. RESULTADOS

4.1 LÍNEA 10



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	662
3.3	485
7.5	428
12.5	508
18.3	512
25.0	535
32.5	556
40.8	571
50.0	579

Figura 4. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 10.

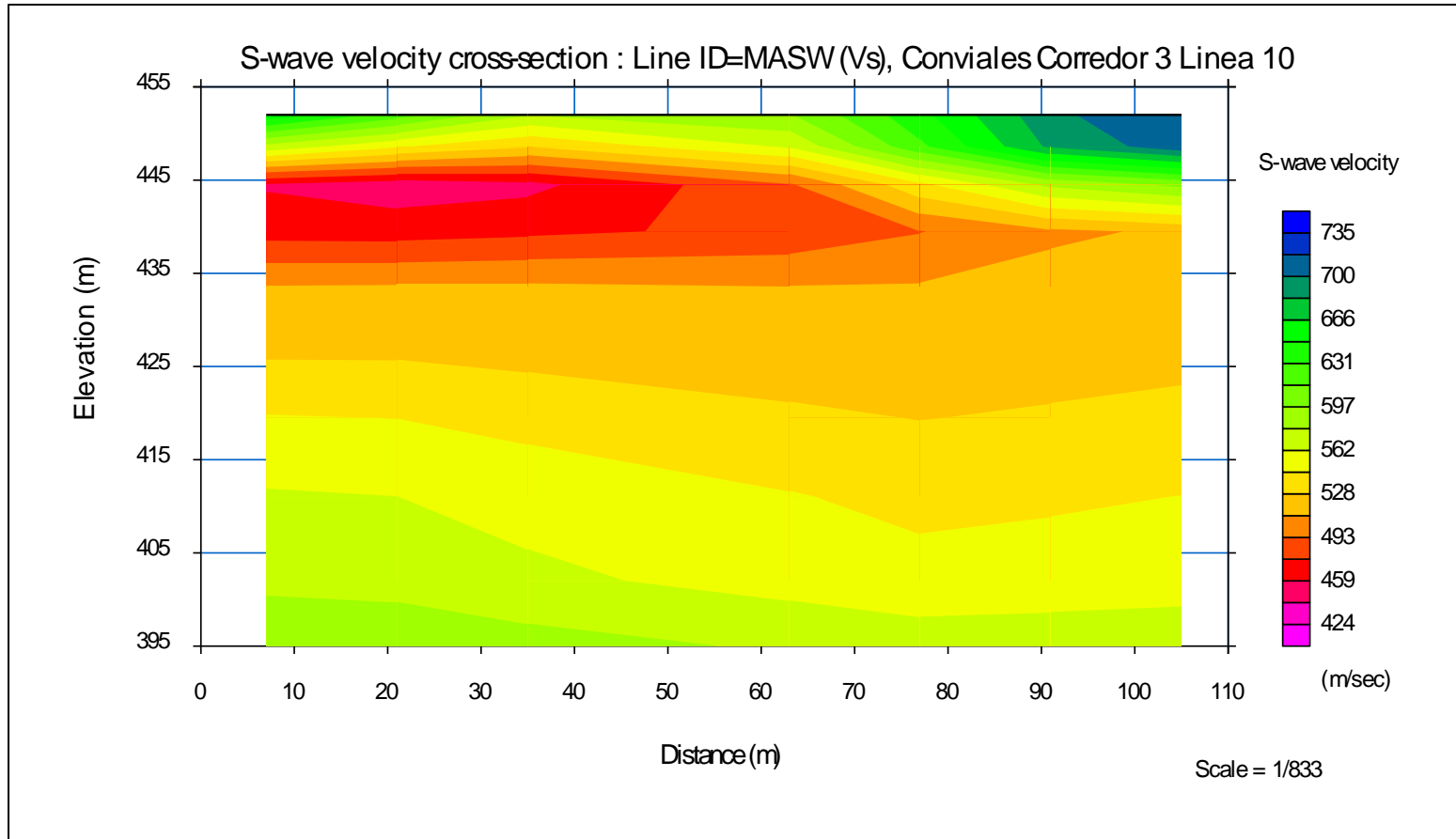
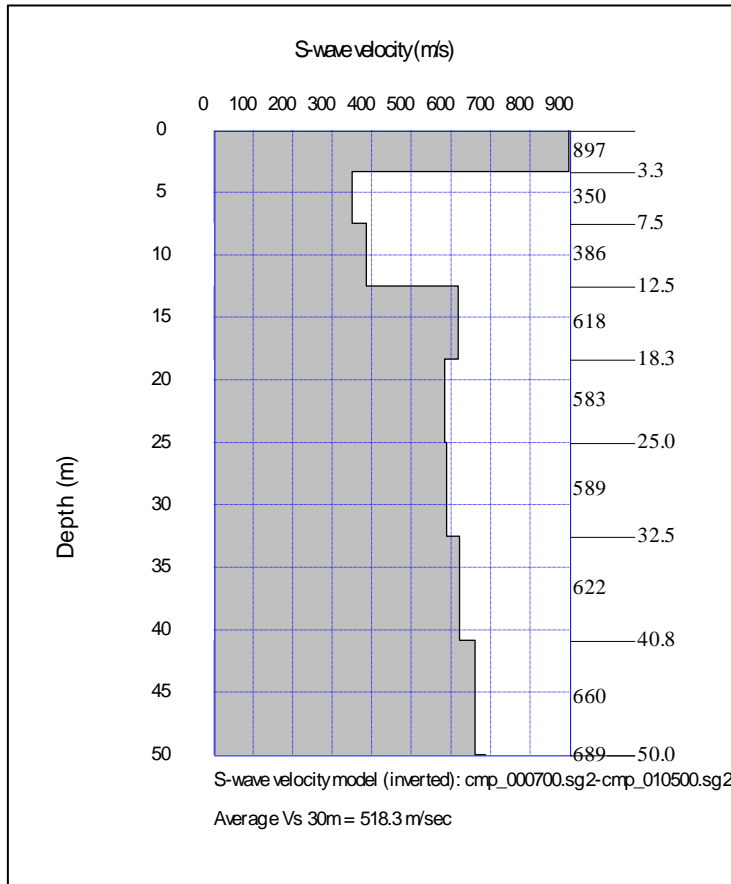


Figura 5. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 10.

4.2 LÍNEA 11



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	897
3.3	350
7.5	386
12.5	618
18.3	583
25.0	589
32.5	622
40.8	660
50.0	689

Figura 6. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 11.

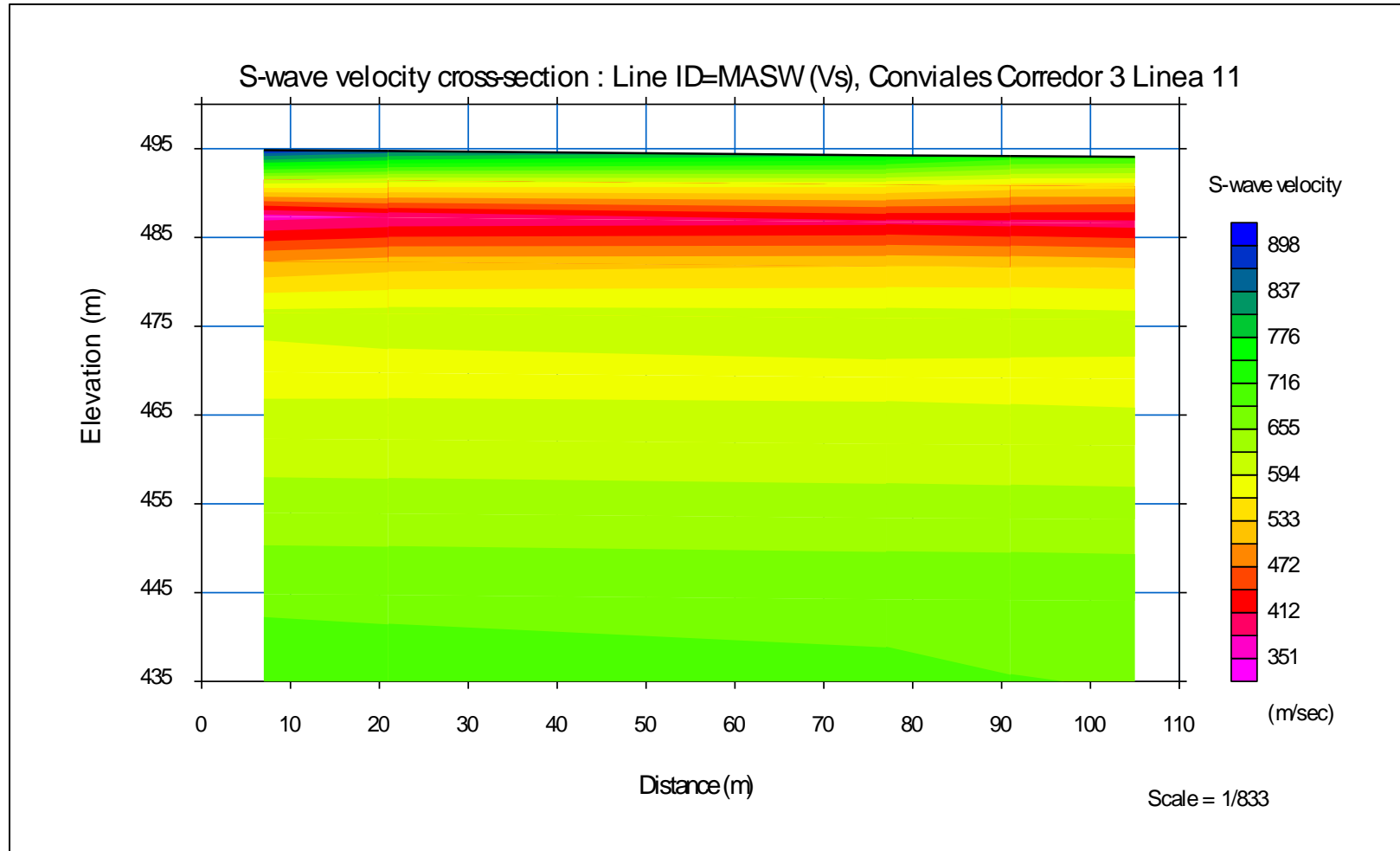
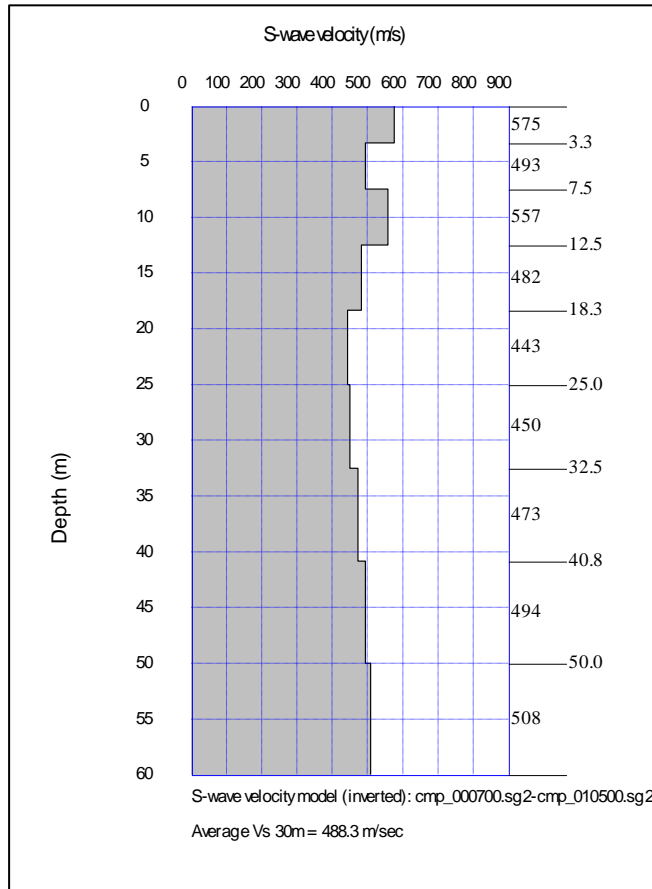


Figura 7. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 11.

4.3 LÍNEA 12



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	575
3.3	493
7.5	557
12.5	482
18.3	443
25.0	450
32.5	473
40.8	494
50.0	508

Figura 8. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 12.

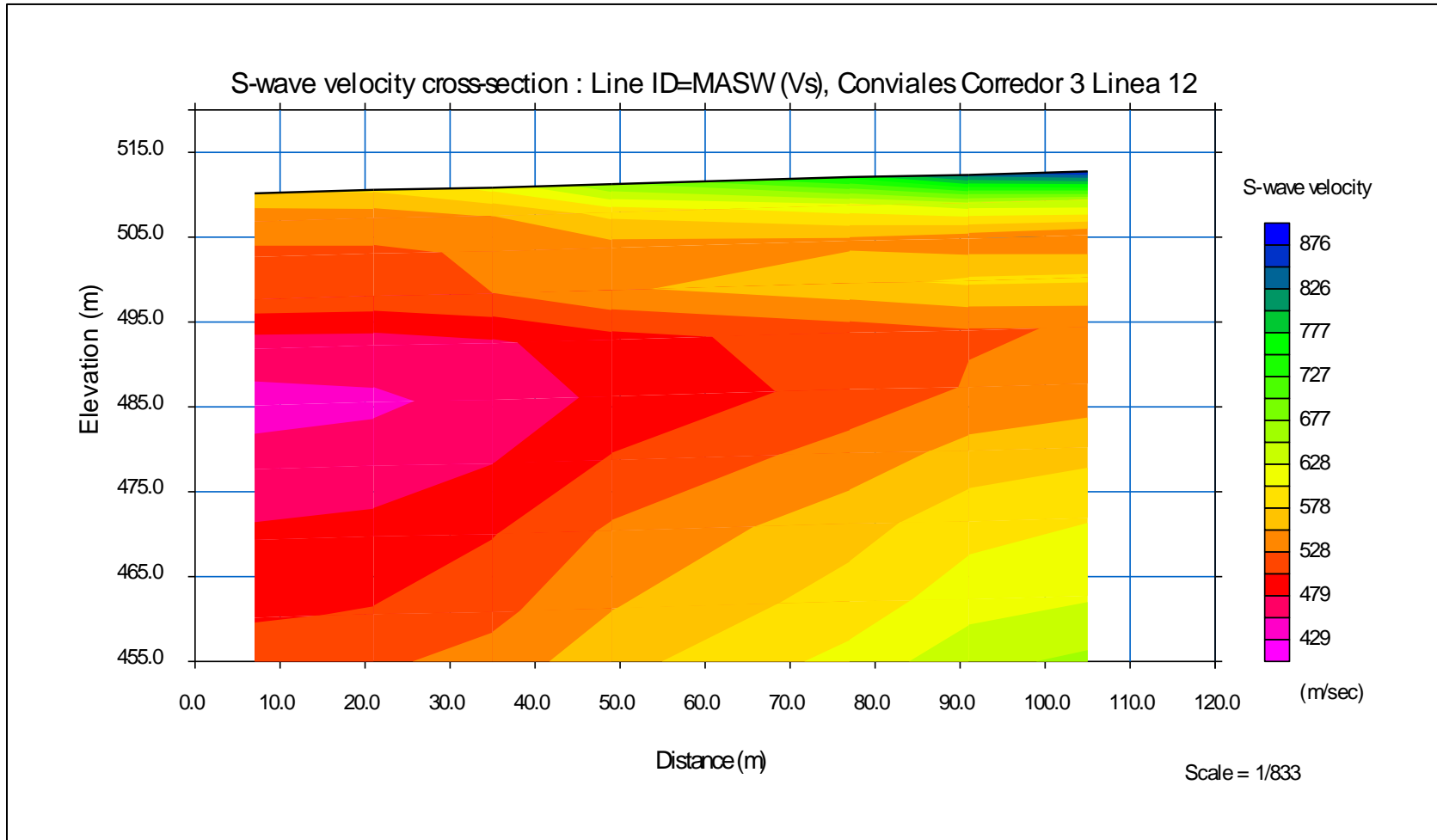
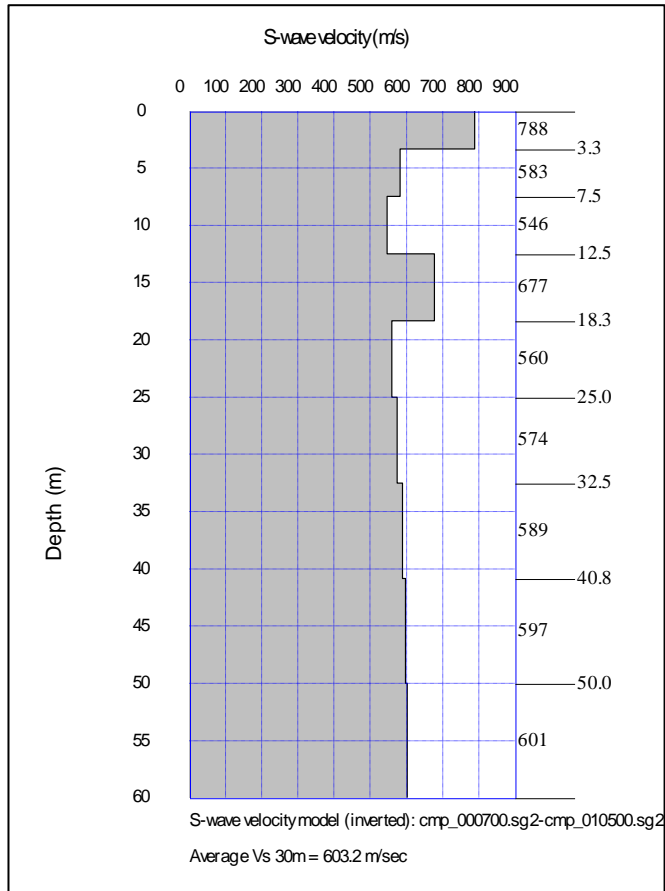


Figura 9. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 12.

4.4 LÍNEA 13



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	788
3.3	583
7.5	546
12.5	677
18.3	560
25.0	574
32.5	589
40.8	597
50.0	601

Figura 10. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 13.

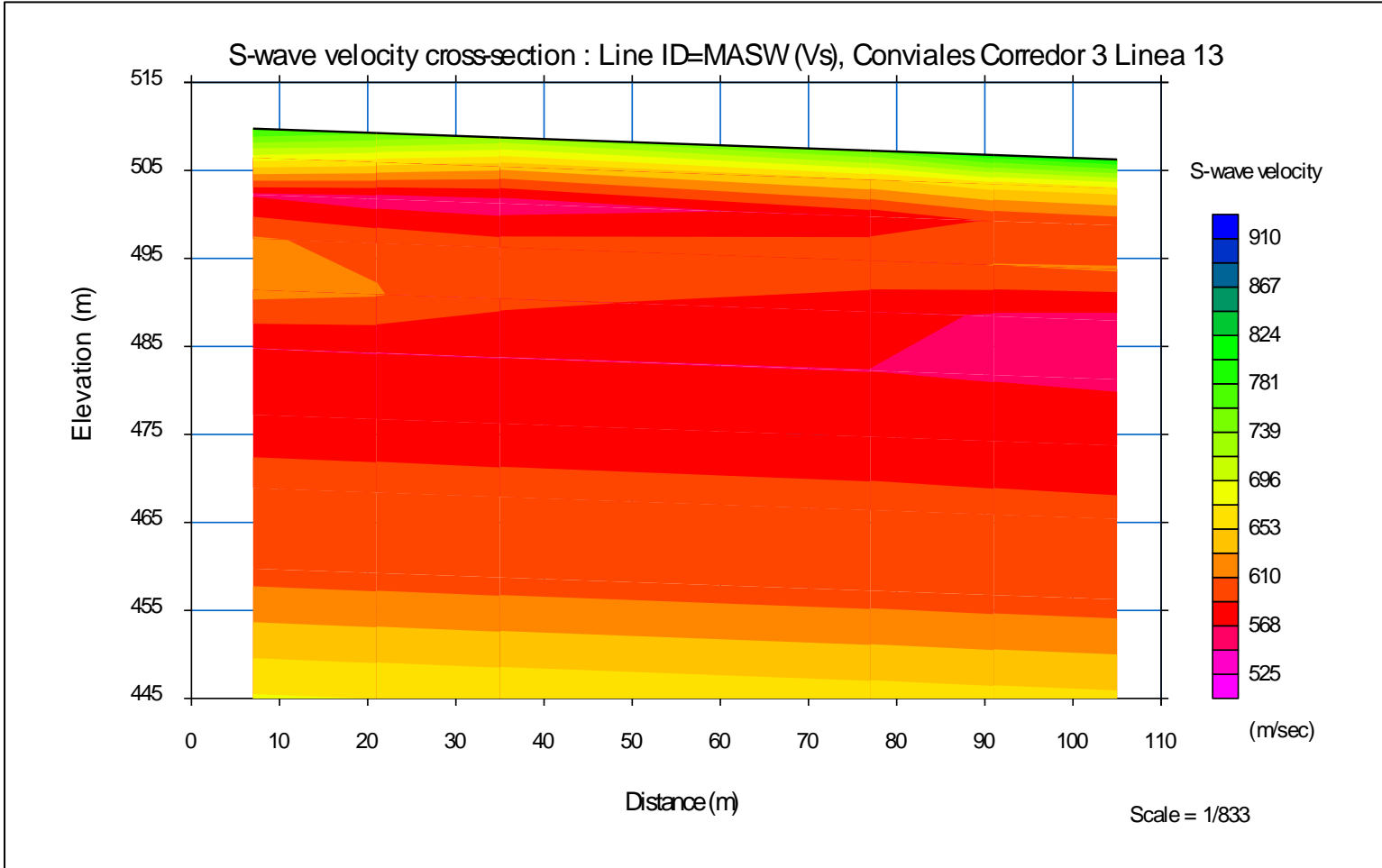
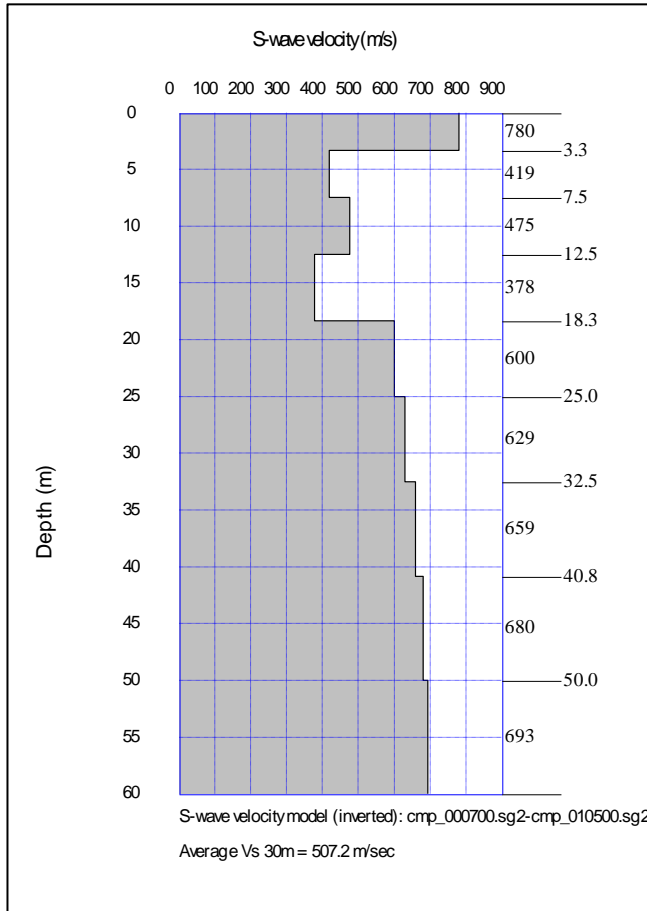


Figura 11. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 13

4.5 LÍNEA 14



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	780
3.3	419
7.5	475
12.5	378
18.3	600
25.0	629
32.5	659
40.8	680
50.0	693

Figura 12. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 14

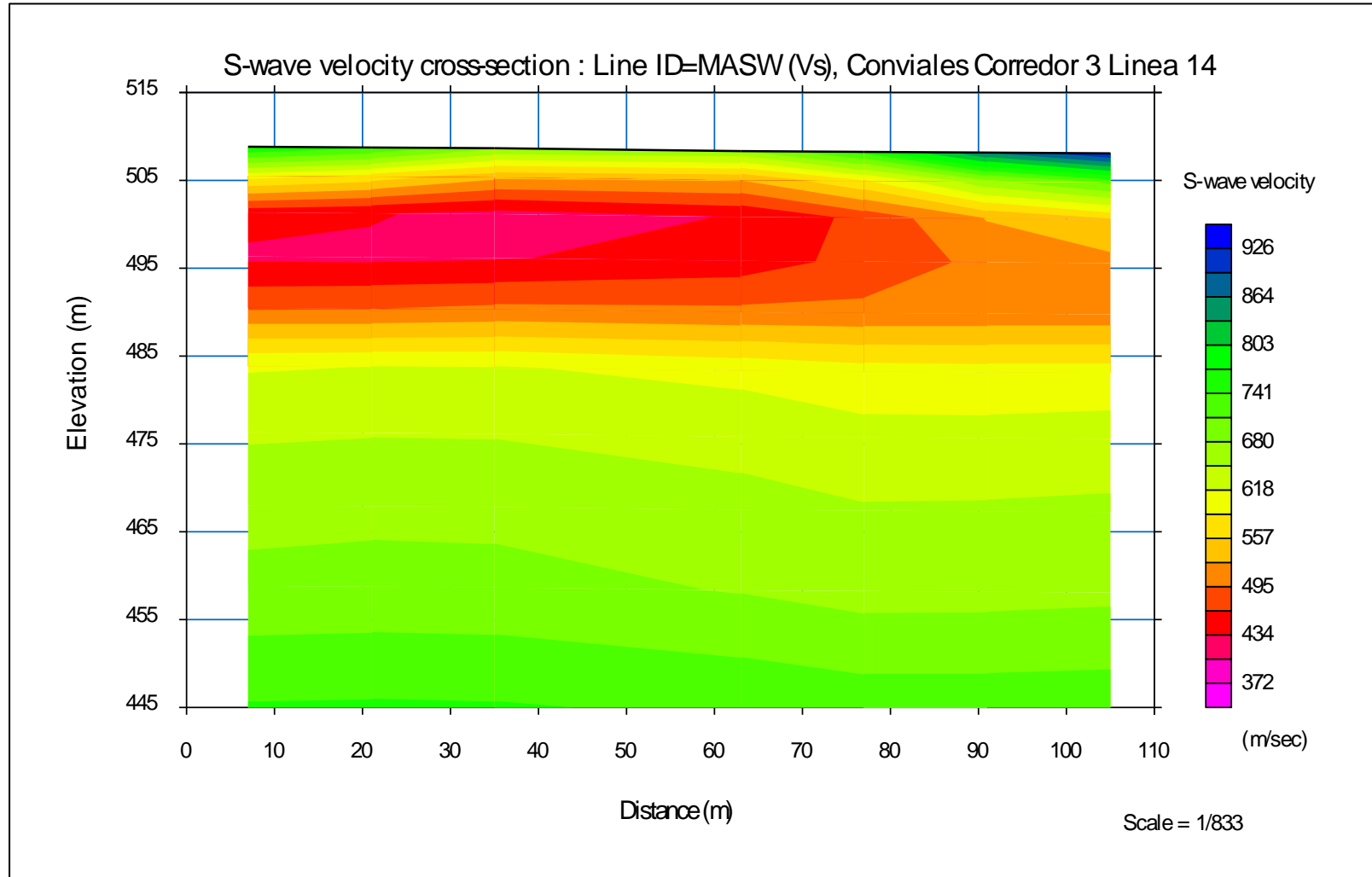


Figura 13. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 14.

4.6 LÍNEA 15

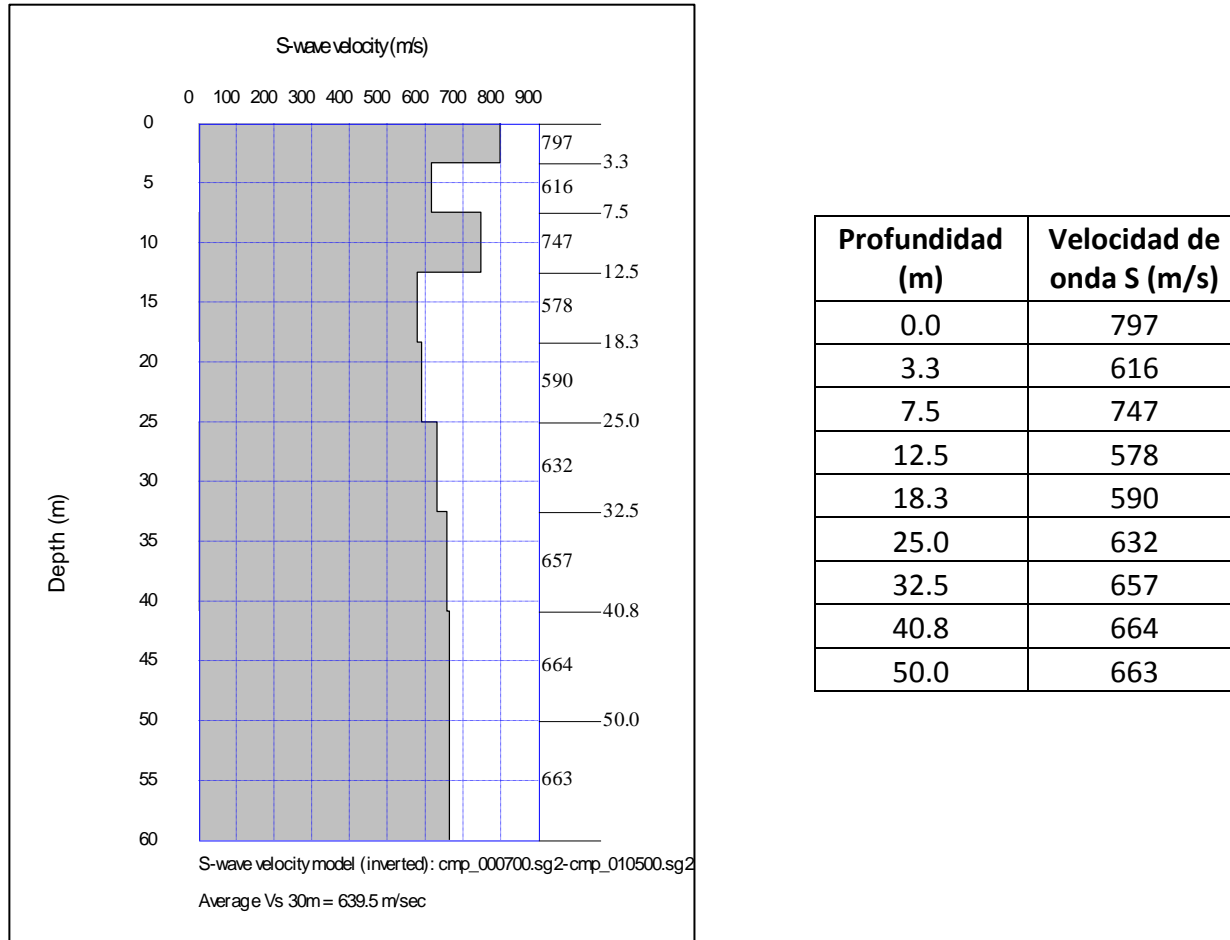


Figura 14. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 15.

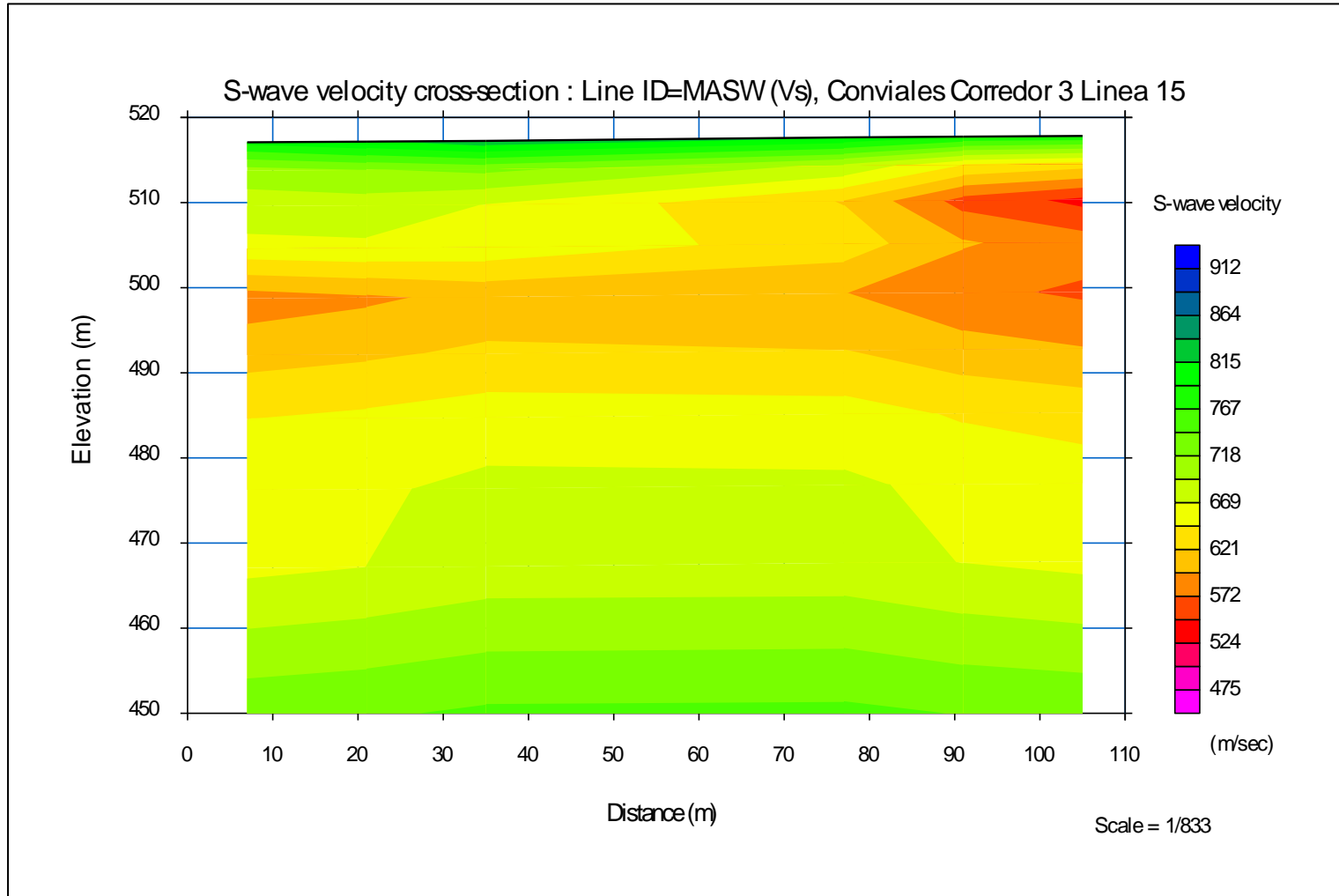
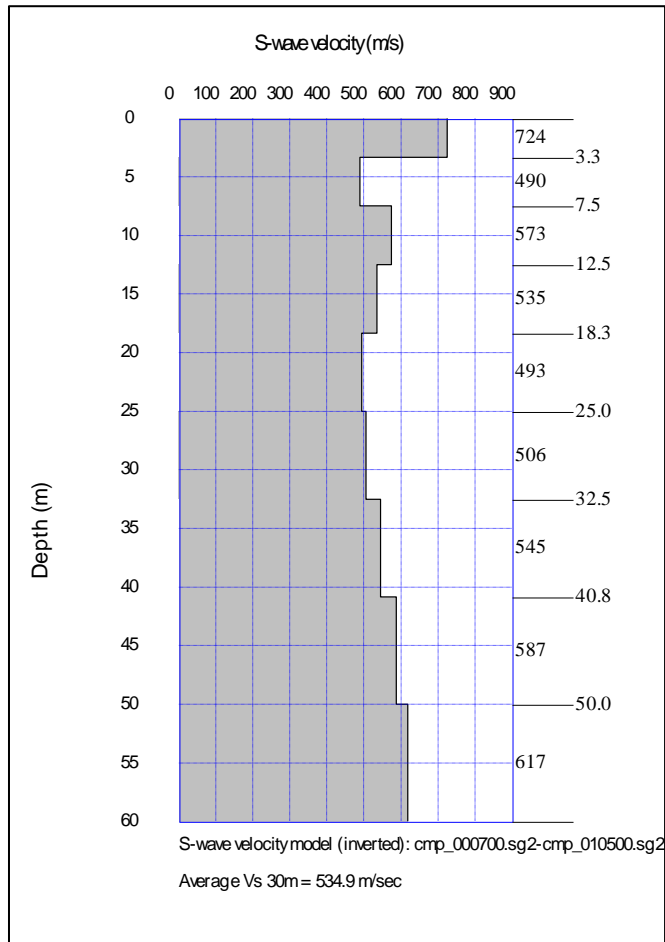


Figura 15. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 15.

4.7 LÍNEA 16



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	724
3.3	490
7.5	573
12.5	535
18.3	493
25.0	506
32.5	545
40.8	587
50.0	617

Figura 16. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 16.

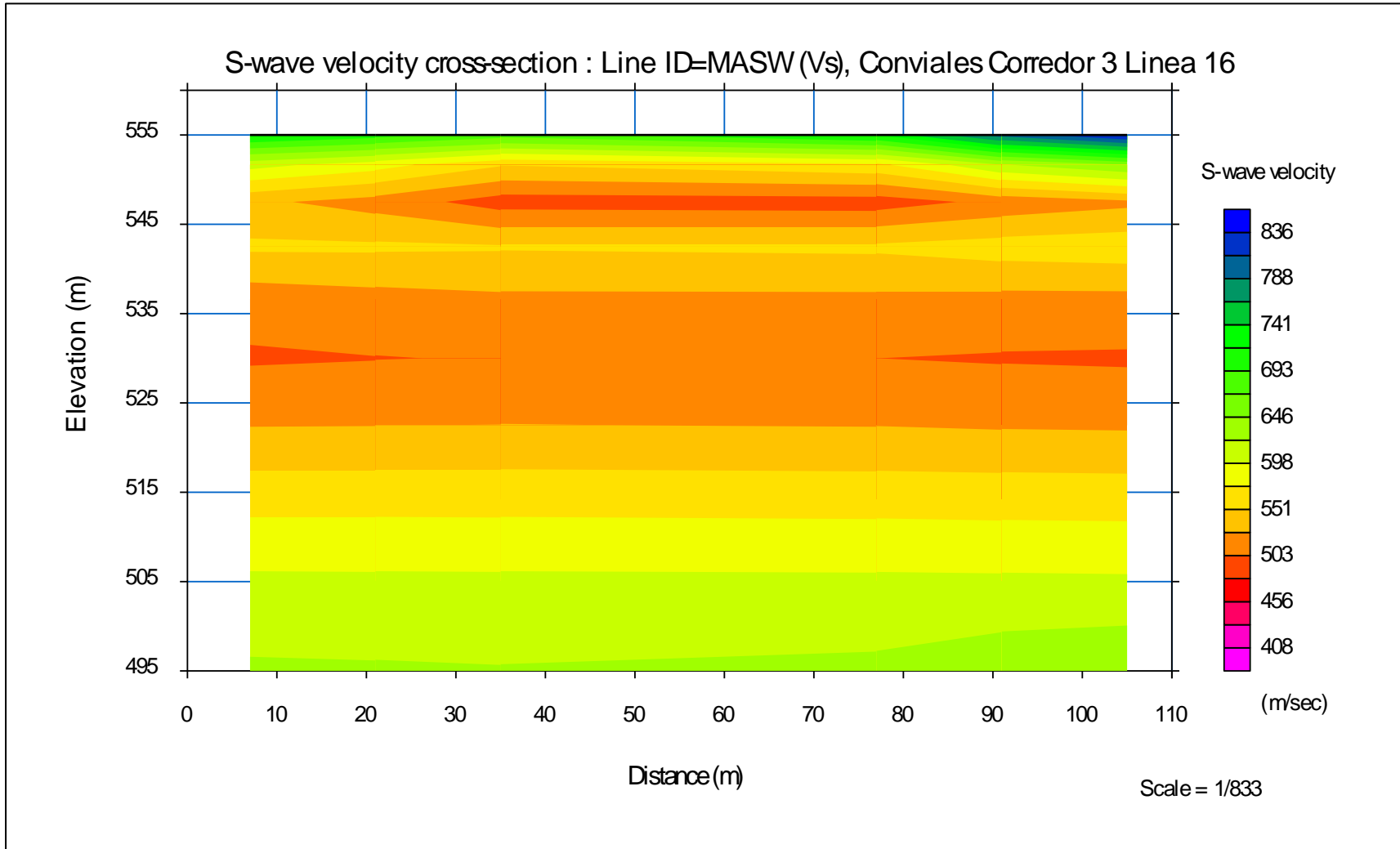
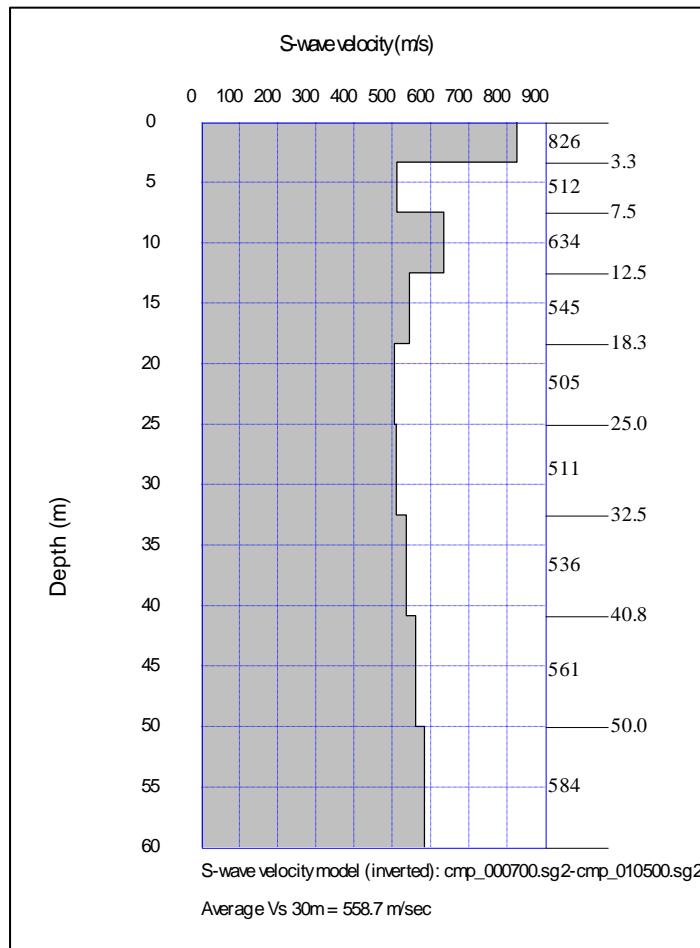


Figura 17. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 16.

4.8 LÍNEA 17



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	826
3.3	512
7.5	634
12.5	545
18.3	505
25.0	511
32.5	536
40.8	561
50.0	584

Figura 18. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 17.

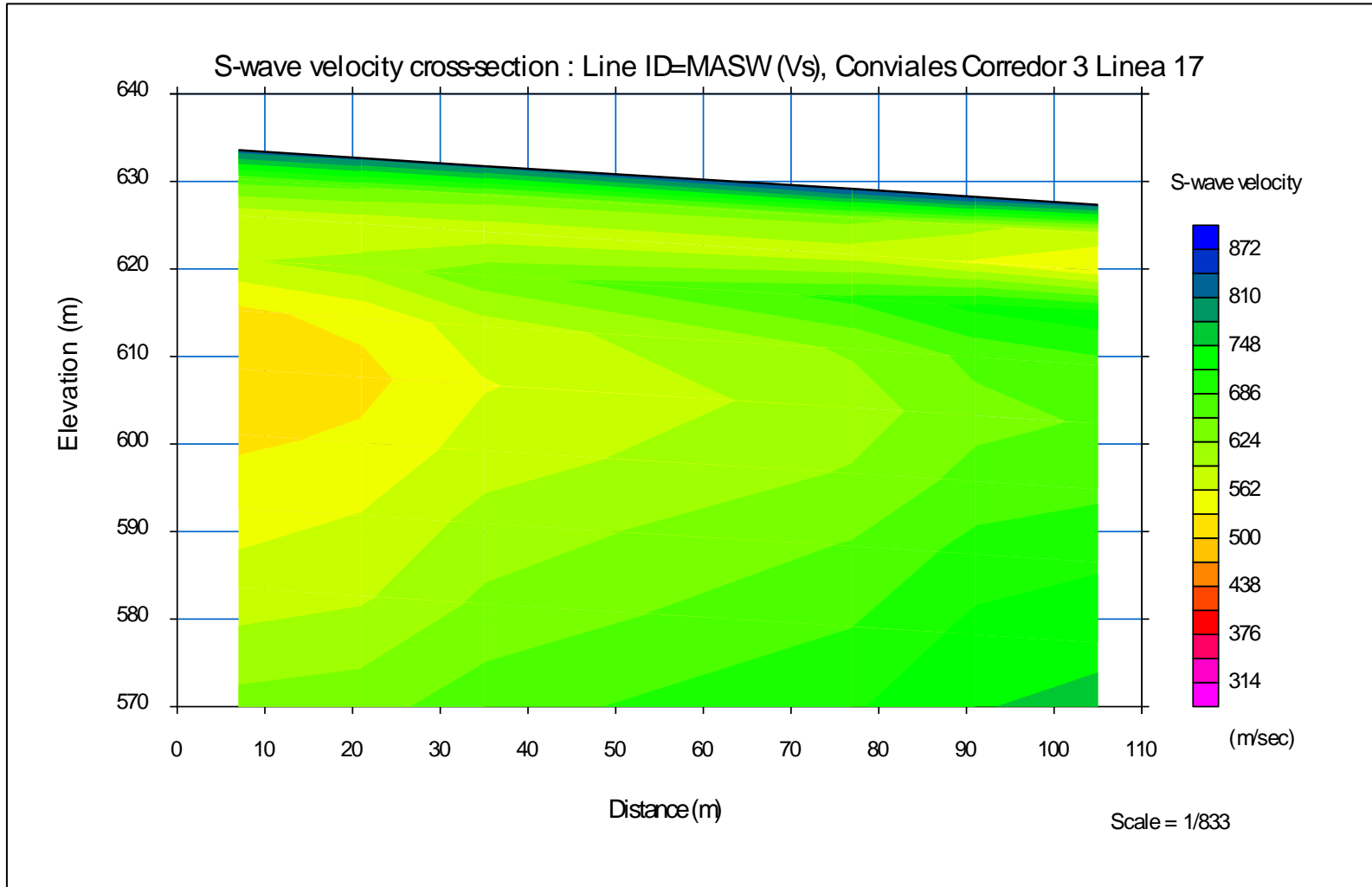
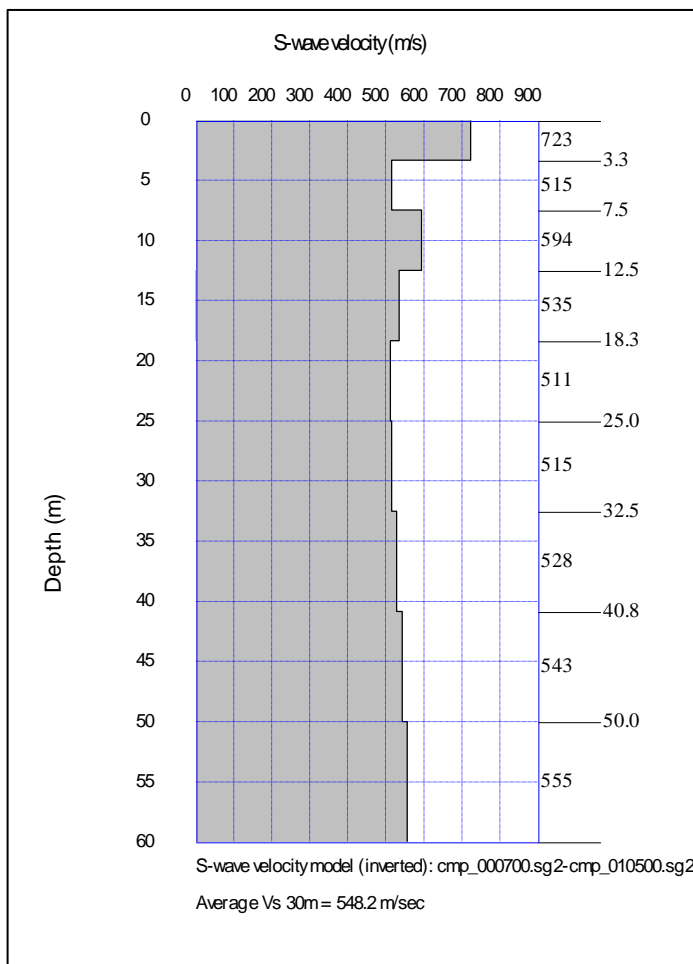


Figura 19. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 17.

4.9 LÍNEA 18



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	723
3.3	515
7.5	594
12.5	535
18.3	511
25.0	515
32.5	528
40.8	543
50.0	555

Figura 20. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 18.

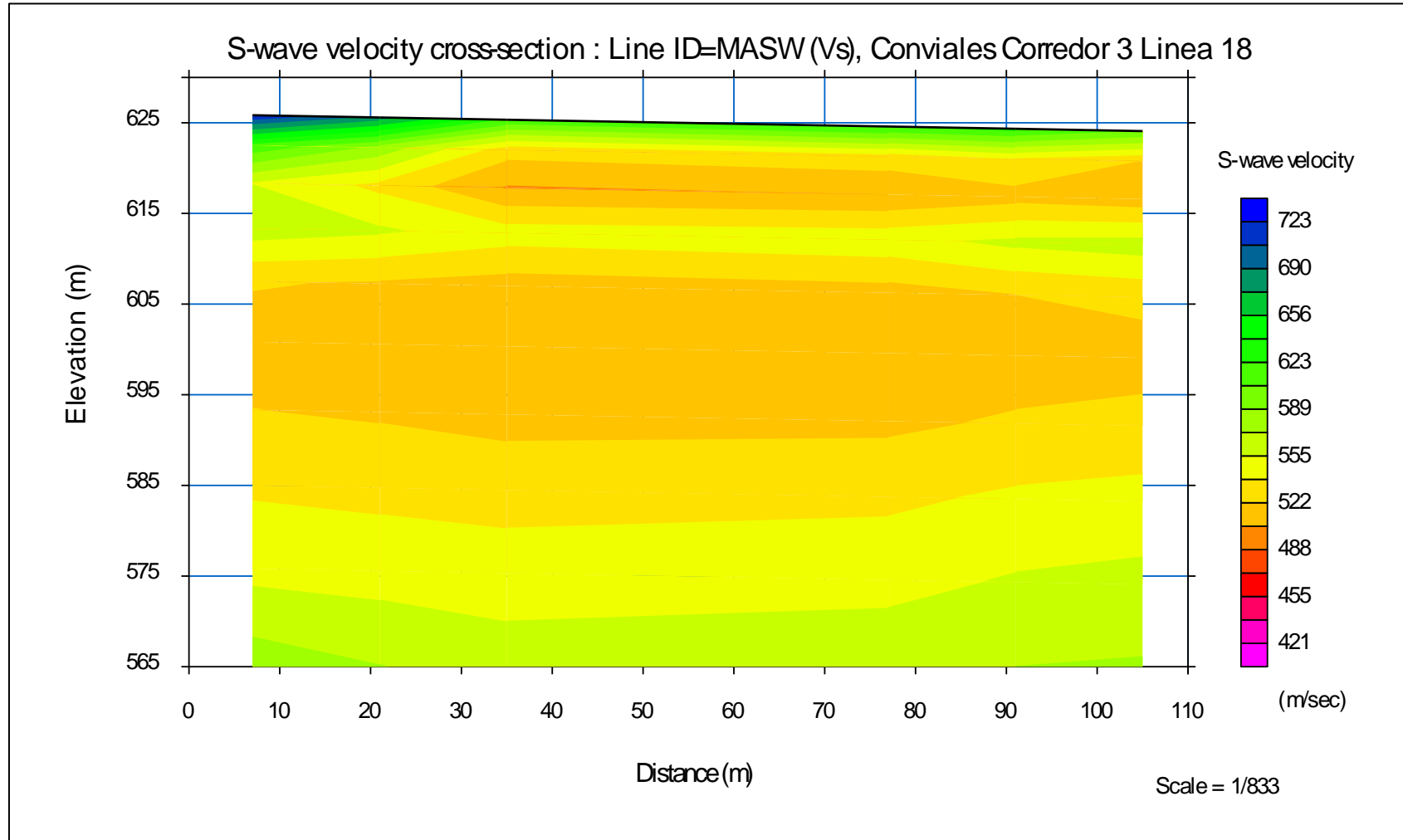
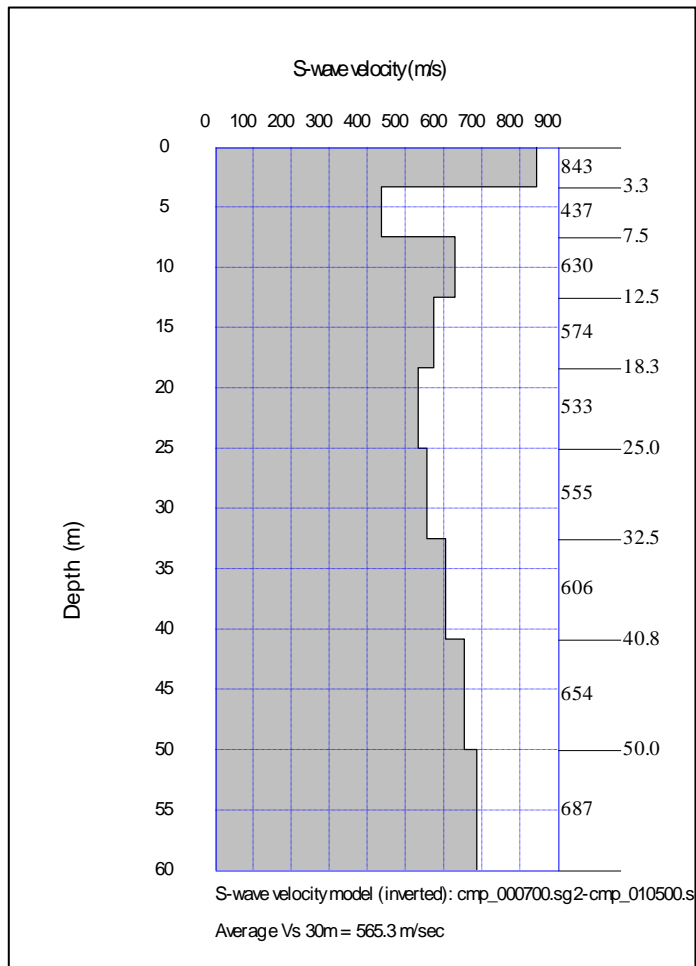


Figura 21. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 18.

4.10 LÍNEA 19



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	843
3.3	437
7.5	630
12.5	574
18.3	533
25.0	555
32.5	606
40.8	654
50.0	687

Figura 22. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 19.

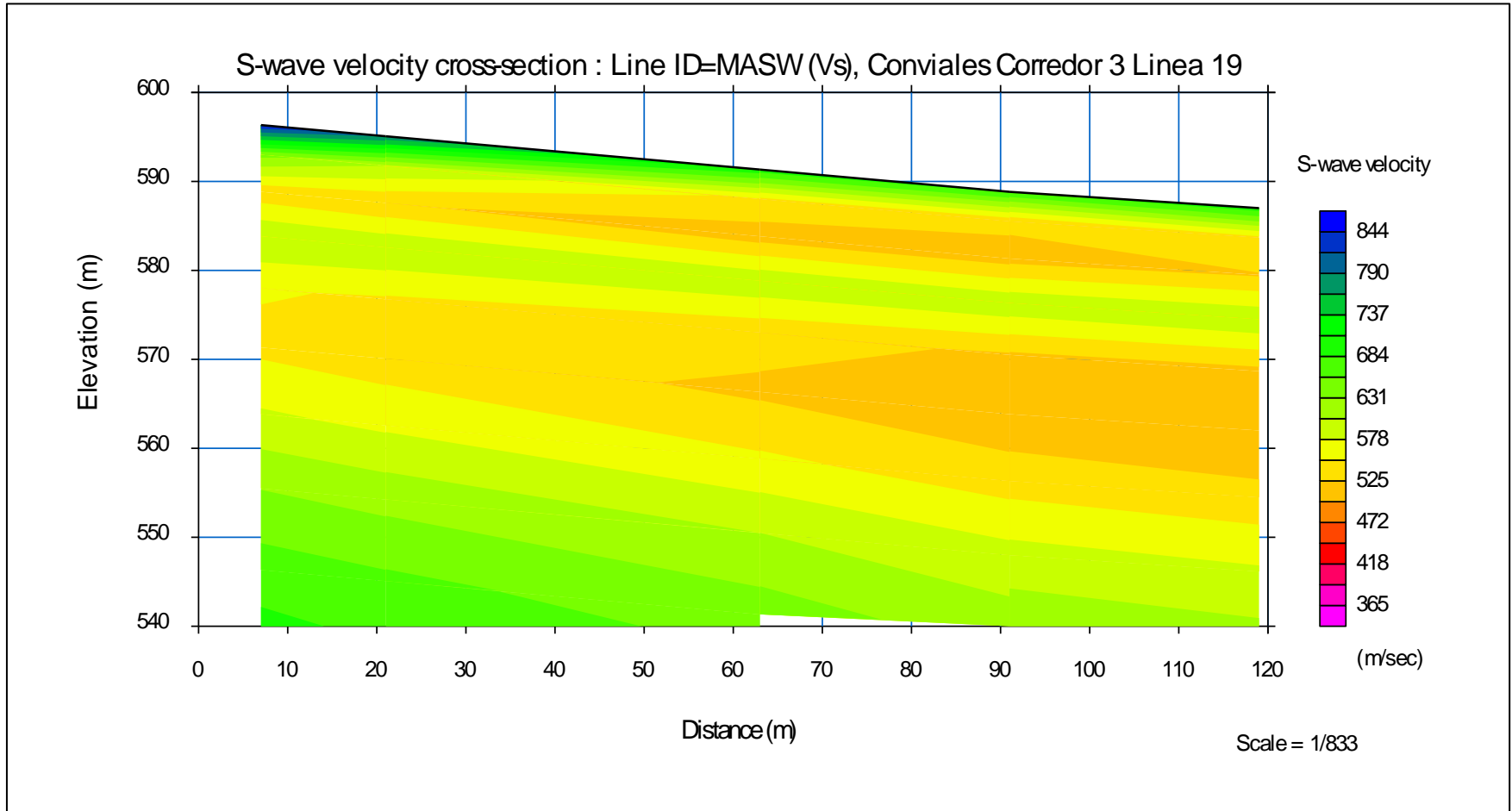
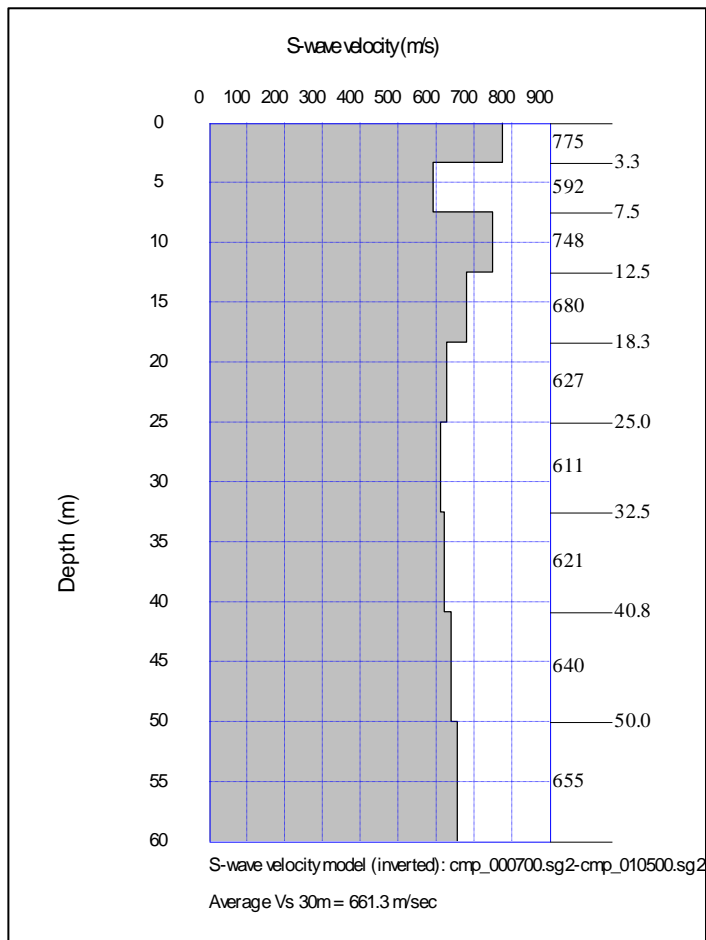


Figura 23. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 19.

4.11 LÍNEA 20



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	775
3.3	592
7.5	748
12.5	680
18.3	627
25.0	611
32.5	621
40.8	640
50.0	655

Figura 24. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 20.

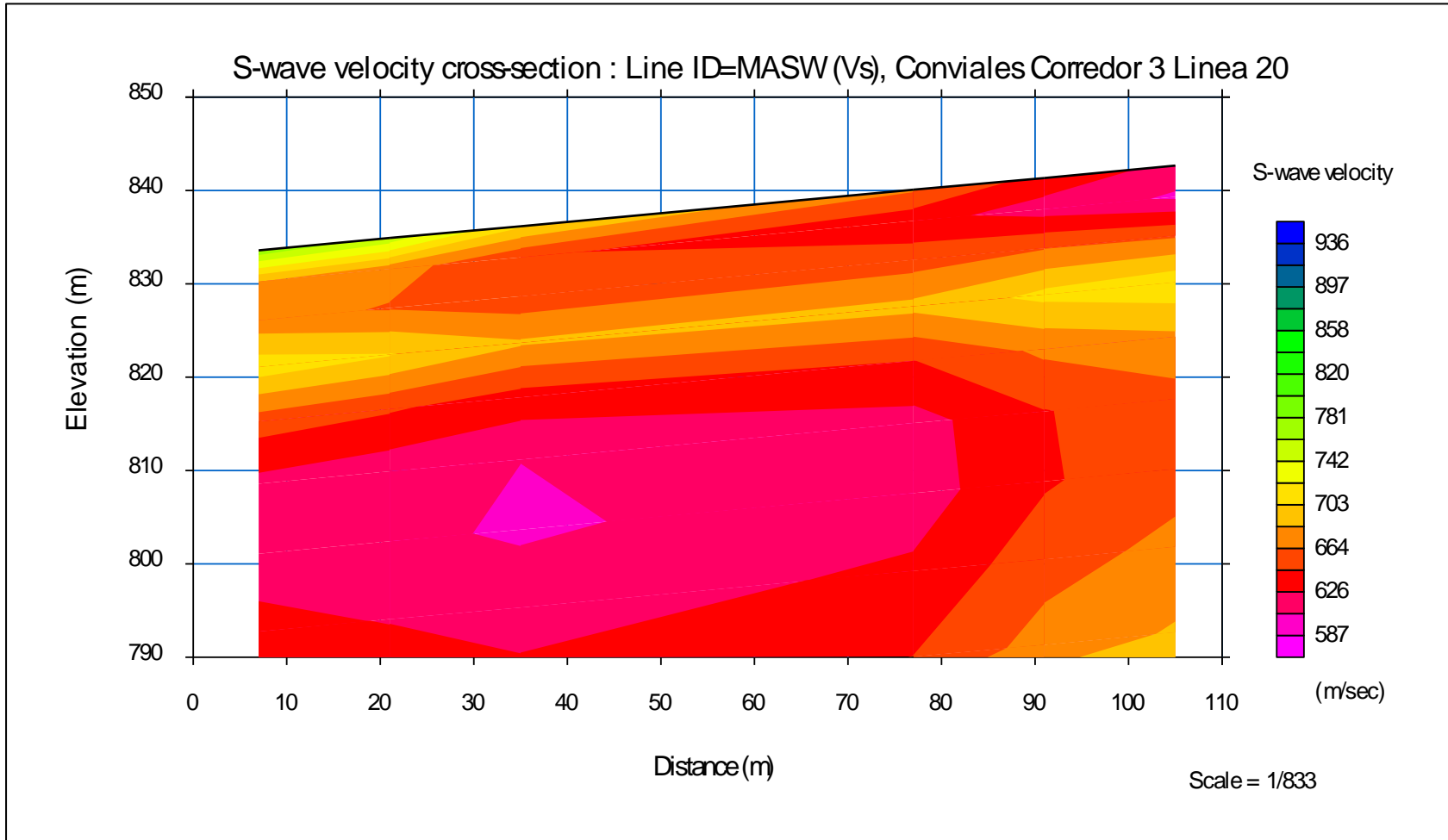
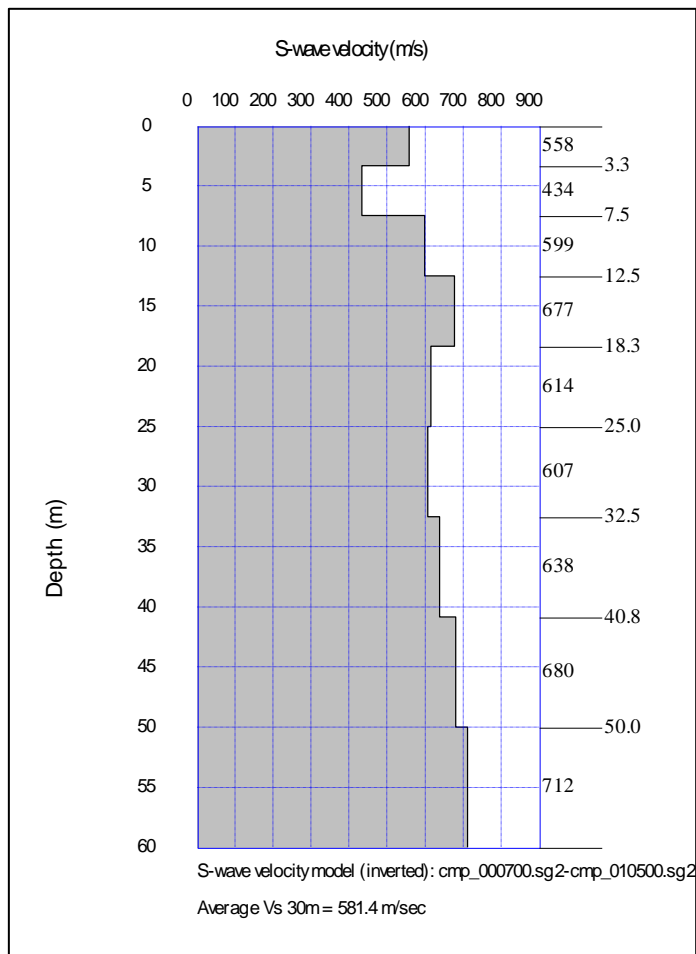


Figura 25. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 20.

4.12 LÍNEA 21



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	558
3.3	434
7.5	599
12.5	677
18.3	614
25.0	607
32.5	638
40.8	680
50.0	712

Figura 26. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 21.

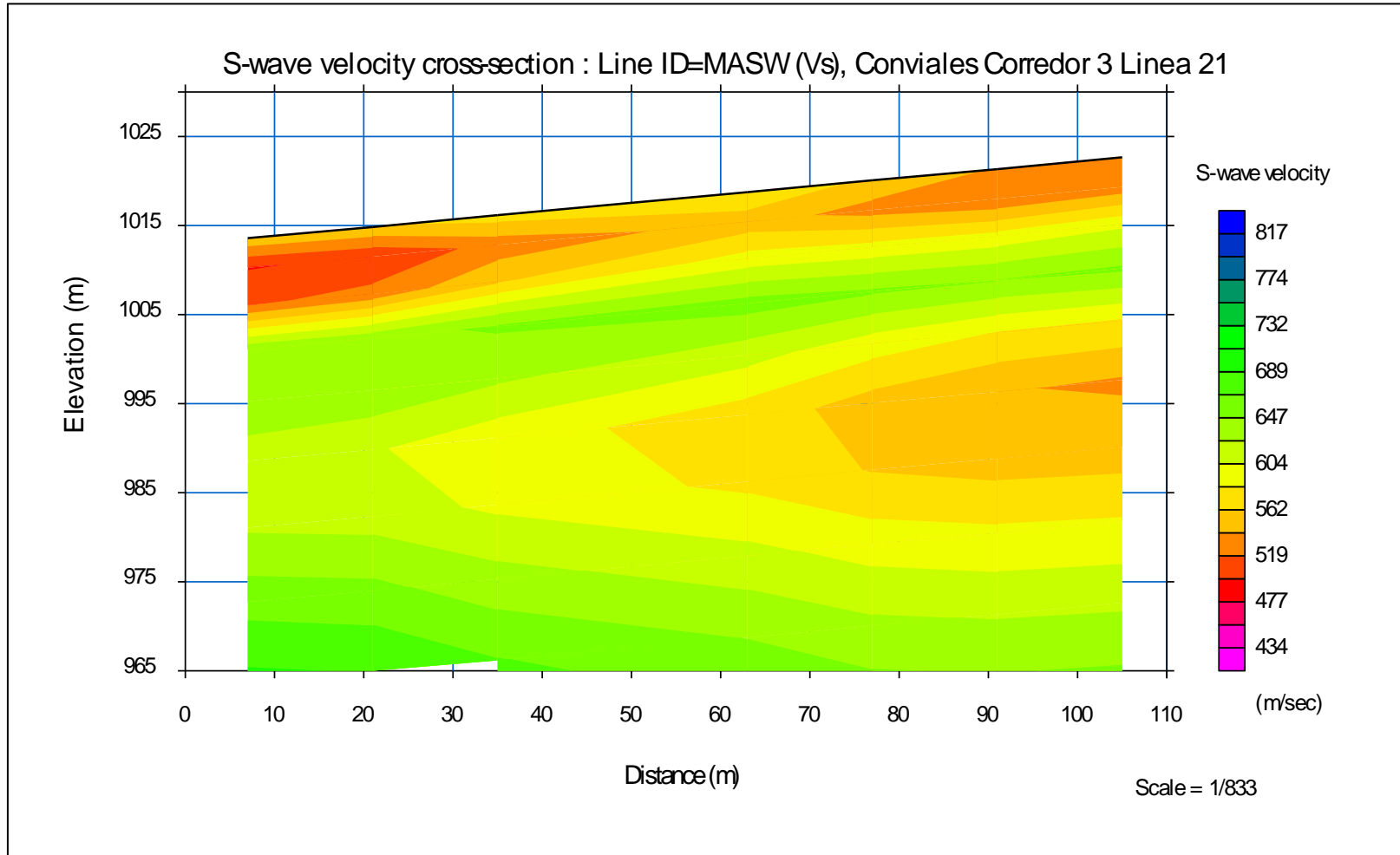
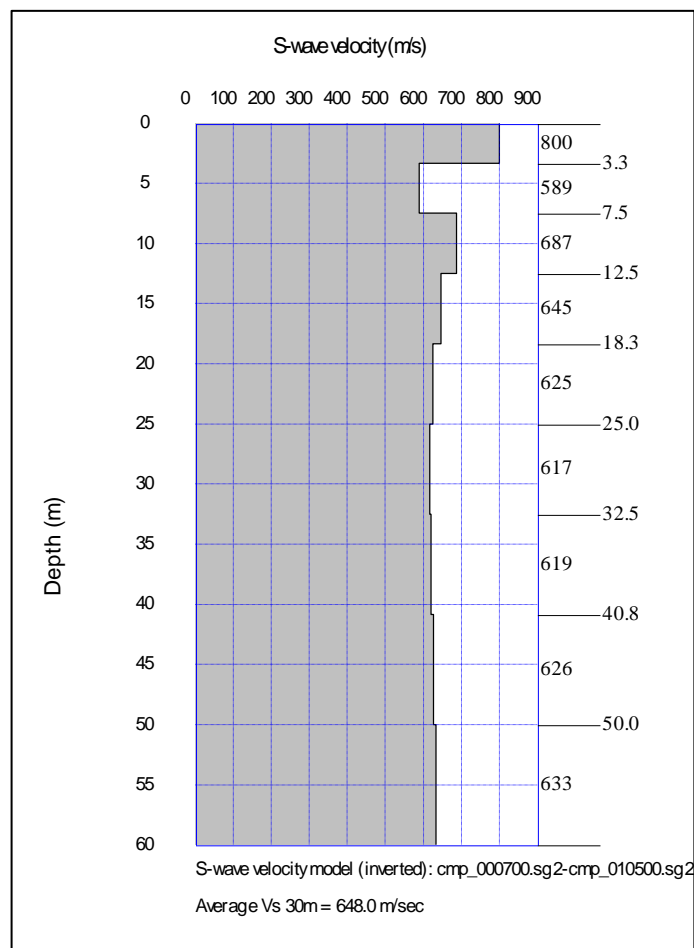


Figura 27. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 21.

4.13 LÍNEA 22



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	800
3.3	589
7.5	687
12.5	645
18.3	625
25.0	617
32.5	619
40.8	626
50.0	627
55.0	633

Figura 28. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 22.

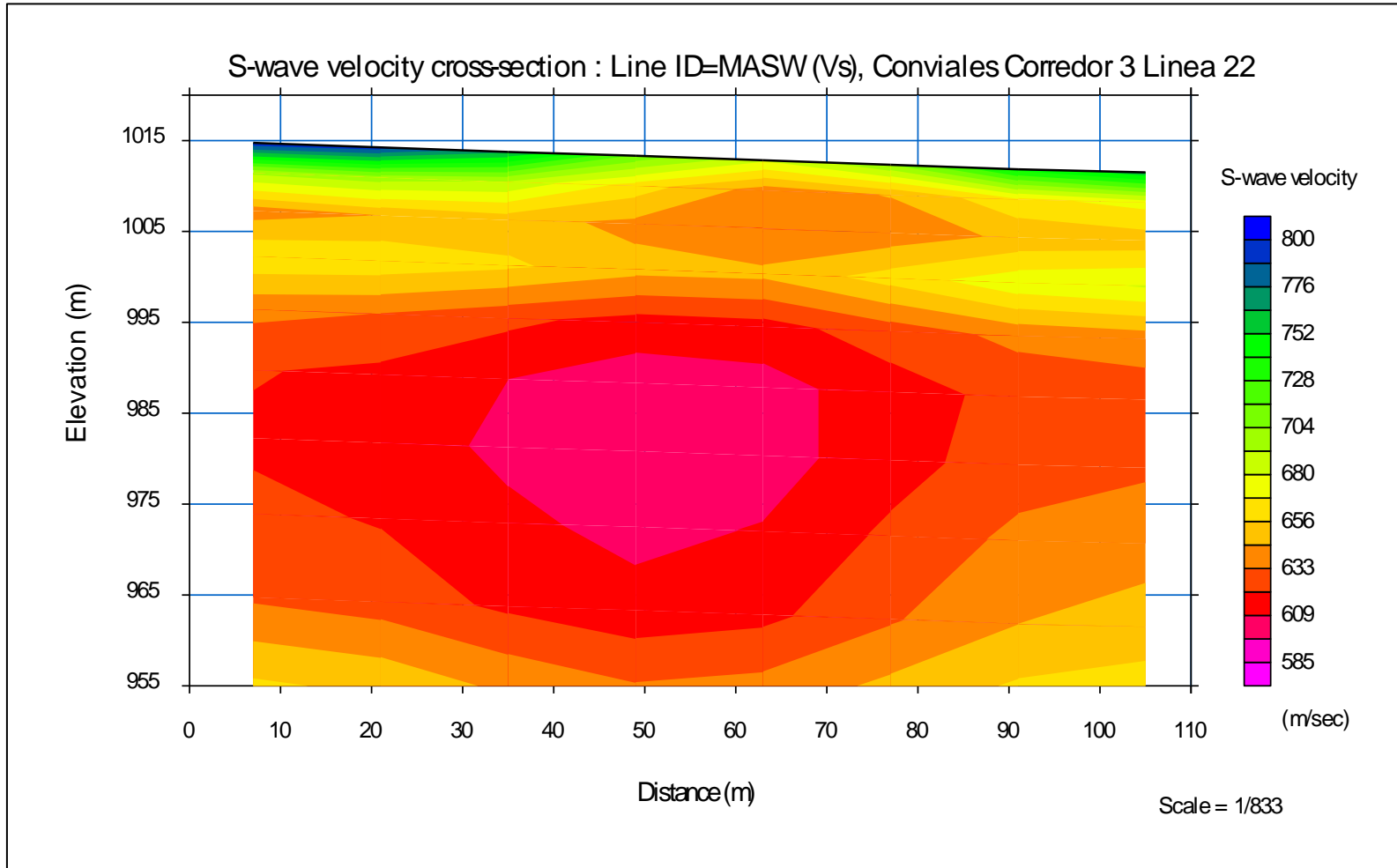
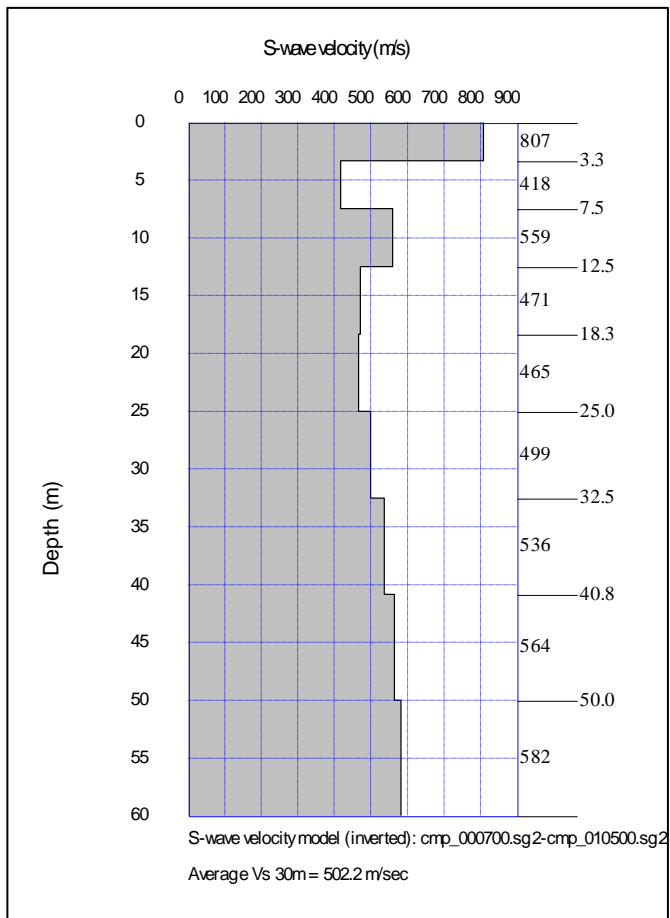


Figura 29. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 22.

4.14 LÍNEA 23



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	807
3.3	418
7.5	559
12.5	471
18.3	465
25.0	499
32.5	536
40.8	564
50.0	582

Figura 30. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 23.

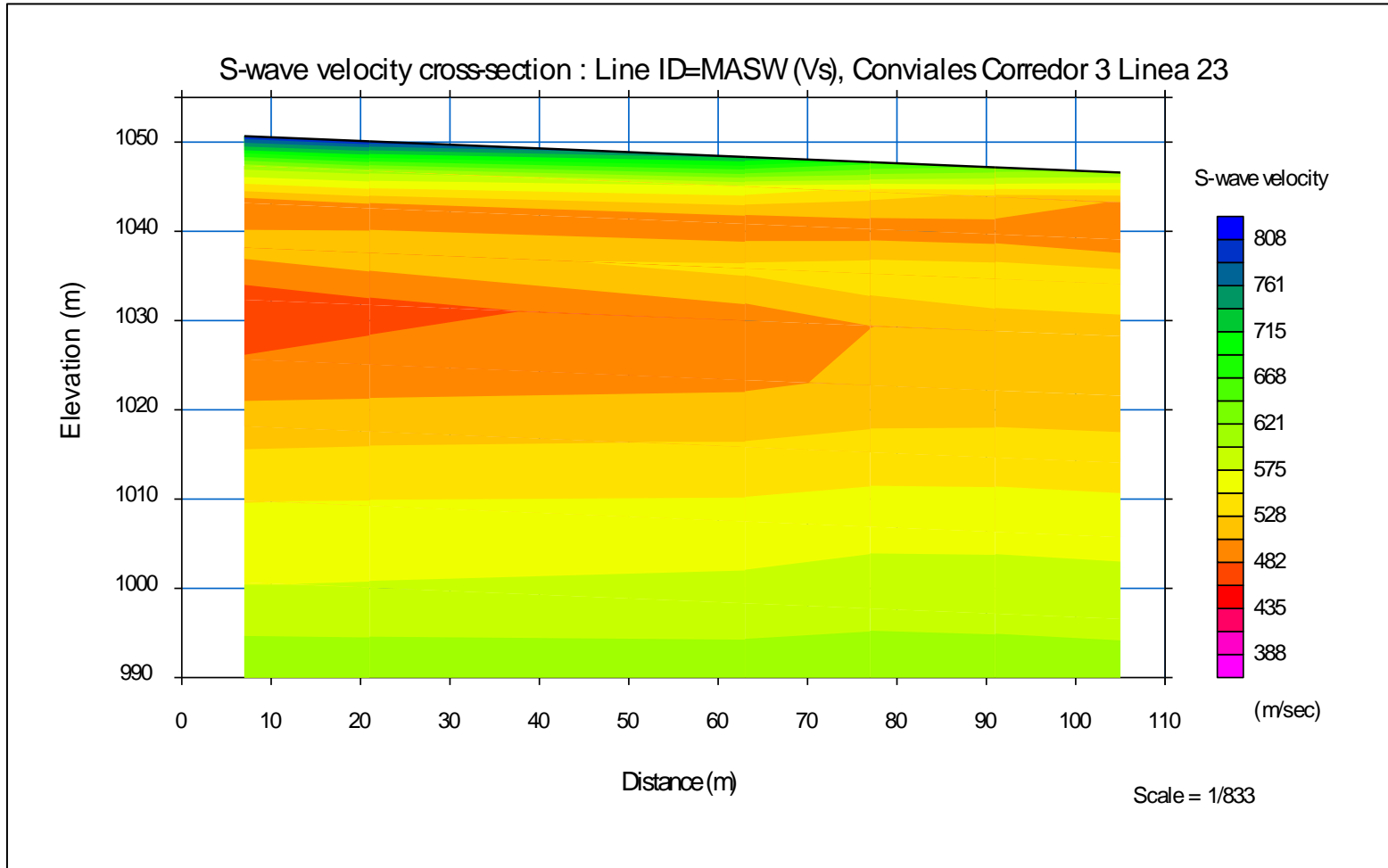
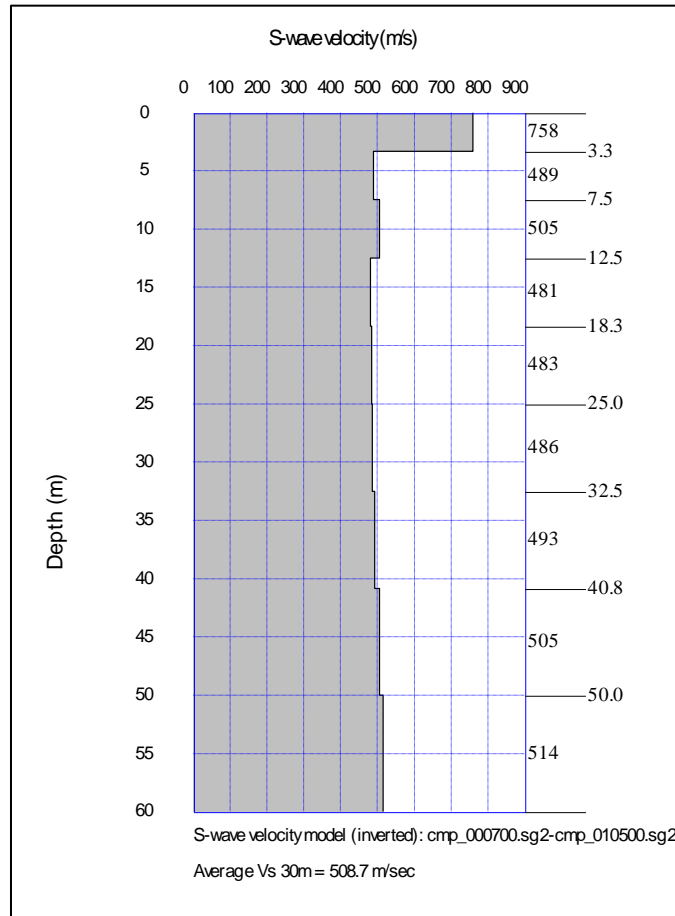


Figura 31. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 23.

4.15 LÍNEA 24



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	758
3.3	489
7.5	505
12.5	481
18.3	483
25.0	486
32.5	493
40.8	506
50.0	514

Figura 32. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 24.

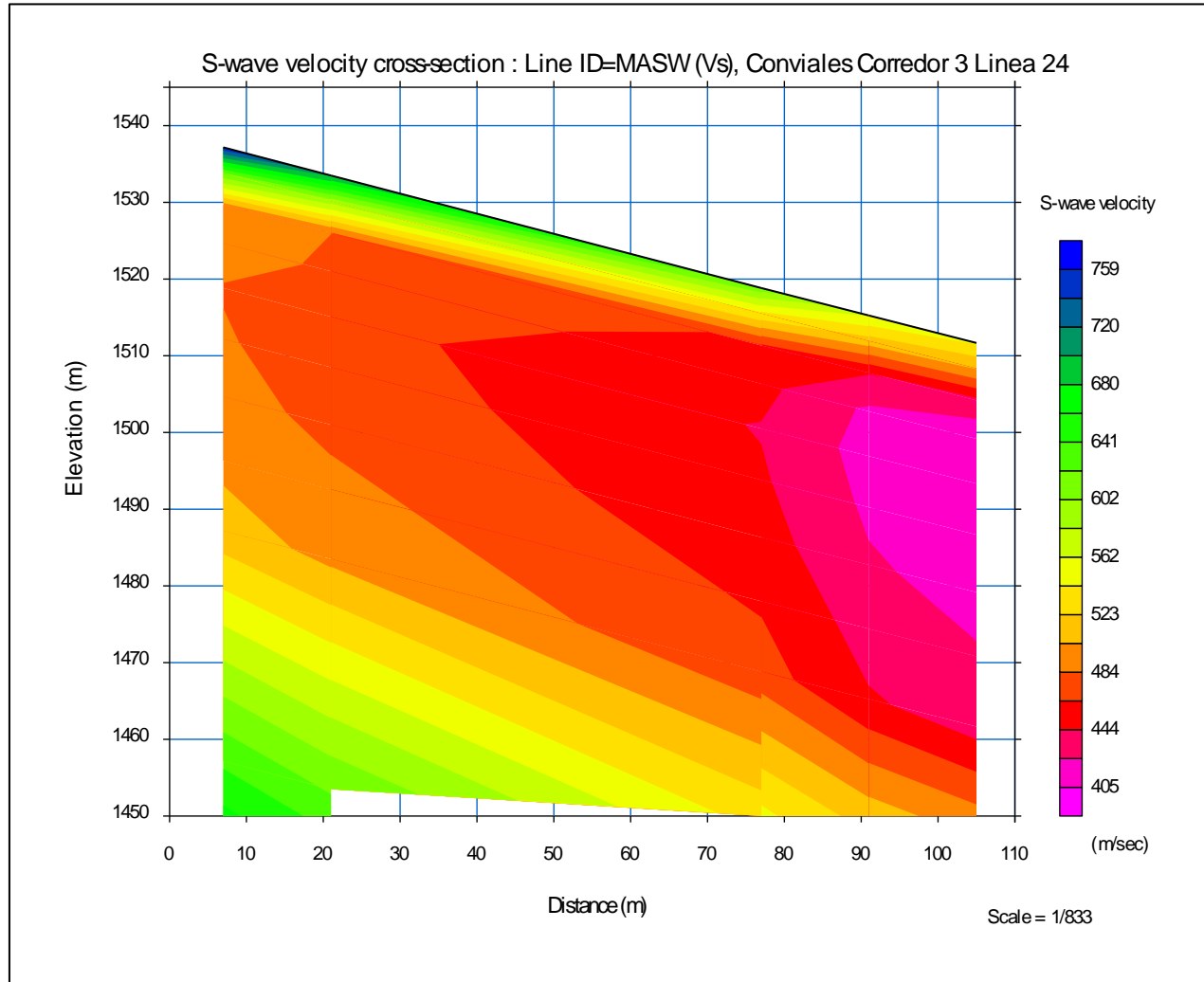
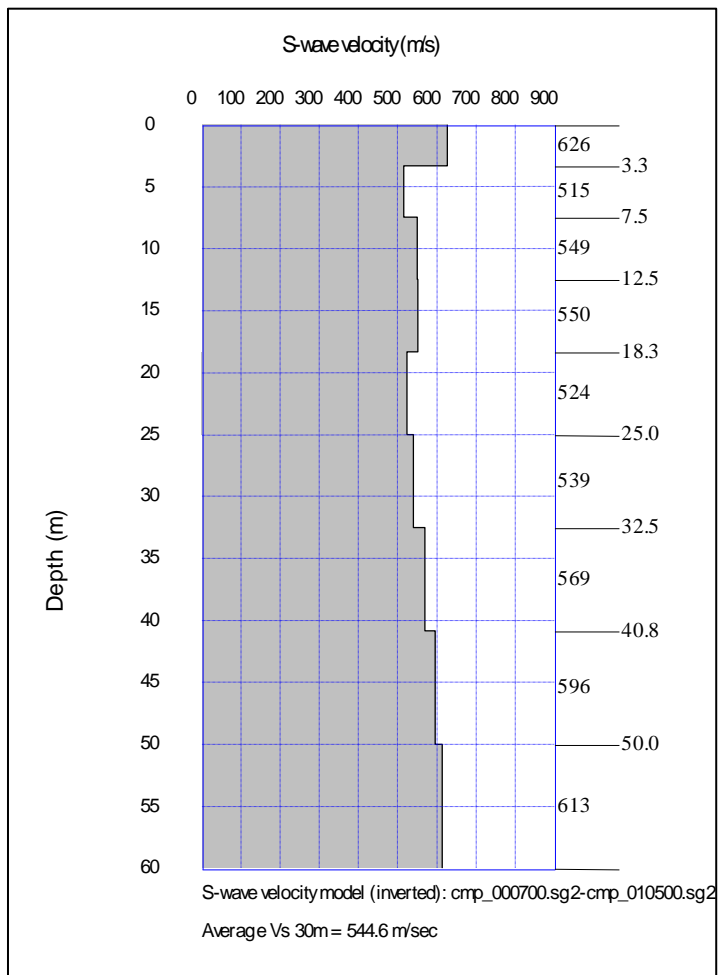


Figura 33. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 24.

4.16 LÍNEA 25



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	626
3.3	515
7.5	549
12.5	550
18.3	524
25.0	539
32.5	569
40.8	596
50.0	613

Figura 34. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (V_s) para la línea 25.

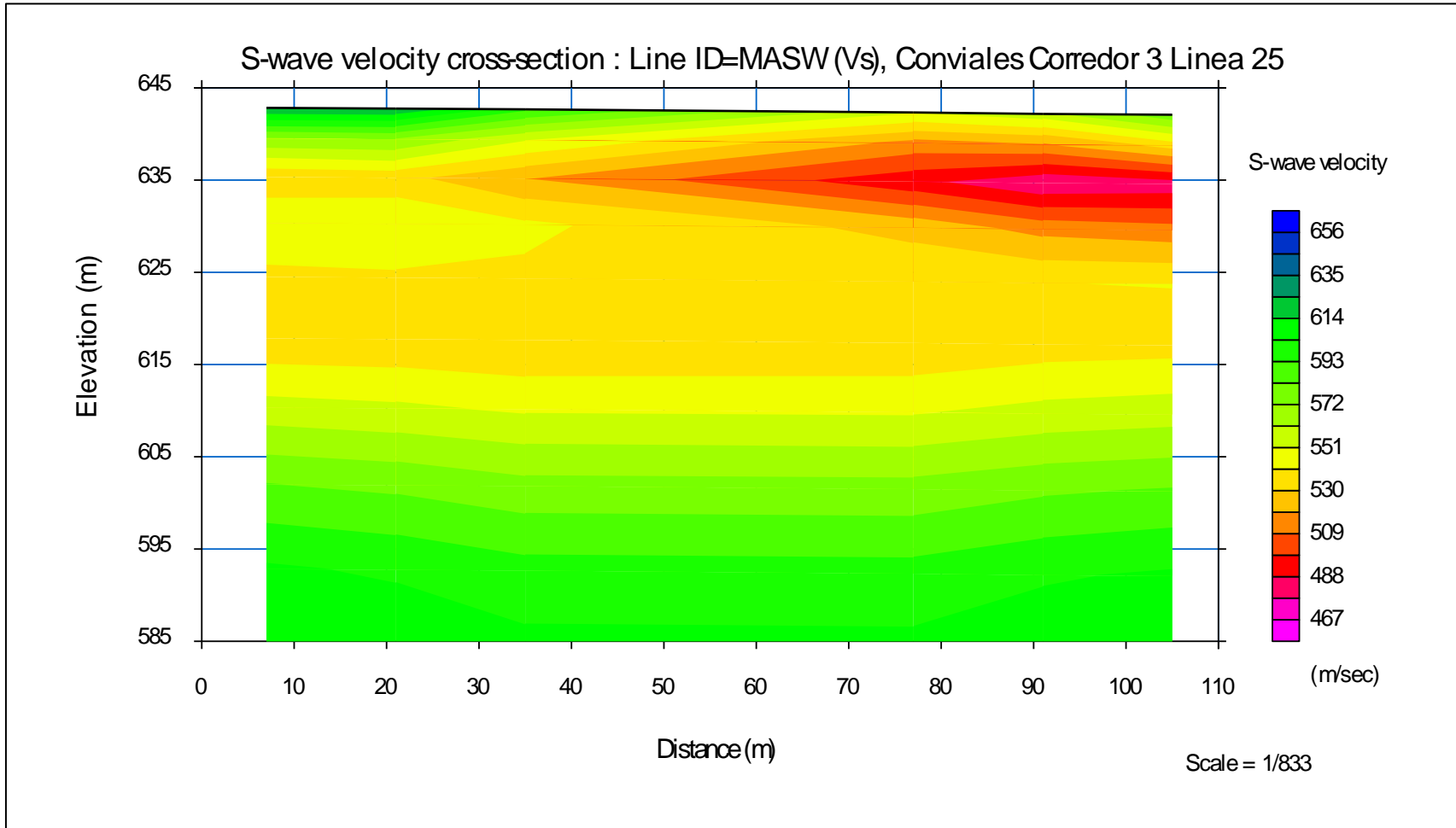
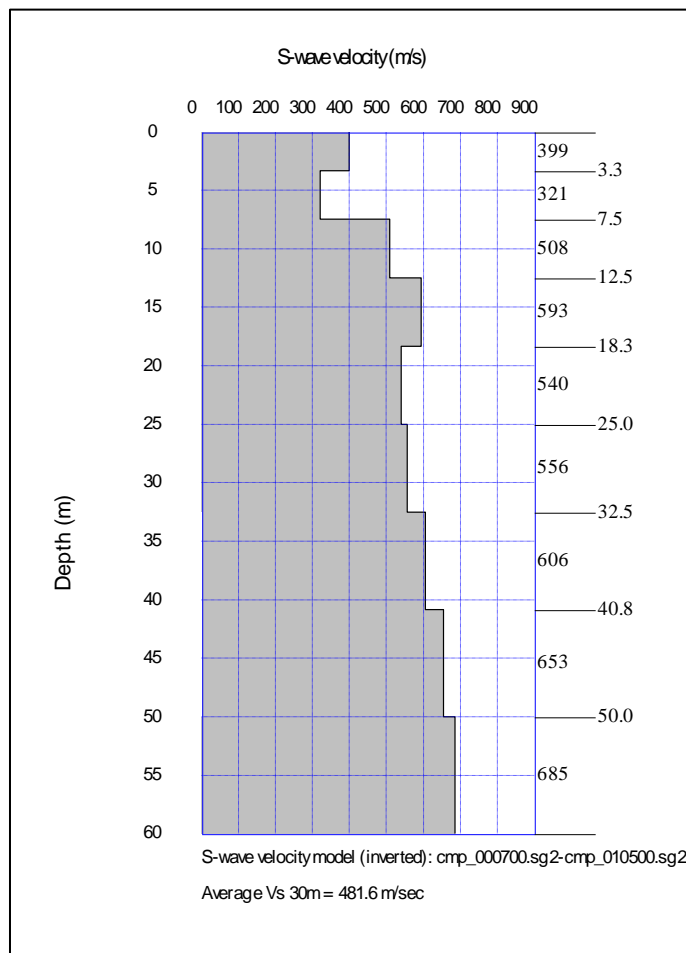


Figura 35. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 25.

4.17 LÍNEA 26



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	399
3.3	321
7.5	508
12.5	593
18.3	540
25.0	556
32.5	606
40.8	653
50.0	685

Figura 36. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 26.

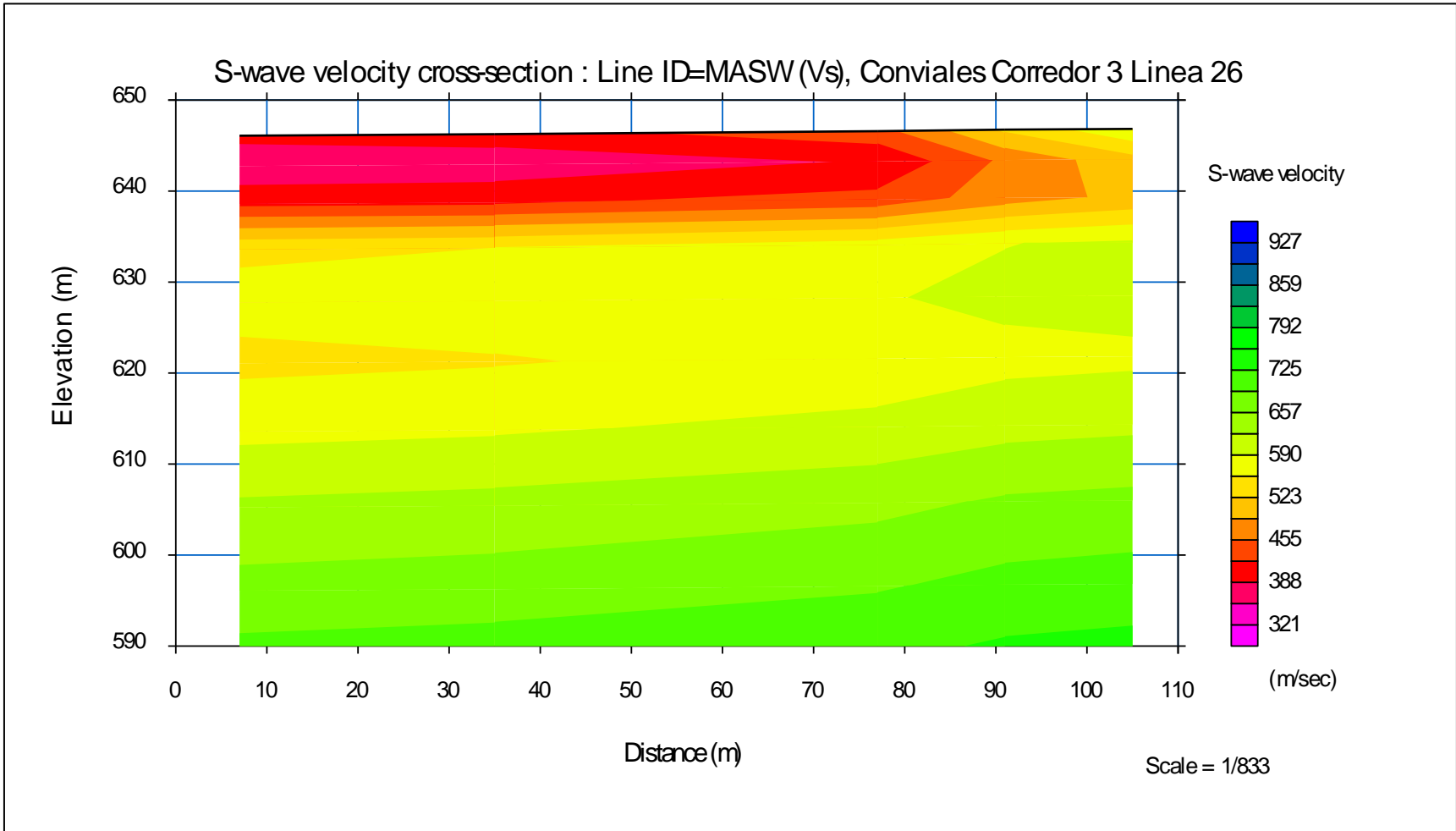
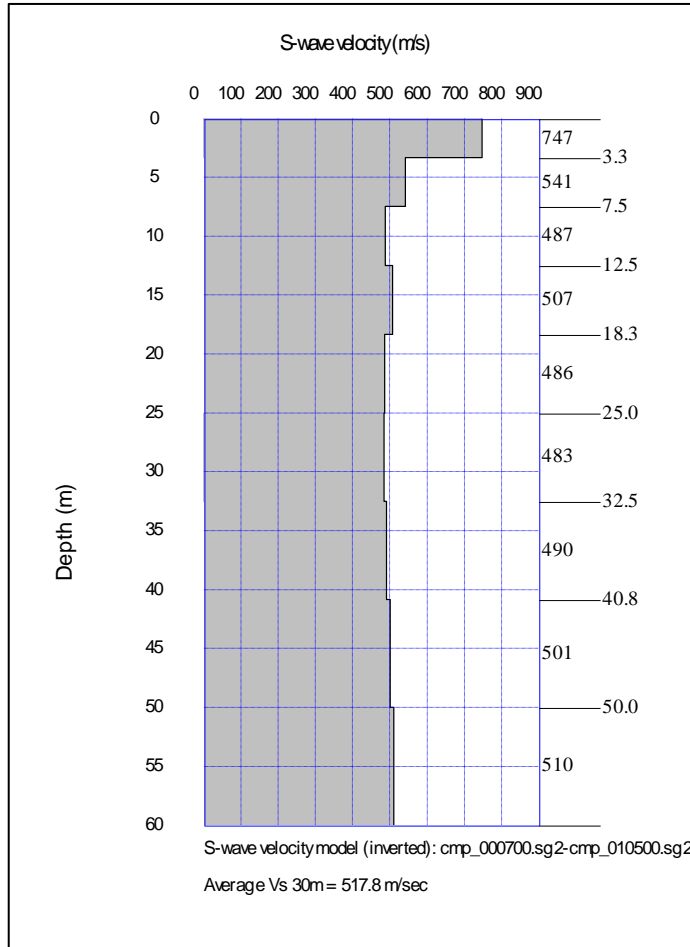


Figura 37. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 26.

4.18 LÍNEA 27



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	747
3.3	541
7.5	487
12.5	507
18.3	486
25.0	483
32.5	490
40.8	501
50.0	510

Figura 38. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 27

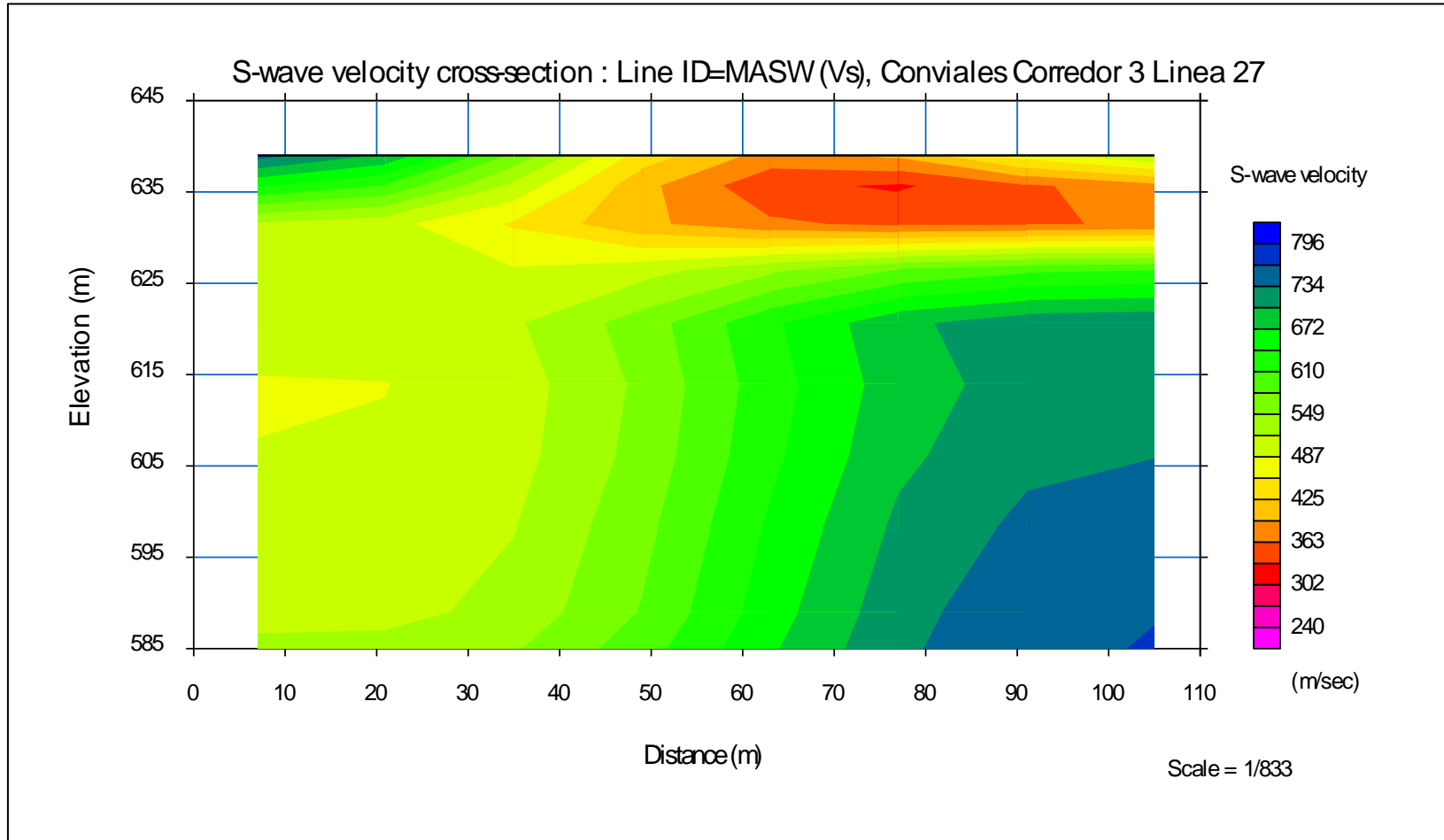
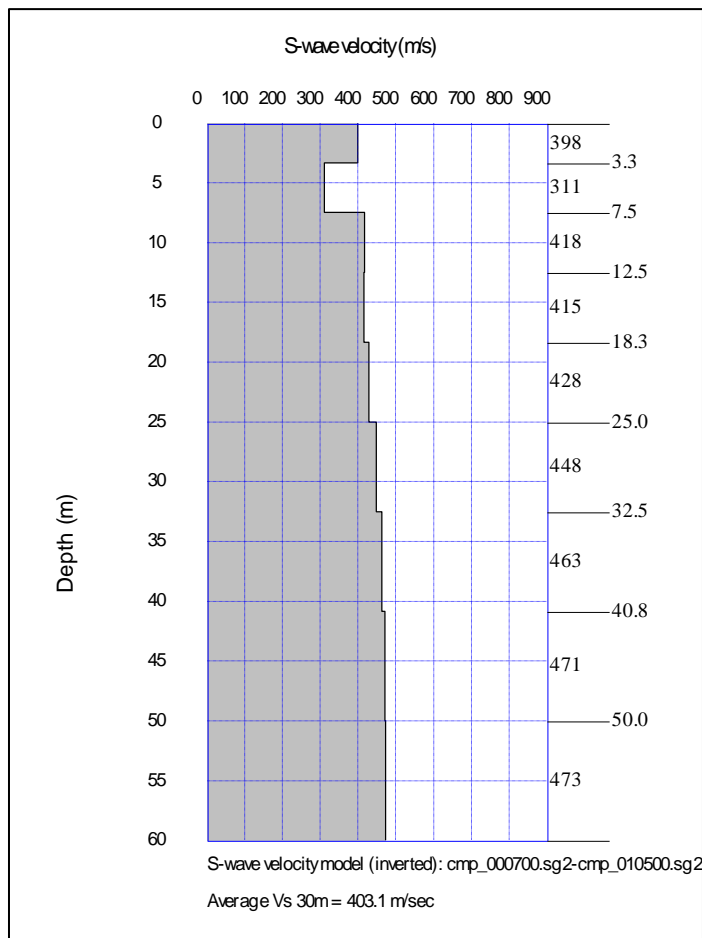


Figura 39. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 27.

4.19 LÍNEA 28



Profundidad (m)	Velocidad de onda S (m/s)
0.0	398
3.3	311
7.5	418
12.5	415
18.3	428
25.0	448
32.5	463
40.8	471
50.0	473

Figura 40. Modelo 1D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 28

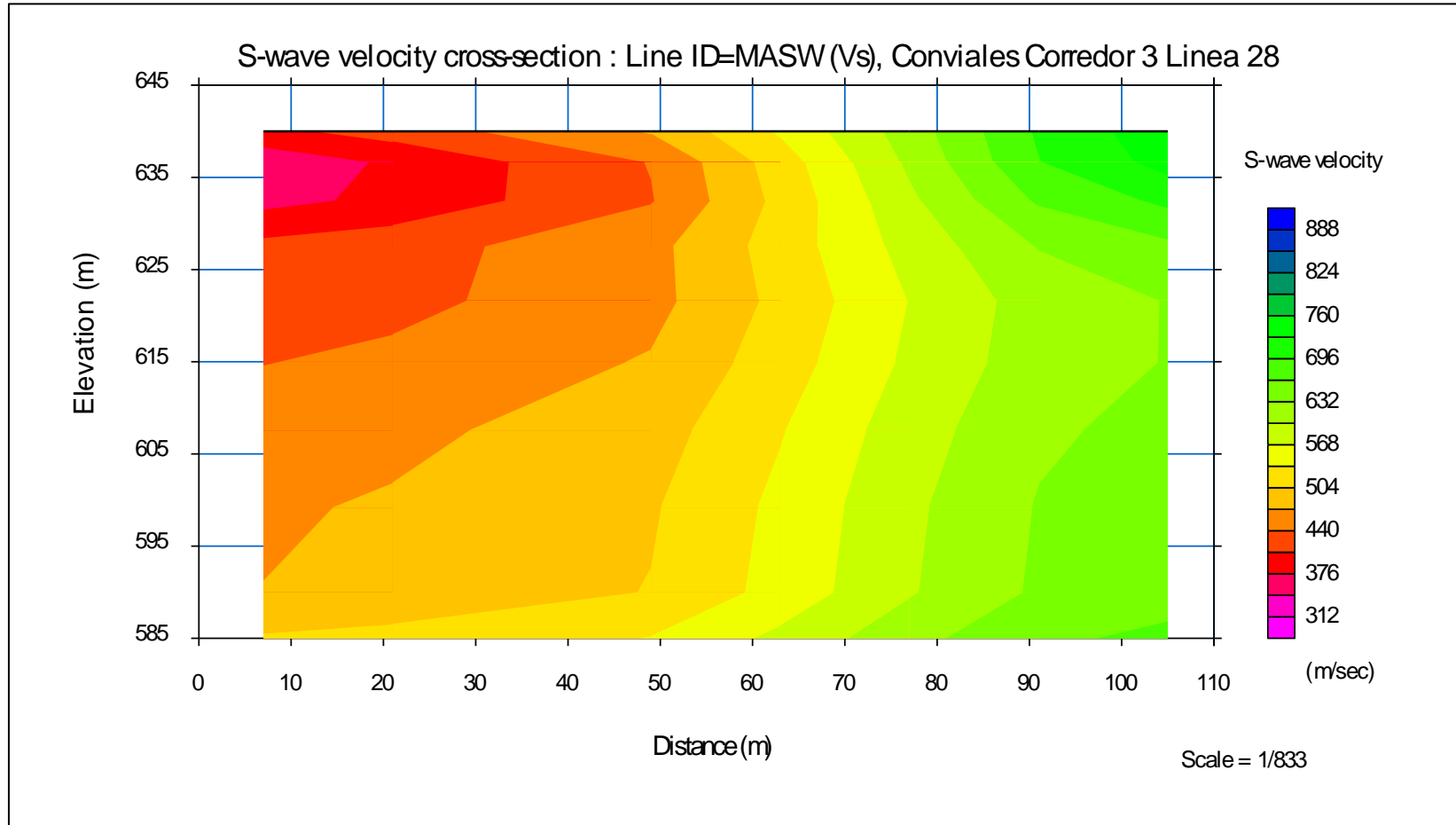


Figura 41. Perfil 2D de velocidades de onda de corte (Vs) para la línea 28.

5. CLASIFICACIÓN GENERAL DEL SUBSUELO SEGÚN NORMA NSR – 2010

Teniendo en cuenta los resultados de las velocidades de onda de corte V_s (Figuras 4-41), es posible clasificar los perfiles del suelo (Figura 42) según la Norma Sismo Resistente 2010 NSR-10 (Tomado de la Tabla A.2.4-1 de la Norma Sismo Resistente 2010 NSR-10).

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

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 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 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 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 kPa (≈ 1 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 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 kPa (≈ 0.50 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)	

Figura 42. Clasificación de los perfiles de suelo

Tabla 4. Clasificación general del subsuelo, según NORMA SISMO RESISTENTE del 2010

LÍNEA	VELOCIDAD	VELOCIDAD DE ONDA S Vs (m/s)	TIPO DE PERFIL (Según Tabla A.2.4-1 de la NSR-2010)	DESCRIPCIÓN (Según Tabla A.2.4-1 de la NSR-2010)
Línea 10	Mínima	428	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	662	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 11	Mínima	350	D	Perfiles de suelos rígidos
	Máxima	897	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 12	Mínima	450	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	575	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 13	Mínima	546	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	788	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 14	Mínima	378	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	780	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 15	Mínima	578	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	797	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 16	Mínima	493	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	724	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 17	Mínima	505	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	826	B	Perfil de roca de rigidez media

Línea 18	Mínima	511	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	723	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 19	Mínima	437	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	843	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 20	Mínima	592	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	775	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 21	Mínima	434	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	712	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 22	Mínima	589	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	800	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 23	Mínima	418	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	807	B	Perfil de roca de rigidez media
Línea 24	Mínima	481	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	758	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 25	Mínima	515	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	626	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 26	Mínima	321	D	Perfiles de suelos rígidos
	Máxima	685	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
Línea 27	Mínima	483	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda
	Máxima	747	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda

Línea 28	Mínima	311	D	Perfiles de suelos rígidos
	Máxima	473	C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda

6. CONCLUSIONES

- Mediante el procesamiento de los datos adquiridos en campo se determinaron las velocidades de ondas de corte utilizando la metodología de MASW con una profundidad de investigación máxima de 50m aproximadamente. Estos resultados se distribuyen en 19 perfiles, correspondientes a las líneas adquiridas para este corredor.
- Los modelos de velocidades de ondas de corte varían de acuerdo a cada perfil, sin embargo, se obtuvieron valores aproximados entre 300 m/s y 900 m/s.
- Con los resultados de los datos adquiridos en campo, y tomando como base la Norma Sismo Resistente 2010 NSR-10, se pudieron clasificar los perfiles del suelo, los cuales se encuentran entre perfiles de tipo B (Perfil de roca de rigidez media), C (Perfiles de suelo muy denso o roca blanda) y D (Perfiles de suelos rígidos)
- Se realizaron en total 76 registros, los cuales garantizan la calidad de los datos adquiridos

7. REFERENCIAS

- Park Choon B., Miller Richard D., Xia Jianghai, and Ivanov Julian. 2007. Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW) – active and passive methods. Kansas Geological Survey. The Leading Edge.
- Yilmaz, O. 2004. Processing, inversion, and interpretation of shallow seismic data. 6th Middle East Geosciences Conference, GEO 2004. GeoArabia, Abstract, v. 9, no. 1, p. 144.

ANEXO A: REGISTRO FOTOGRÁFICO

LÍNEA 10



Figura 1. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 10.

LÍNEA 11



Figura 2. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 11.

LÍNEA 12



Figura 3. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 12.

LÍNEA 13



Figura 4. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 13.

LÍNEA 14



Figura 5. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 14.

LÍNEA 15



Figura 6. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 15.

LÍNEA 16



Figura 7. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 16

LÍNEA 17



Figura 8. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 17.

LÍNEA 18



Figura 9. Registro fotográfico de la adquisición de la línea 18.