



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL EBRO

INFORME DEL COMPORTAMIENTO DE LA LADERA DERECHA DE LA PRESA DE YESA (NAVARRA). SEPTIEMBRE 2023



Zaragoza, septiembre de 2023

Confederación Hidrográfica del Ebro.



INFORME DEL COMPORTAMIENTO DE LA LADERA DERECHA DE LA PRESA DE YESA (NAVARRA). FEBRERO 2022.

1. Introducción

Desde el 7 de febrero de 2013 hasta finalizar ese año, se realizaron las obras para la mejora de la ladera del estribo derecho de la Presa de Yesa (Navarra y Zaragoza), que fueron declaradas de emergencia, realizando los siguientes trabajos:

- Excavación de 1,6 hm³ de la parte superior de la ladera.
- Ejecución de bloques de hormigón en el pie de la ladera entre las cotas 460 y 510 (hormigonado de 20.000 m³).
- Impermeabilización de la ladera mediante la ejecución de siete bermas, contenciones locales, cunetas triangulares y bajantes prefabricadas de drenaje de la ladera.
- Ejecución de 10 anclajes de cables de sostenimiento de 120 tn.
- Auscultación de la ladera a base de piezómetros de cuerda vibrante, inclinómetros e hitos topográficos.
- Medidas correctoras de impacto ambiental: capa vegetal, hidrosiembras, etc.

El último informe presentado concluía que la ladera no tenía movimiento significativo, y que los puntos que se movían, lo hacían con “*Movimiento Extremadamente Lento*”, atendiendo a la Clasificación internacional de Movimiento de Laderas de Cruden y Varnes (1996).

Desde entonces no han ocurrido acontecimientos extraordinarios, no obstante se presenta este informe de interpretación del comportamiento de la ladera señalando que en el último año, entre las lecturas de enero de 2022 y las de septiembre de 2023, no se han producido movimientos detectables mediante el control topográfico a excepción de los asociados al deslizamiento de “El Inglés” que son dependientes de la evolución del nivel del embalse.



2. Construcción de la presa recrecida y mantenimiento de la ladera.

En la actualidad se está completando el relleno del cuerpo de la presa recrecida, alcanzando una altura sobre cimientos de 108 m y superando en 30 m la cota de coronación de la presa vieja.

Hasta que se consolide la ladera y su vegetación, los procesos de erosión hídrica van a favorecer la formación de cárcavas, colmatación discontinua de cunetas, movimientos puntuales de las mismas, aparición de grietas en pequeñas desestabilizaciones locales, etcétera. Lo anterior demanda periódicas labores de mantenimiento y limpieza.

La demolición de las urbanizaciones -Lasaitasuna y Mirador de Yesa - situadas en la ladera - y las excavaciones que ampliaban las que se realizaron en 2013 para mejorar las condiciones de estabilidad de la ladera, se iniciaron en abril de 2019 y se concluyeron en 2020. Por esta causa se habían anulado 5 inclinómetros que estaban situados en la zona de las excavaciones, de los cuales se recuperaron 4 de ellos, y se han ejecutado dos nuevos inclinómetros, dotados con fibra óptica para su futura medición en tiempo real.

Así, las excavaciones realizadas por emergencia en 2013, ante la incipiente reactivación del paleodeslizamiento, indujeron su estabilización. Los movimientos residuales posteriores que se vienen auscultando y recogiendo en estos informes de seguimiento se han visto reducidos e incluso anulados gracias a las excavaciones realizadas tras las demoliciones de las urbanizaciones en 2019-2020. Como se puede seguir apreciando en los últimos informes, en los registros inclinométricos, en los planos de rotura en profundidad se han anulado los movimientos residuales, de forma que únicamente se detectan los movimientos dependientes de la evolución del nivel del embalse en el deslizamiento de “El Inglés”.

3. Comportamiento global de la ladera.

El análisis del comportamiento global de la ladera se basa en los datos de auscultación suministrados por los puntos de control topográfico y los tubos inclinométricos instalados en la ladera.

a) Puntos de control topográfico

Para el control del movimiento de la ladera se han ido instalando 79 puntos de control topográfico repartidos por la ladera. Durante las obras de estabilización, varios de estos puntos han sido excavados teniendo que ser sustituidos, por lo que no todos los 79 puntos han coexistido en el tiempo.

La lectura de cada punto de control se ha realizado con una Estación Total de Alta Precisión TM-30 con método de análisis basado en mediciones de desplazamiento de fase (coaxial, láser rojo visible). La precisión en distancia que ofrece este aparato es de 0,6 mm + 1 ppm a prisma y 2 mm + 2 ppm a superficies naturales. La precisión angular es de 0,5" (0.15 mgon).

Se han realizado lecturas compatibilizándolas con las condiciones meteorológicas favorables.

La observación de los puntos de control se realiza mediante el método de medición de series con reconocimiento automático de prismas (ATR). Para cada punto de control en cada campaña se realizan ocho lecturas de las que se obtiene la media aritmética.

En algunas ocasiones las condiciones atmosféricas (refracción, humedad, temperatura) pueden provocar la dispersión de los resultados, afectando a la precisión de la coordenada del punto. En estos casos se ha repetido la observación con una nueva serie, cuando las condiciones atmosféricas han sido más favorables.

La precisión del movimiento de cada punto de control viene determinada por la distancia y el ángulo desde el punto de observación (pilar de observación topográfica con centrado forzoso). De esta forma aquellos puntos situados a mayor altura de la ladera o en los límites del deslizamiento tendrán un mayor error, que vendrá definido por una elipse.

Los puntos de control son pilares de hormigón con centrado forzoso para colocación de prisma topográfico, siendo este método el más preciso en la actualidad, eliminando posibles errores de estacionamiento.

El lector de este informe debe considerar la dificultad de interpretar tasas de movimiento tan pequeñas, muchas veces coincidentes con la apreciación de la instrumentación empleada. Es por ello, que para poder aseverar que existe movimiento de un punto se han impuesto tres criterios de aceptación:

- Criterio de Precisión. El punto debe tener un movimiento superior a 2,5 mm en el período de estudio.
- Criterio de Movimiento Absoluto. El movimiento debe ser significativo en su lectura histórica.
- Criterio Cinemático. El movimiento debe ser gravitacional y compatible con el plano de rotura.

La interpretación del movimiento topográfico de la ladera, se realiza con varias representaciones gráficas que se presentan en dos anejos:

Anejo N° 1: Plano de movimiento de los Puntos de Control Topográfico.

Anejo N°2: Velocidad de Movimiento de la ladera por Ejes.

En ambas representaciones se comprueba que el movimiento en superficie es insignificante y debido a fenómenos superficiales, dado que los registros inclinométricos no muestran movimientos en los planos de rotura profundos.

Adicionalmente, adjunto a este informe, en el Anejo N° 3, se facilita en formato Excel todas las lecturas topográficas históricas desde enero de 2013, que no se reproducen en papel por ser listados de gran volumen de información.

Hay que destacar de las mediciones correspondientes al control topográfico de la ladera que en el último año no se observa movimiento; así, el movimiento medido desde enero de 2022 hasta septiembre de 2023 es nulo. Únicamente los puntos de control asociados al deslizamiento de “El Inglés” han sufrido su estacional descenso, asociado a la evolución del nivel del embalse.

b) Tubos inclinométricos

La precisión de un sensor inclinométrico depende de la profundidad del tubo instalado, del tipo de tubo, de su colocación, de la resolución del propio sensor y de las operaciones de lectura. Las casas comerciales ofrecen en catálogo precisiones de ± 2 mm cada 25 m de tubo inclinométrico y la Guía de Cimentaciones en obras de Carreteras del Ministerio de Fomento (2004), describe que la precisión de estos equipos puede estar en el entorno del 1/10.000 de la longitud, o sea de 1 cm para longitudes de 100 m.

Para la interpretación de los datos inclinométricos presentados, se han utilizado dos criterios:

- Criterio de movimiento en cabeza. Para una profundidad de 100 m, una lectura obtenida en cabeza inferior a 10 mm (1/10.000 de la longitud) se puede considerar error de precisión y no indicaría certeza de movimiento de ese punto.
- Criterio de movimiento en el plano de rotura. Se ha considerado como parado aquel inclinómetro con una tasa de movimiento incremental inferior a 1,5 mm/año respecto a la última lectura anualizada, a la altura del plano de rotura.

En el Anejo Nº 4 de este Informe se representa el movimiento y la evolución de cada tubo inclinométrico.

Como puede apreciarse en los registros, los inclinómetros instalados en la ladera no presentan movimiento que pueda exceder del propio error intrínseco del aparato de medida en ninguna de las superficies de rotura, ni la principal (SPR), ni la profunda (SIR), o las superficiales. Únicamente, el inclinómetro SCI-40 que presentaba cierto movimiento en la superficie principal de rotura desde su instalación en agosto de 2017 (en torno a 2,1 mm/año de media), sigue presentando cierto movimiento que se ha reducido a 1,2 mm acumulados durante el último año. Recientemente (marzo de 2023) se ha instalado el inclinómetro SCI-44 que desde que se instaló se ha movido a una velocidad media de 1,9 mm/año. Hay que señalar que ambos inclinómetros, SCI-40 y SCI-44, están asociados al deslizamiento de “El Inglés”.

4. Conclusiones

A continuación se resume el contenido de este informe.

El estudio presentado es continuación de los emitidos anteriormente, y su periodo de análisis, abarca desde enero de 2022 a septiembre de 2023.

En cuanto al comportamiento global de la ladera, a partir de la valoración de los datos de auscultación que se exponen en este informe, se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- La ladera de la margen derecha de Yesa **no tiene movimiento significativo**, constatándose que las variaciones de los registros detectados están en el umbral de apreciación de la instrumentación.

- Según la Clasificación internacional de movimiento de laderas de Cruden y Varnes (1996), este movimiento corresponde a su umbral más bajo, denominado como **“movimiento extremadamente lento”**.

- No se han encontrado circunstancias que hayan cambiado las condiciones de estabilidad de la ladera en su conjunto.

- Están establecidos los **mecanismos de auscultación que prevean cualquier cambio significativo de estas condiciones**. En este sentido se están realizando inversiones para dotar a la ladera derecha de un control de auscultación de telemedición en continuo de forma automática semejante al de los sensores de la presa de Yesa.

La situación actual de paralización del movimiento global de la ladera no impide que puedan existir en un futuro movimientos locales puntuales, relacionados con el proceso de vaciado del embalse en la zona de aguas arriba de la presa actual, en la propia ladera como consecuencia de los efectos de la lluvia, o en el pie de aguas abajo como consecuencia del movimiento de tierras necesario para la construcción de la nueva presa.

Estos movimientos locales no afectarían previsiblemente a las condiciones de seguridad de la globalidad de la ladera, tal y como ha sucedido en los casos presentados.



Como última fase para reforzar la estabilidad de la ladera se deberán ejecutar las medidas de sostenimiento previstas, y que consisten en muros y anclajes de cables, galerías de drenaje y una pantalla continua de impermeabilización.

Si cambiara la situación actual de comportamiento de la ladera, se comunicaría esta circunstancia, tal y como se ha expuesto en informes precedentes.

Zaragoza, a septiembre de 2023.

El Jefe de Área de Proyectos,
Obras y Seguridad de
Infraestructuras

Fdo.: Fernando Esteban García

Examinado y conforme:
El Director Técnico

Fdo.: Francisco J. Hijós Bitrián



RELACIÓN DE ANEJOS INCLUIDOS:

ANEJO N°1: Plano de movimiento de los Puntos de Control Topográfico.

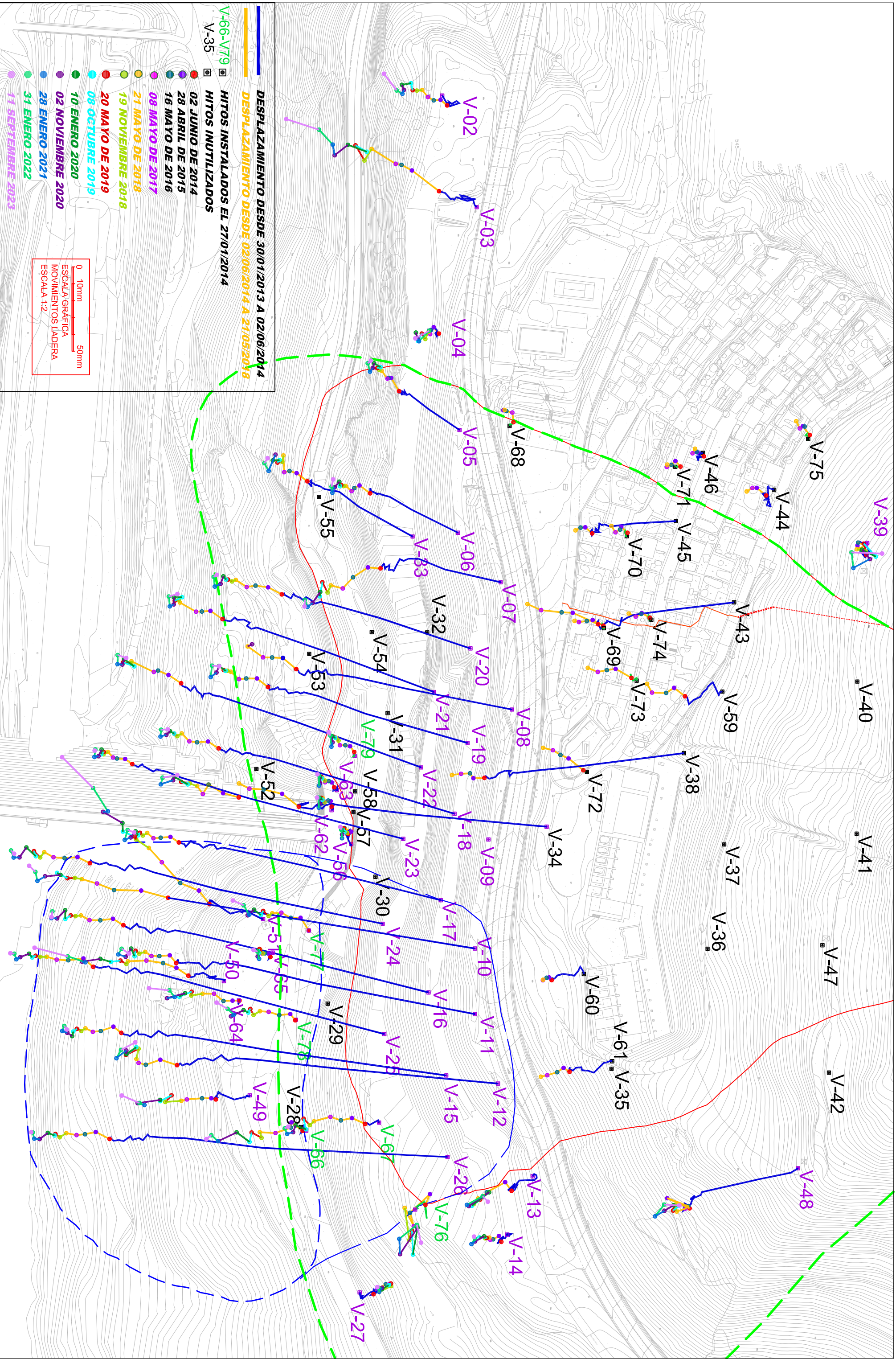
ANEJO N°2: Velocidad de Movimiento de la ladera por Ejes.

ANEJO N° 3: Listado de desplazamiento de los Puntos de Control Topográfico en XY.

ANEJO N°4: Gráficos Inclínométricos



ANEJO Nº 1:
Plano de movimiento de los Puntos de Control Topográfico.

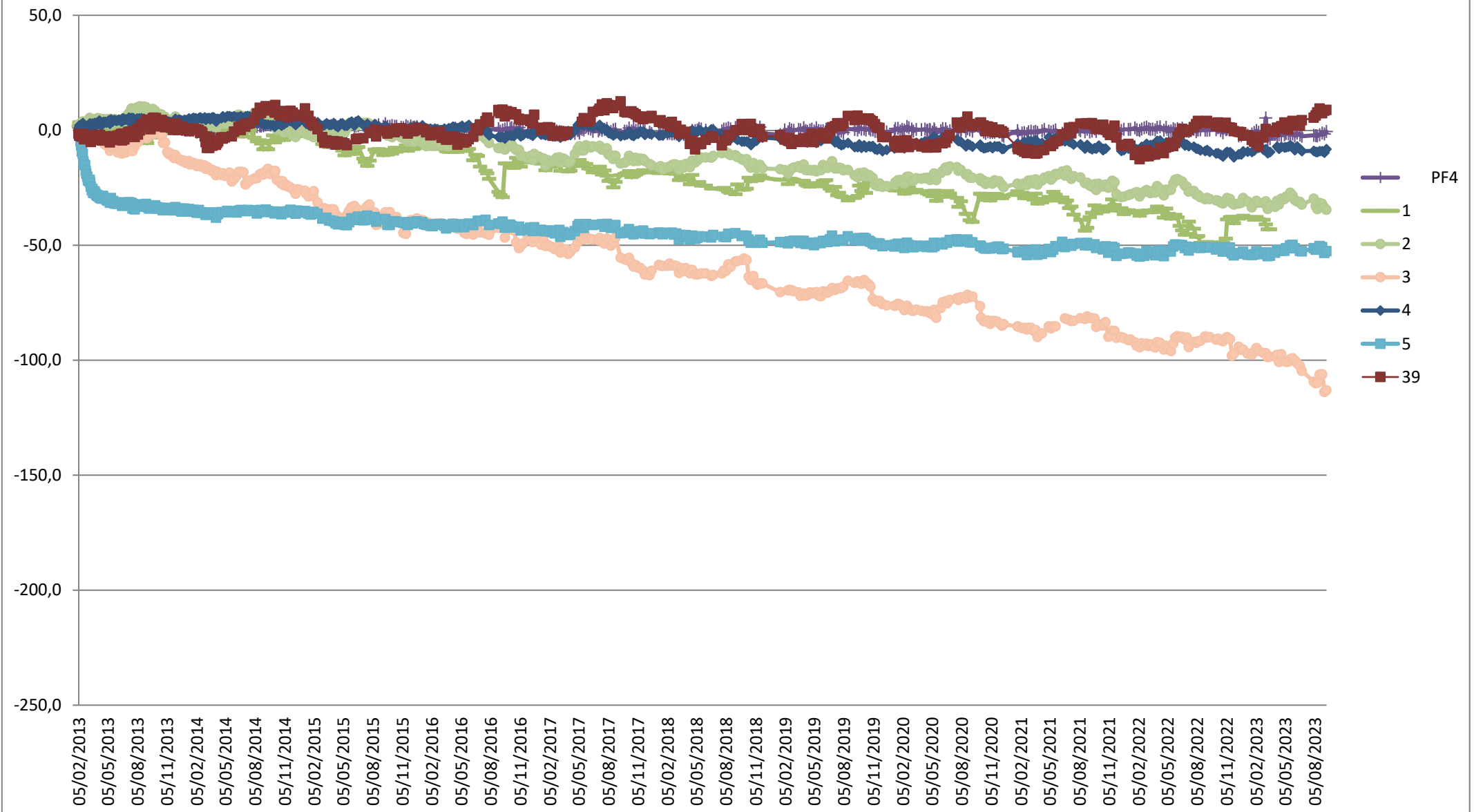


 GOBIERNO DE ESPAÑA	MITECO	SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE	PRESA	YESA (LADERA)	ESCALAS 1:2000 	AÑO 2023	TÍTULO DE PLANO AUSCULTACIÓN TOPOGRÁFICA DE LADERA INICIO 30/01/2013 FINAL 11/09/2023	Nº DE PLANO NOVA
		DIRECCIÓN GENERAL DEL AGUA						
		CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO						



ANEJO Nº 2:
Velocidad de Movimiento de la ladera por Ejes

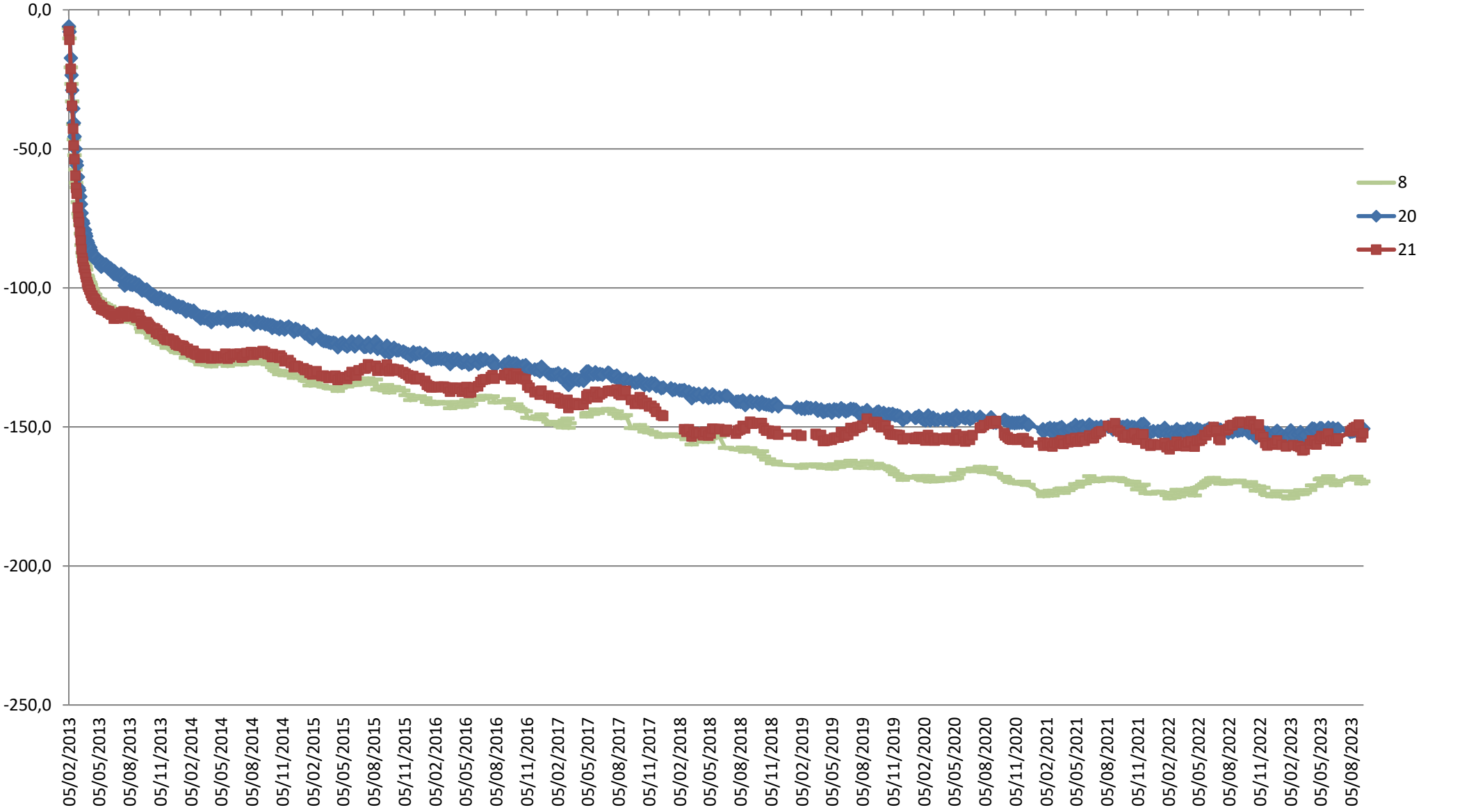
Puntos Exteriores Oeste



Puntos Eje 0



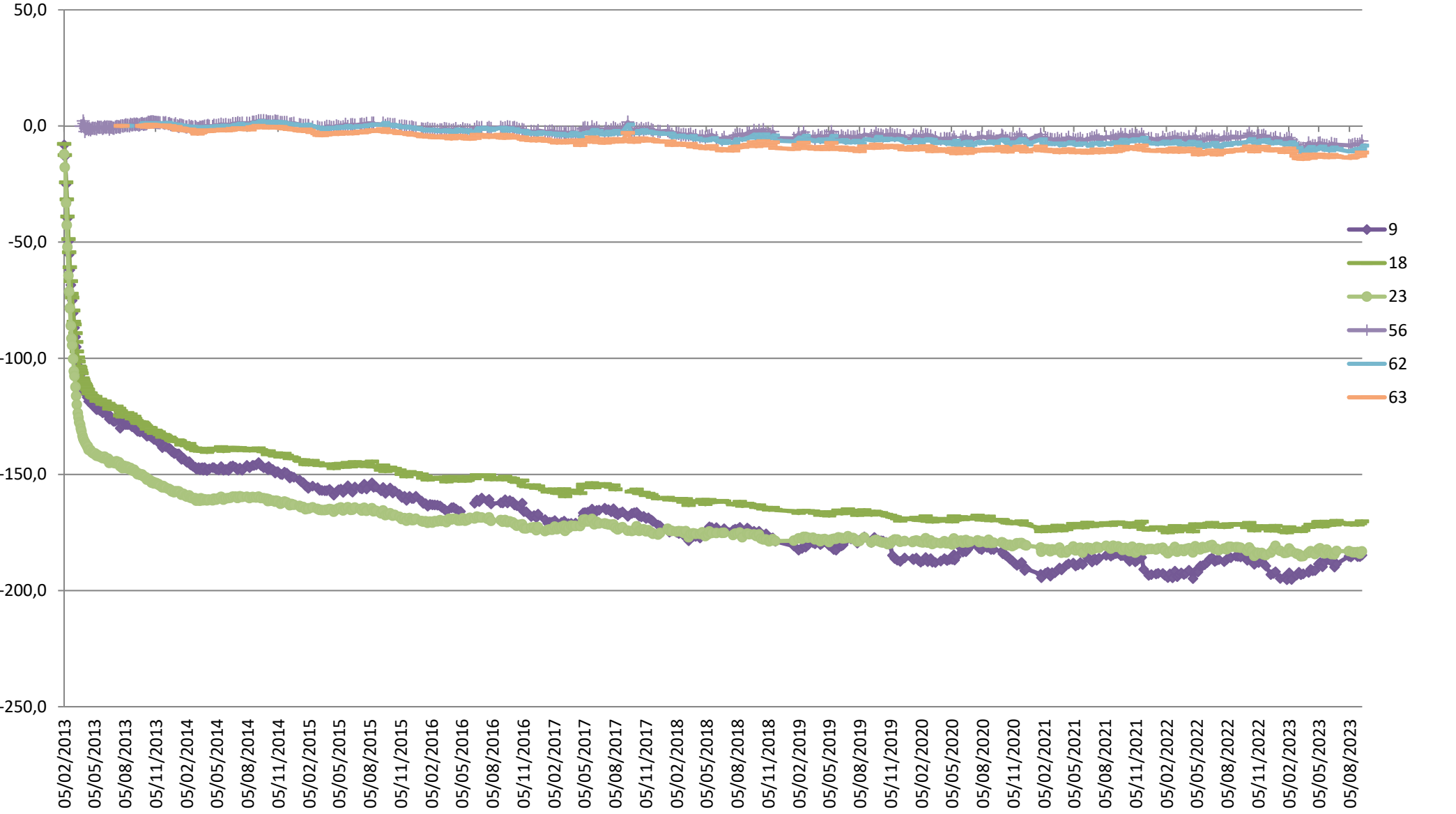
Puntos Eje 1



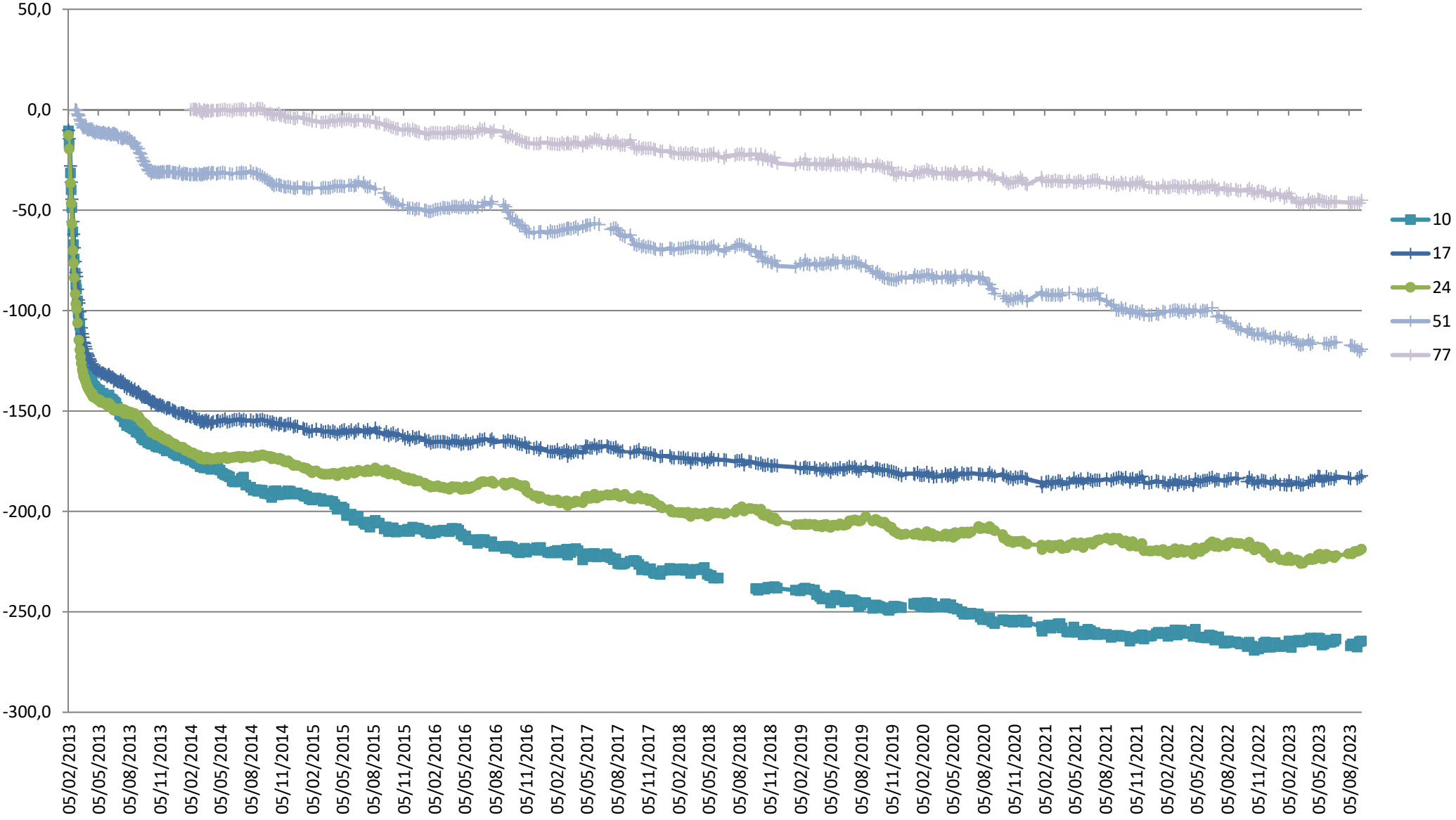
Puntos Eje 2



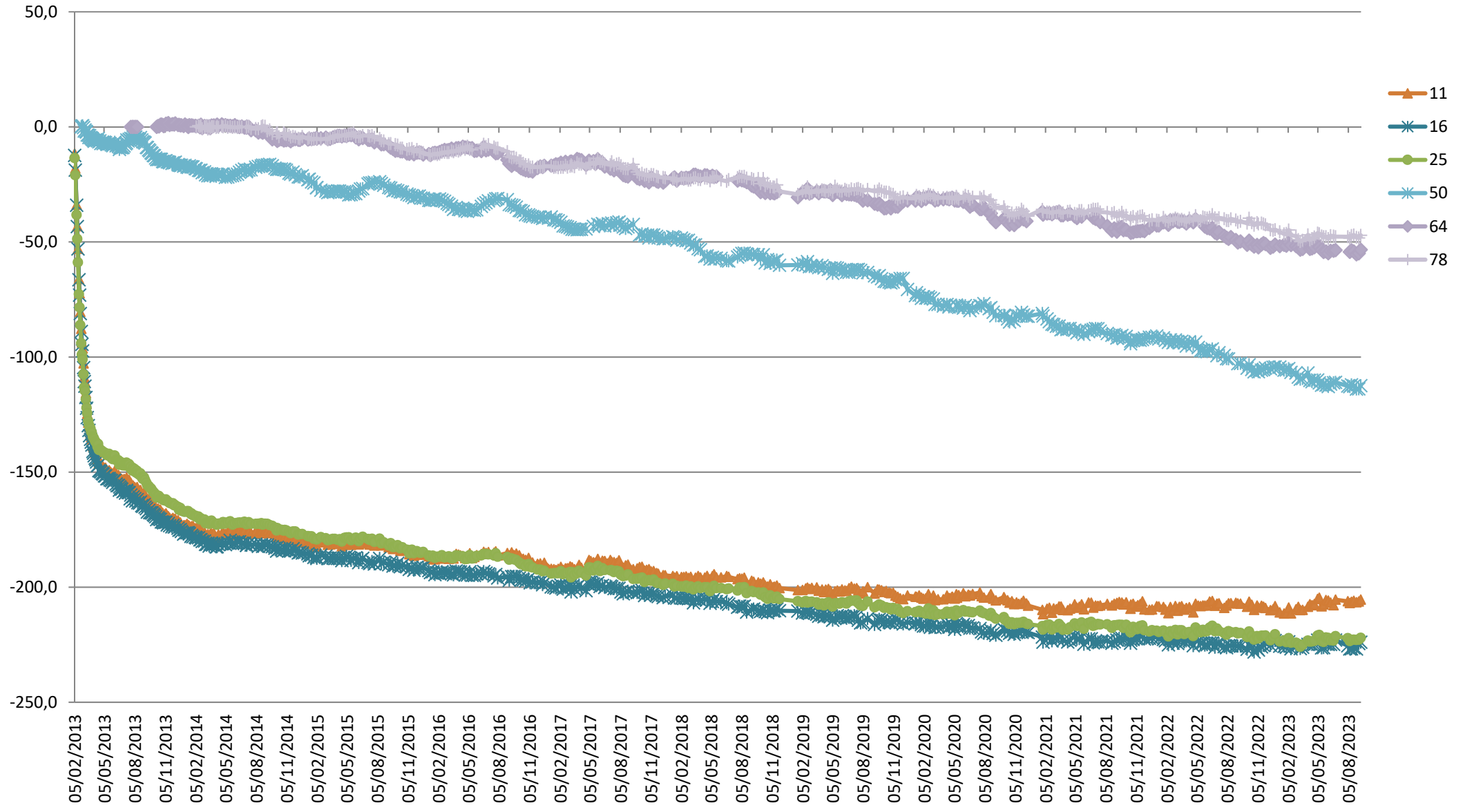
Puntos Eje 3



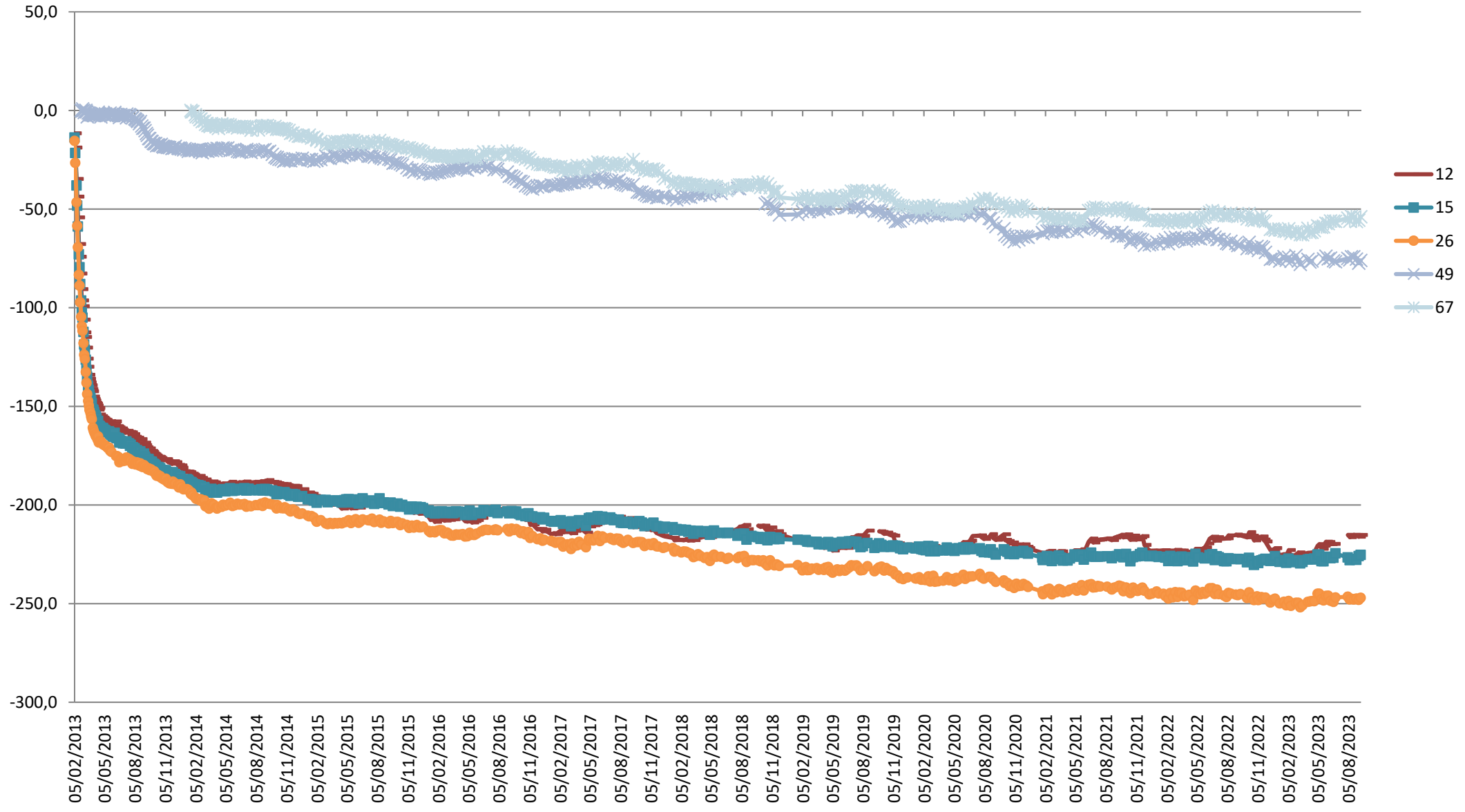
Puntos Eje 4



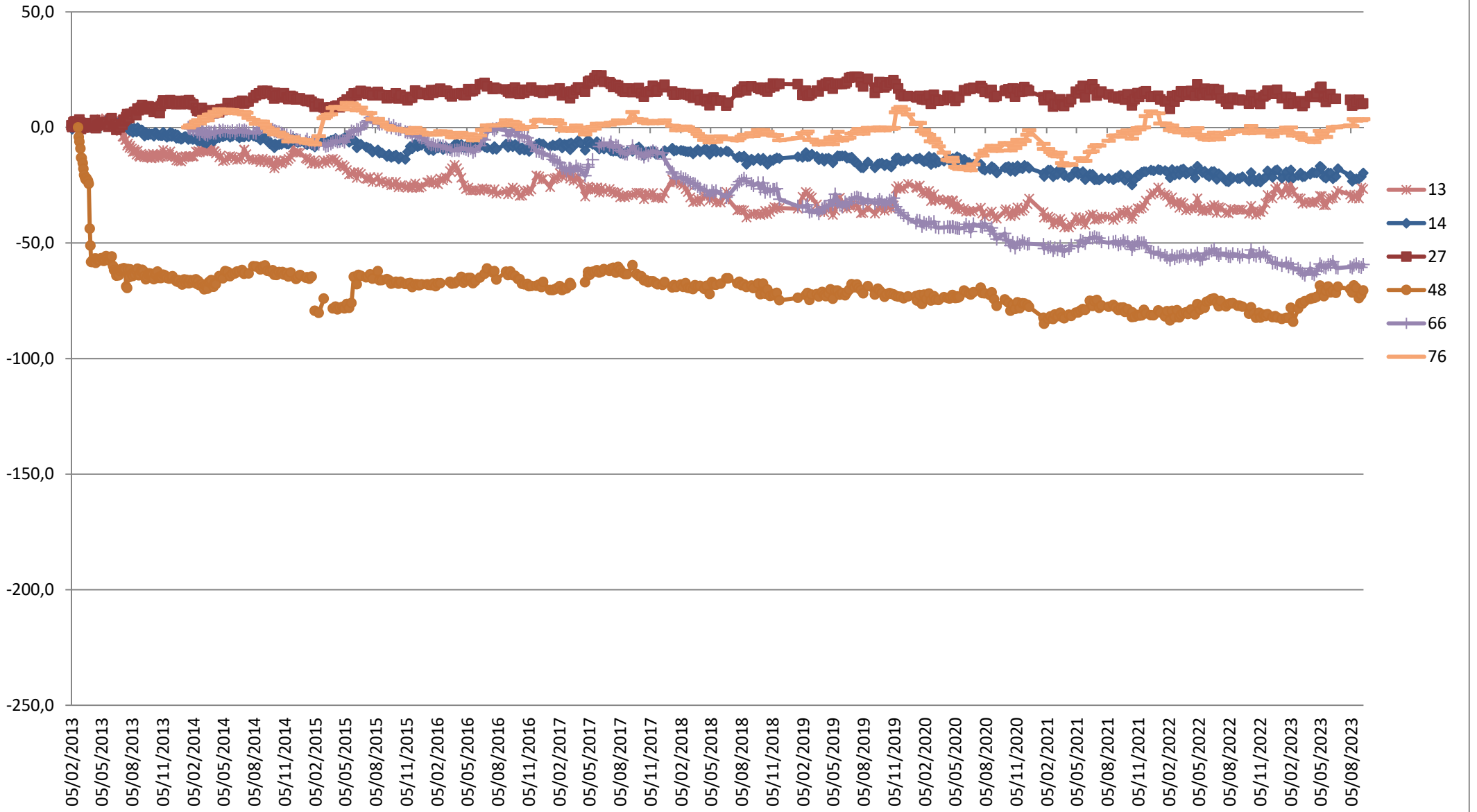
Puntos Eje 5



Puntos Eje 6



Puntos Exteriores Este





ANEJO N°3

Listado de desplazamiento de los Puntos de Control Topográfico en XY.



Se presenta en formato digital una hoja Excel que incluye los datos de movimiento en sus componentes X e Y de todos los puntos de observación topográfica de la ladera desde enero de 2013 hasta la actualidad



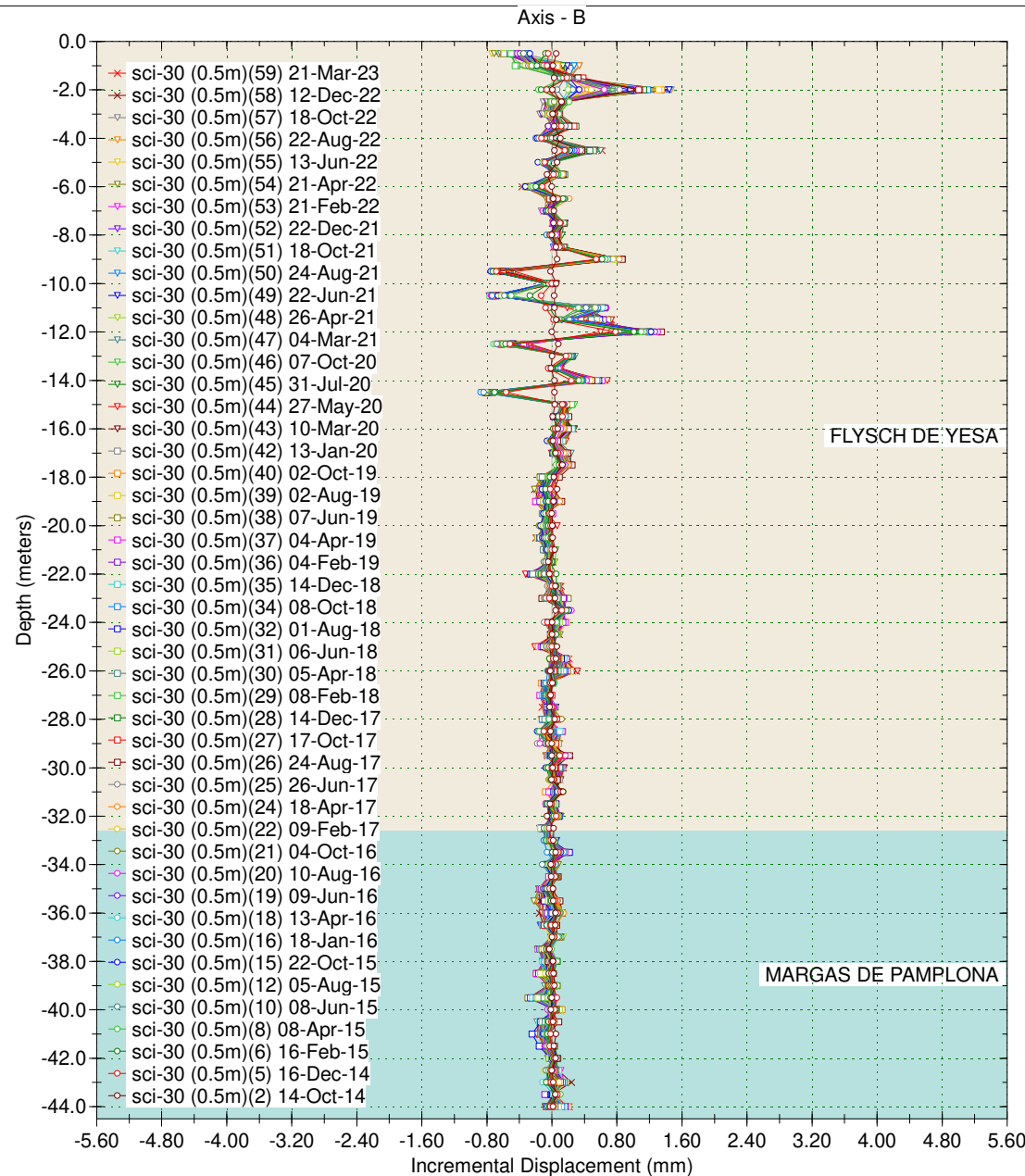
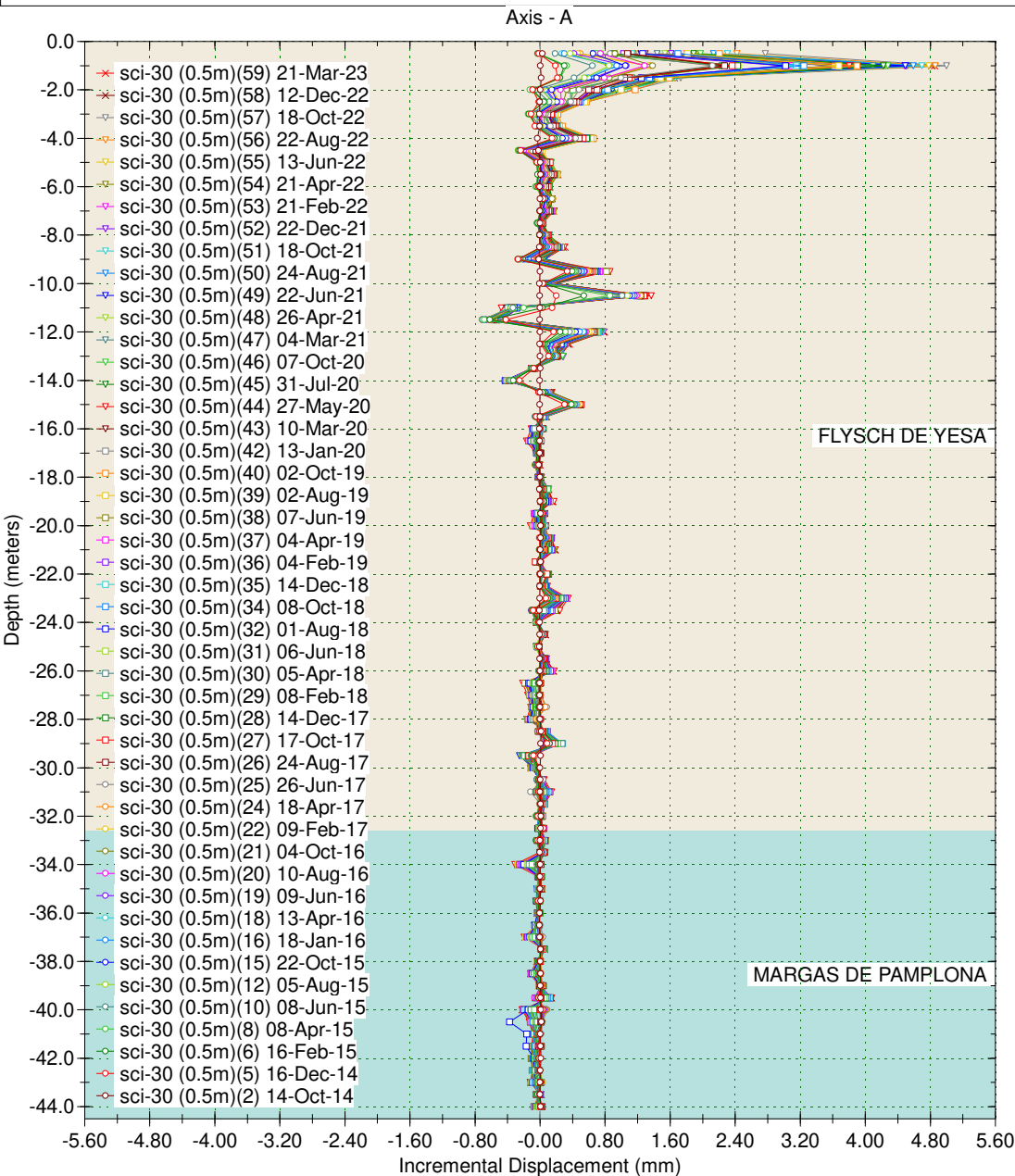
ANEJO N° 4

Gráficos Inclinométricos

Borehole : sci-30
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.198,34
Easting : 4.720.493,53
Collar : 620,54

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 44.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Oct 14 12:57
Applied Azimuth : 0.0 degrees

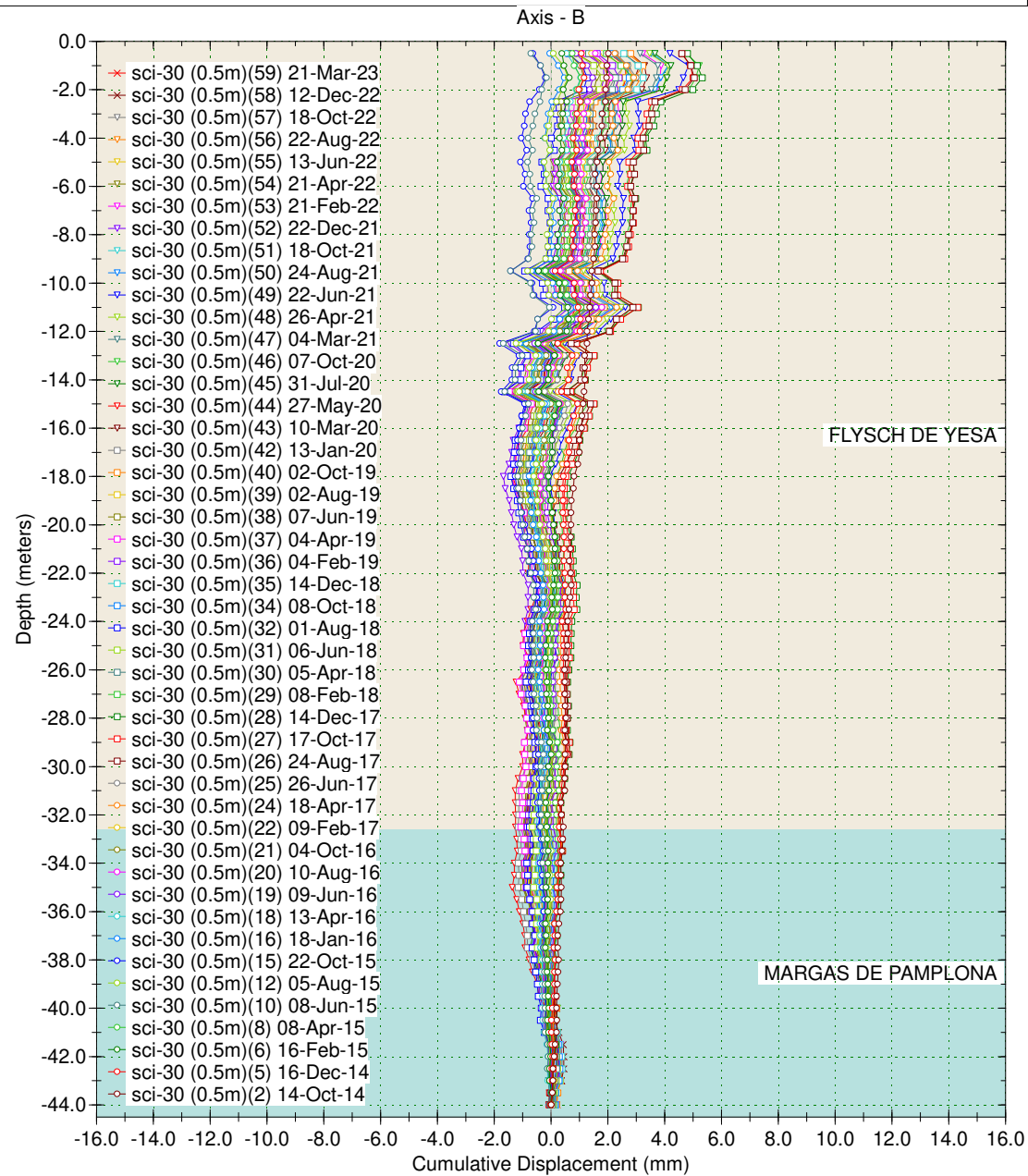
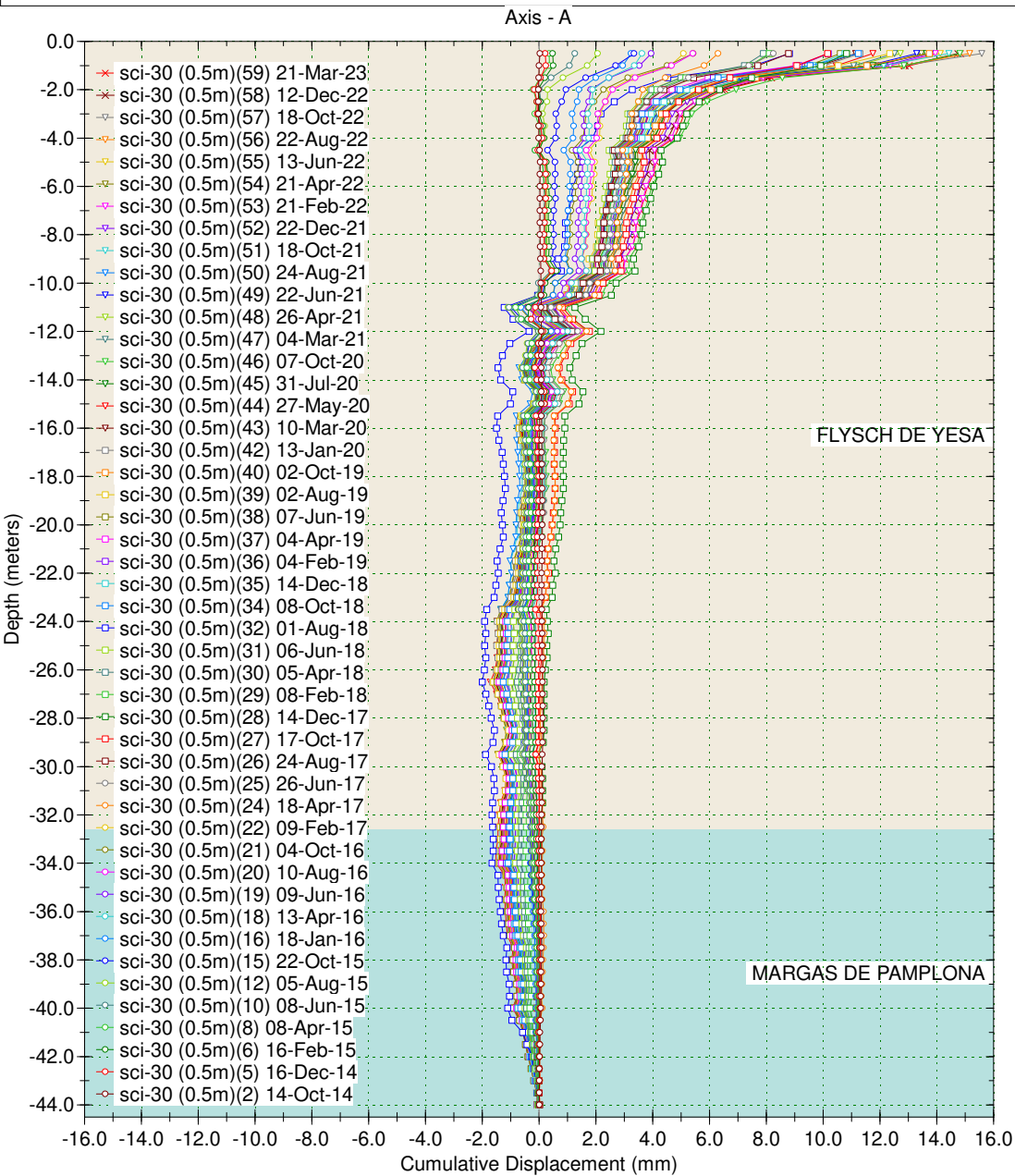
SCI-30



Borehole : sci-30
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.198,34
 Easting : 4.720.493,53
 Collar : 620,54

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 44.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 Oct 14 12:57
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

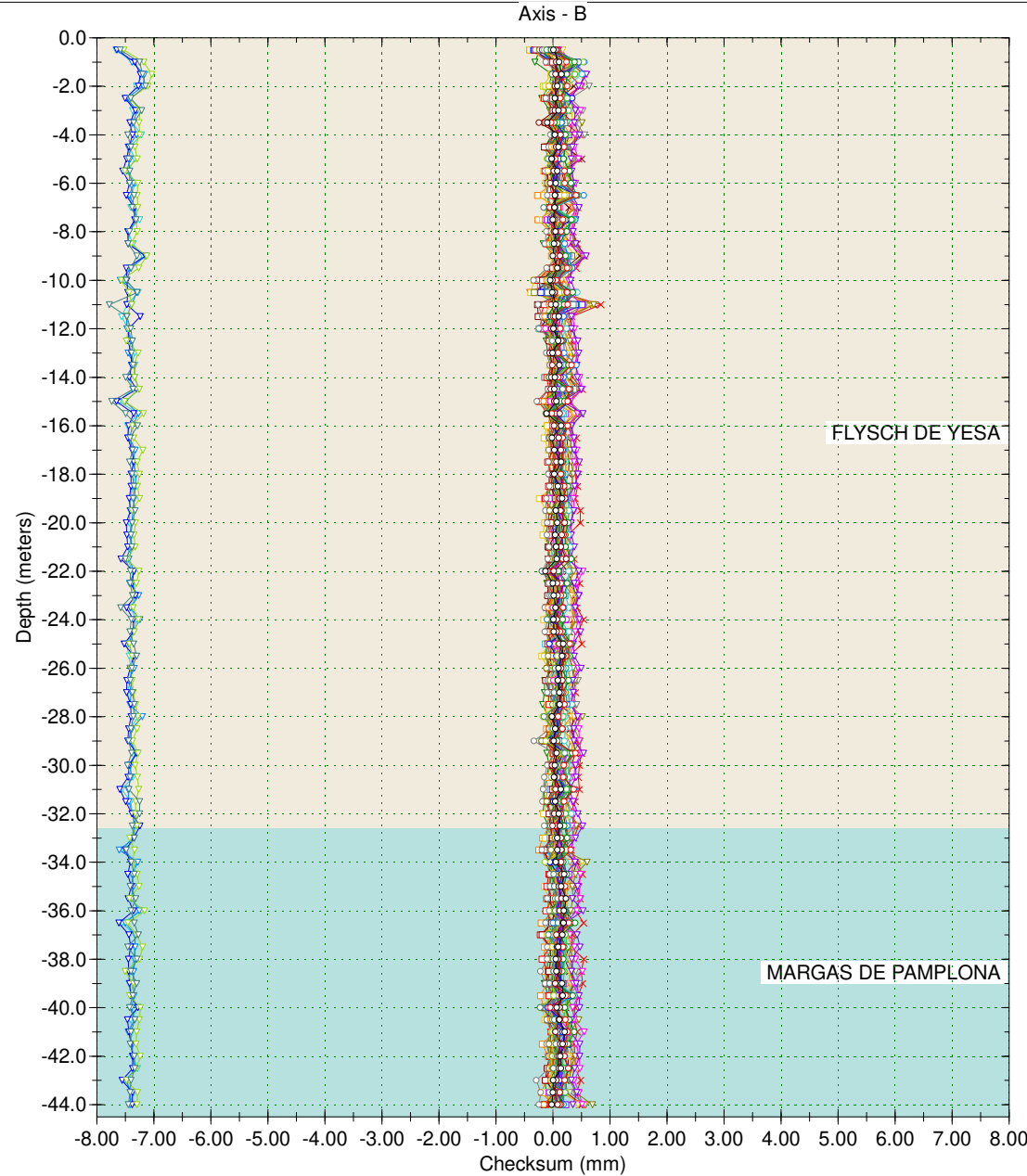
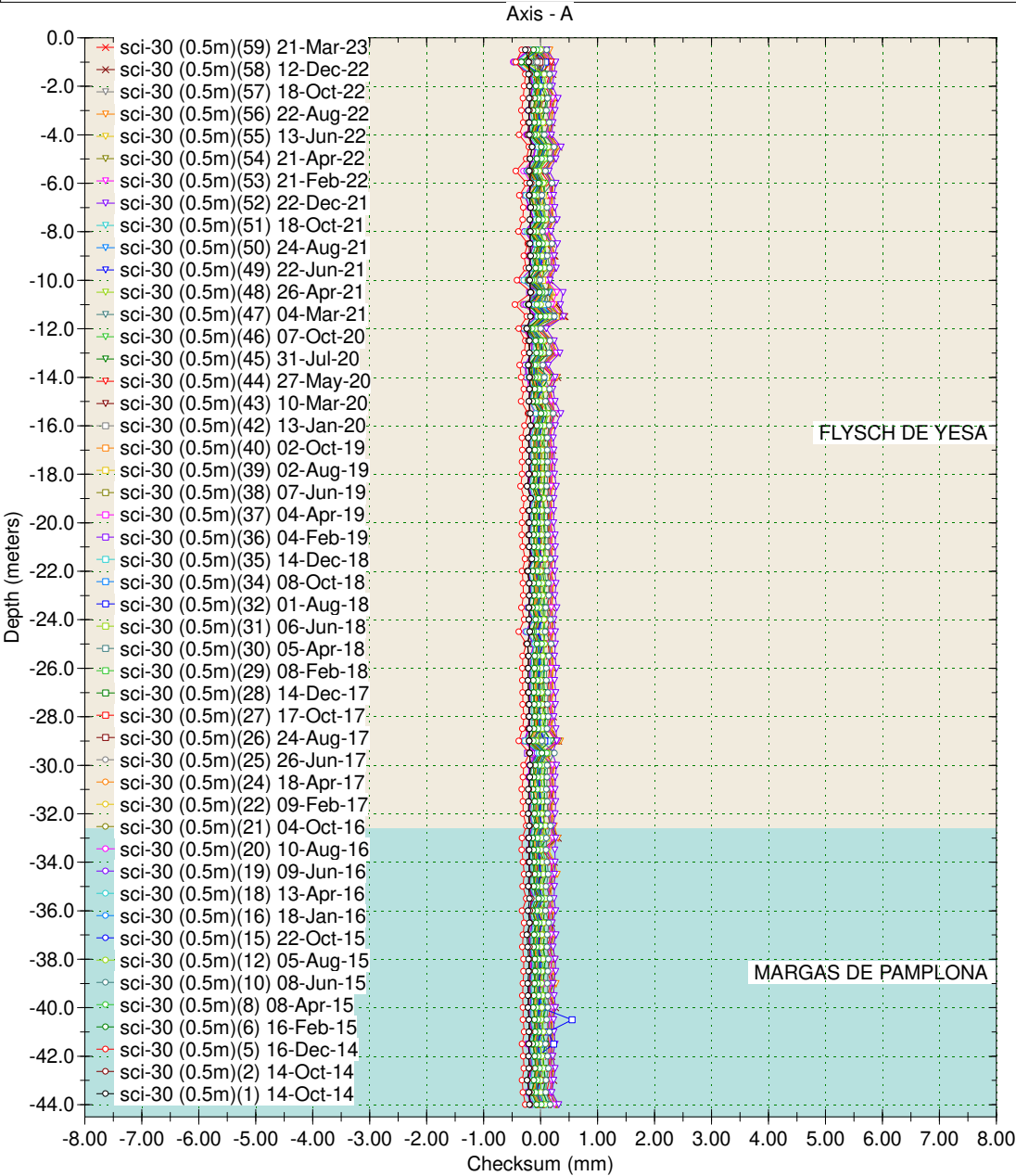
SCI-30



Borehole : sci-30
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.198,34
Easting : 4.720.493,53
Collar : 620,54

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 44.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Oct 14 12:57
Applied Azimuth : 0.0 degrees

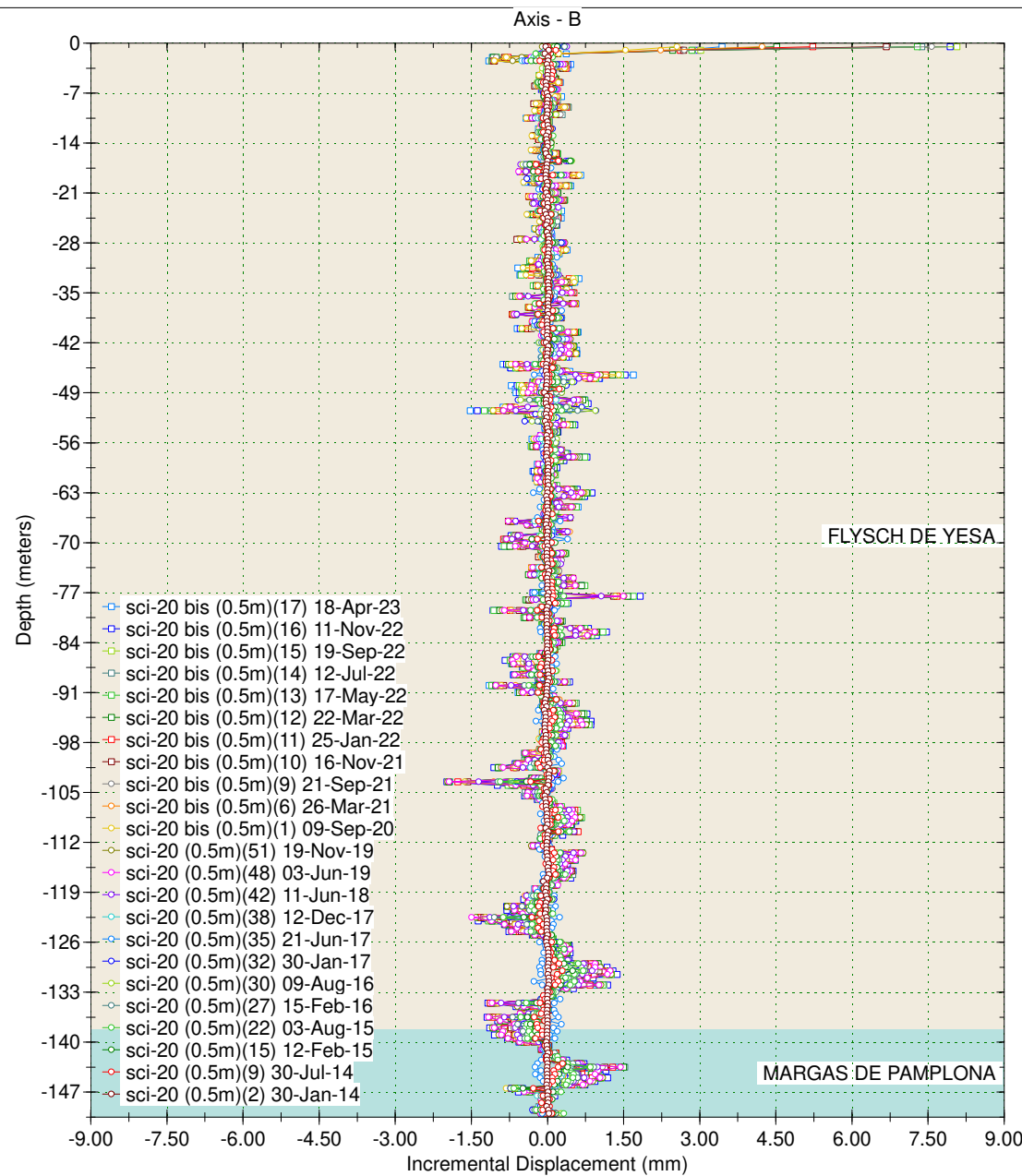
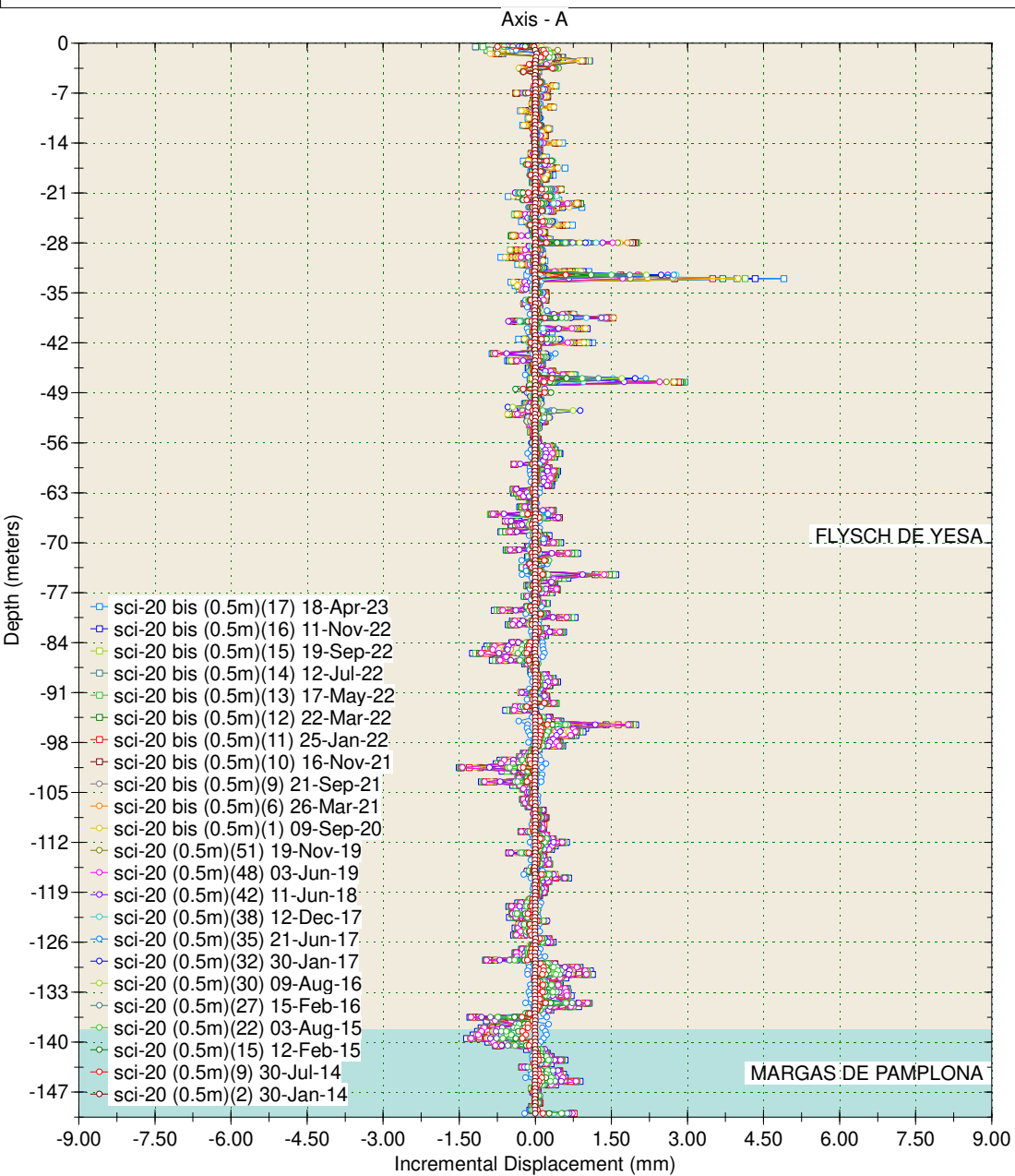
SCI-30



Borehole : sci-20+20bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 648.953,97
Easting : 4.720.234,96
Collar : 543,94

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 150.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 30 11:35
Applied Azimuth : 0.0 degrees

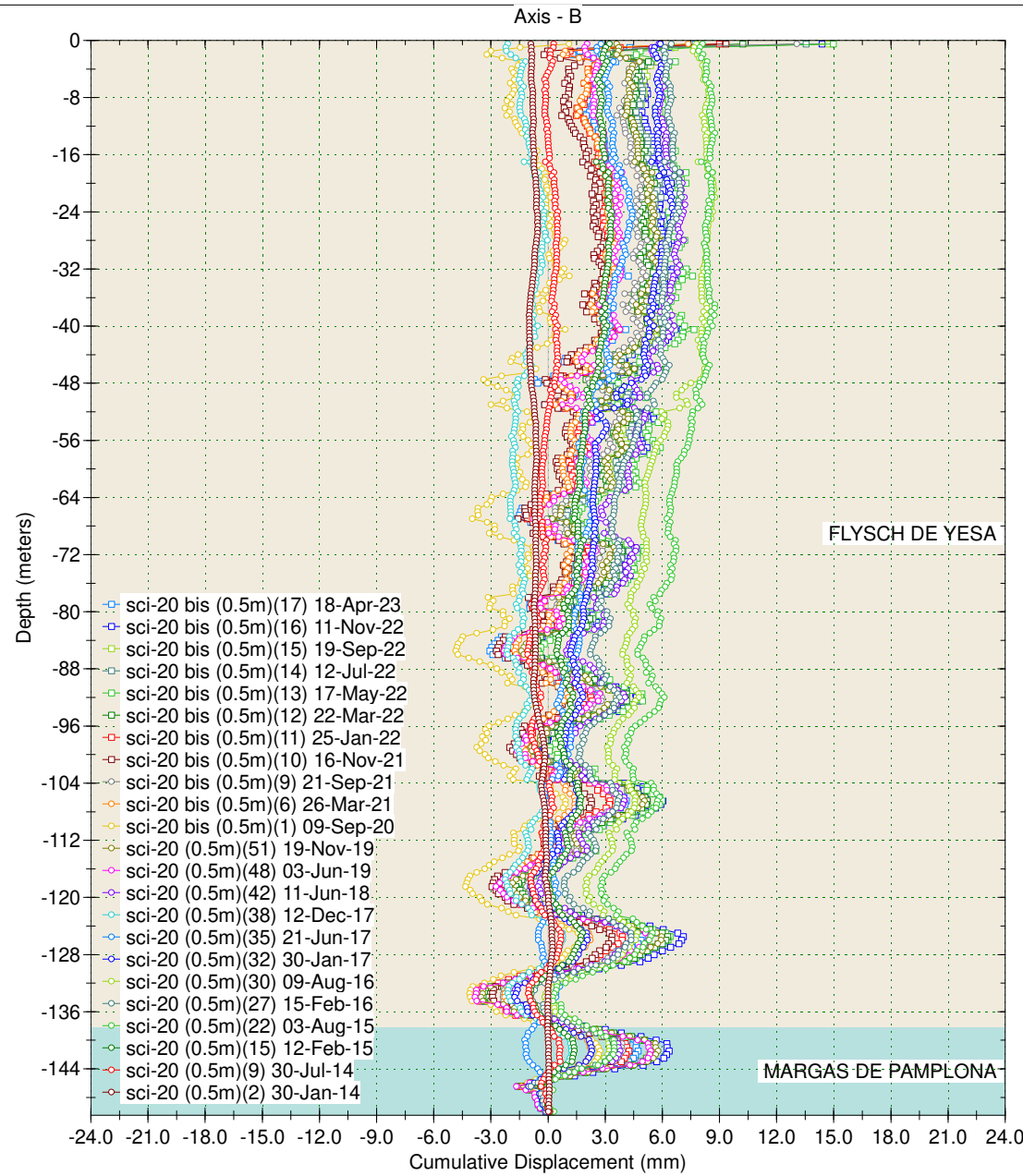
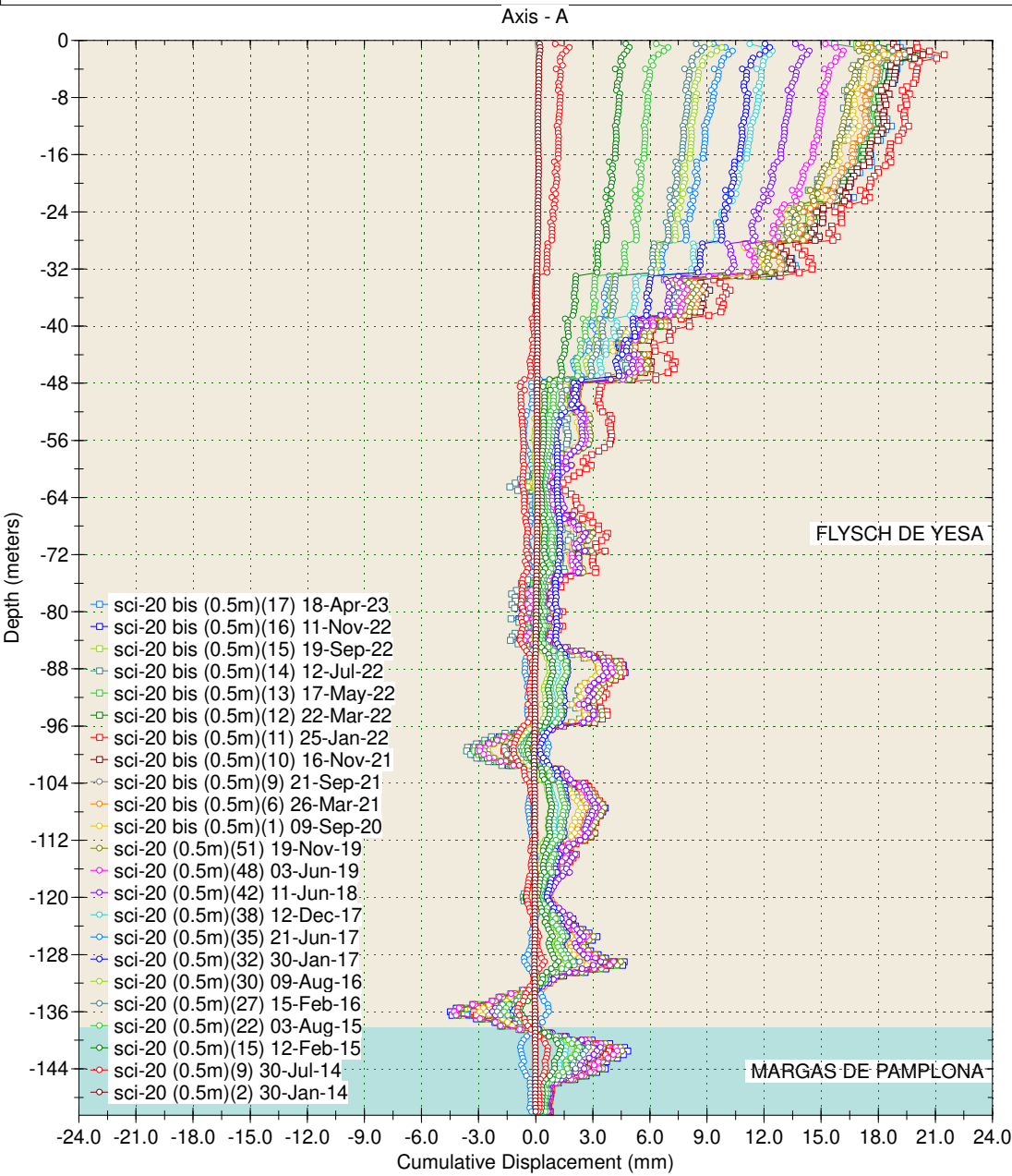
SCI-20 + 20bis



Borehole : sci-20+20bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 648.953,97
Easting : 4.720.234,96
Collar : 543,94

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 150.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 30 11:35
Applied Azimuth : 0.0 degrees

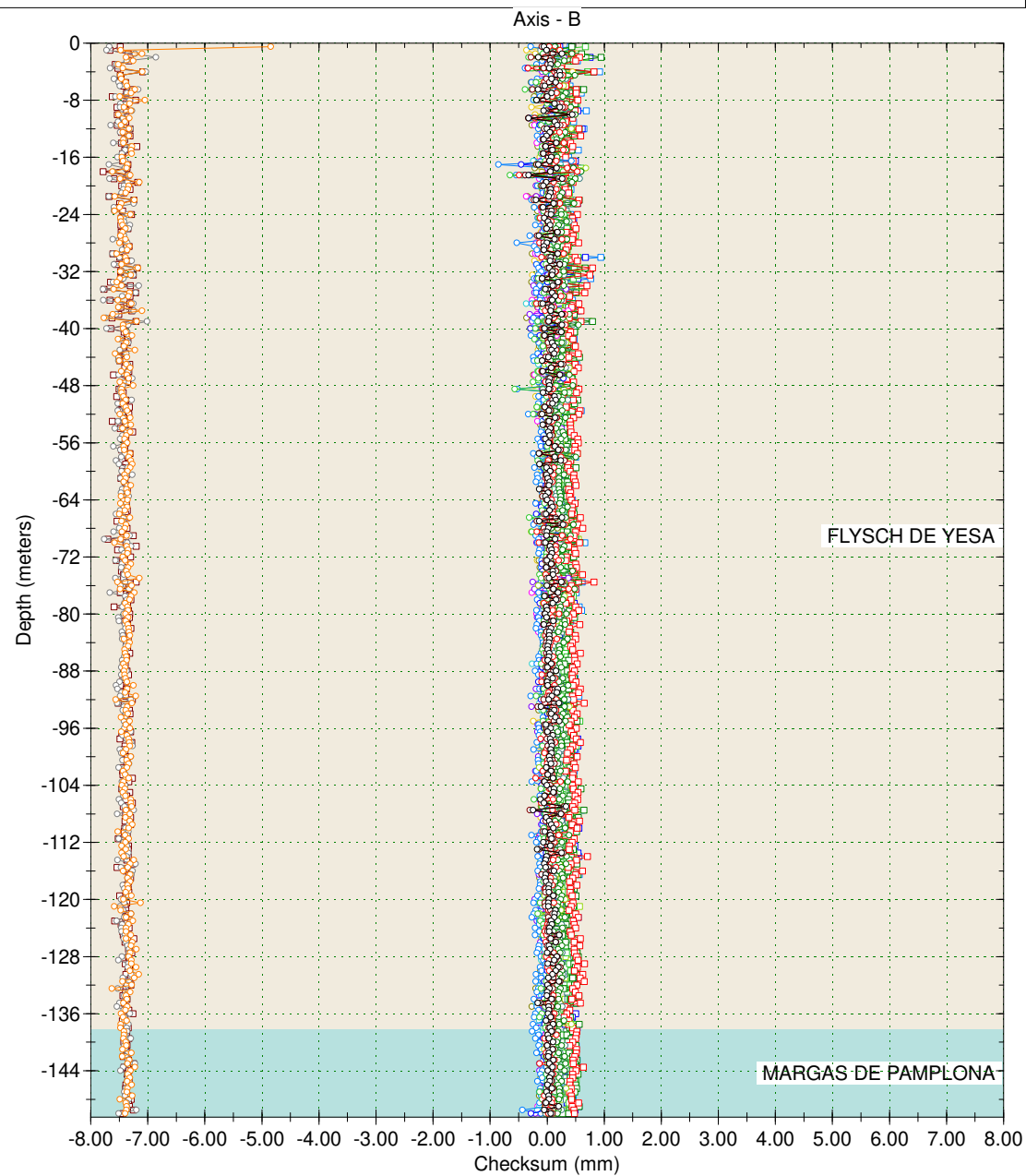
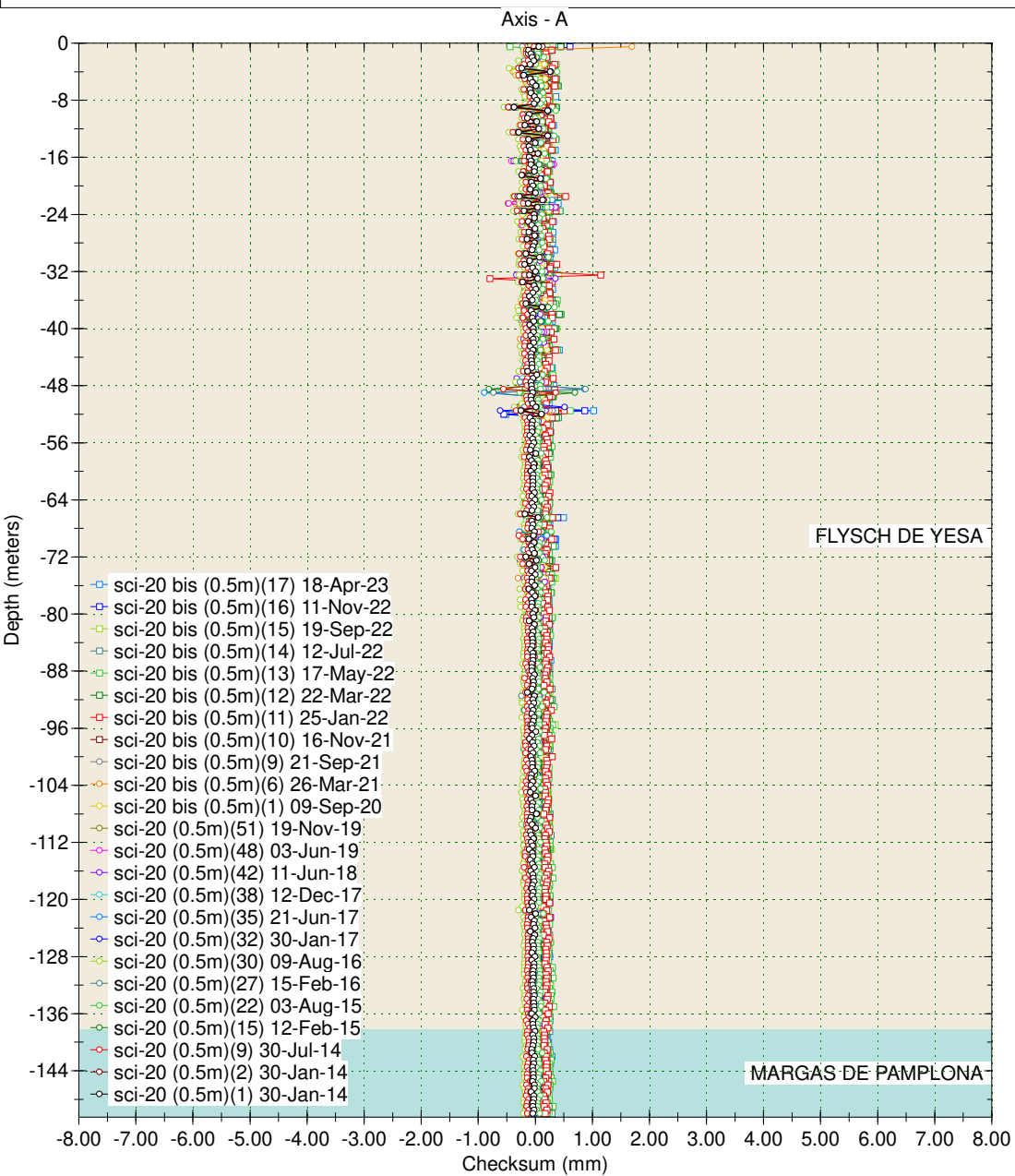
SCI-20 + 20bis



Borehole : sci-20+20bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 648.953,97
Easting : 4.720.234,96
Collar : 543,94

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 150.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 30 11:35
Applied Azimuth : 0.0 degrees

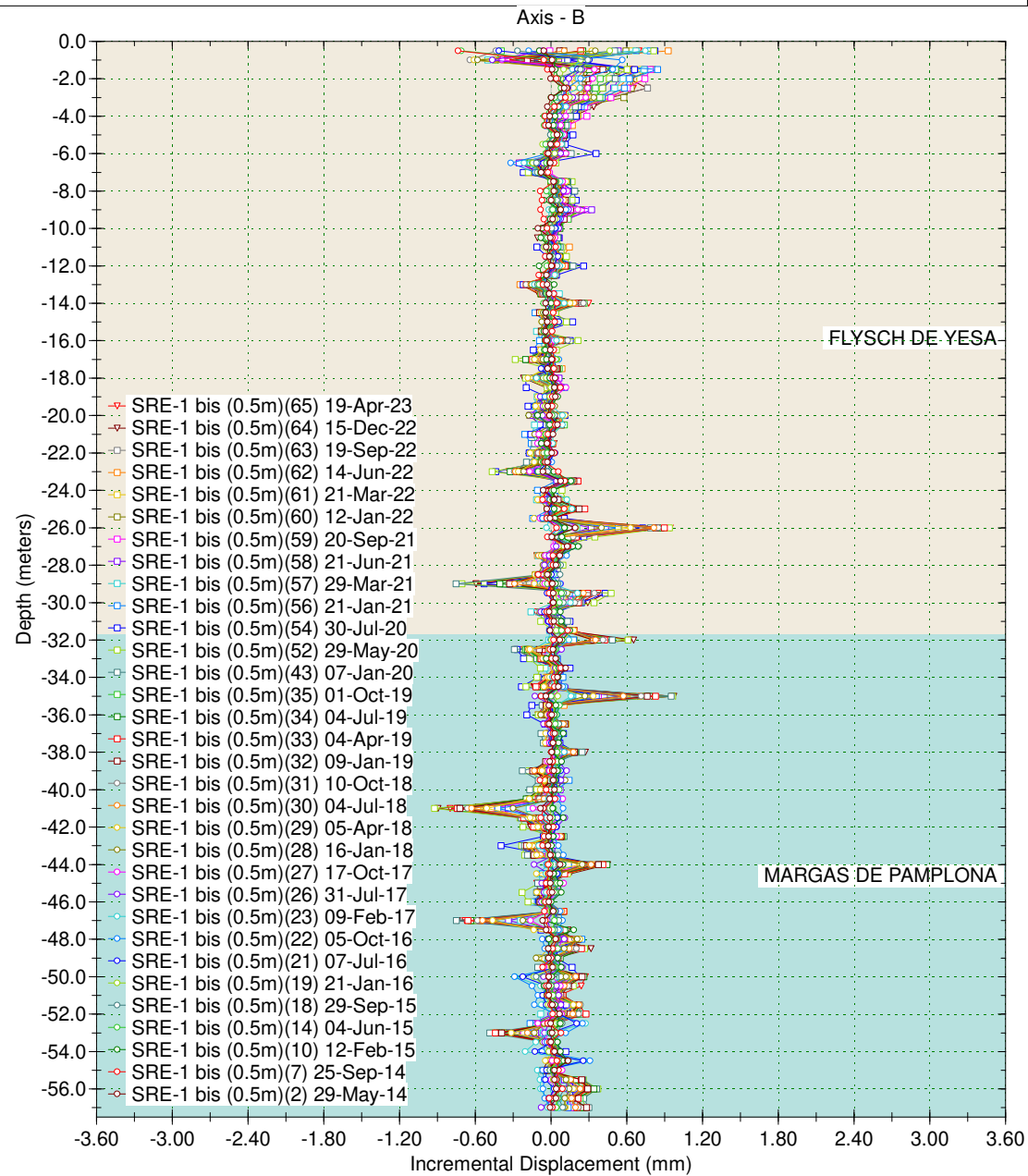
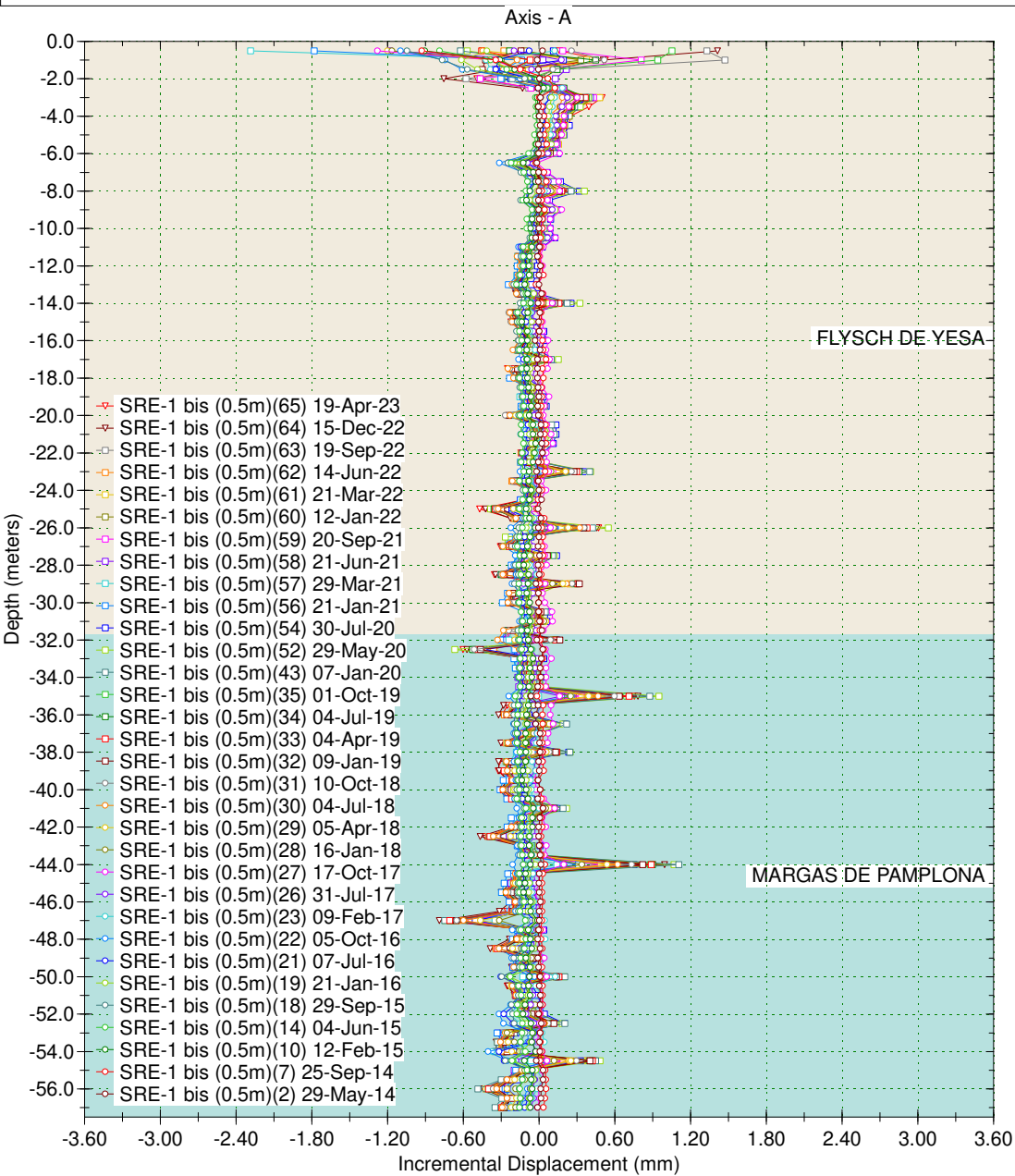
SCI-20 + 20bis



Borehole : SRE-1bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.339,53
 Easting : 4.720.401,57
 Collar : 595,56

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 57.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 May 29 16:44
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

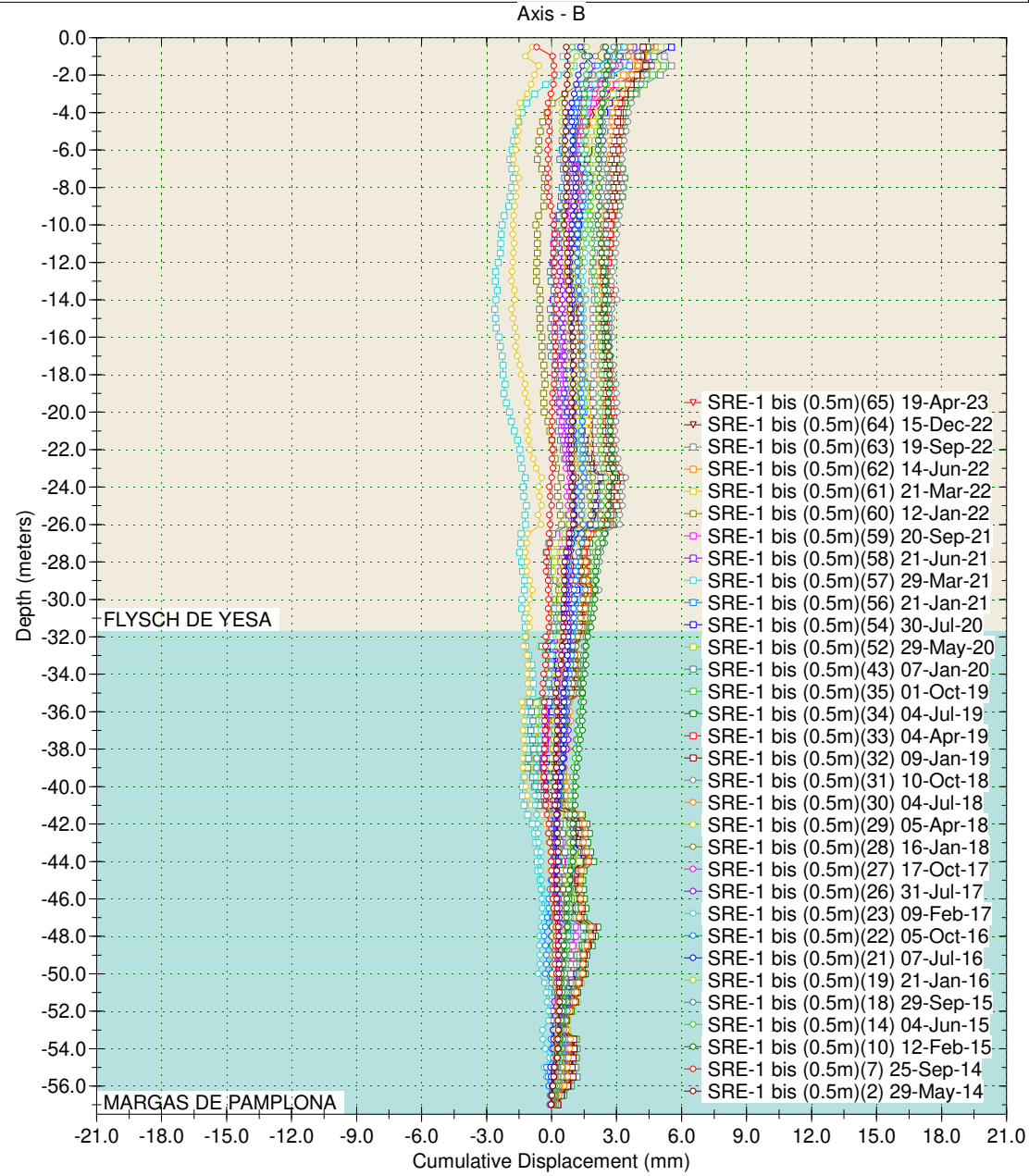
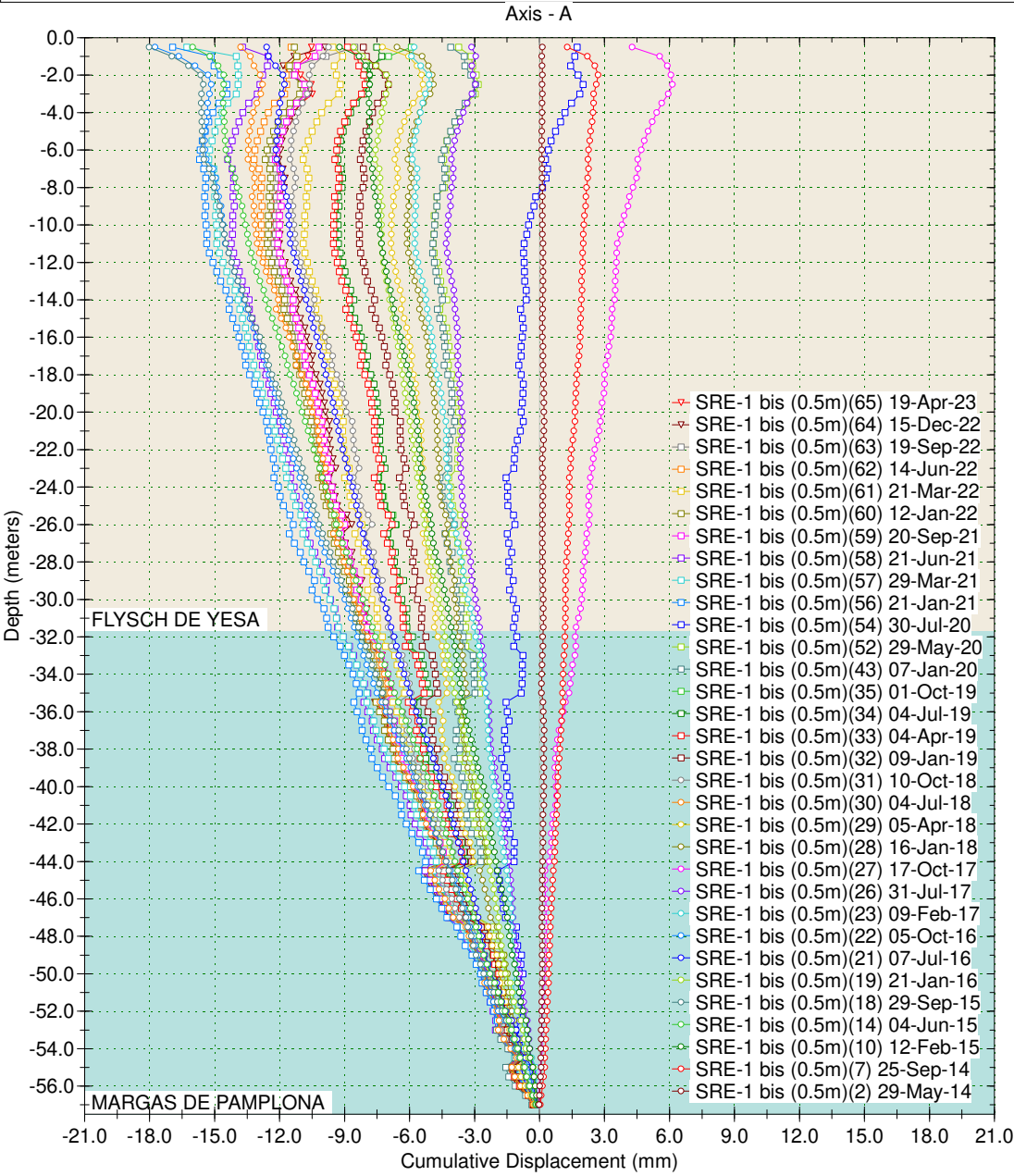
SRE-1bis



Borehole : SRE-1bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.339,53
 Easting : 4.720.401,57
 Collar : 595,56

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 57.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 May 29 16:44
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

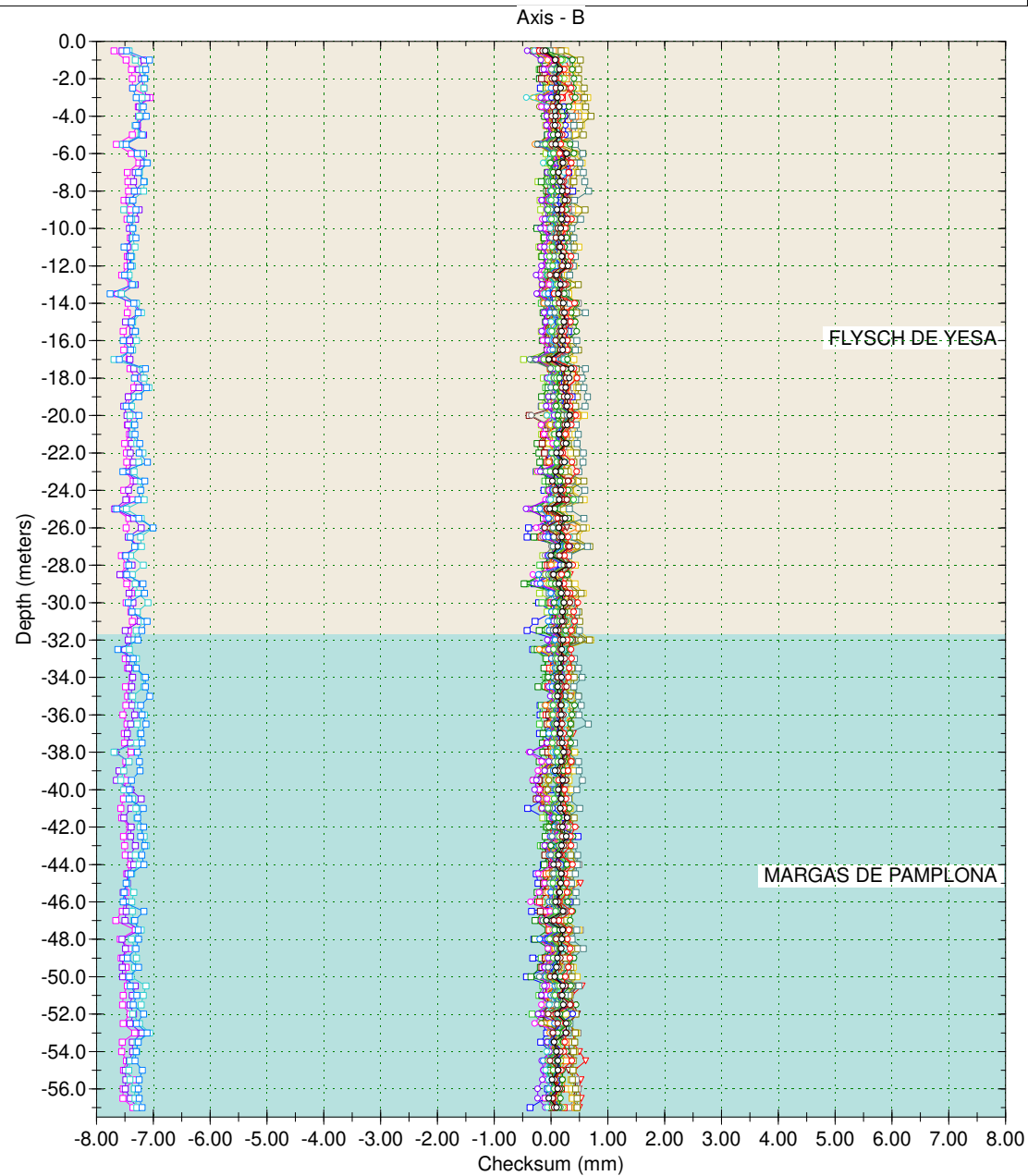
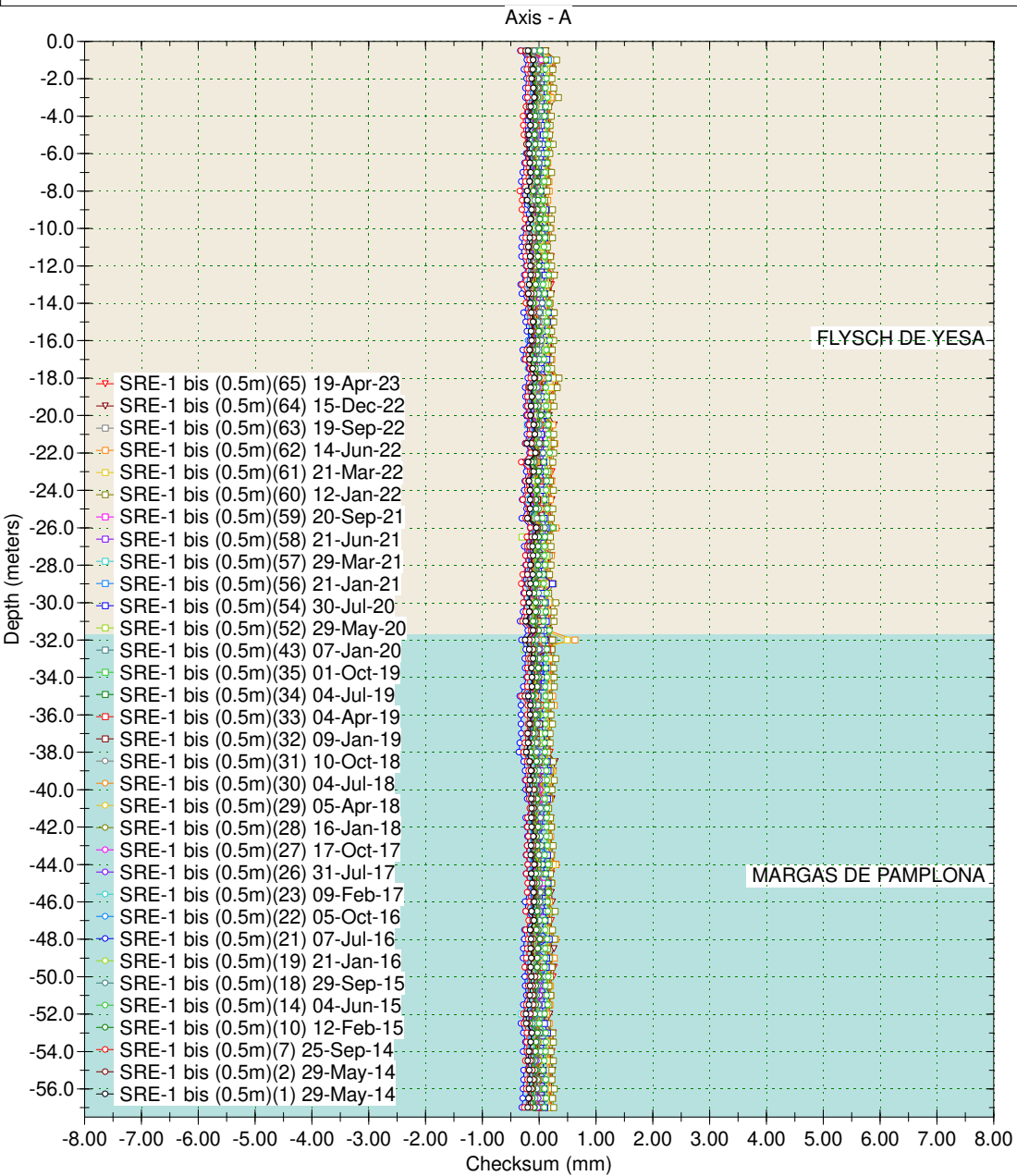
SRE-1bis



Borehole : SRE-1bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.339,53
 Easting : 4.720.401,57
 Collar : 595,56

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 57.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 May 29 16:44
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

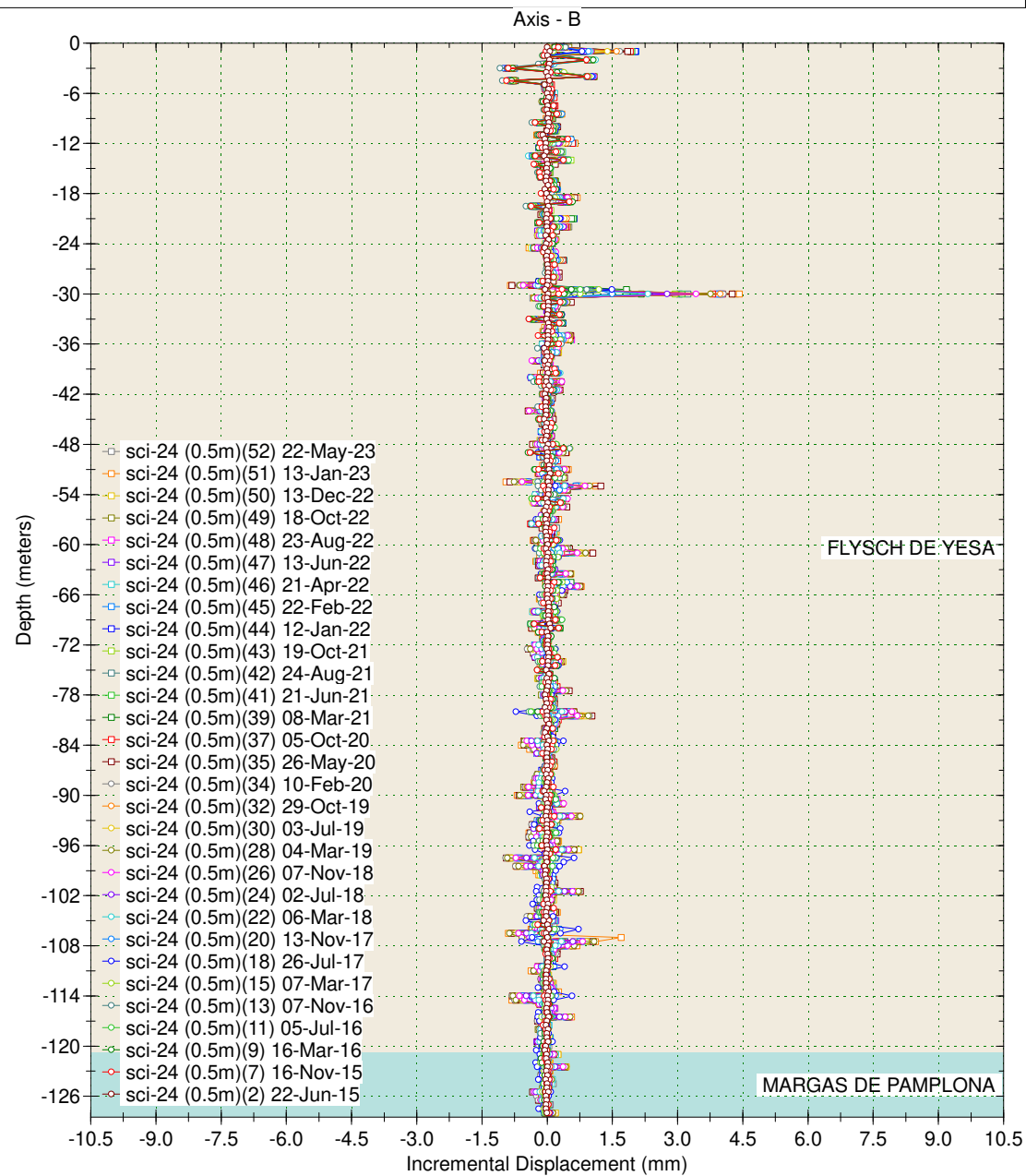
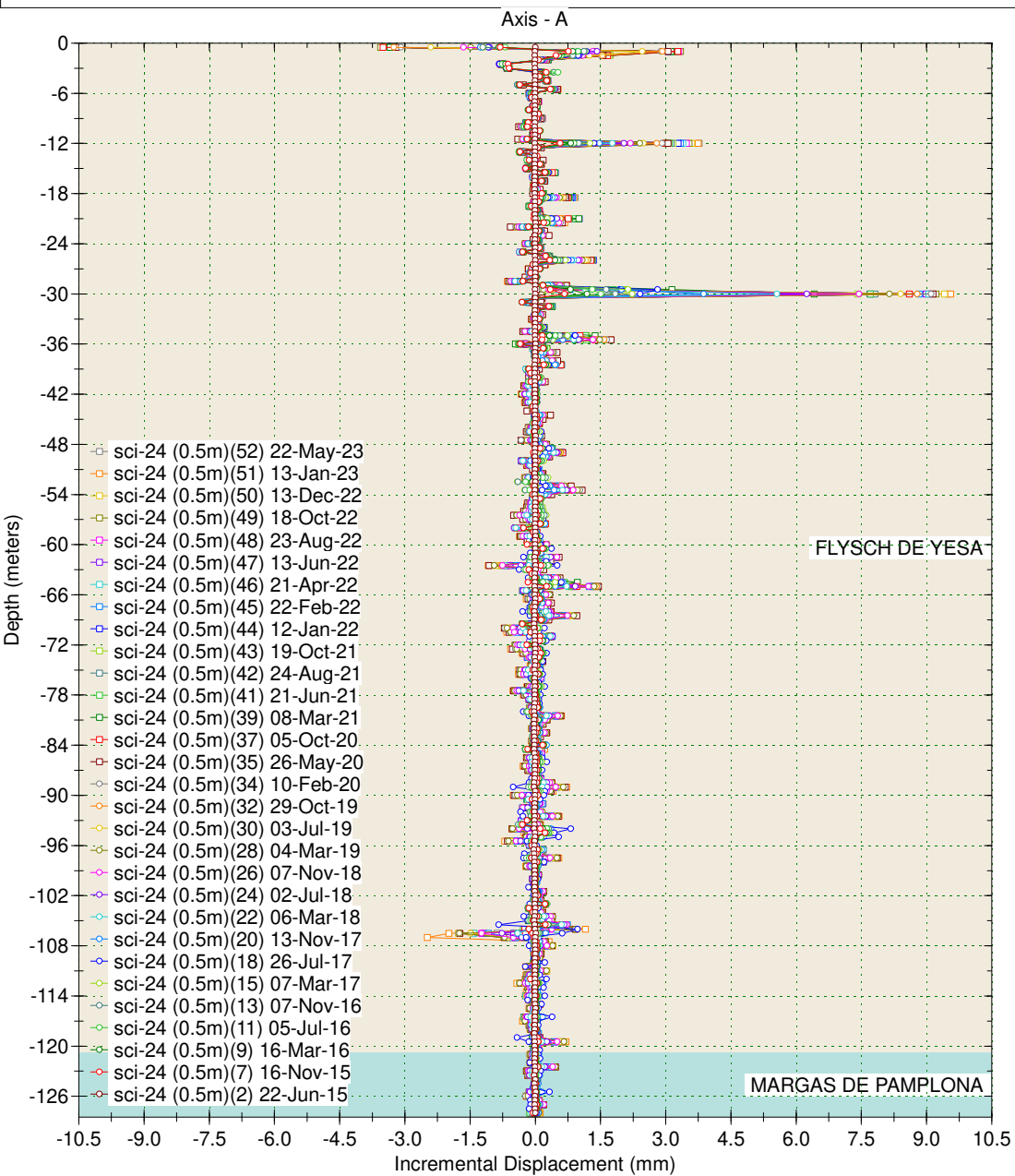
SRE-1bis



Borehole : sci-24
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.057,29
Easting : 4.720.237,52
Collar : 551,03

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 128.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2015 Jun 22 11:12
Applied Azimuth : 0.0 degrees

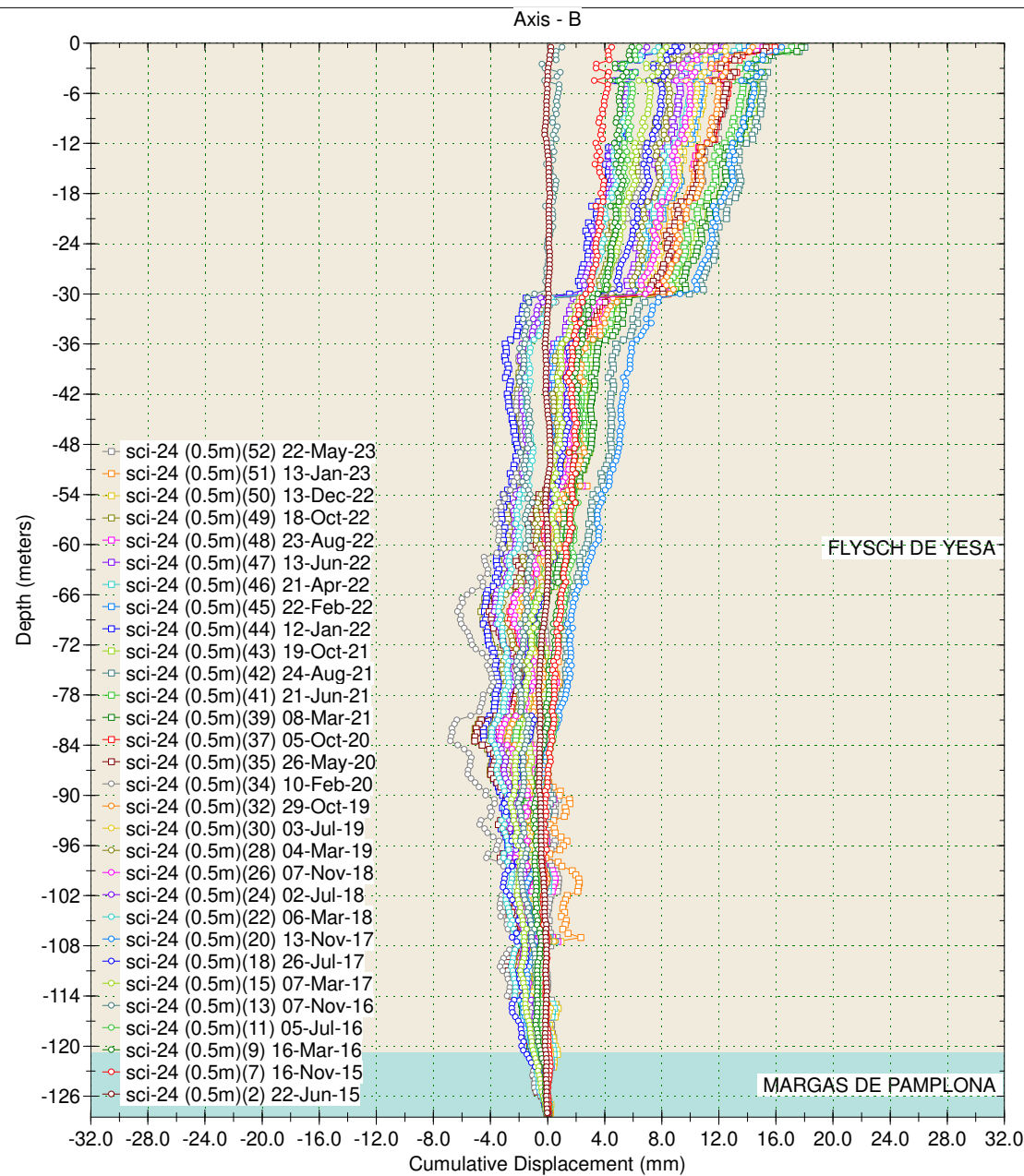
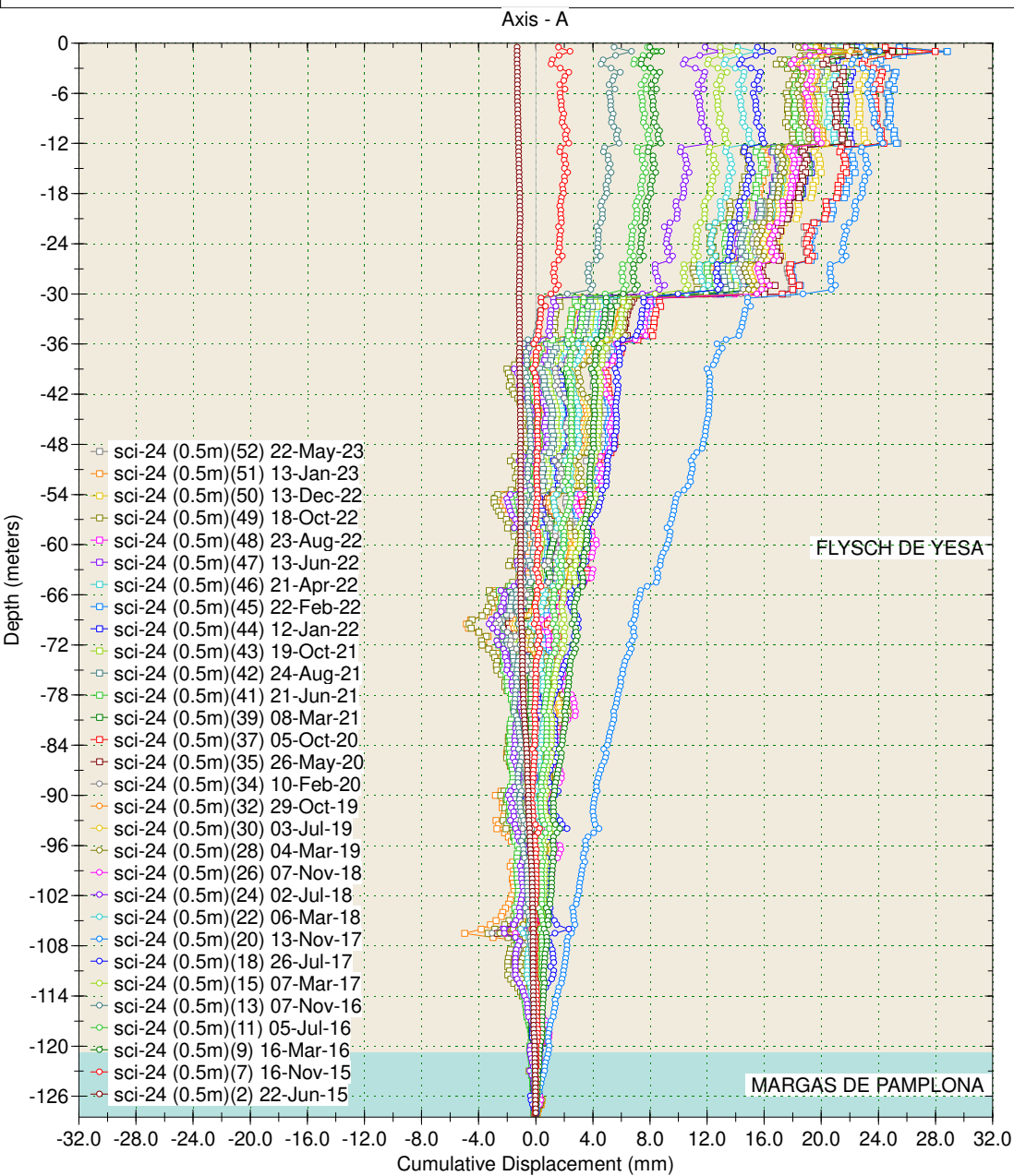
SCI-24



Borehole : sci-24
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.057,29
Easting : 4.720.237,52
Collar : 551,03

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 128.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2015 Jun 22 11:12
Applied Azimuth : 0.0 degrees

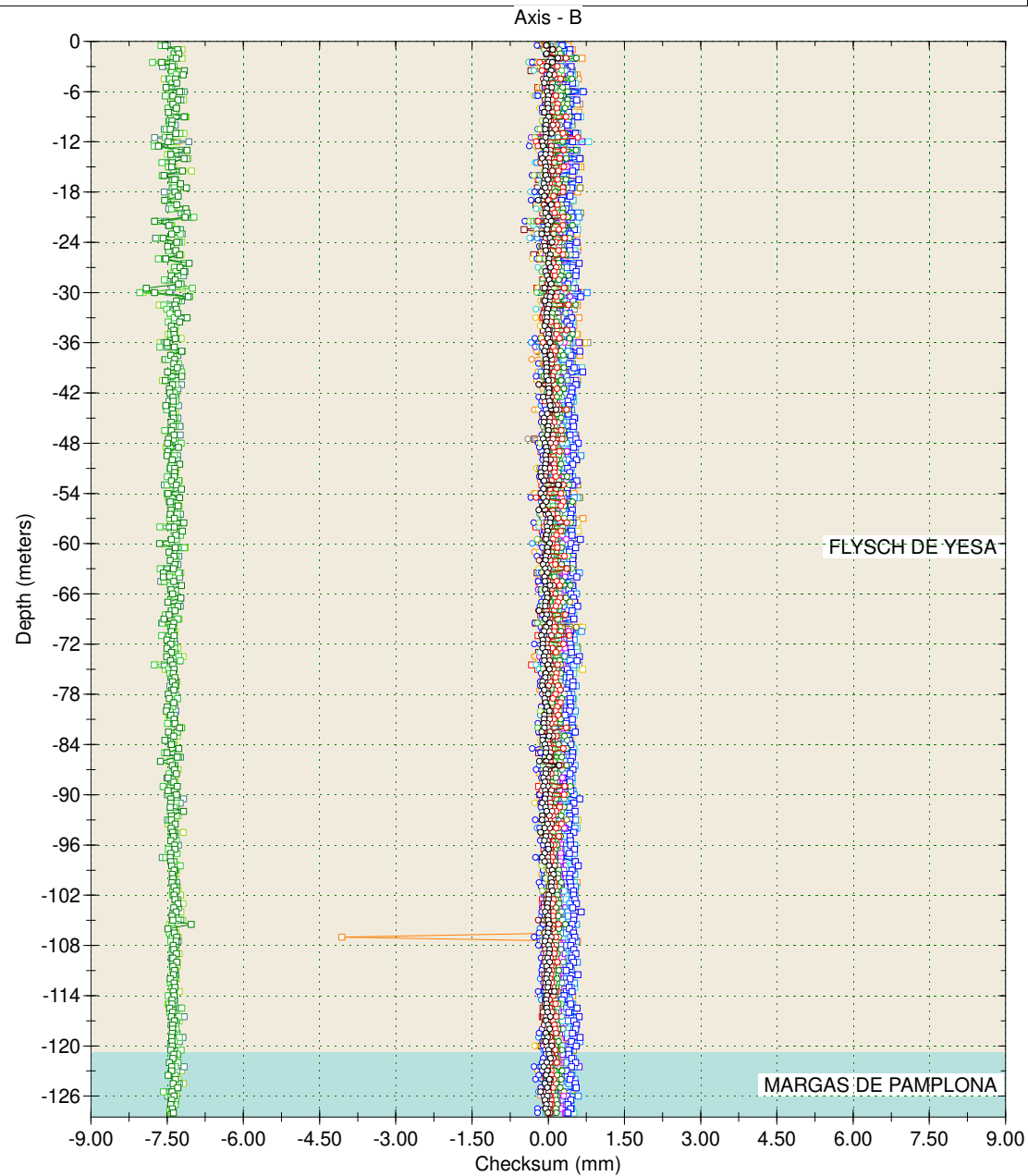
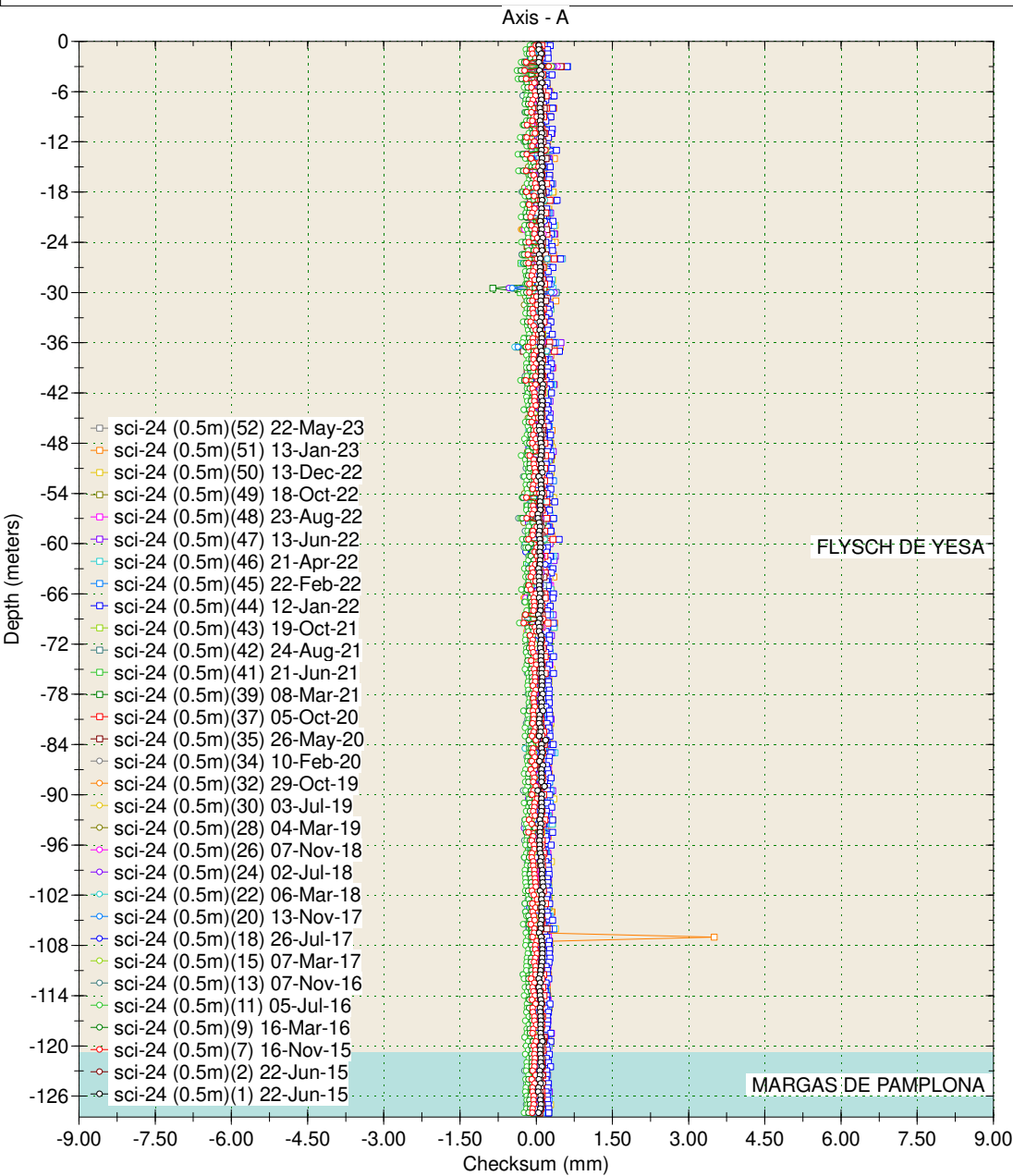
SCI-24



Borehole : sci-24
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.057,29
Easting : 4.720.237,52
Collar : 551,03

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 128.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2015 Jun 22 11:12
Applied Azimuth : 0.0 degrees

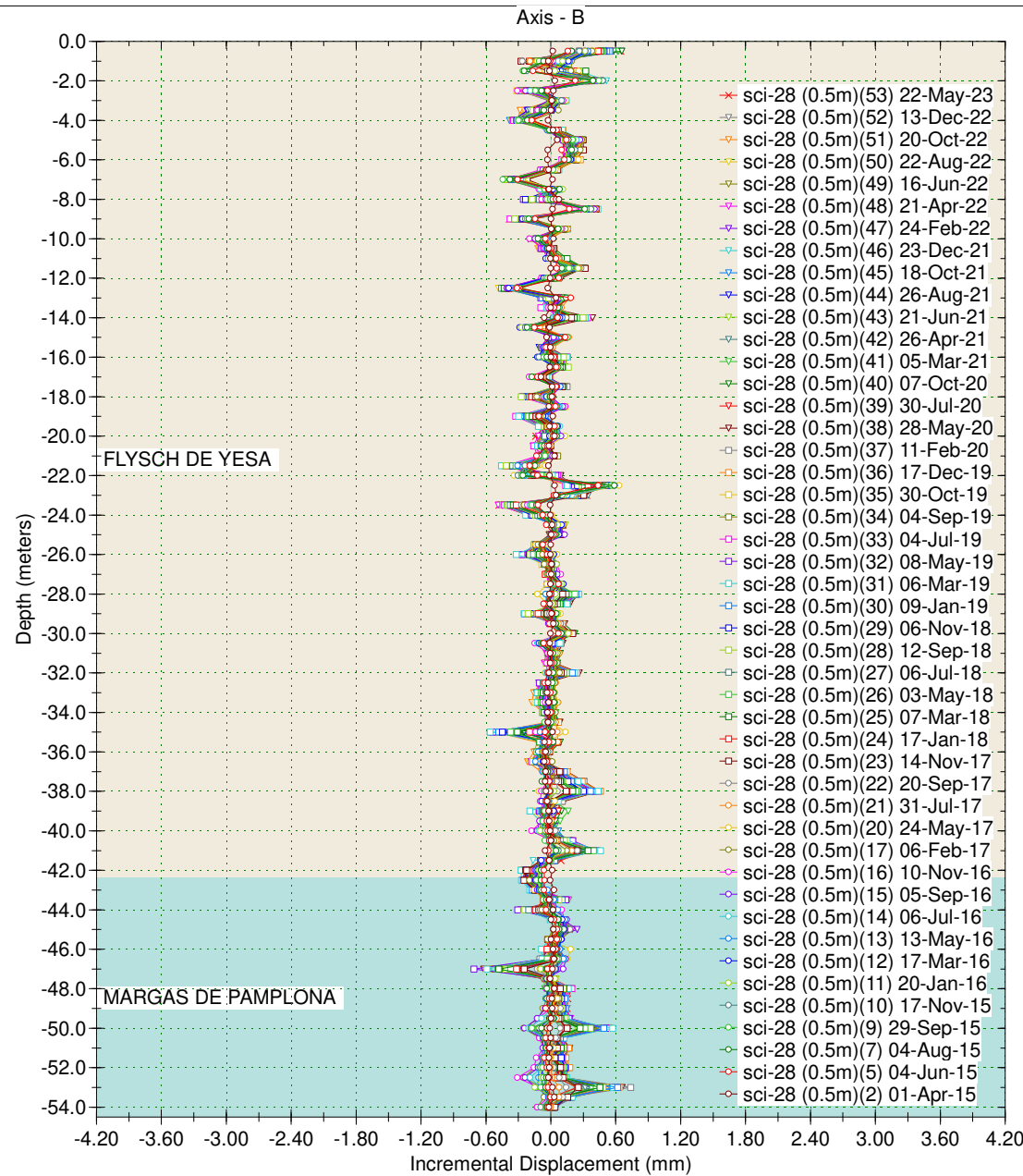
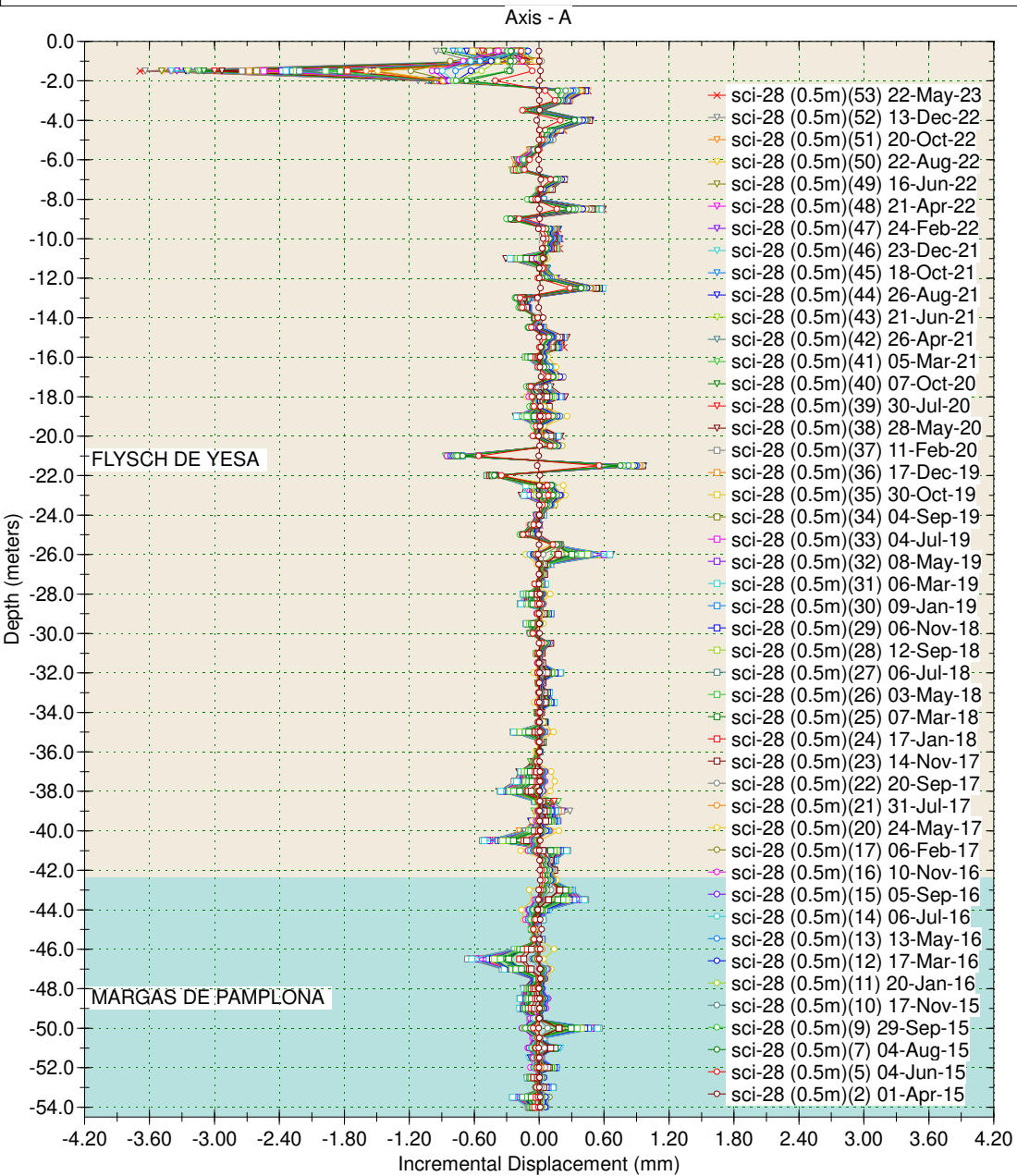
SCI-24



Borehole : sci-28
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.126,12
Easting : 4.720.465,28
Collar : 597,42

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 54.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2015 Apr 01 16:44
Applied Azimuth : 0.0 degrees

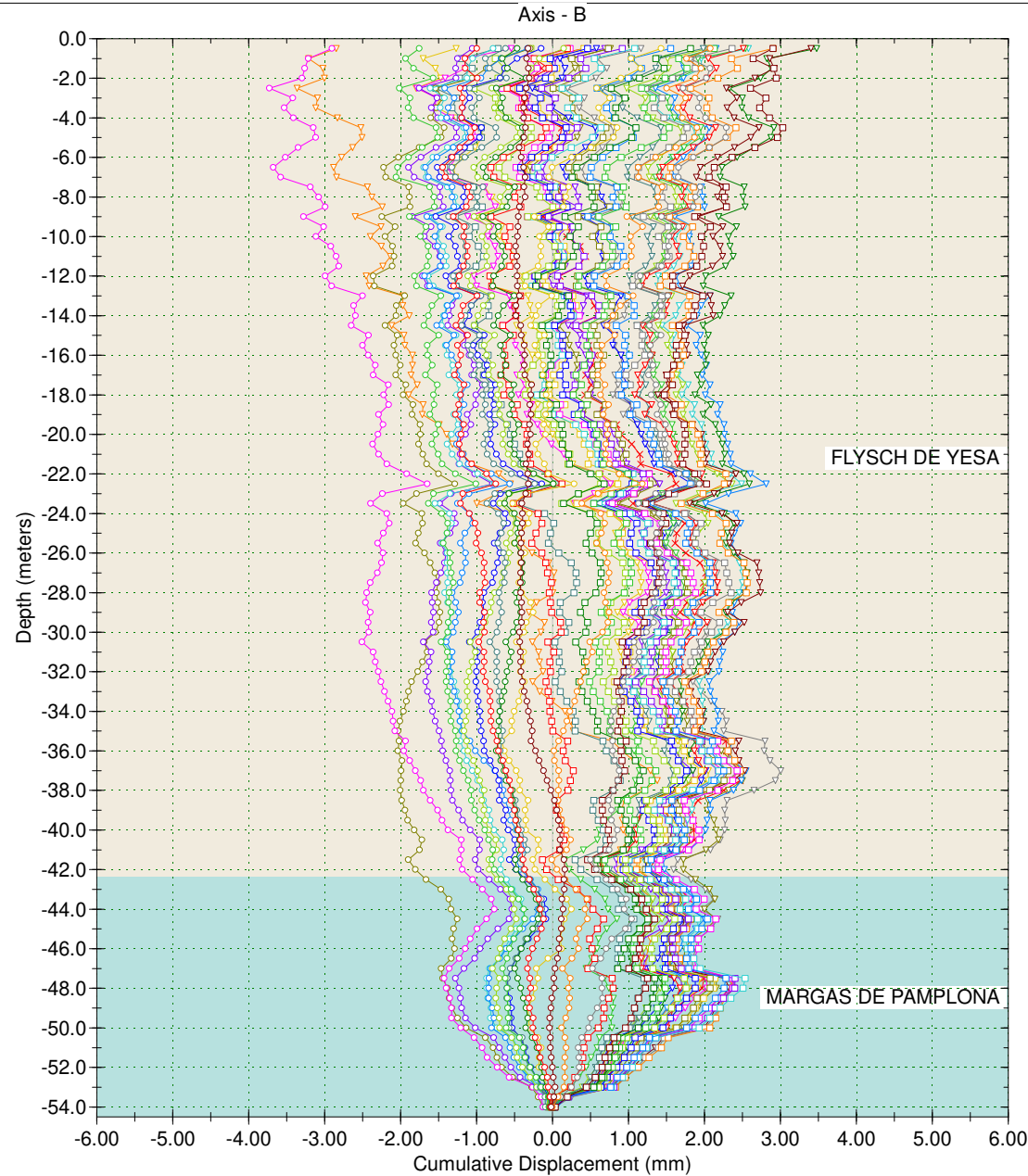
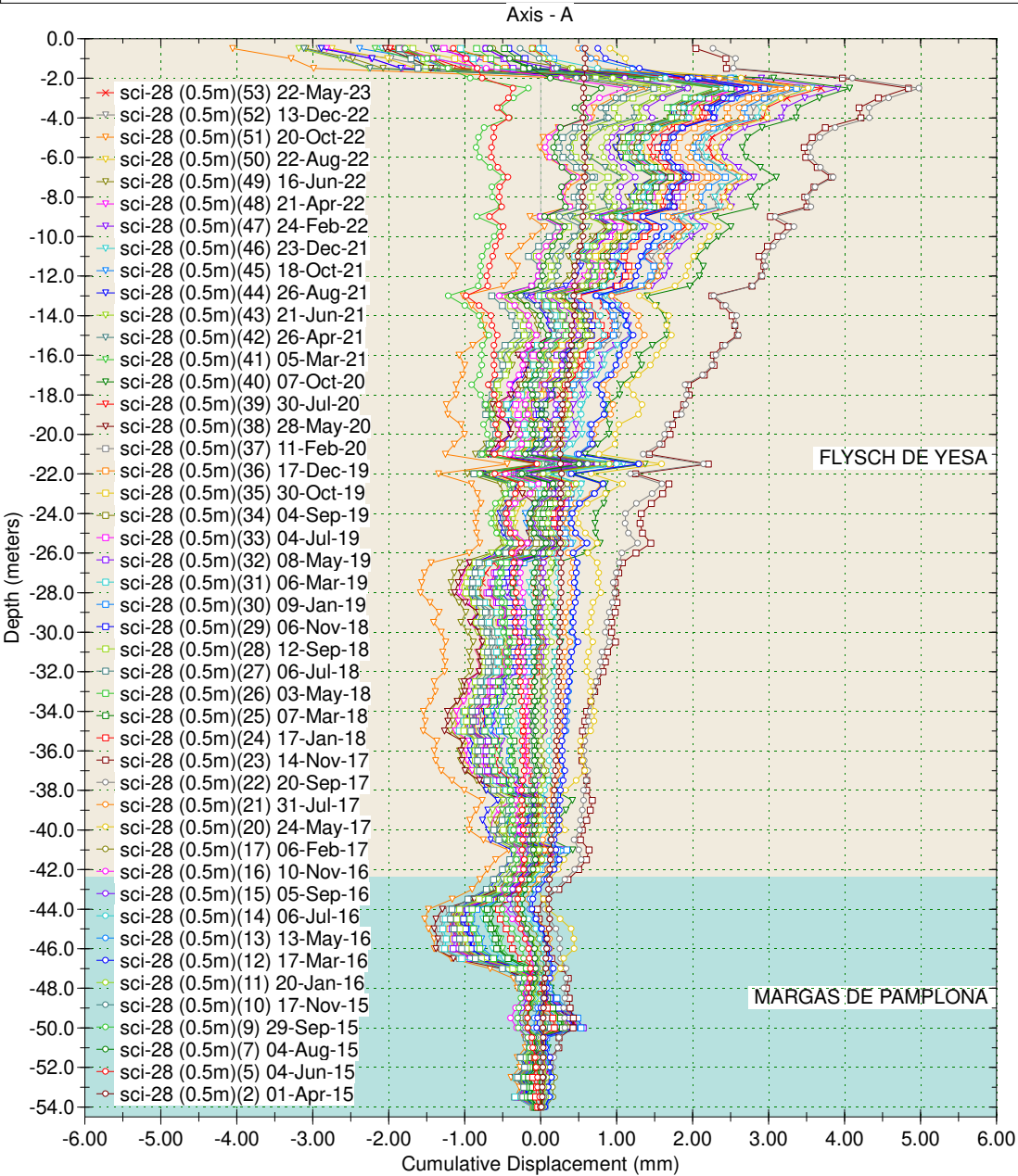
SCI-28



Borehole : sci-28
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.126,12
Easting : 4.720.465,28
Collar : 597,42

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 54.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2015 Apr 01 16:44
Applied Azimuth : 0.0 degrees

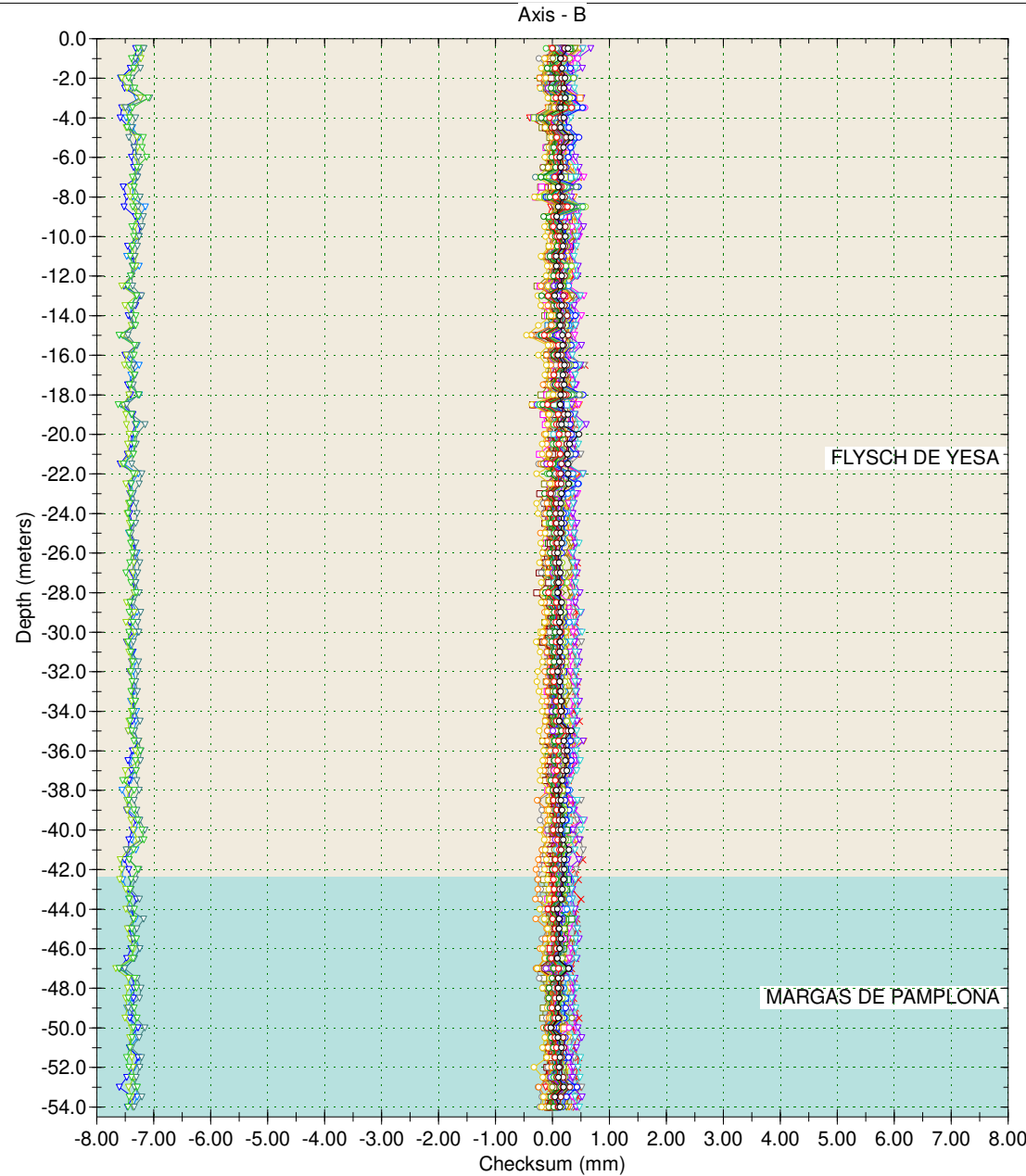
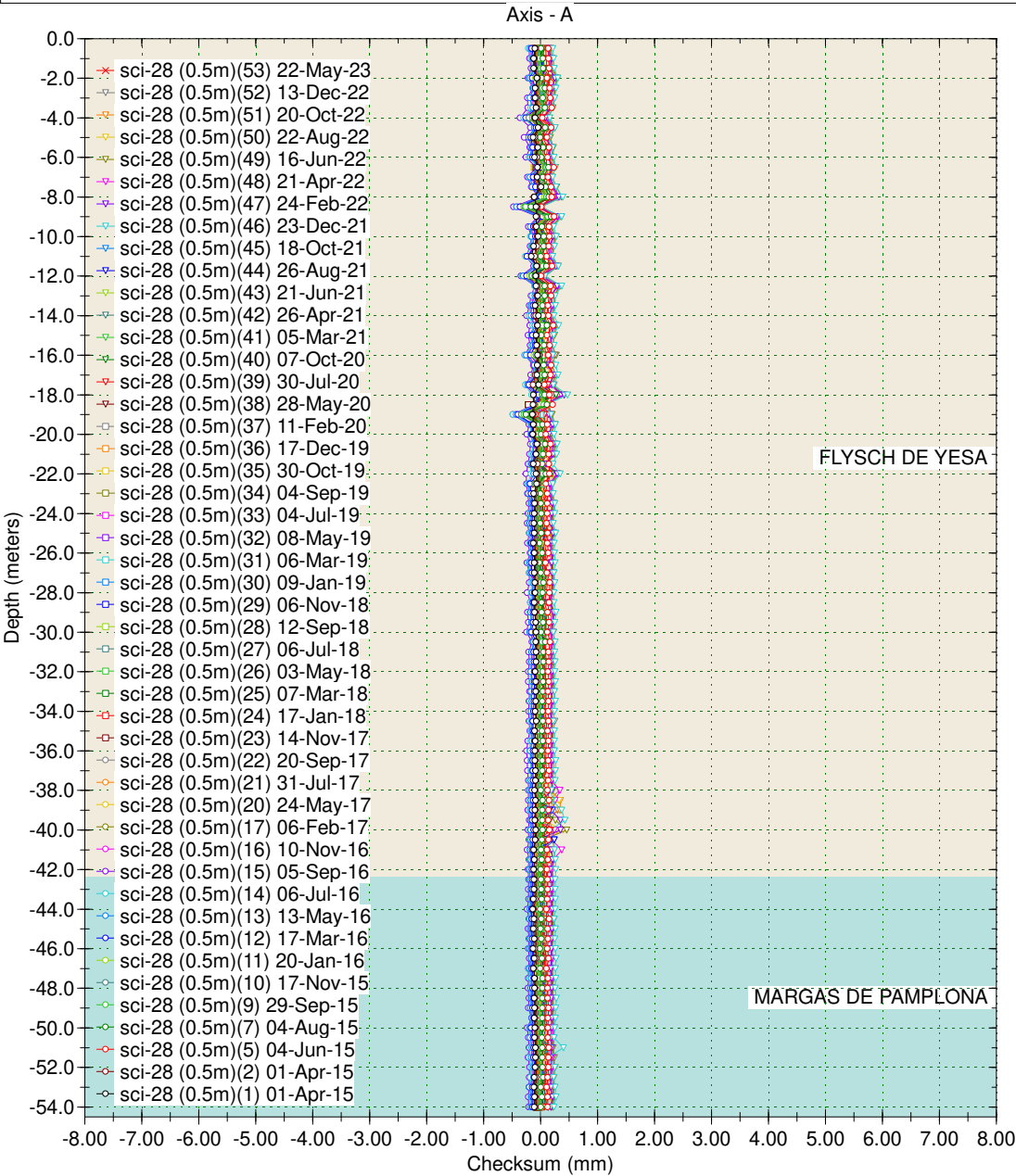
SCI-28



Borehole : sci-28
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.126,12
Easting : 4.720.465,28
Collar : 597,42

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 54.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2015 Apr 01 16:44
Applied Azimuth : 0.0 degrees

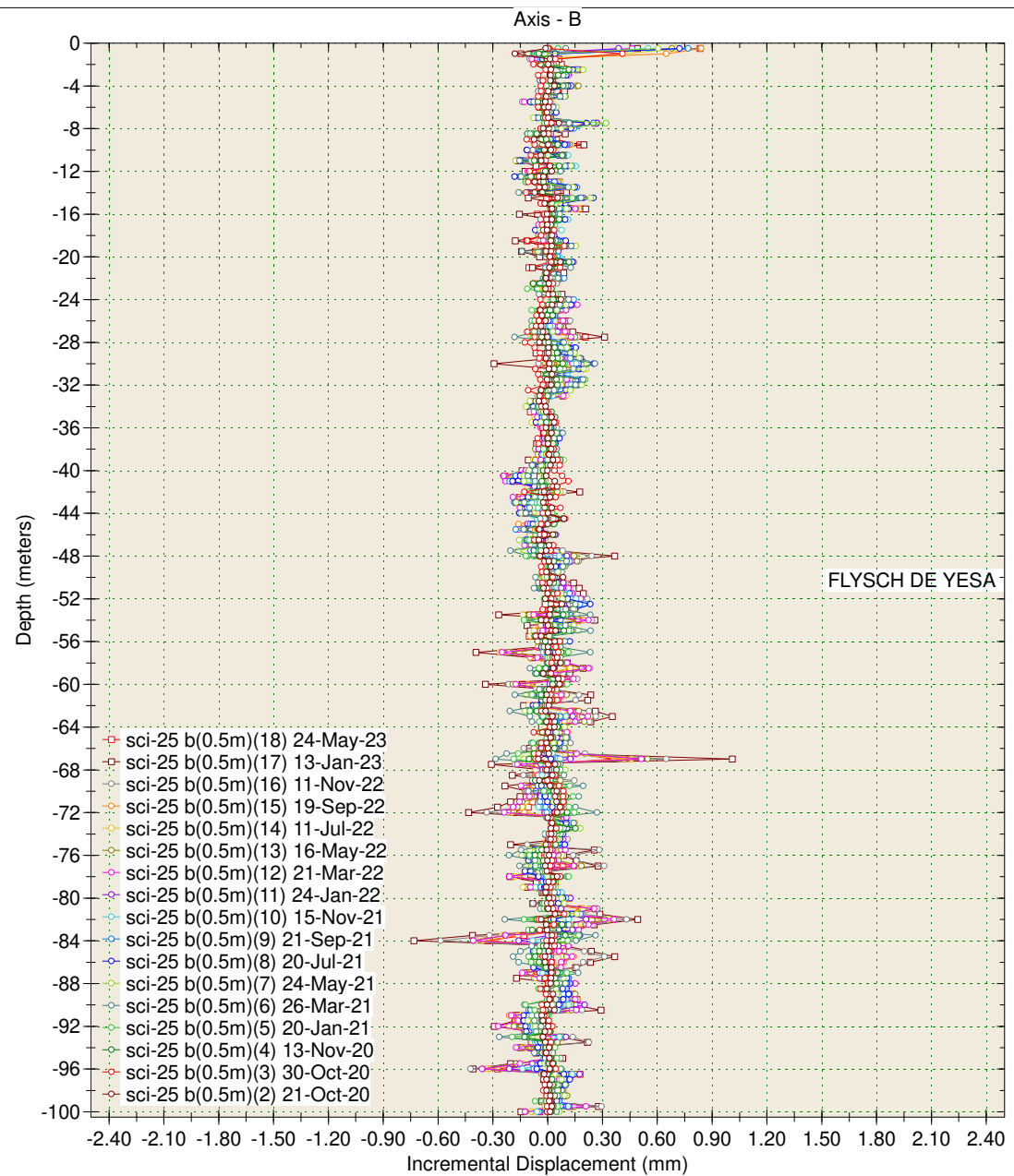
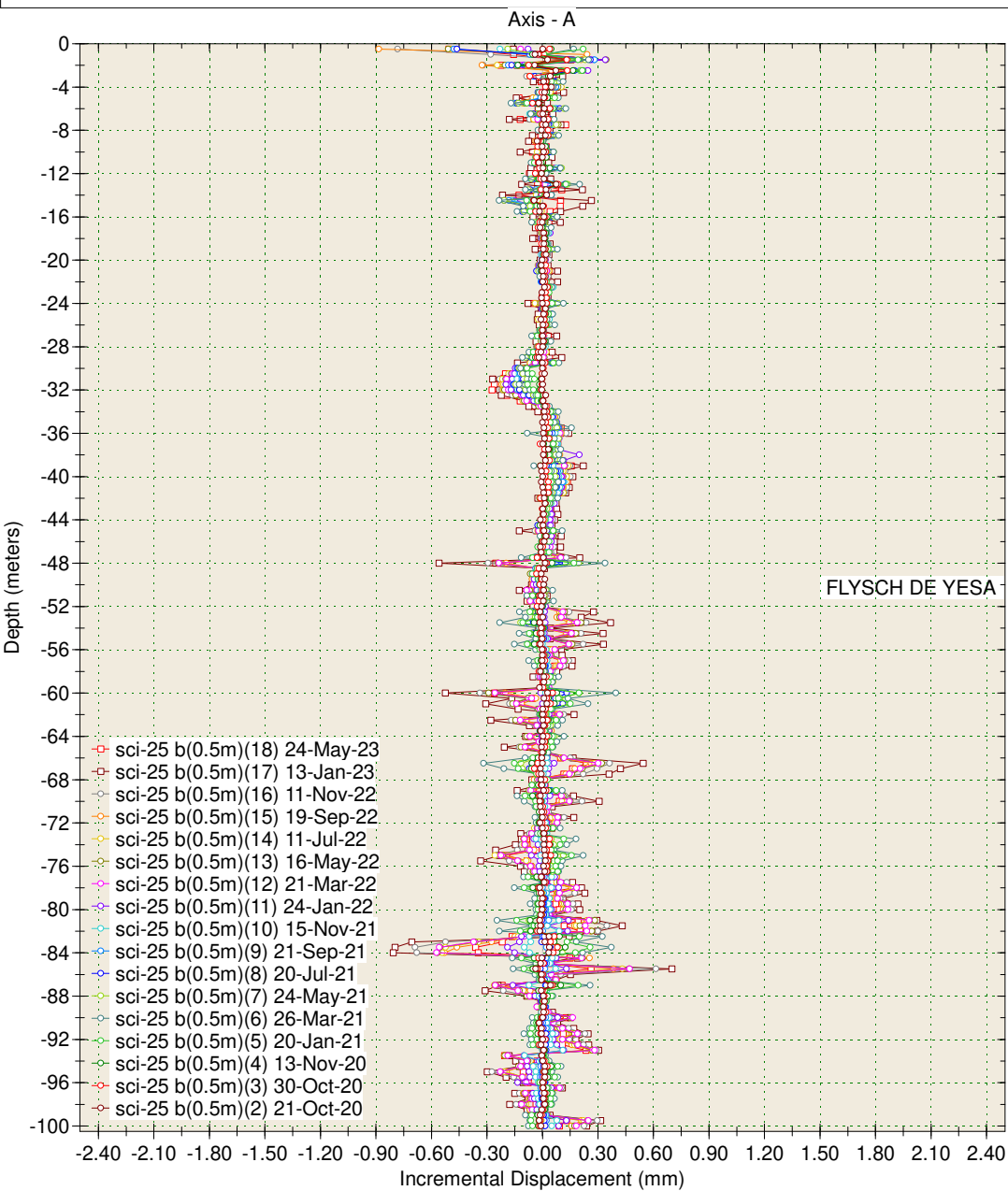
SCI-28



Borehole : sci-25B
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.065,86
Easting : 4.720.323,21
Collar : 552,92

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 100.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Oct 21 10:53
Applied Azimuth : 0.0 degrees

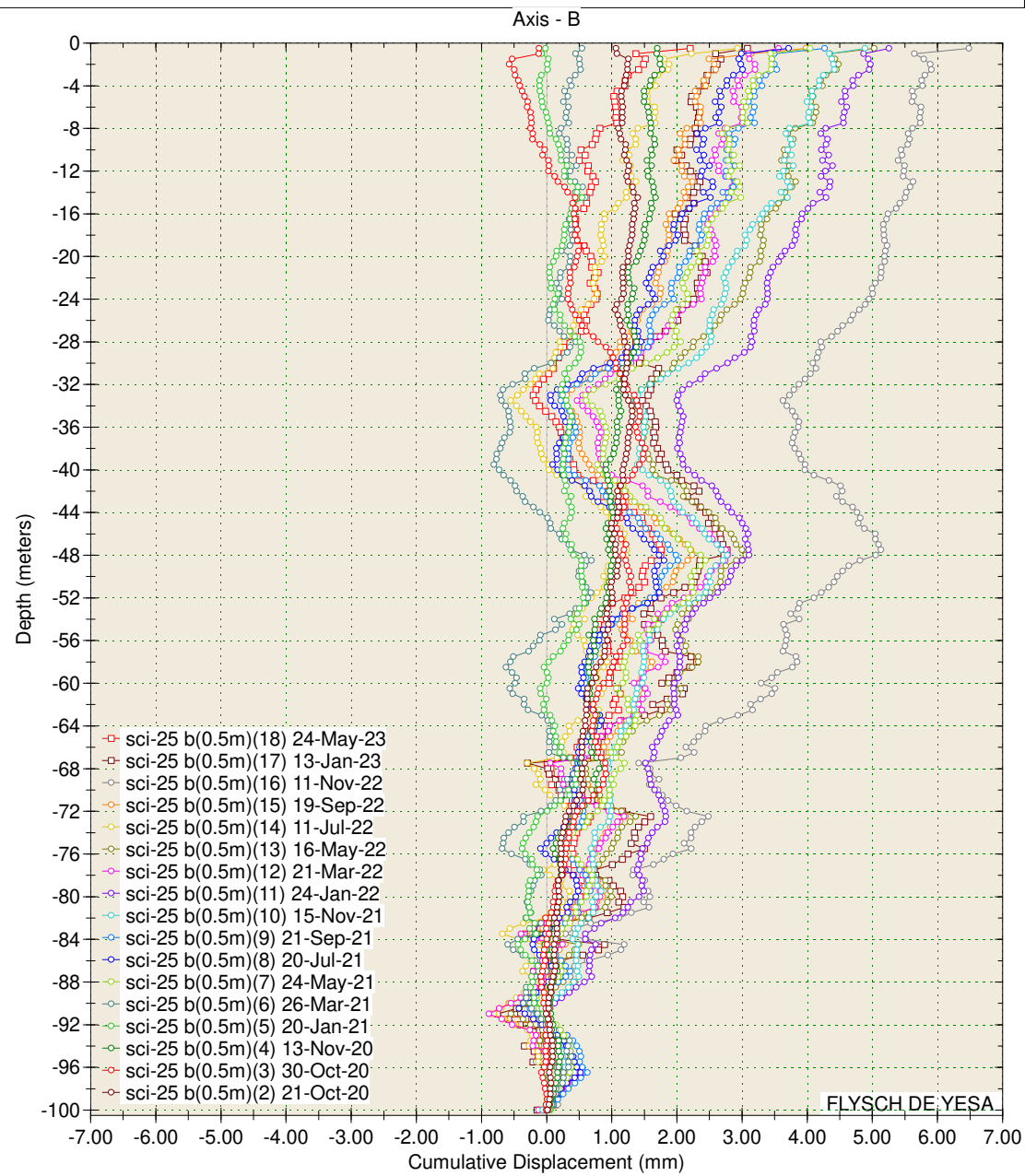
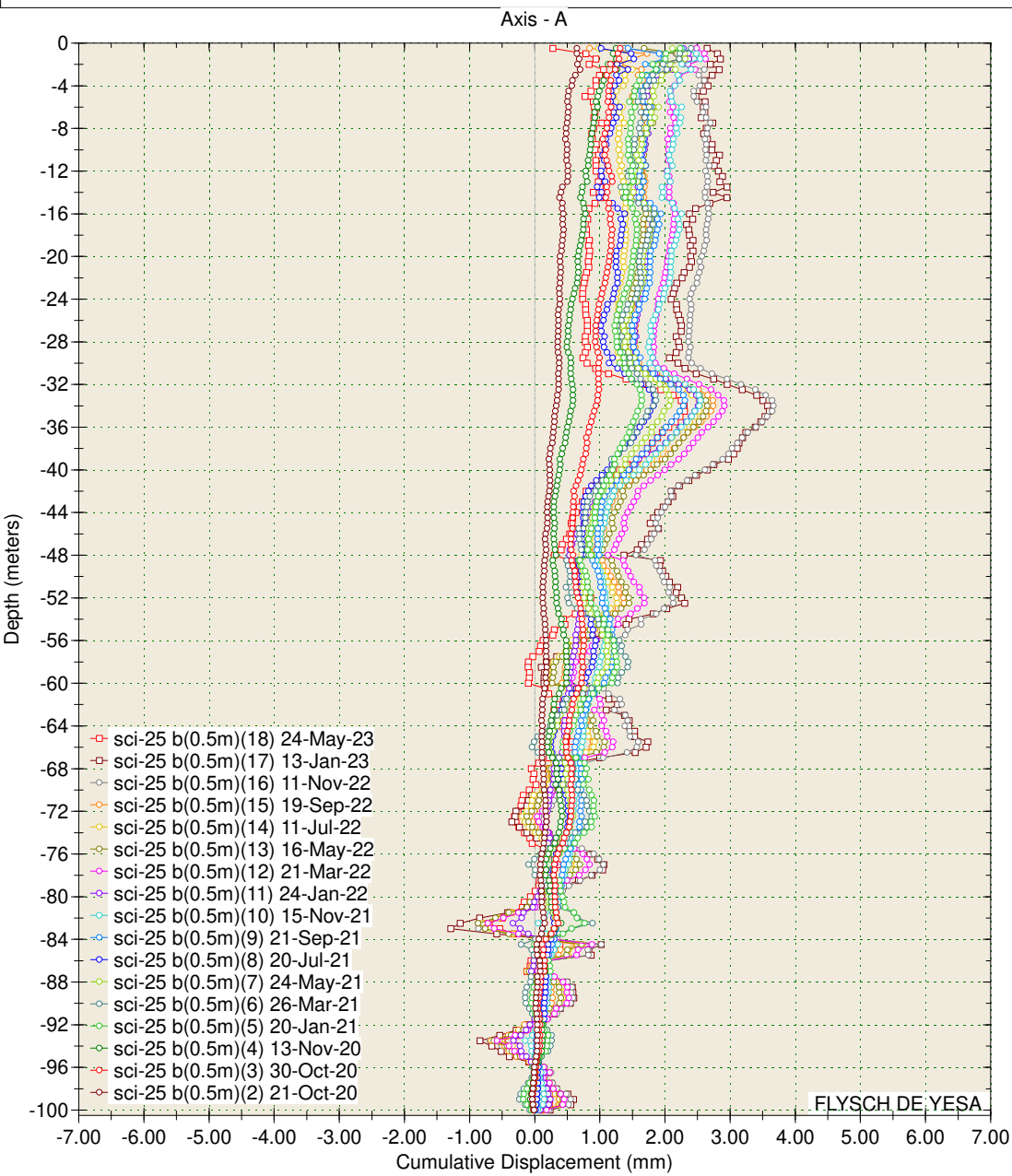
SCI-25B



Borehole : sci-25B
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.065,86
Easting : 4.720.323,21
Collar : 552,92

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 100.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Oct 21 10:53
Applied Azimuth : 0.0 degrees

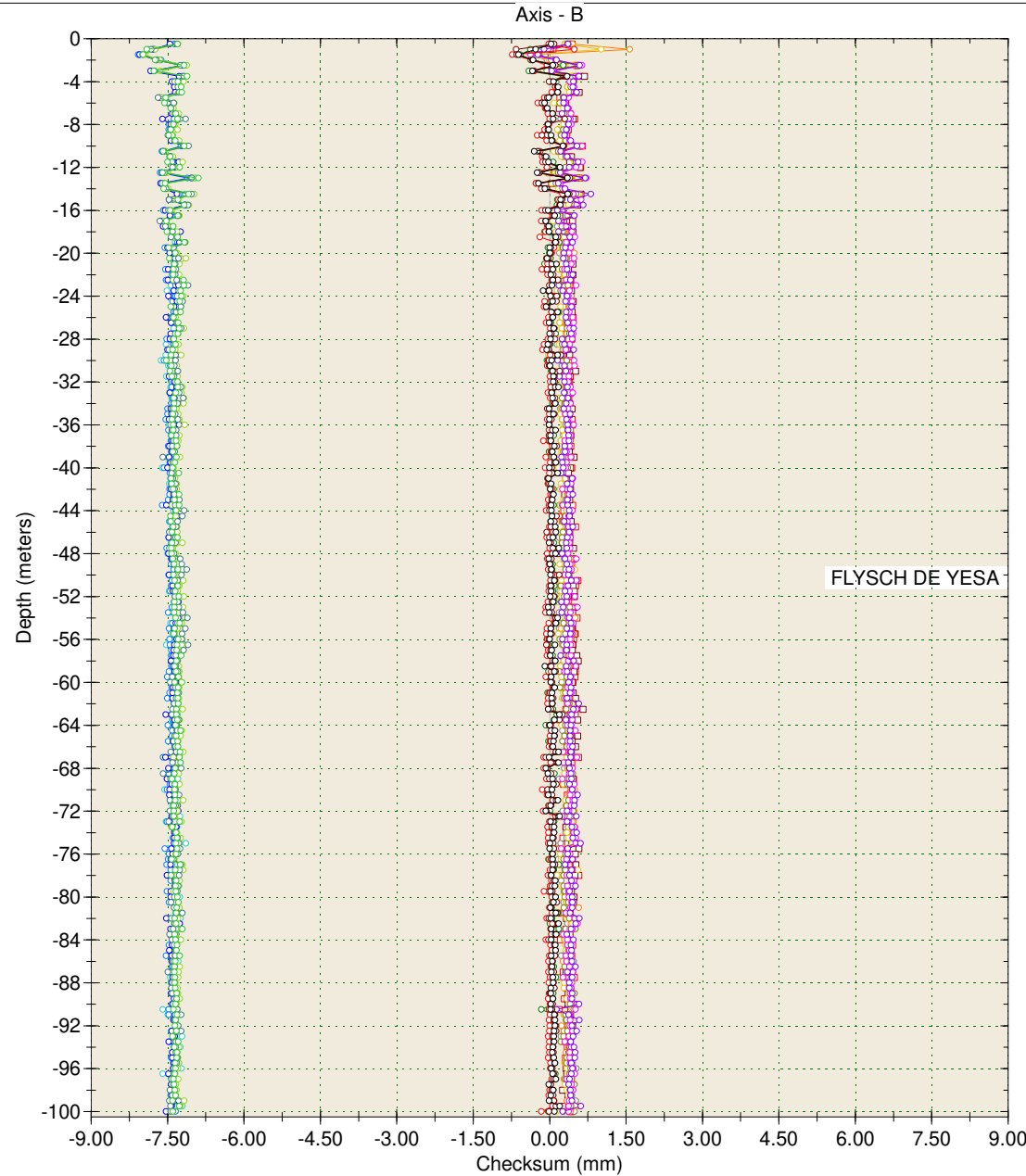
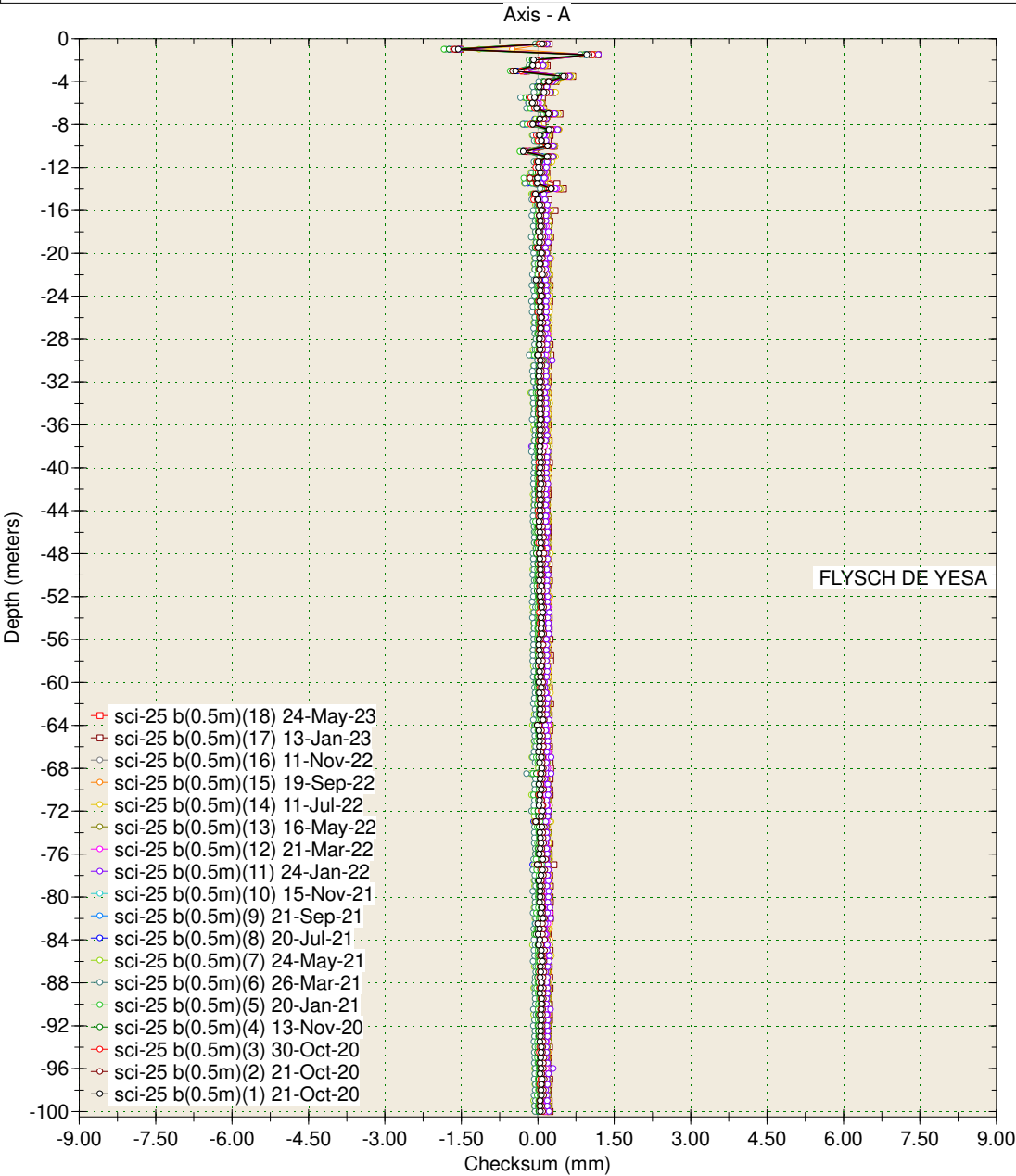
SCI-25B



Borehole : sci-25B
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.065,86
Easting : 4.720.323,21
Collar : 552,92

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 100.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Oct 21 10:53
Applied Azimuth : 0.0 degrees

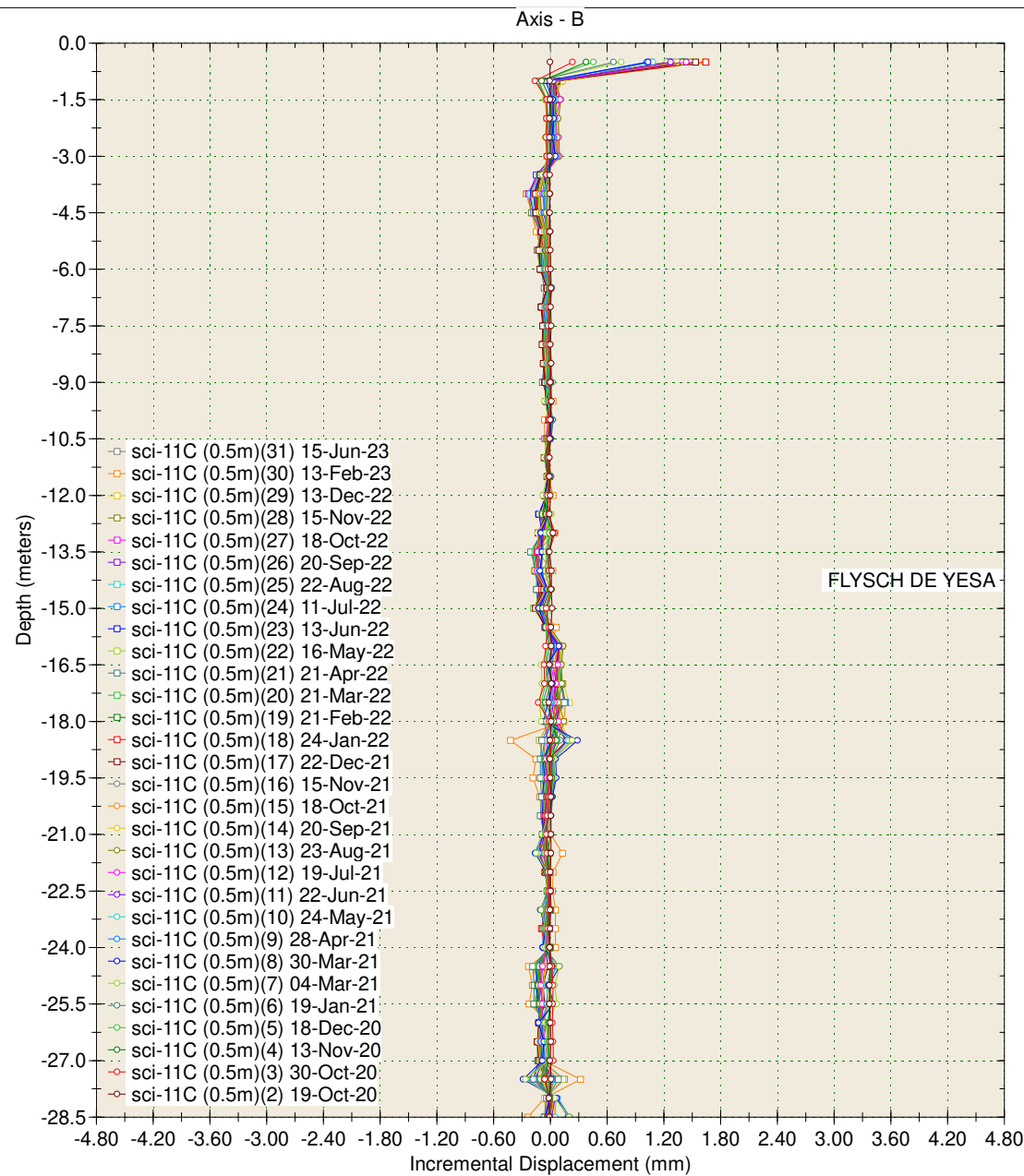
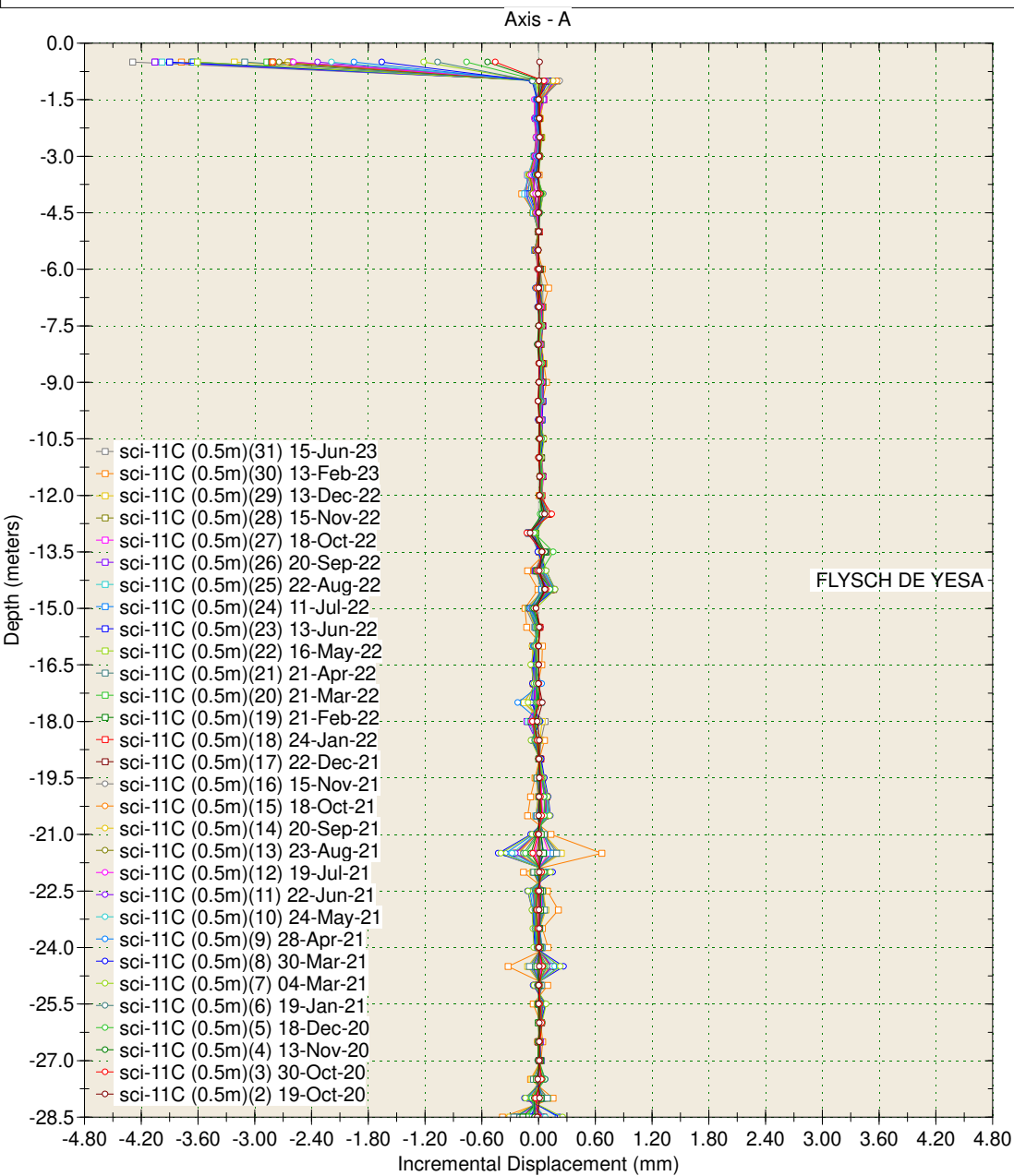
SCI-25B



Borehole : sci 11 C
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.122,85
Easting : 4.720.311,91
Collar : 552,96

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 29.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Oct 19 16:52
Applied Azimuth : 0.0 degrees

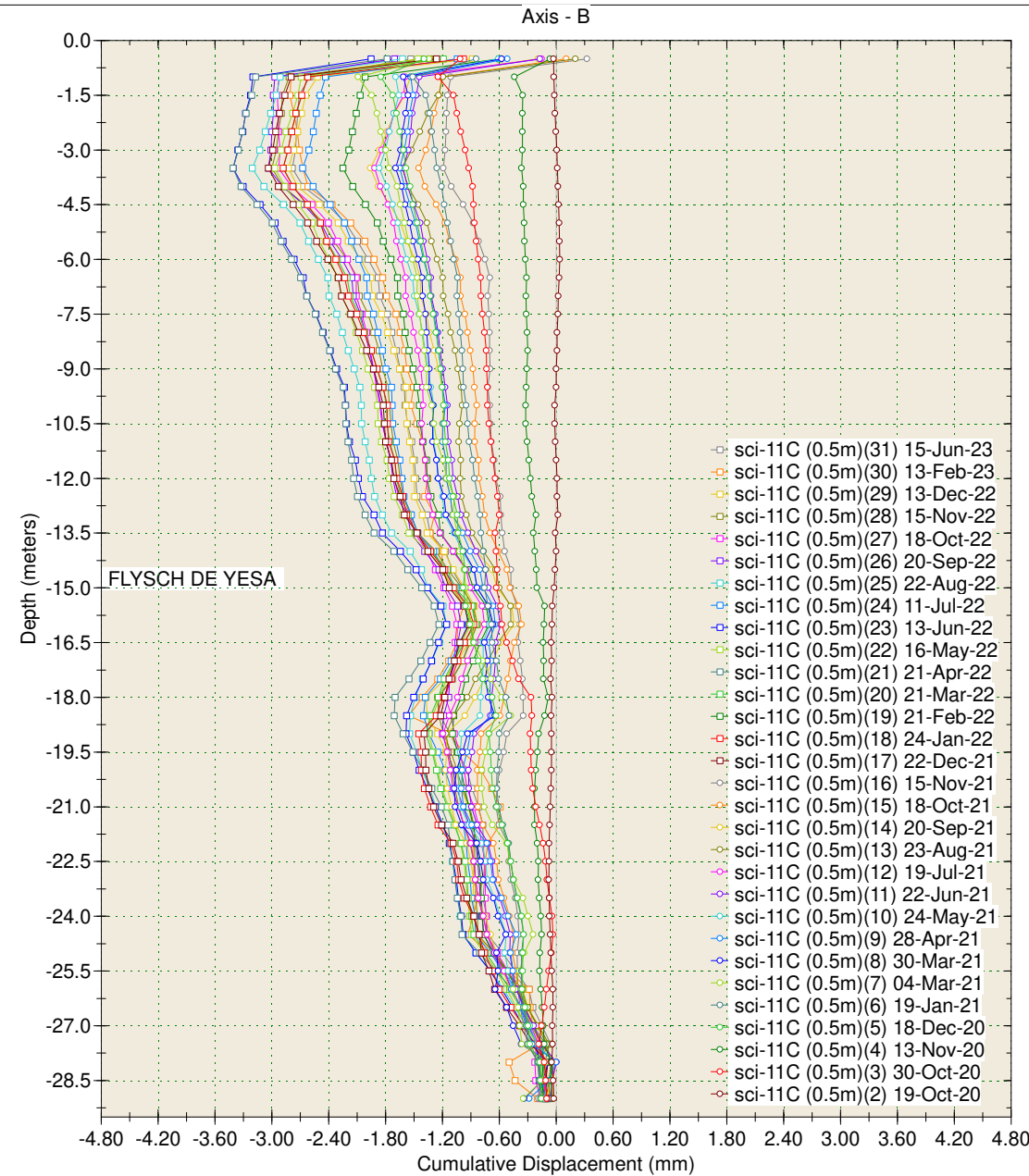
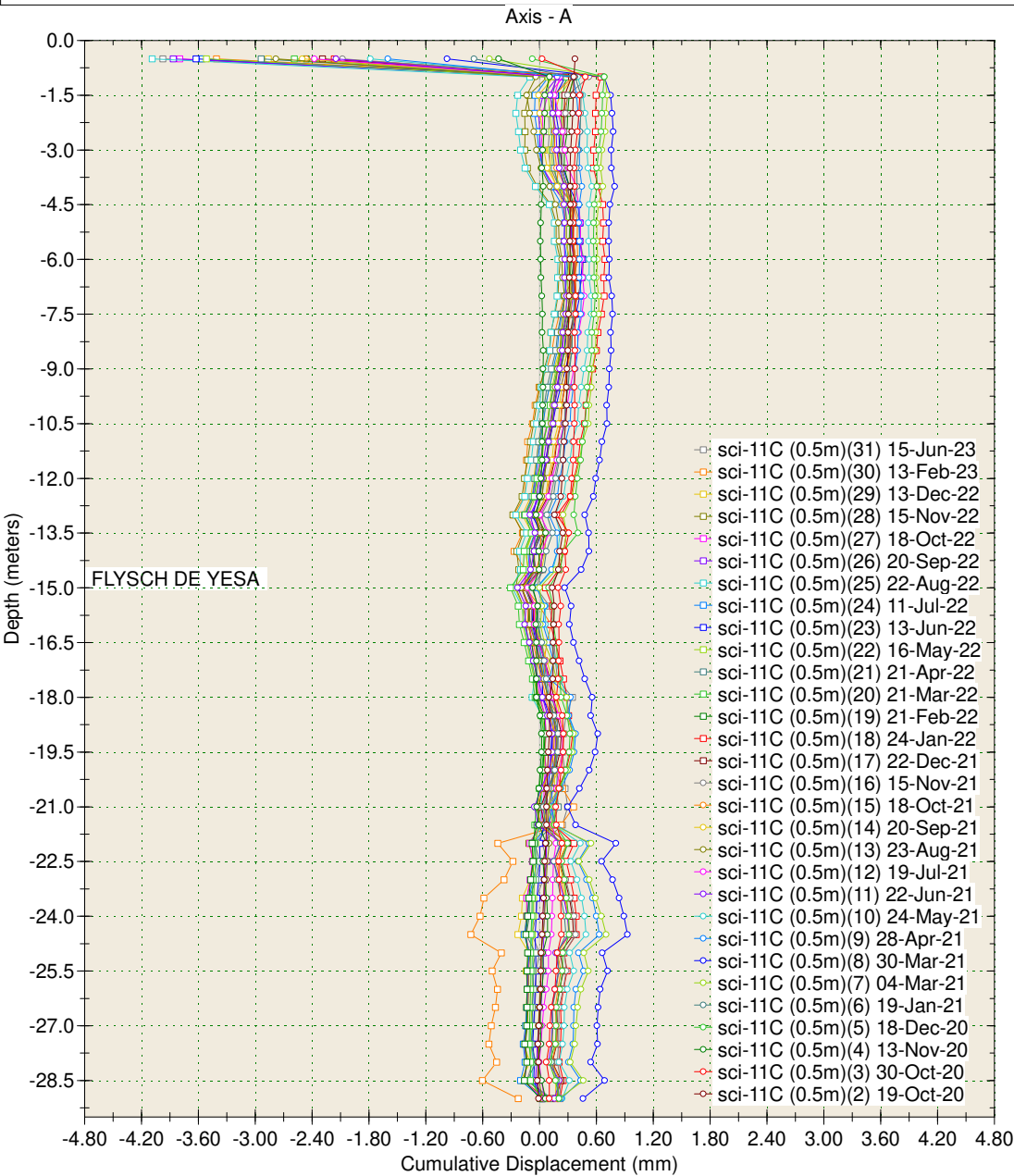
SCI-11C



Borehole : sci 11 C
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.122,85
 Easting : 4.720.311,91
 Collar : 552,96

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 29.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2020 Oct 19 16:52
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

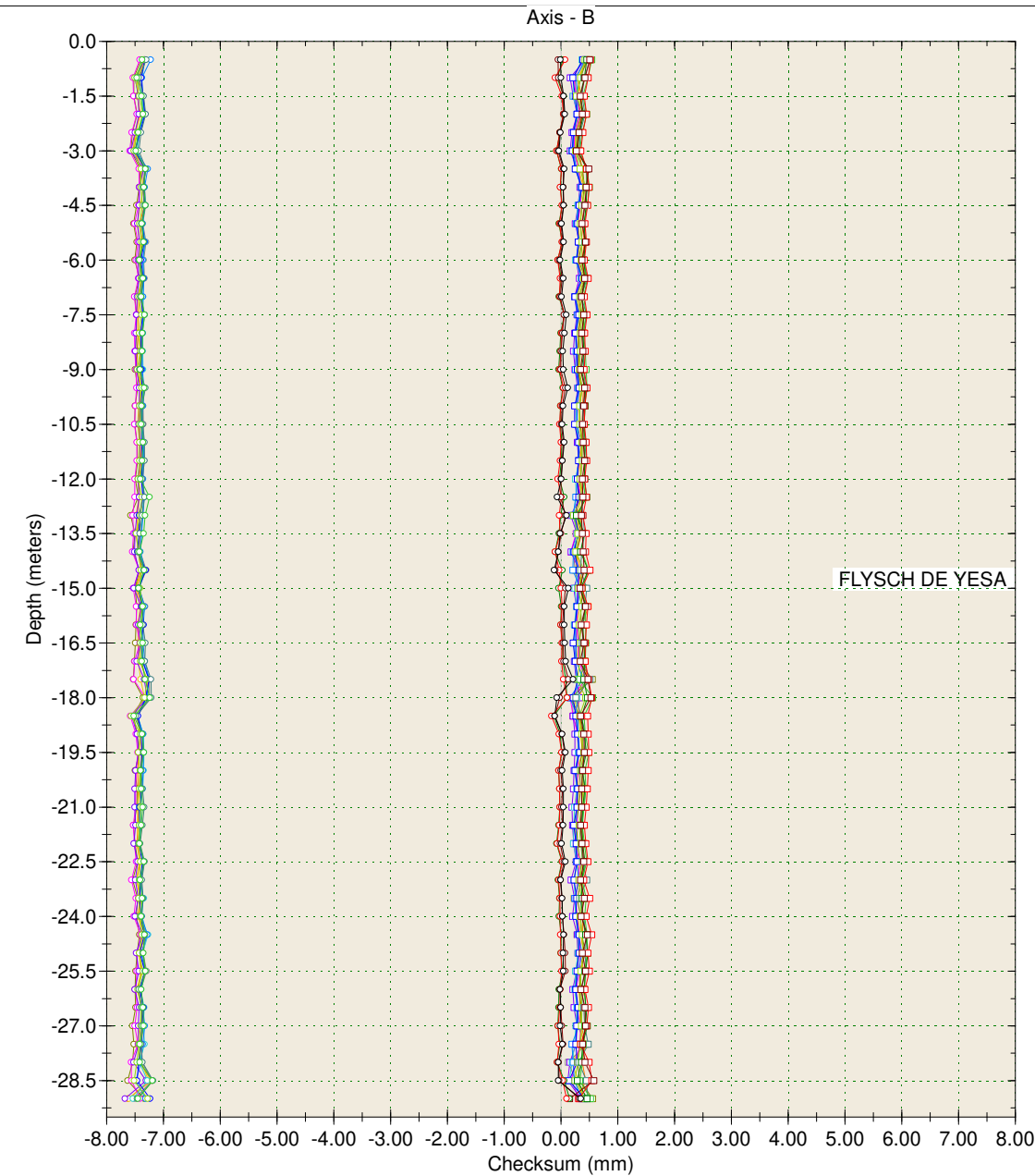
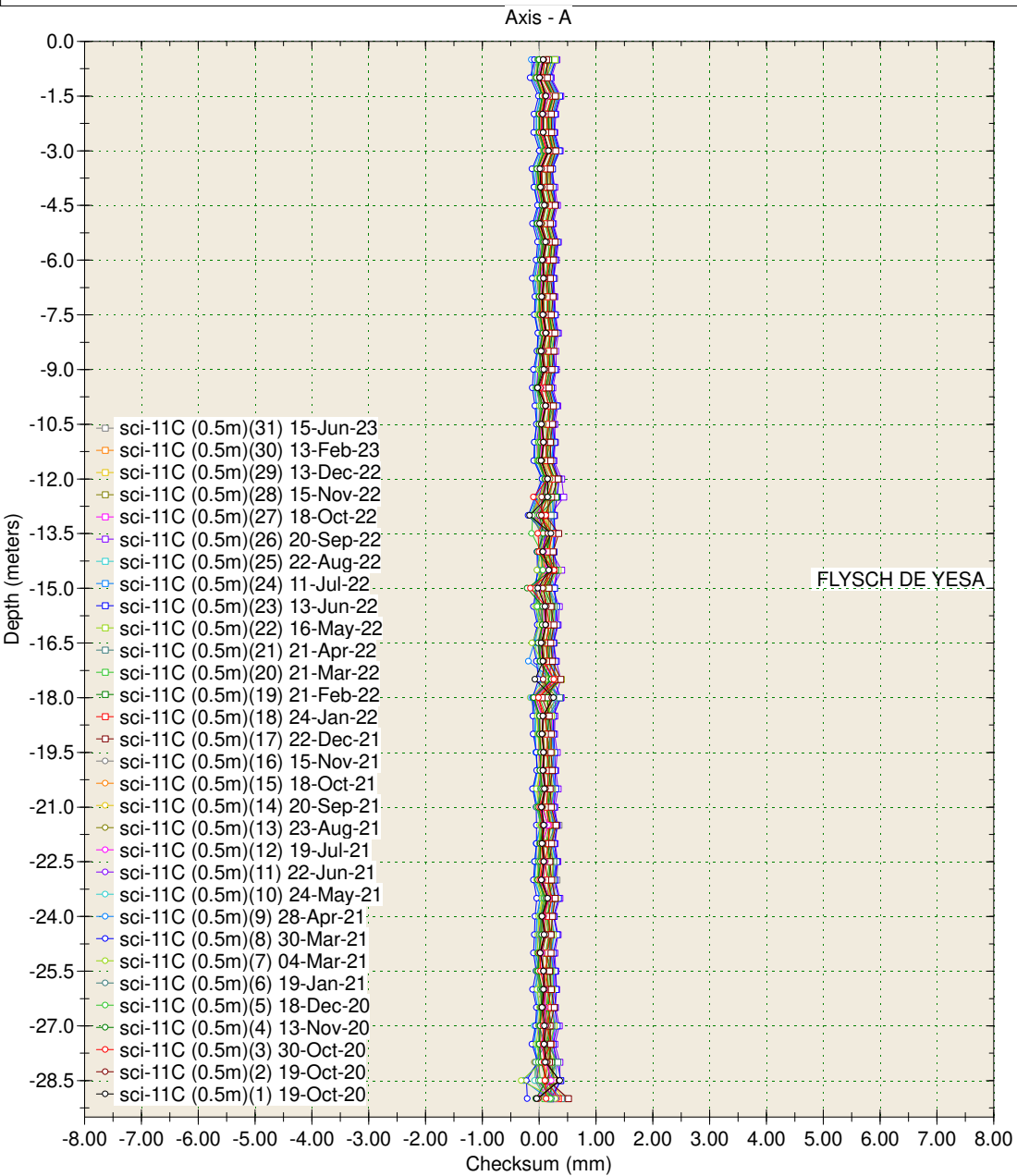
SCI-11C



Borehole : sci 11 C
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.122,85
Easting : 4.720.311,91
Collar : 552,96

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 29.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Oct 19 16:52
Applied Azimuth : 0.0 degrees

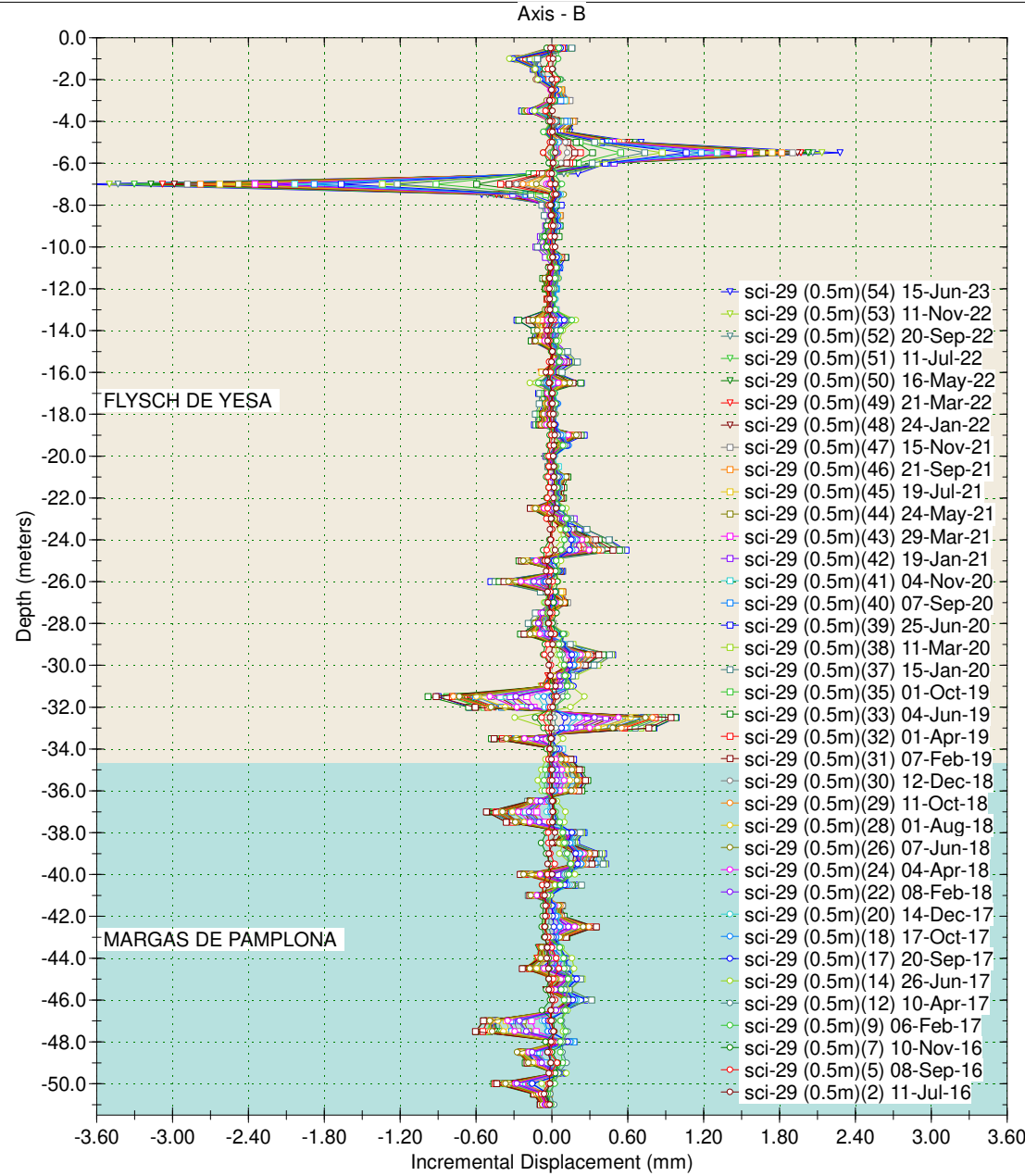
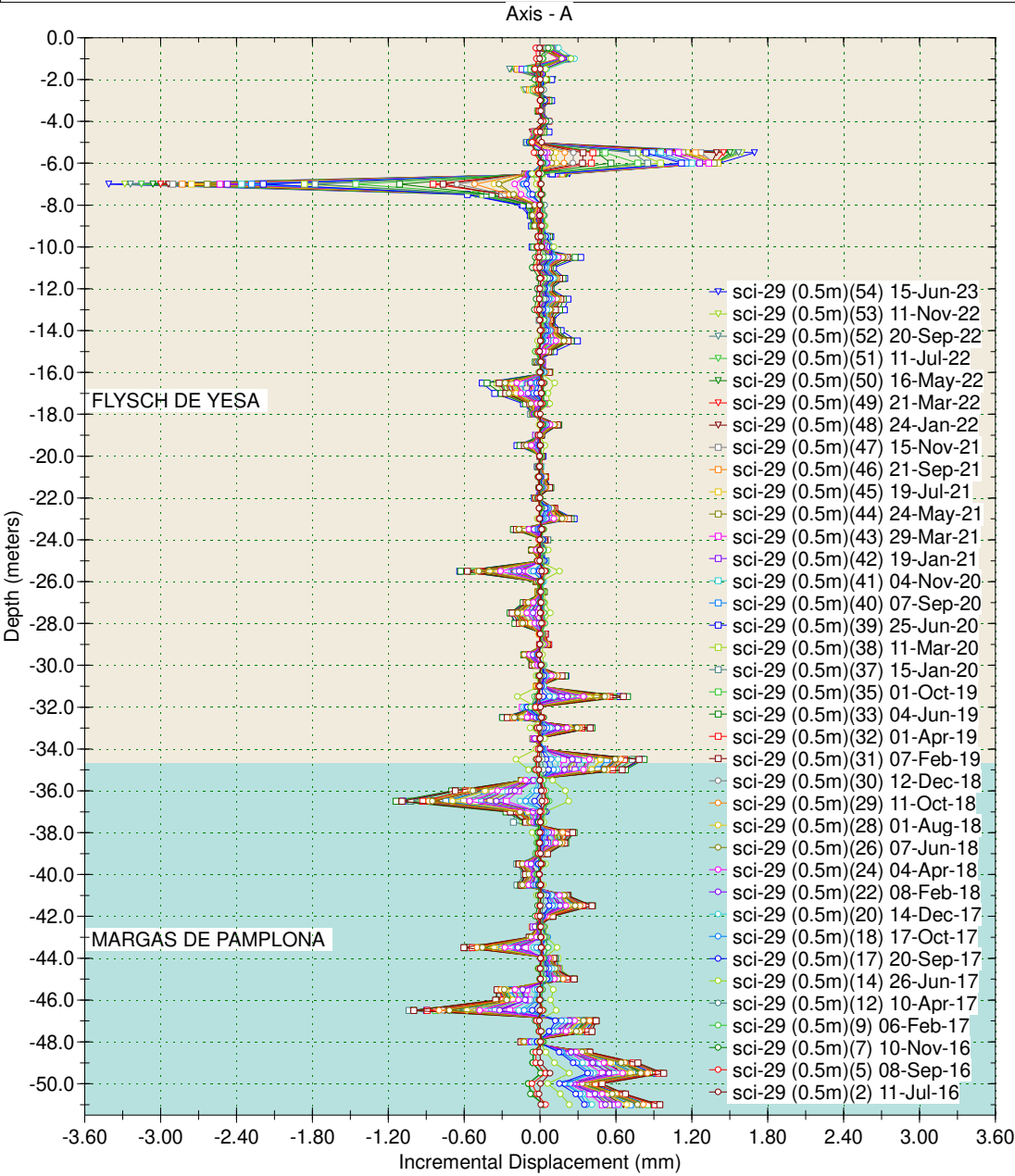
SCI-11C



Borehole : sci-29
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.272,74
Easting : 4.720.439,97
Collar : 605,33

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 51.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Jul 11 10:40
Applied Azimuth : 0.0 degrees

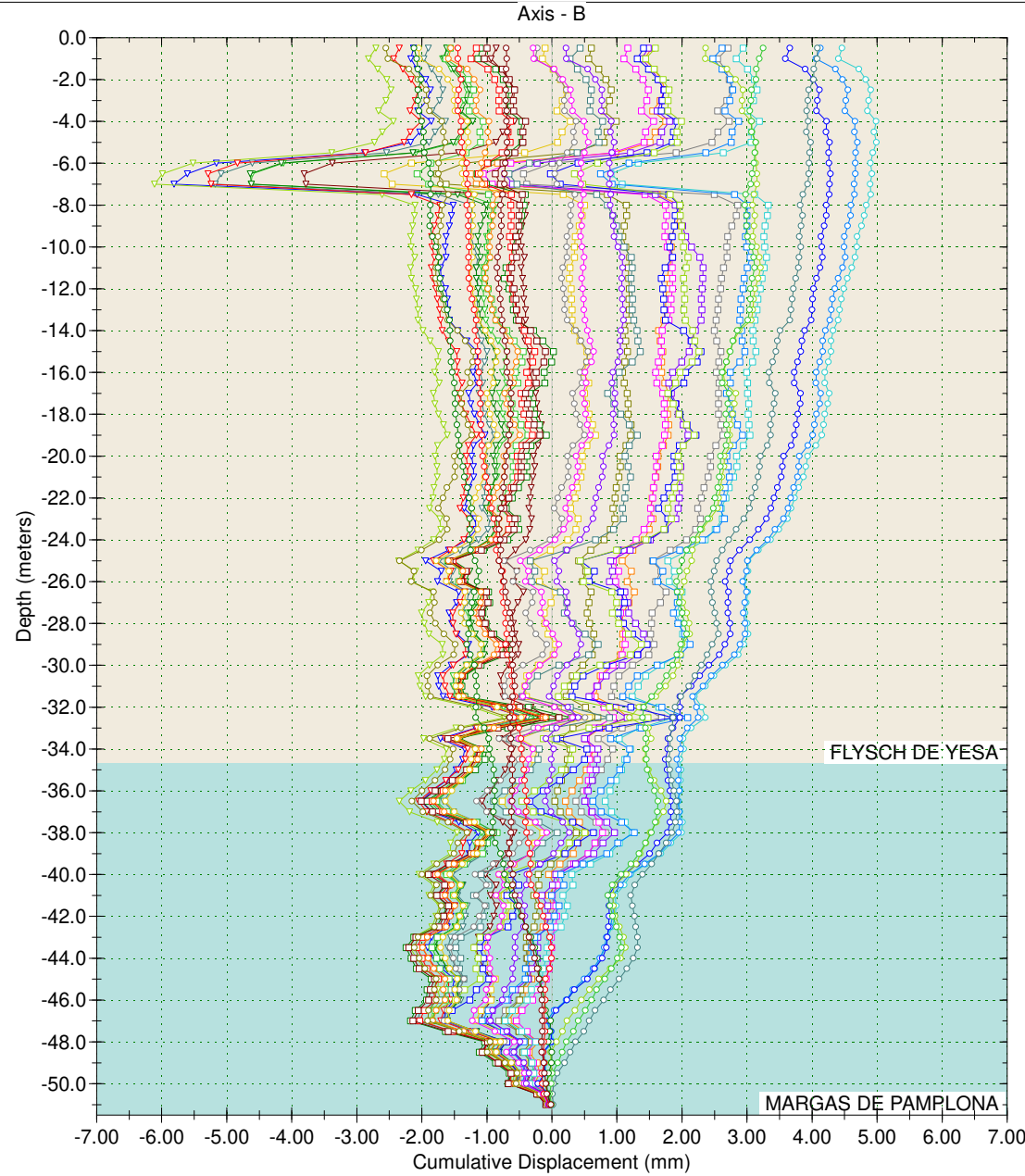
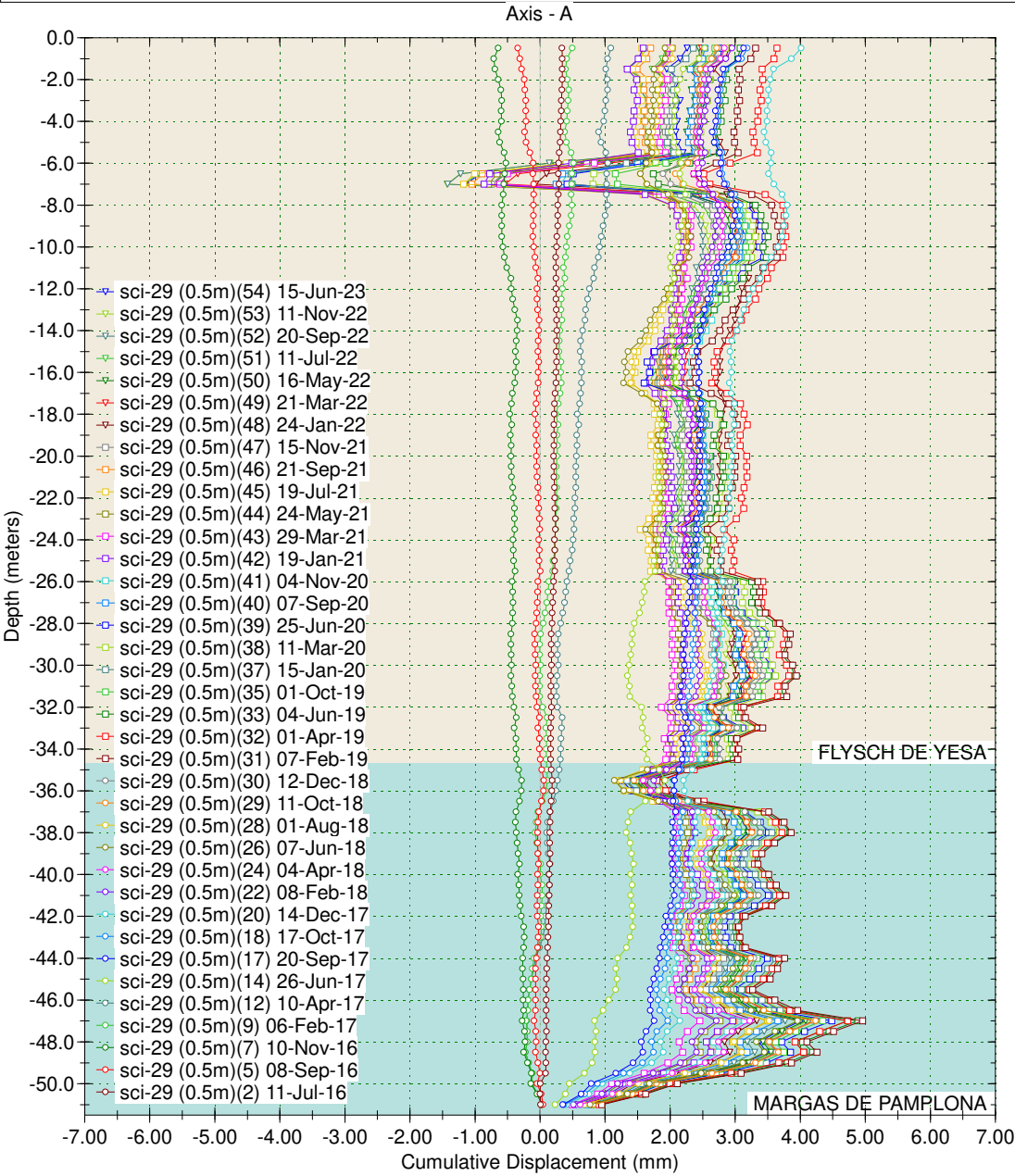
SCI-29



Borehole : sci-29
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.272,74
Easting : 4.720.439,97
Collar : 605,33

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 51.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Jul 11 10:40
Applied Azimuth : 0.0 degrees

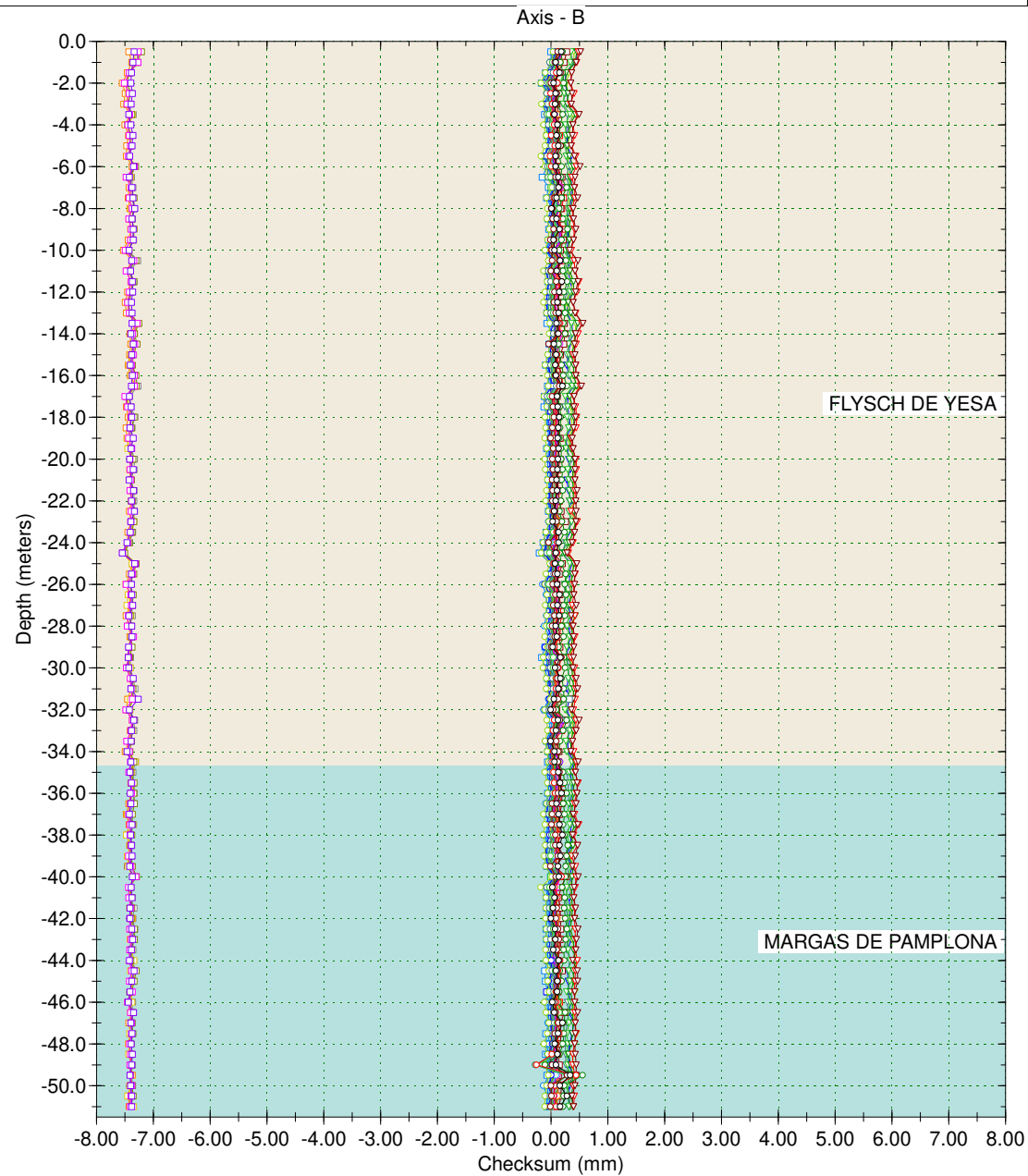
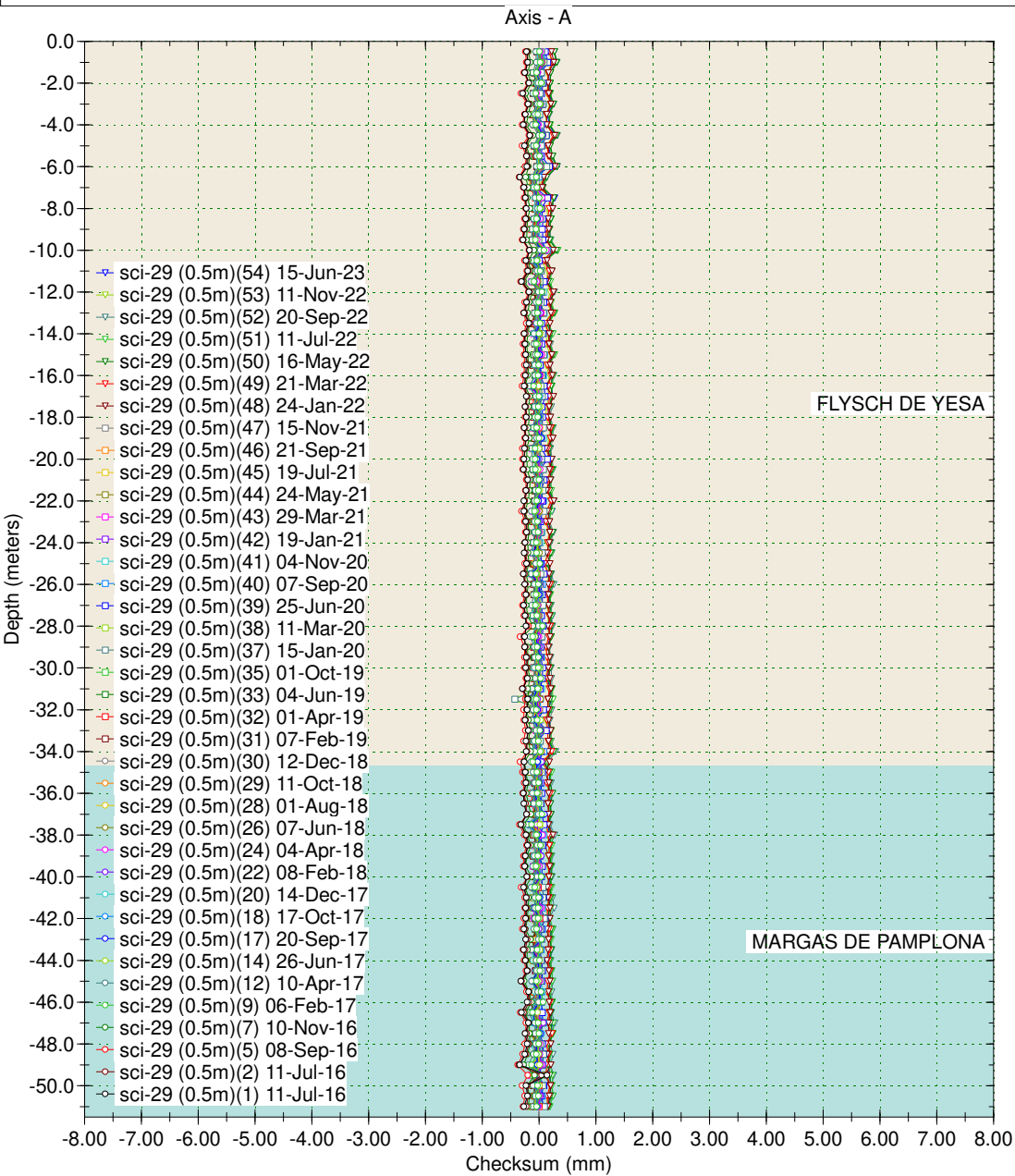
SCI-29



Borehole : sci-29
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.272,74
Easting : 4.720.439,97
Collar : 605,33

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 51.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Jul 11 10:40
Applied Azimuth : 0.0 degrees

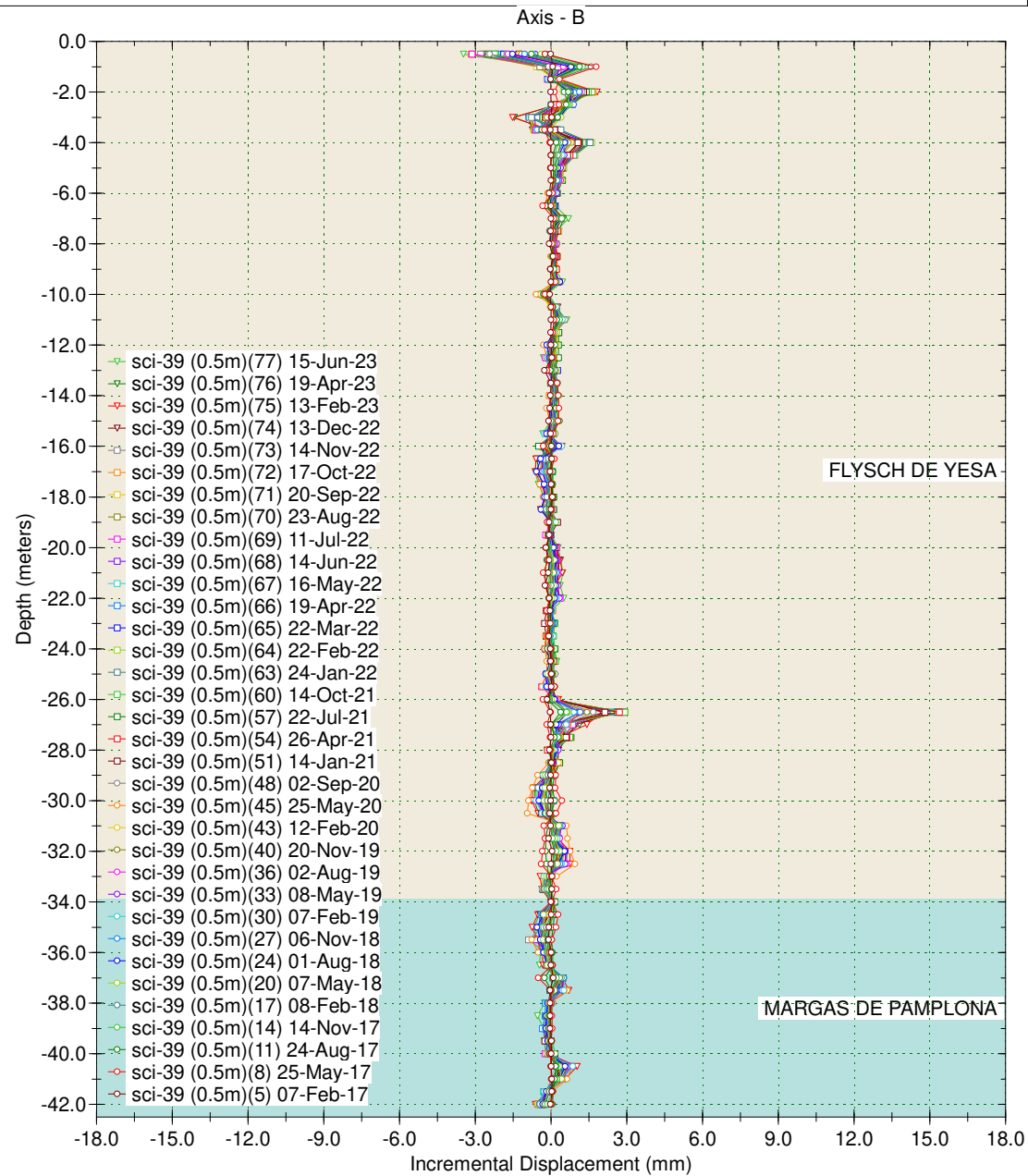
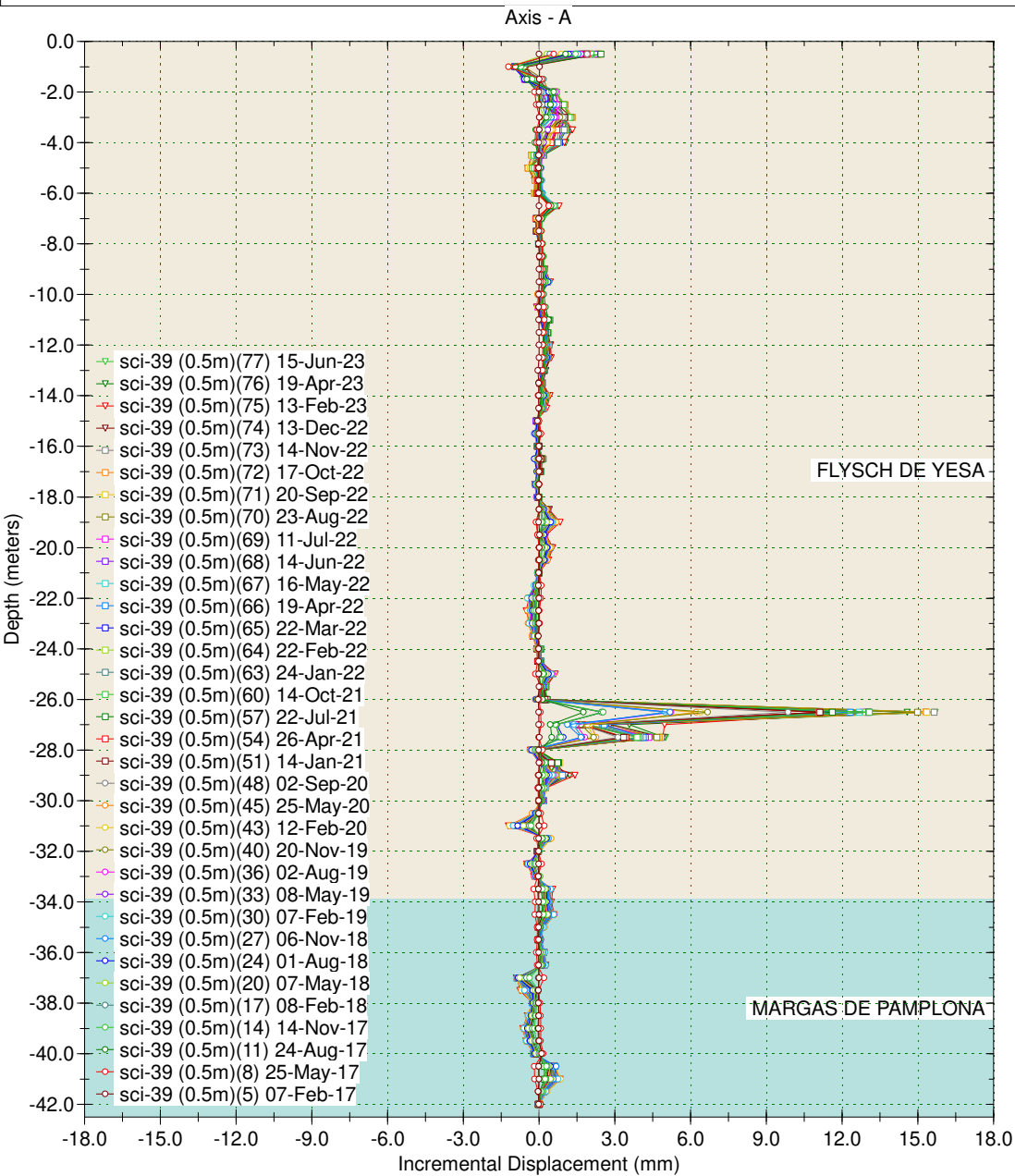
SCI-29



Borehole : sci-39
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.240,31
Easting : 4.720.054,69
Collar : 492,80

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 42.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2017 Feb 07 18:08
Applied Azimuth : 0.0 degrees

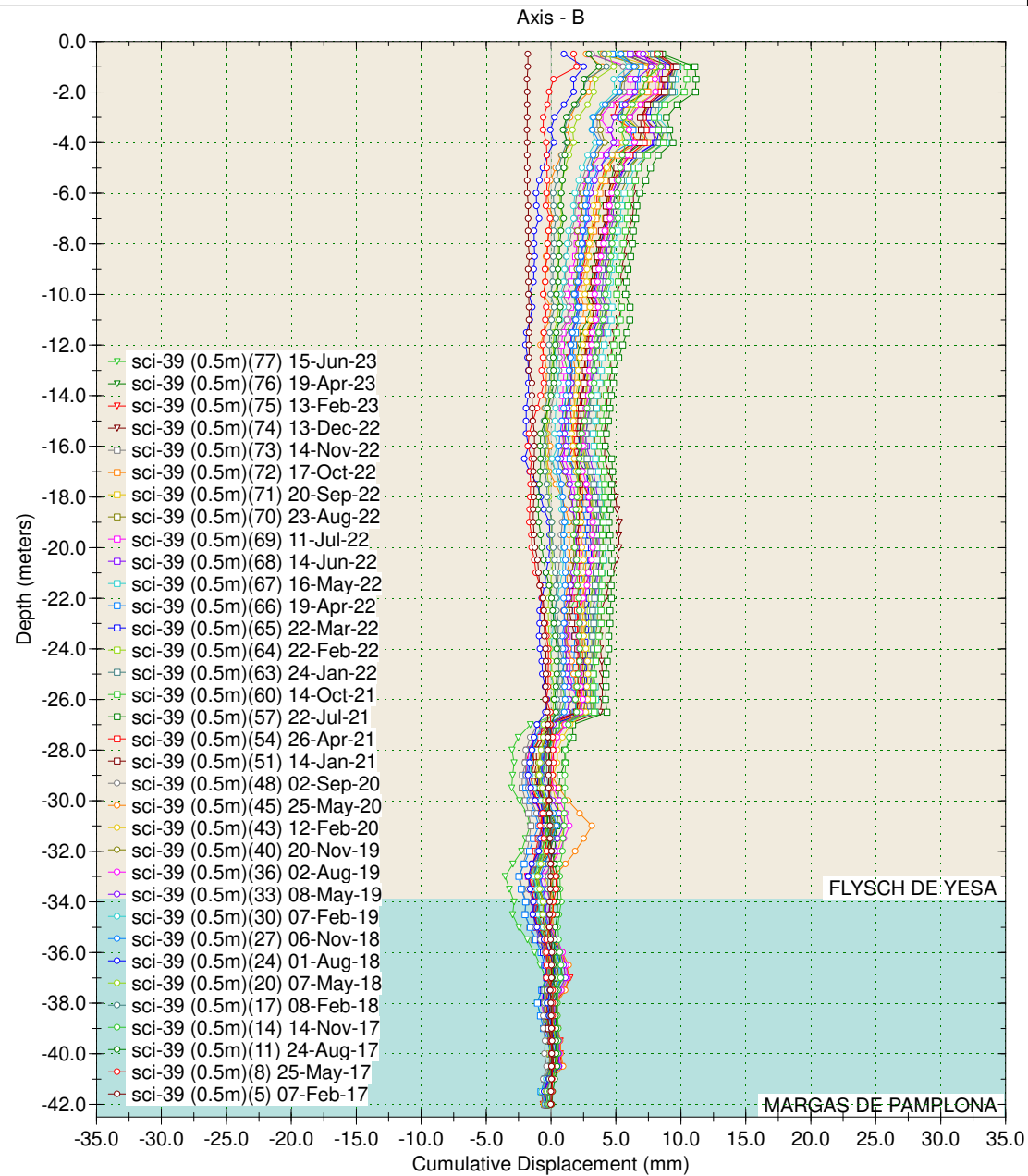
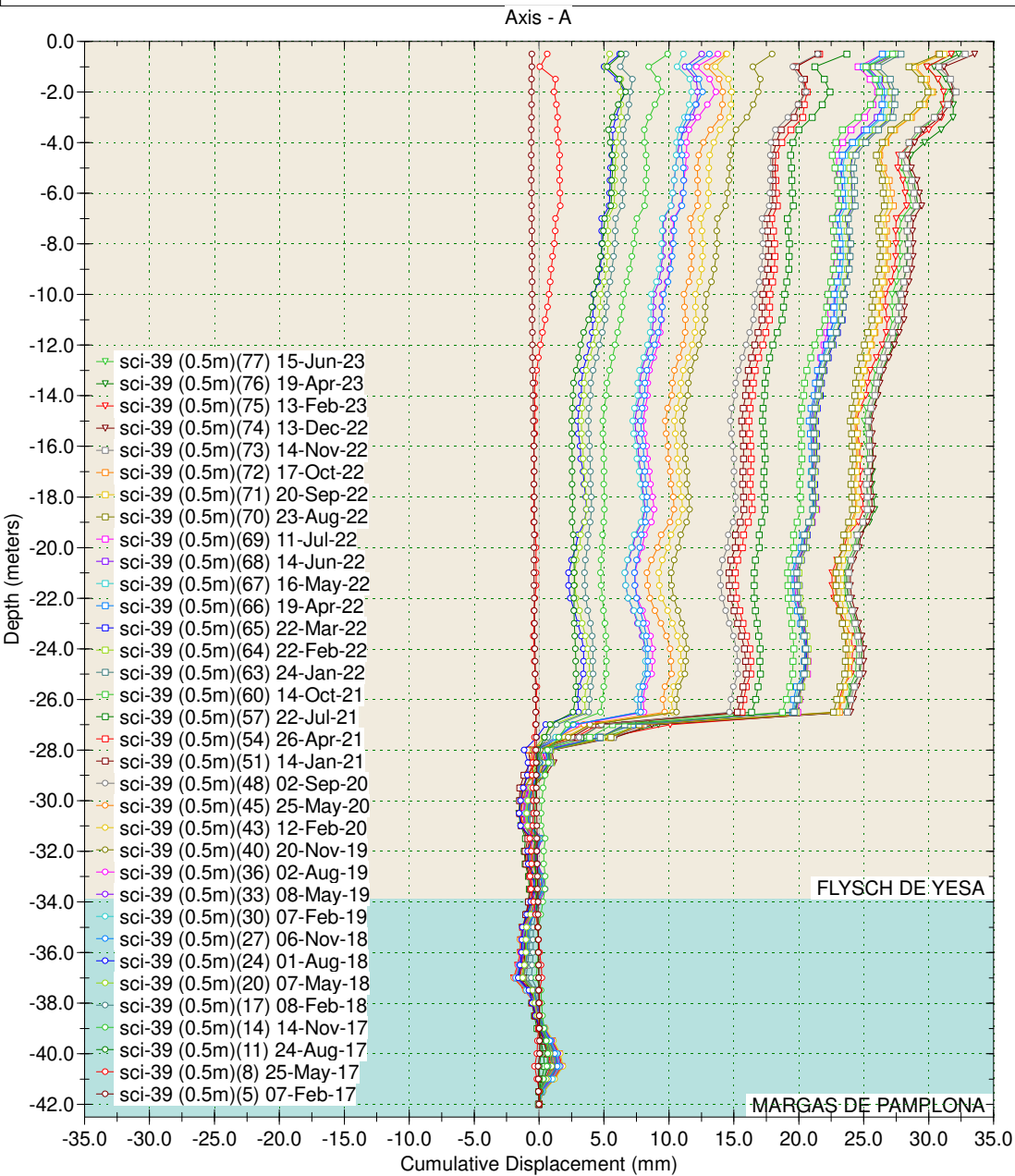
SCI-39



Borehole : sci-39
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.240,31
Easting : 4.720.054,69
Collar : 492,80

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 42.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2017 Feb 07 18:08
Applied Azimuth : 0.0 degrees

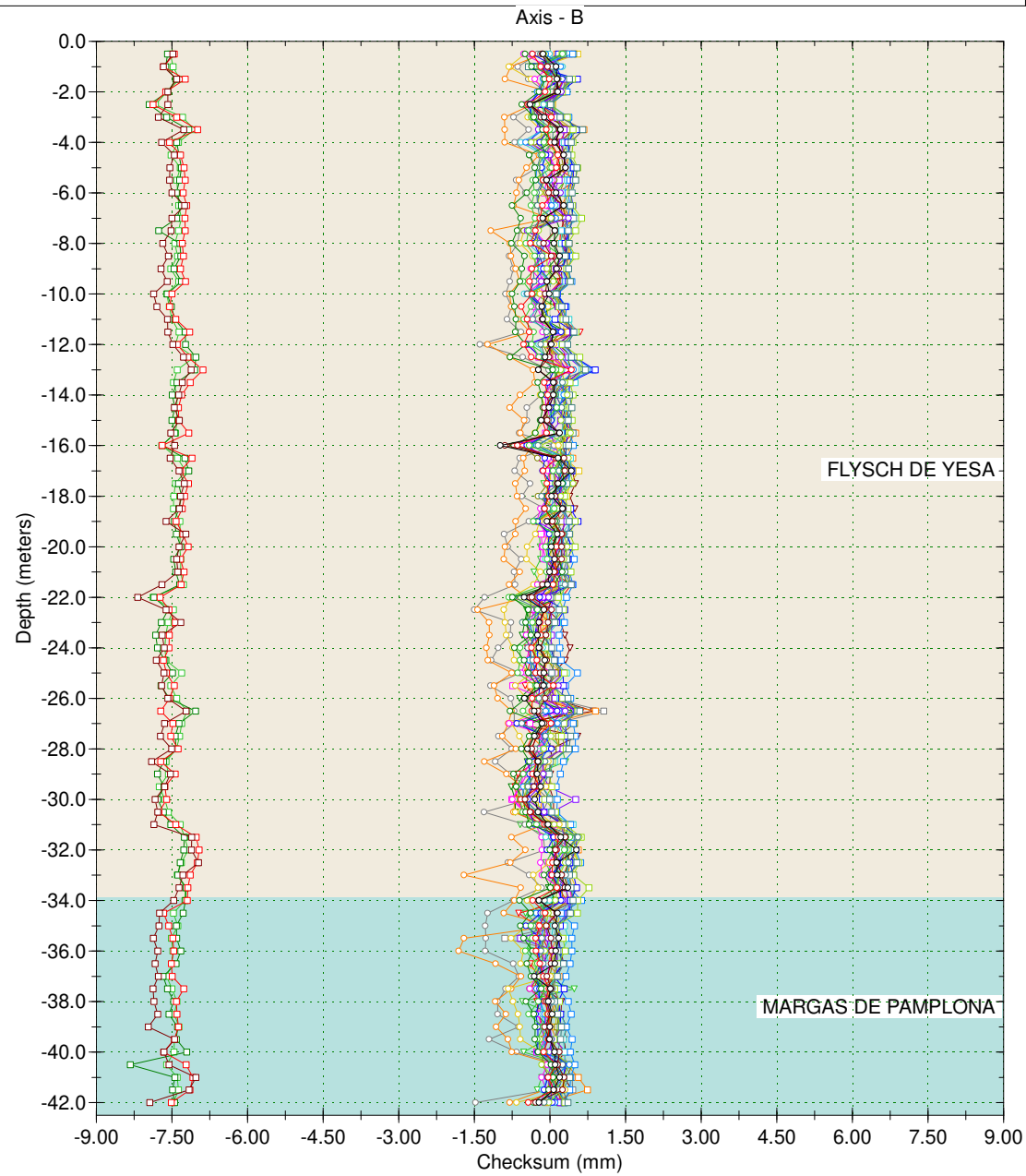
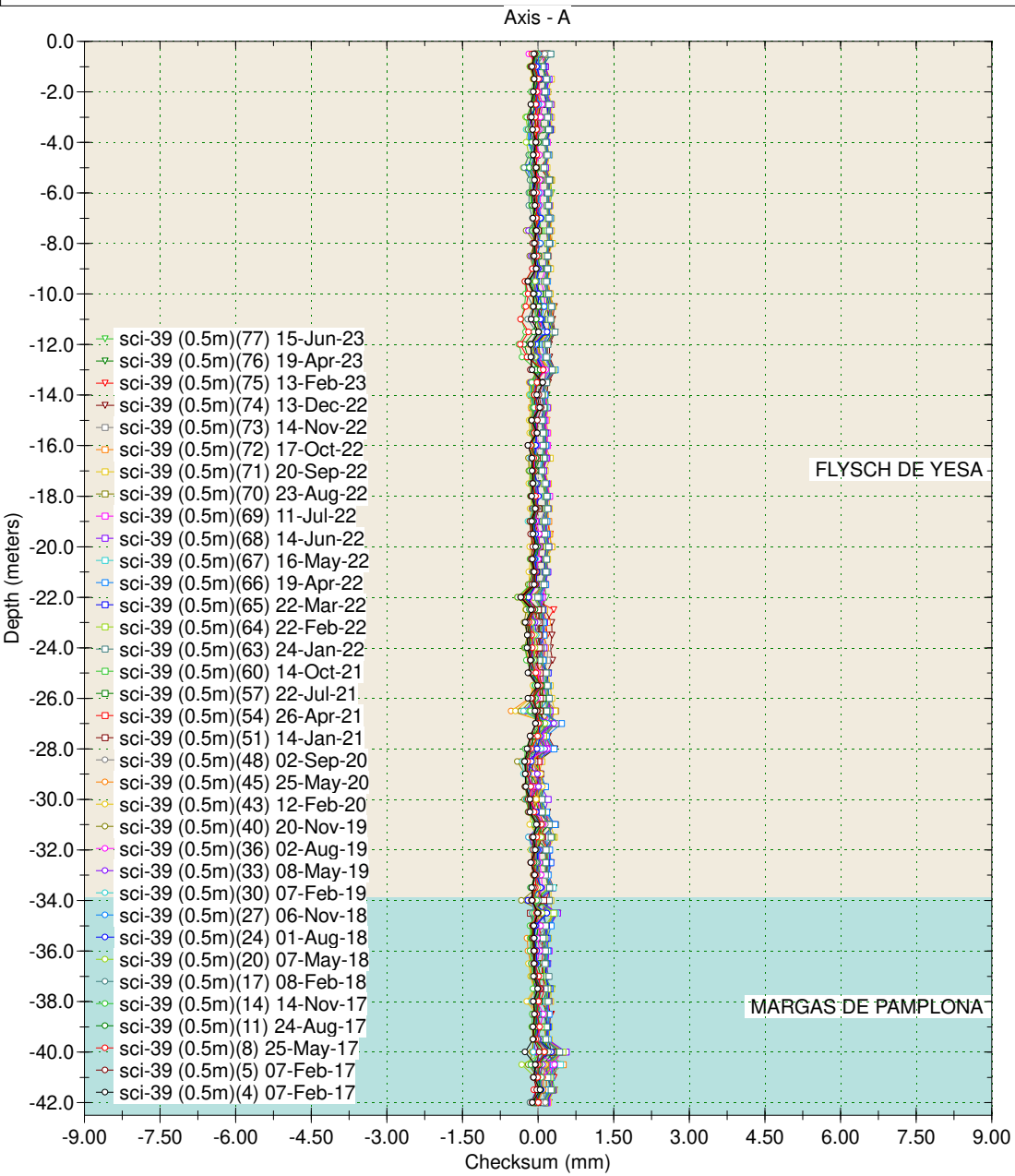
SCI-39



Borehole : sci-39
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.240,31
 Easting : 4.720.054,69
 Collar : 492,80

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 42.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2017 Feb 07 18:08
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

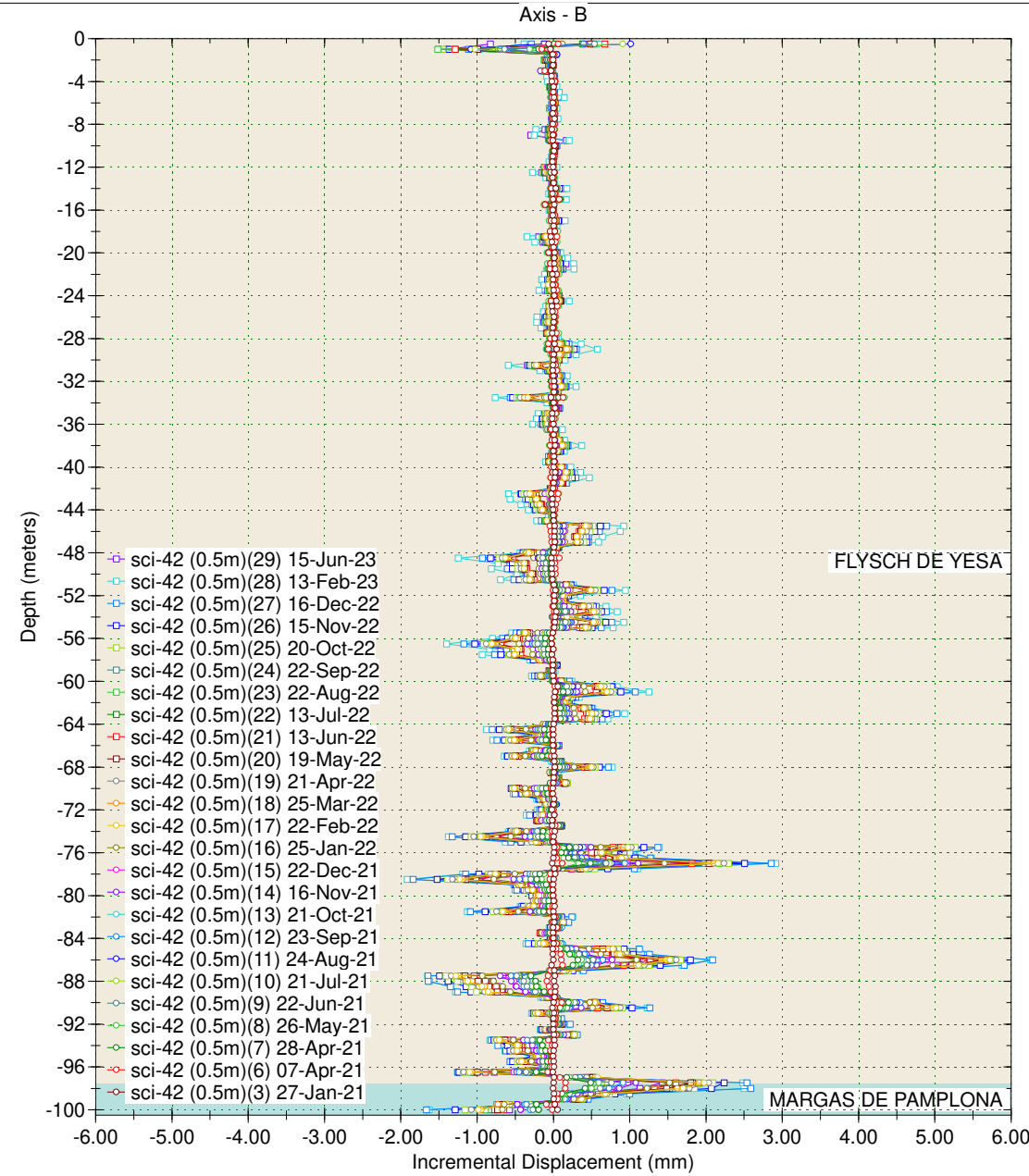
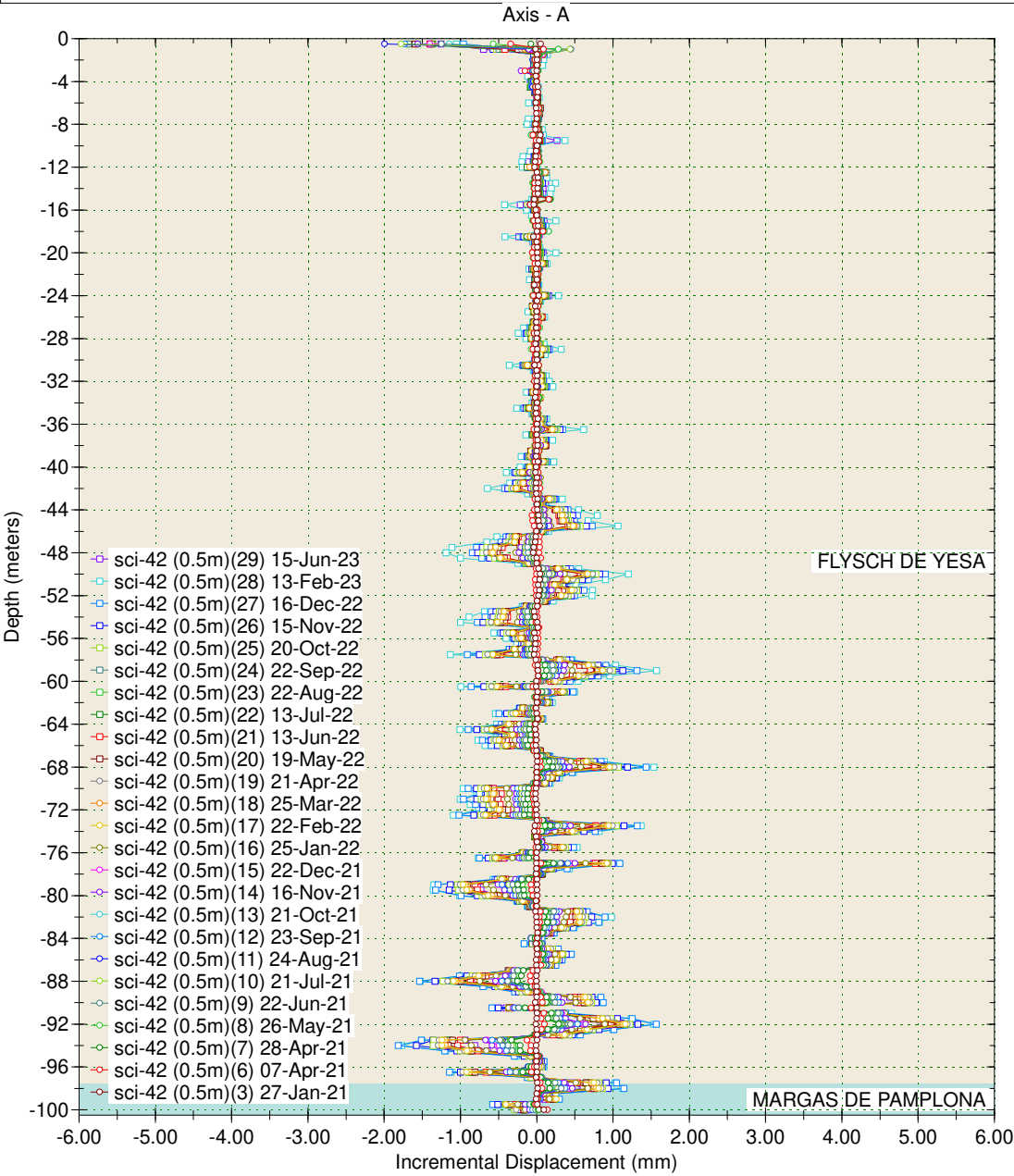
SCI-39



Borehole : sci-42
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.157,39
Easting : 4.720.252,56
Collar : 552,55

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 100.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2021 Jan 19 12:25
Applied Azimuth : 0.0 degrees

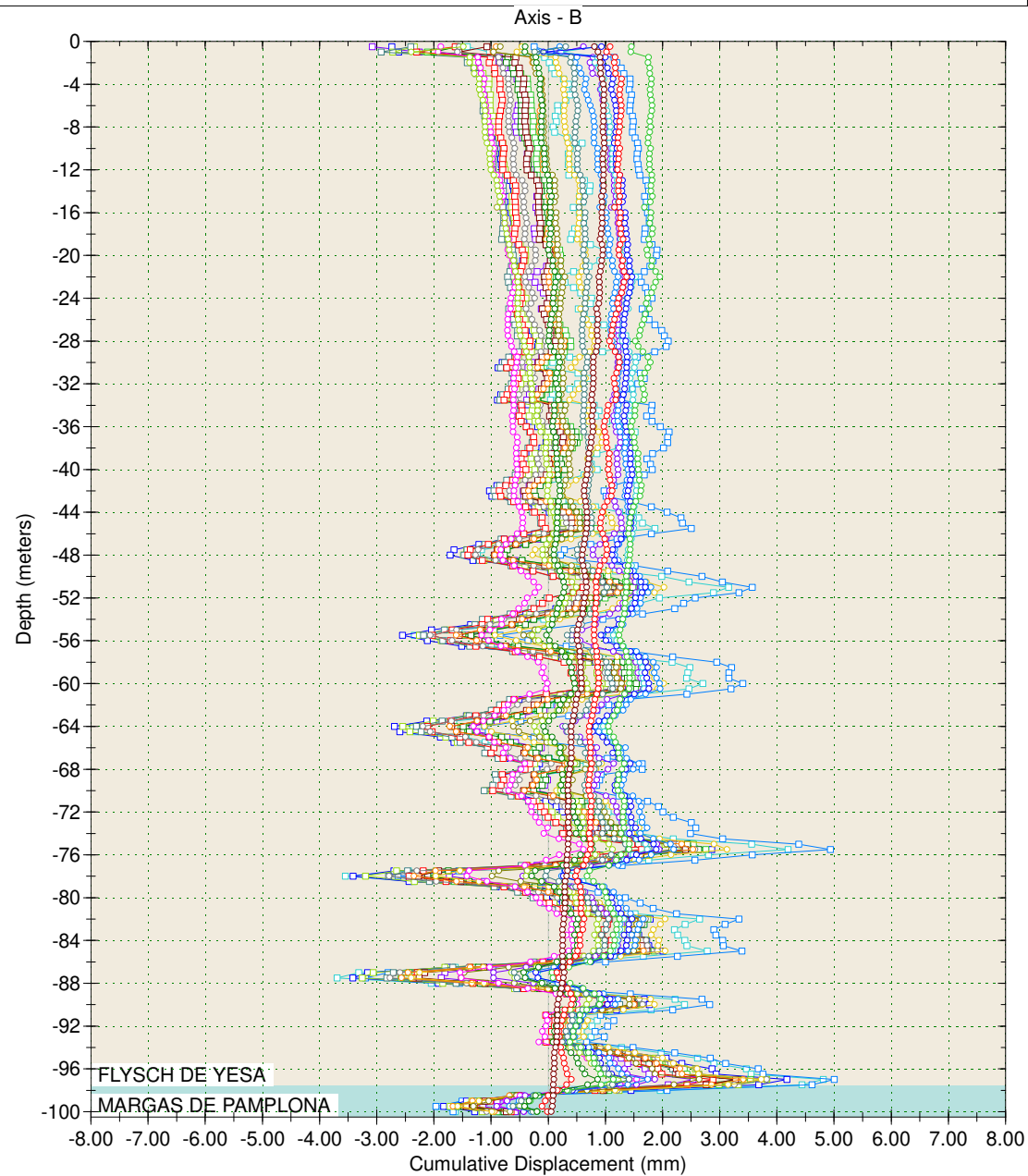
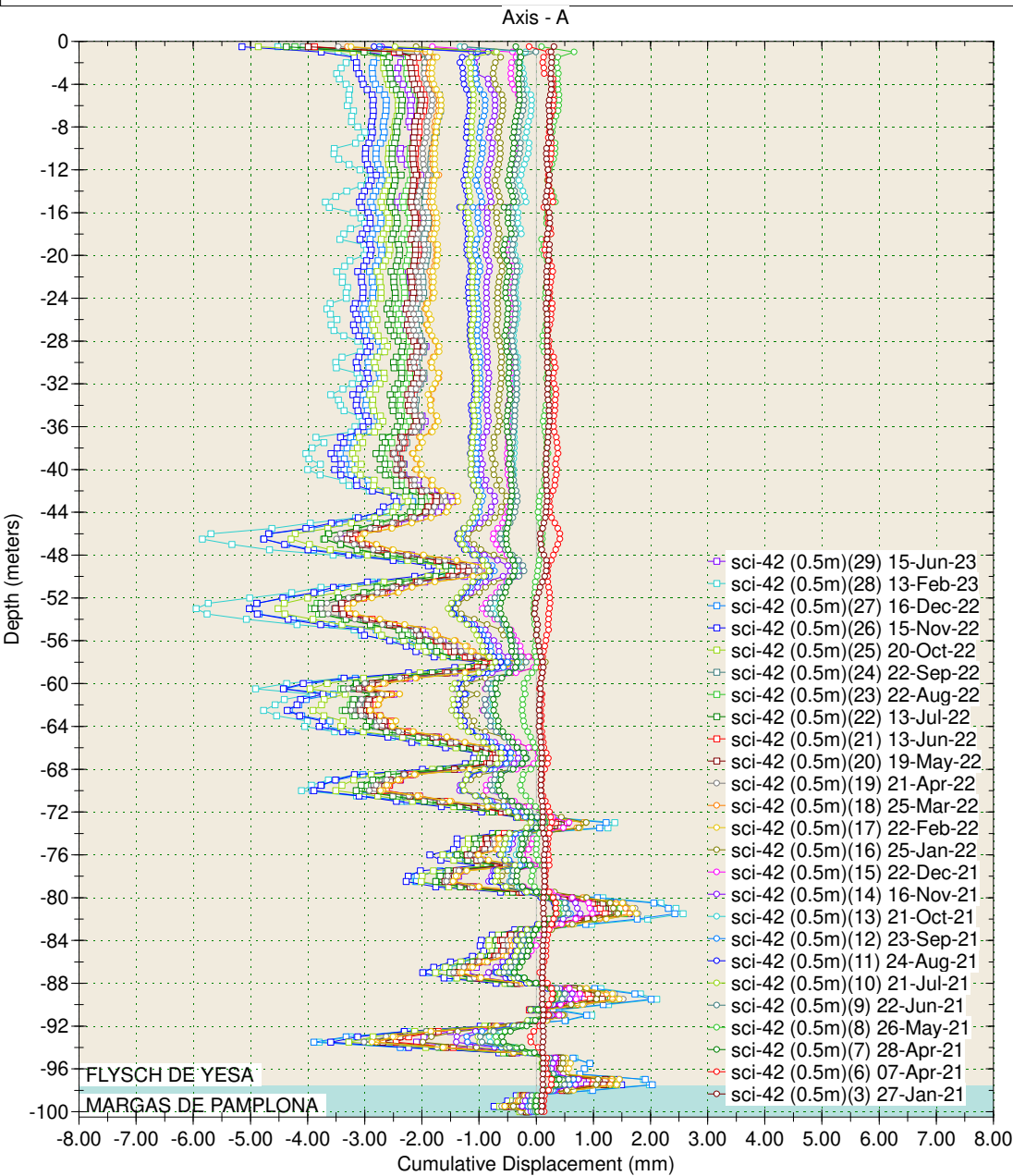
SCI-42



Borehole : sci-42
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.157,39
Easting : 4.720.252,56
Collar : 552,55

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 100.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2021 Jan 19 12:25
Applied Azimuth : 0.0 degrees

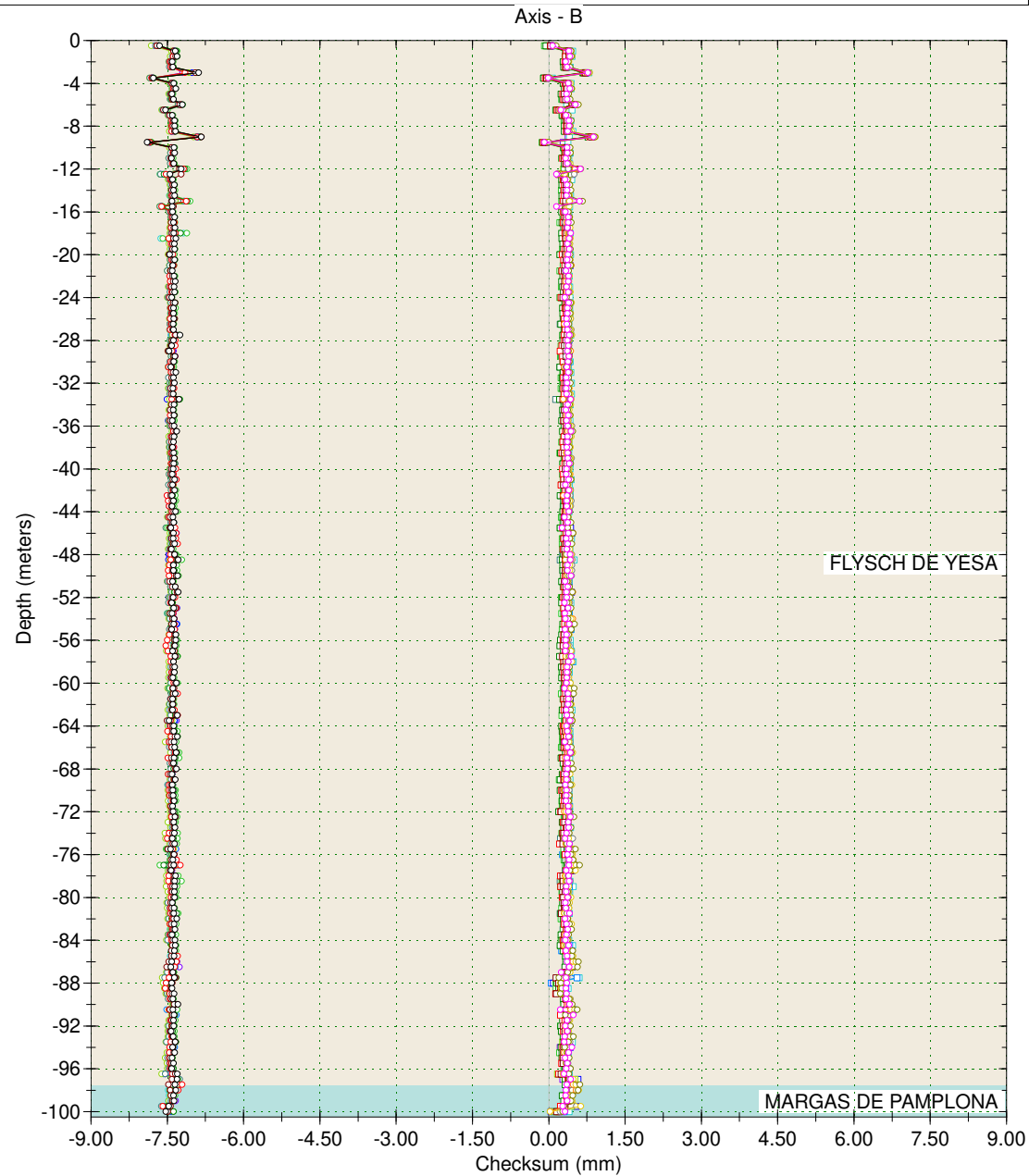
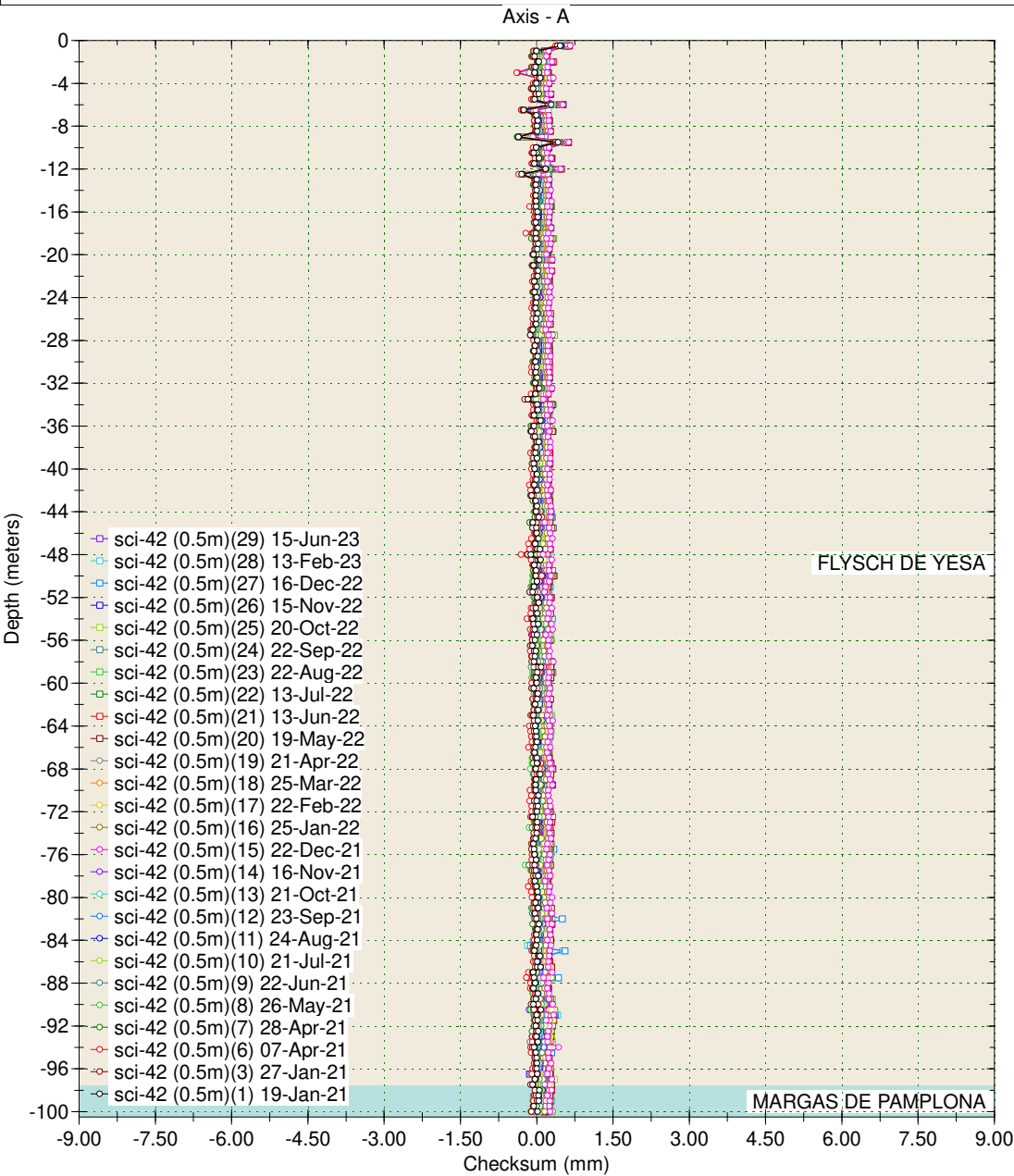
SCI-42



Borehole : sci-42
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.157,39
Easting : 4.720.252,56
Collar : 552,55

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 100.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2021 Jan 19 12:25
Applied Azimuth : 0.0 degrees

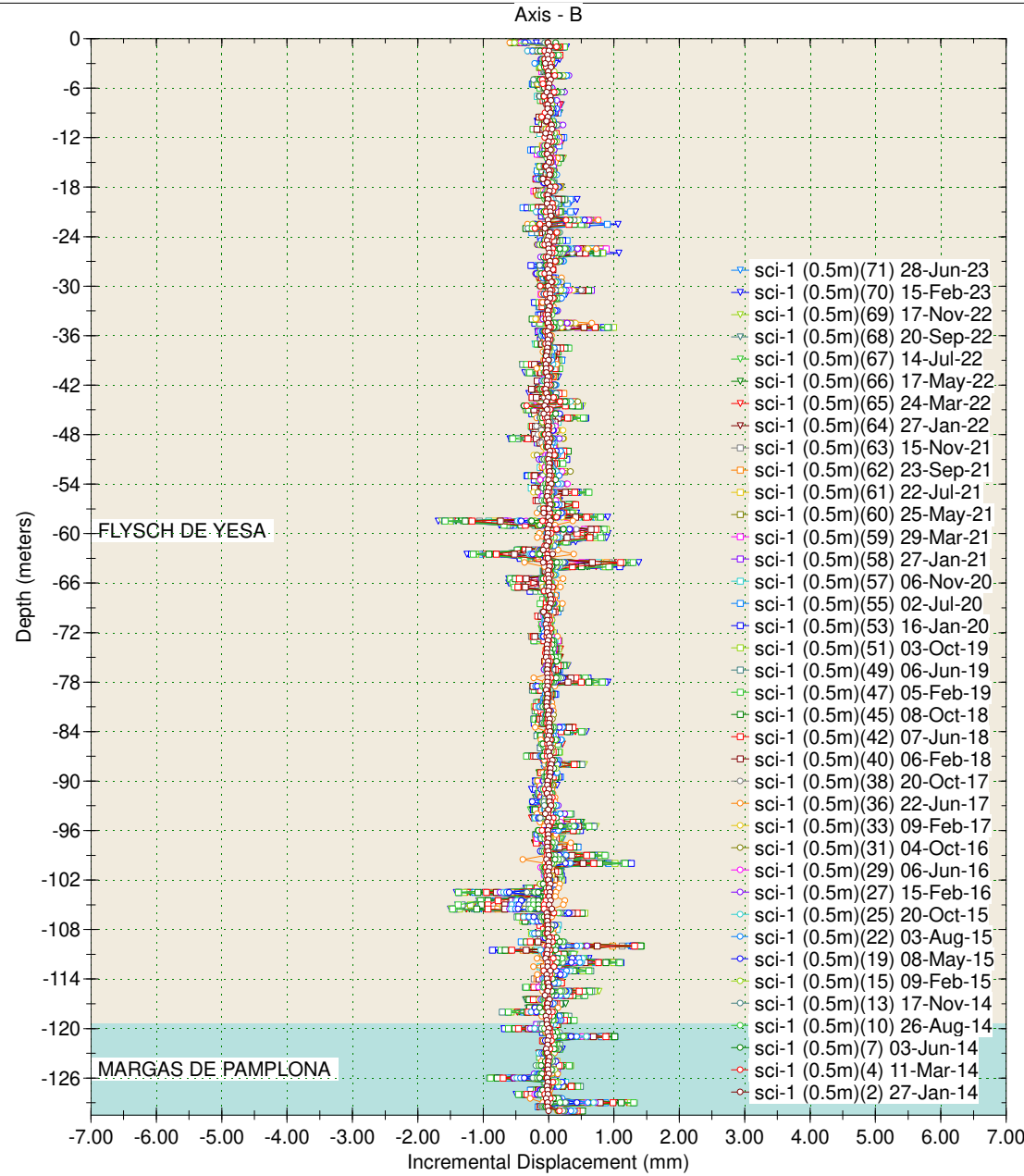
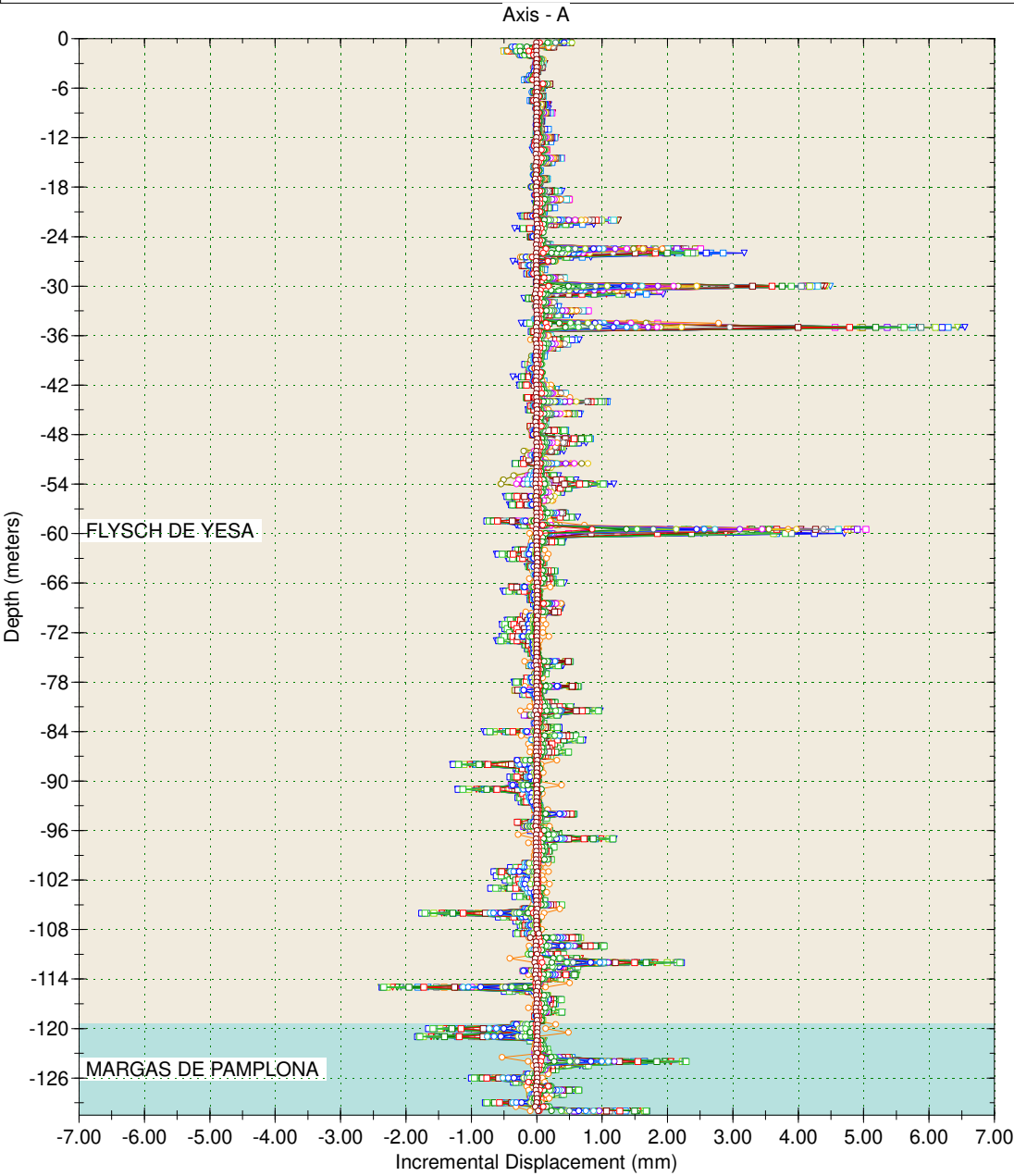
SCI-42



Borehole : sci-1
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.104,14
Easting : 4.720.210,94
Collar : 552,79

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 130.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 27 11:15
Applied Azimuth : 0.0 degrees

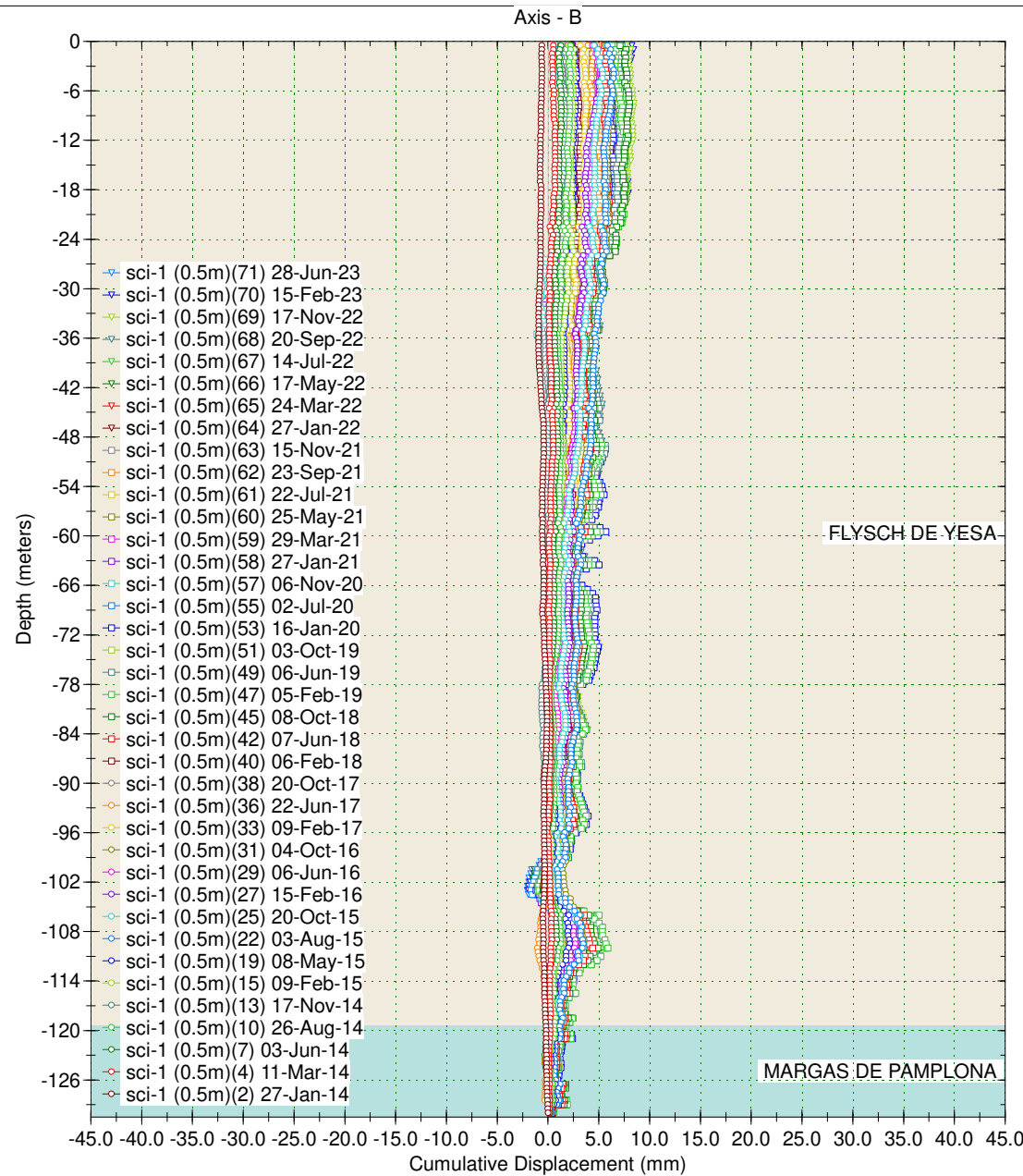
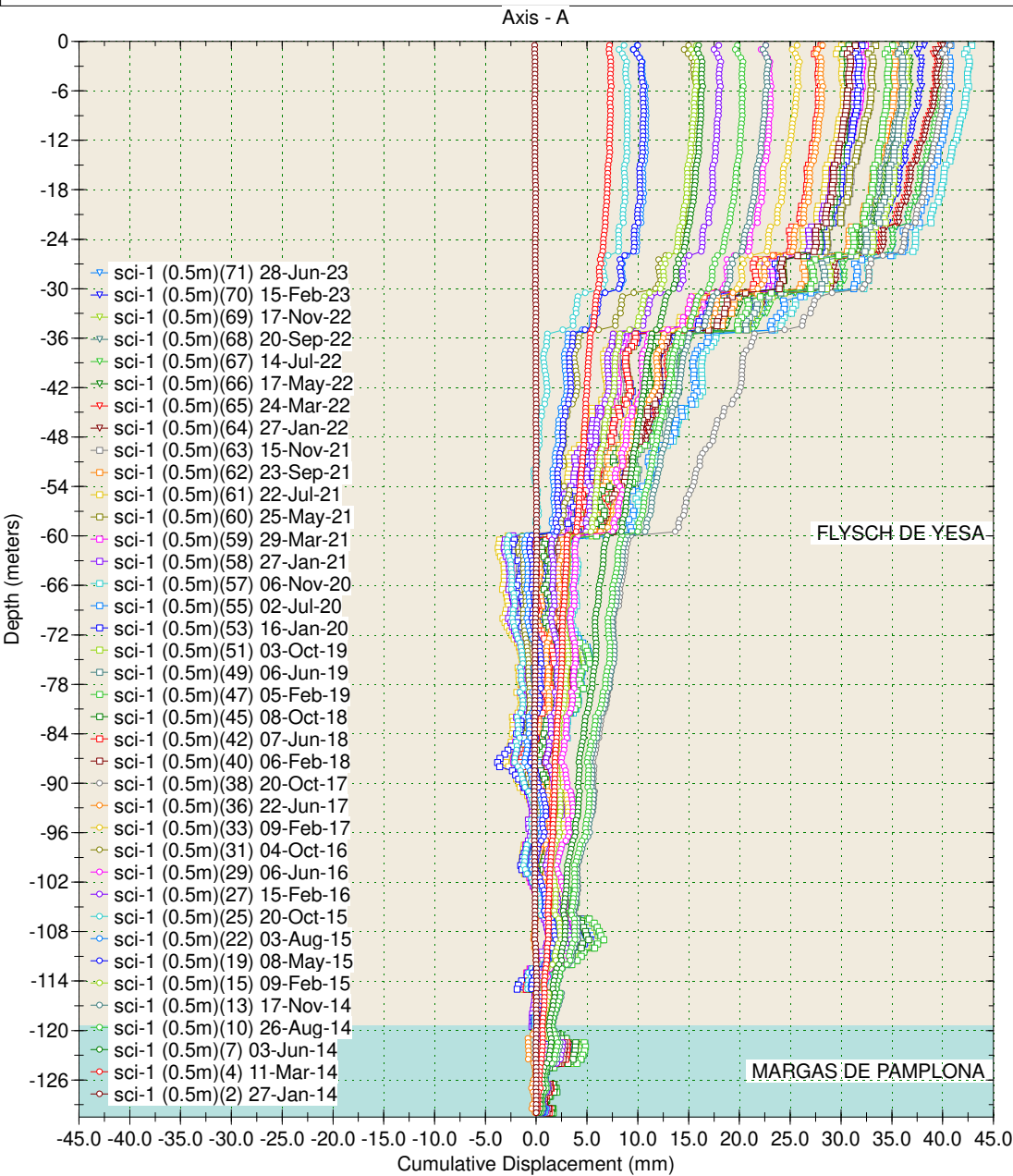
SCI-1



Borehole : sci-1
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.104,14
Easting : 4.720.210,94
Collar : 552,79

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 130.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 27 11:15
Applied Azimuth : 0.0 degrees

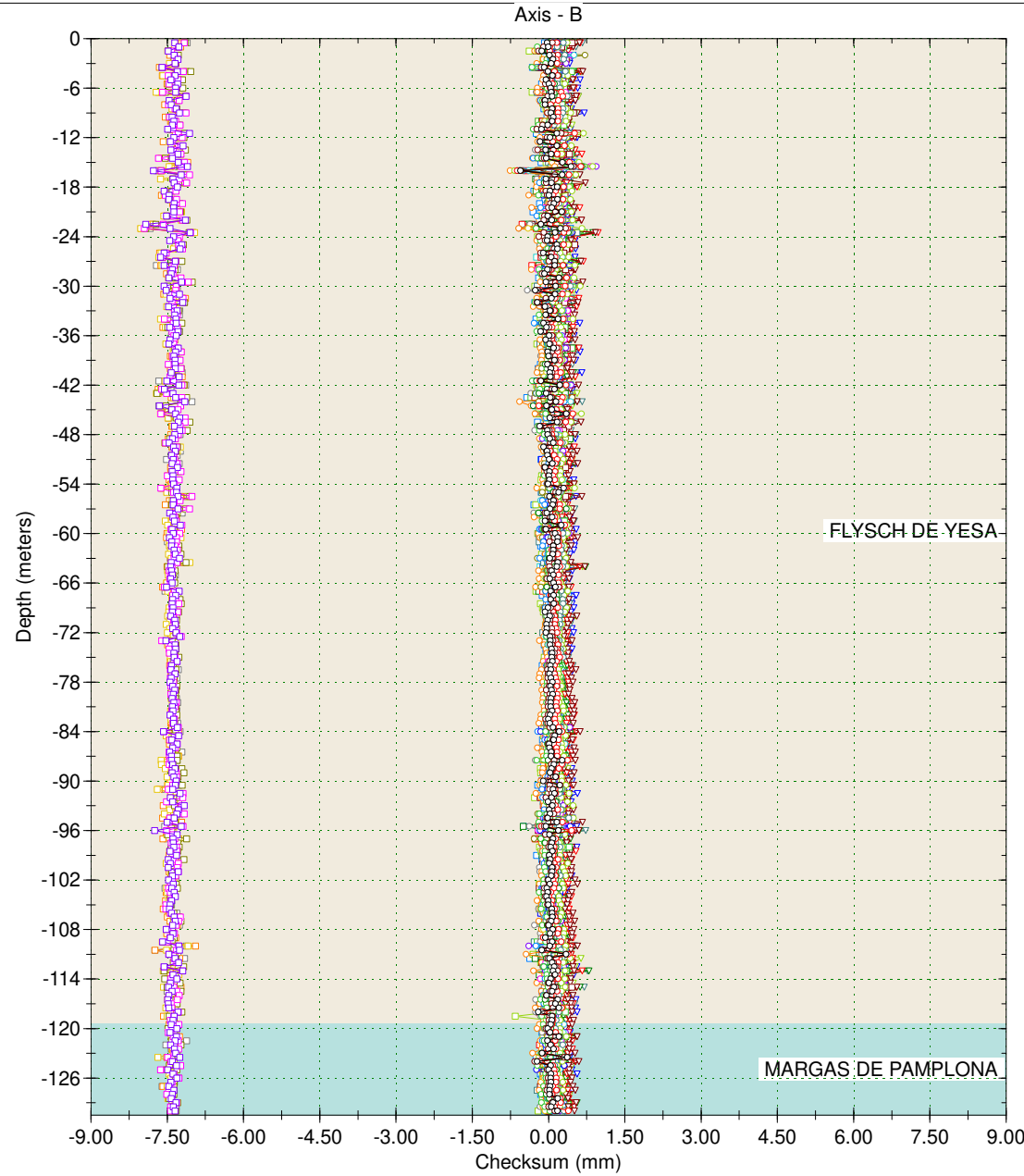
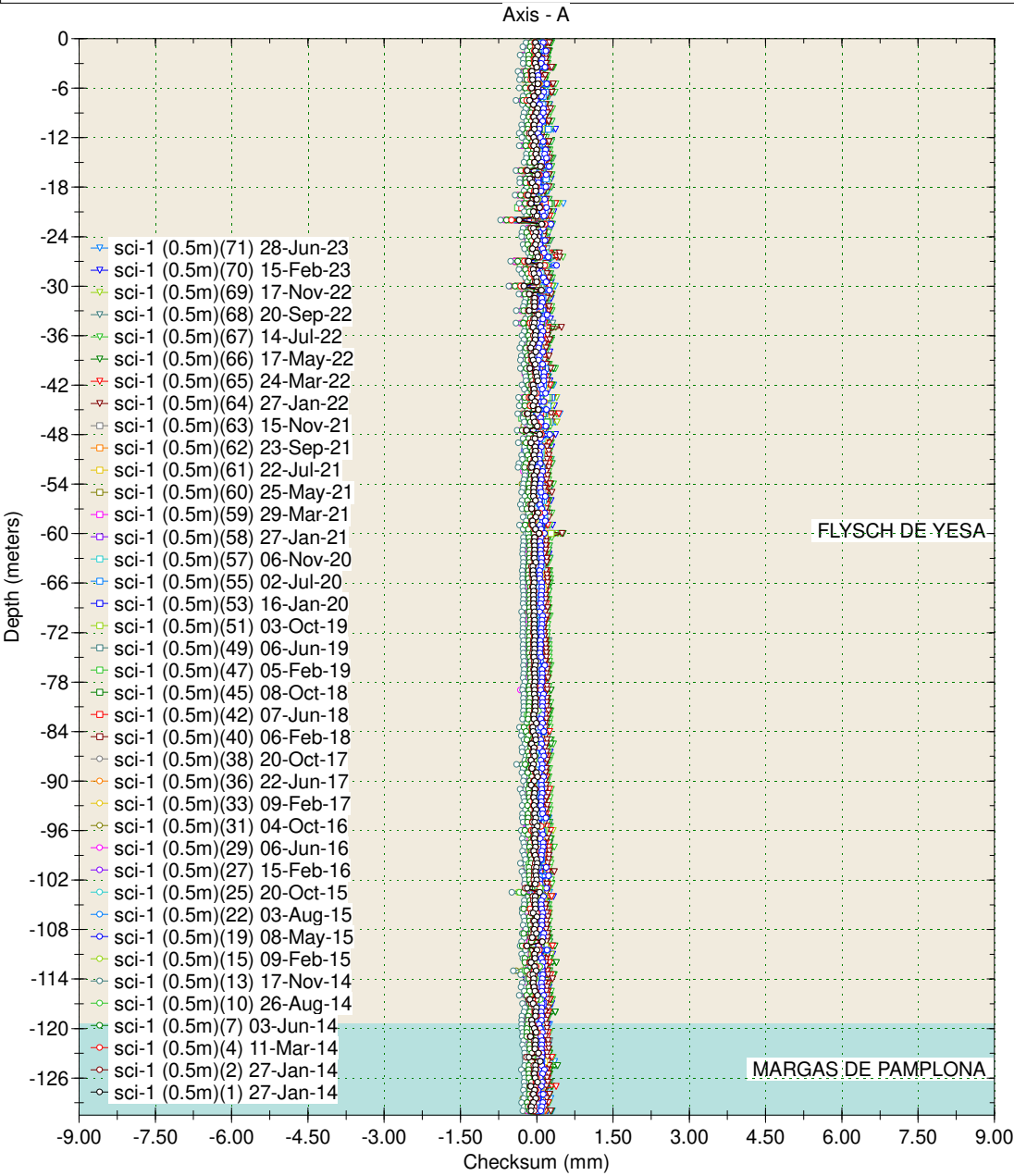
SCI-1



Borehole : sci-1
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.104,14
Easting : 4.720.210,94
Collar : 552,79

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 130.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 27 11:15
Applied Azimuth : 0.0 degrees

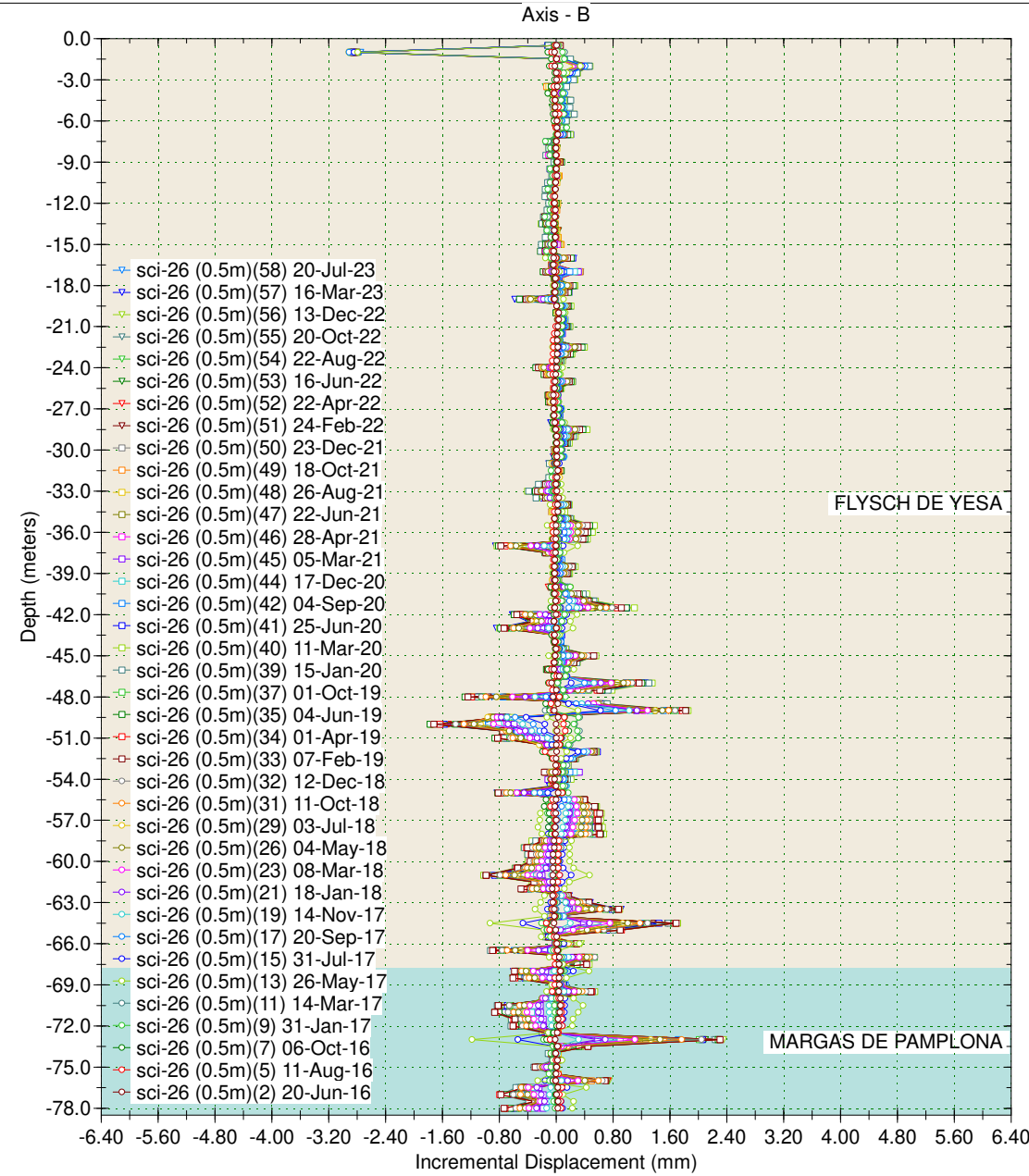
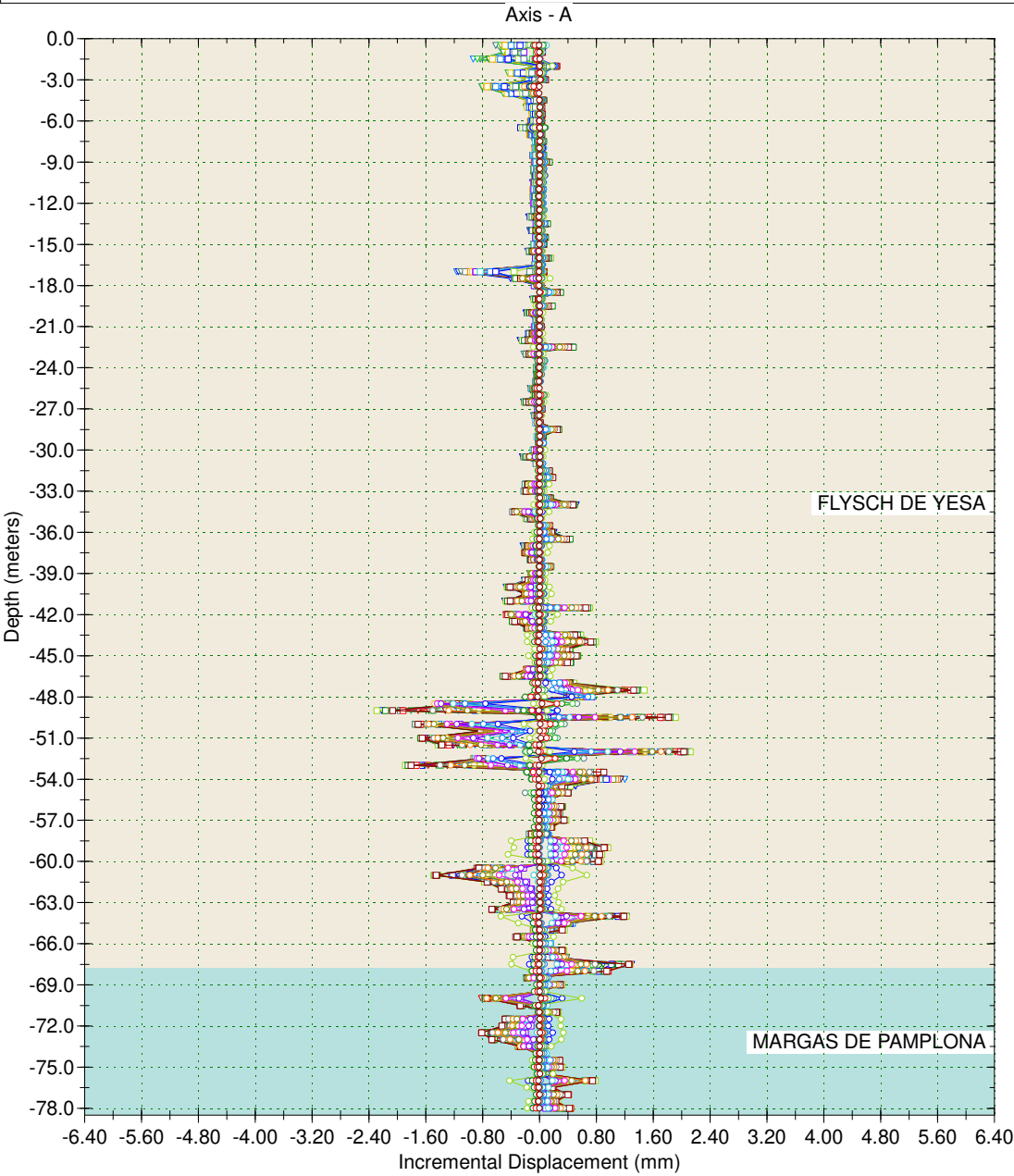
SCI-1



Borehole : sci-26
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.164,70
Easting : 4.720.349,75
Collar : 564,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 78.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Jun 20 10:29
Applied Azimuth : 0.0 degrees

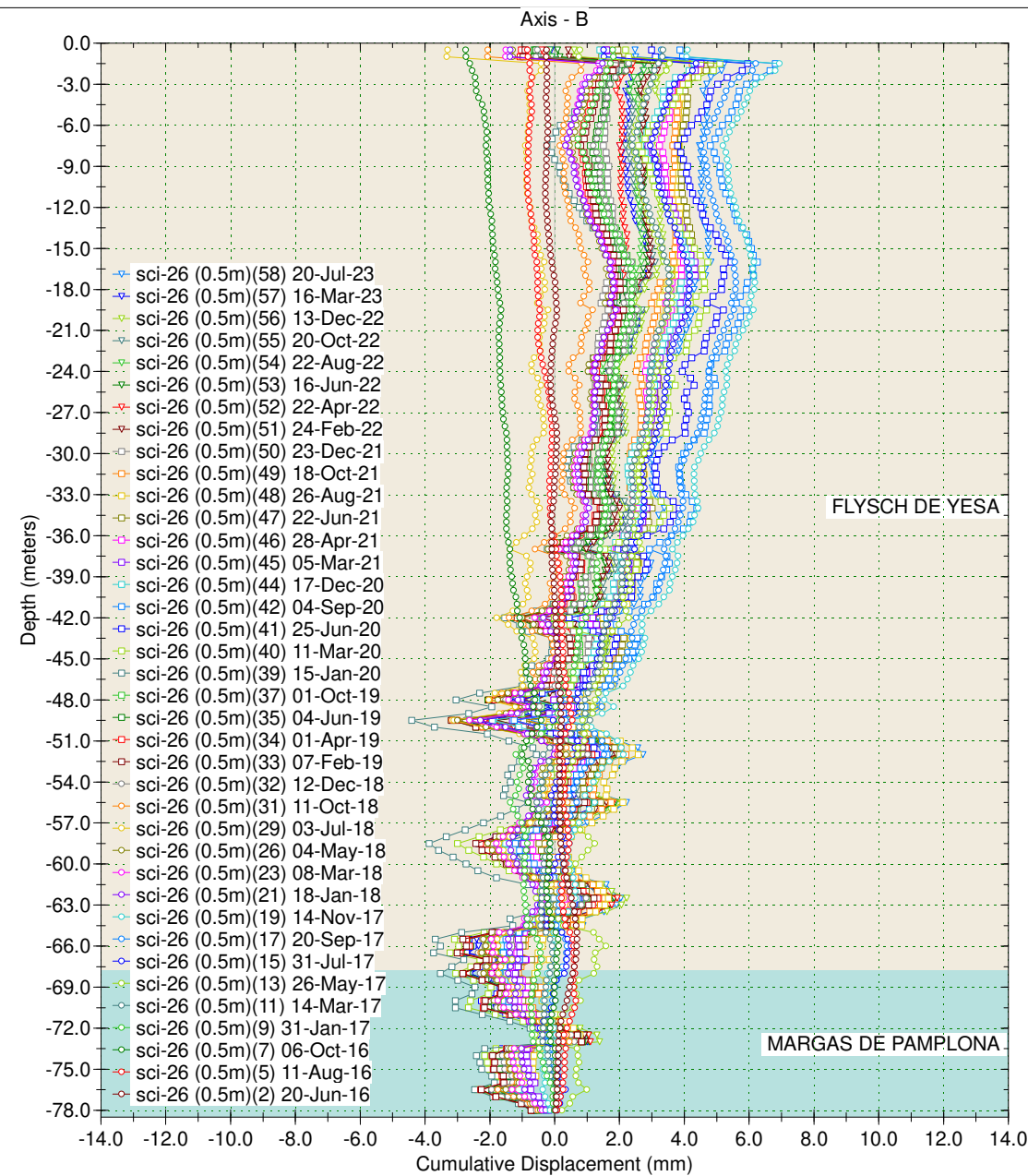
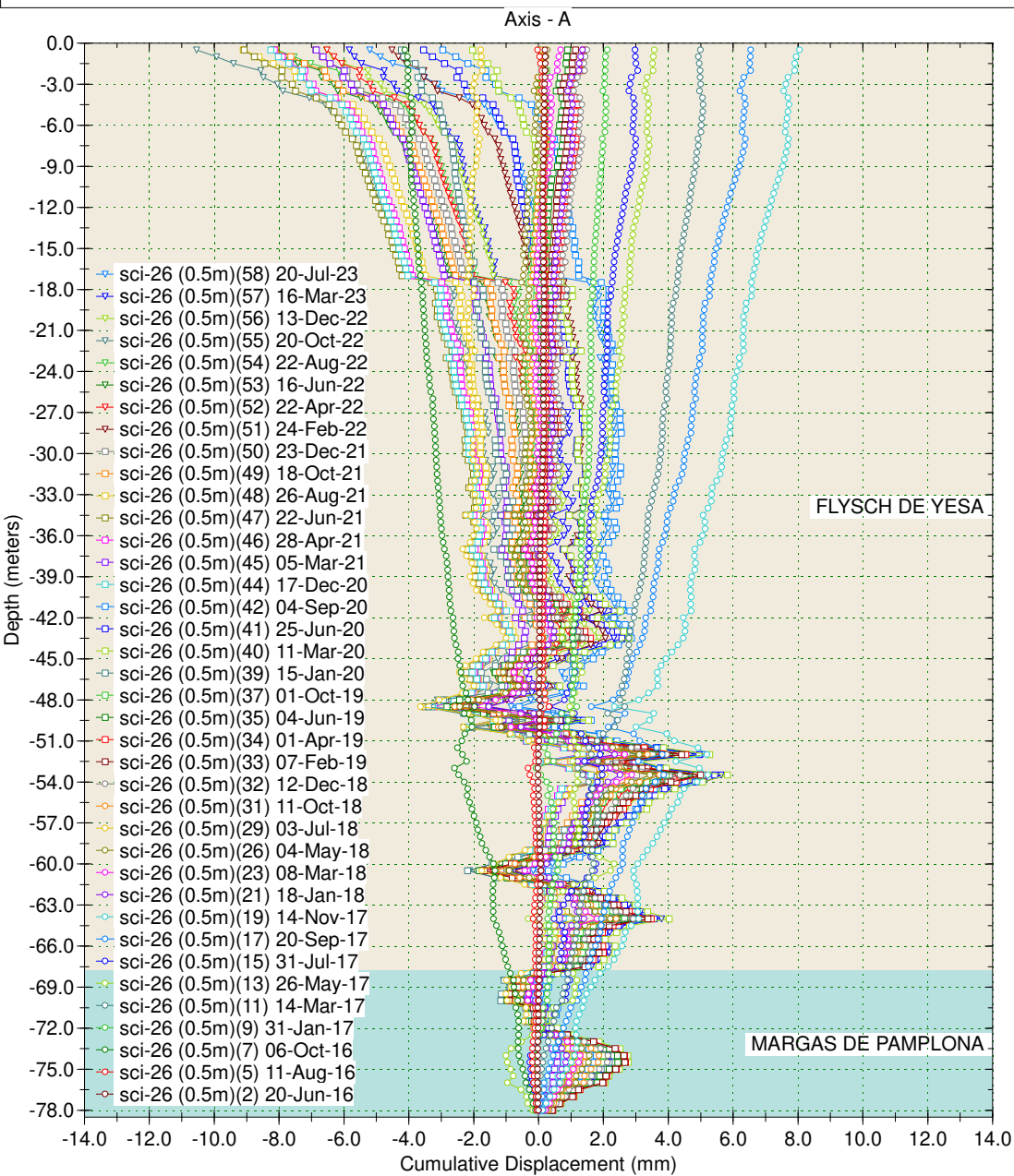
SCI-26



Borehole : sci-26
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.164,70
Easting : 4.720.349,75
Collar : 564,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 78.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Jun 20 10:29
Applied Azimuth : 0.0 degrees

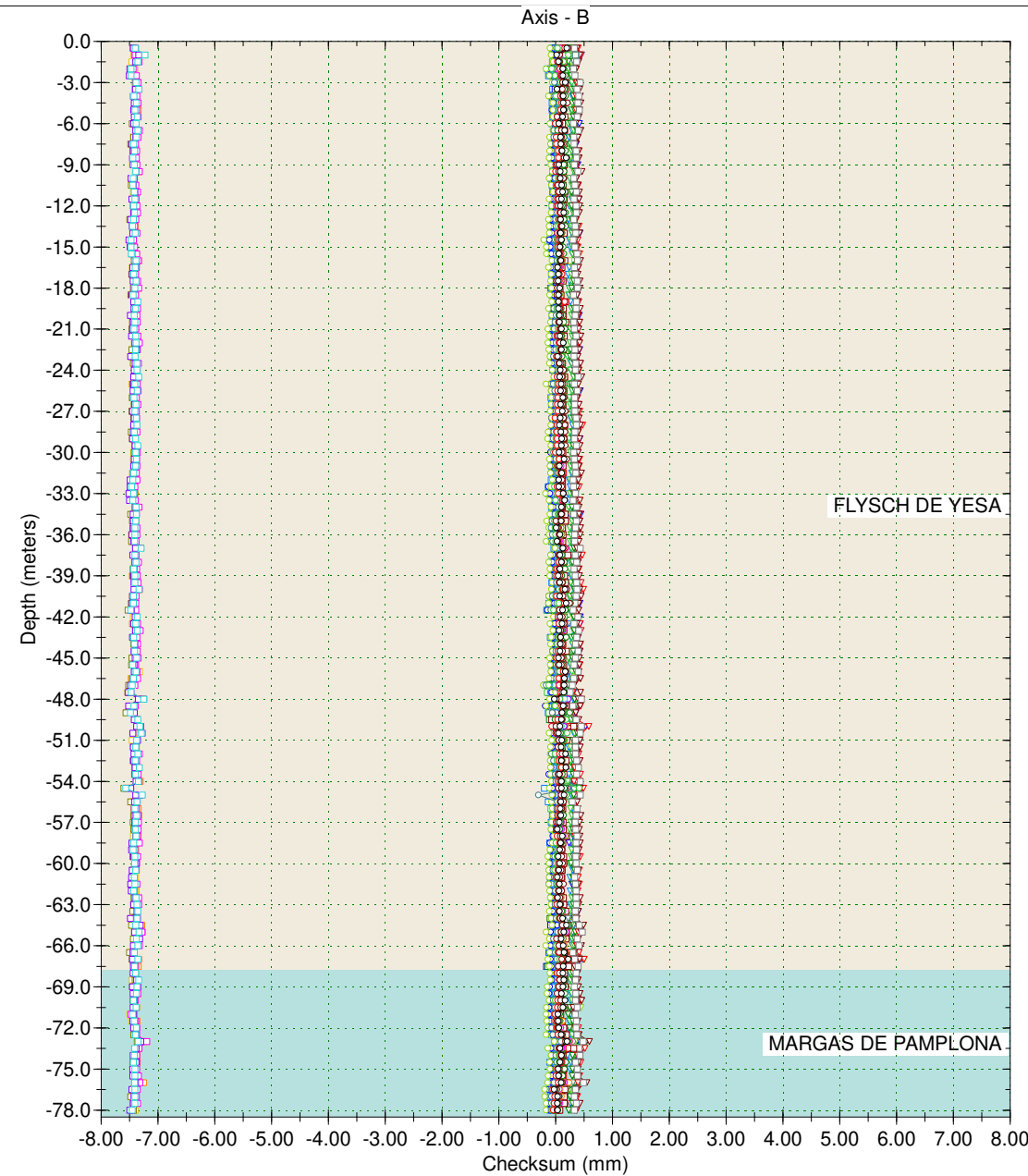
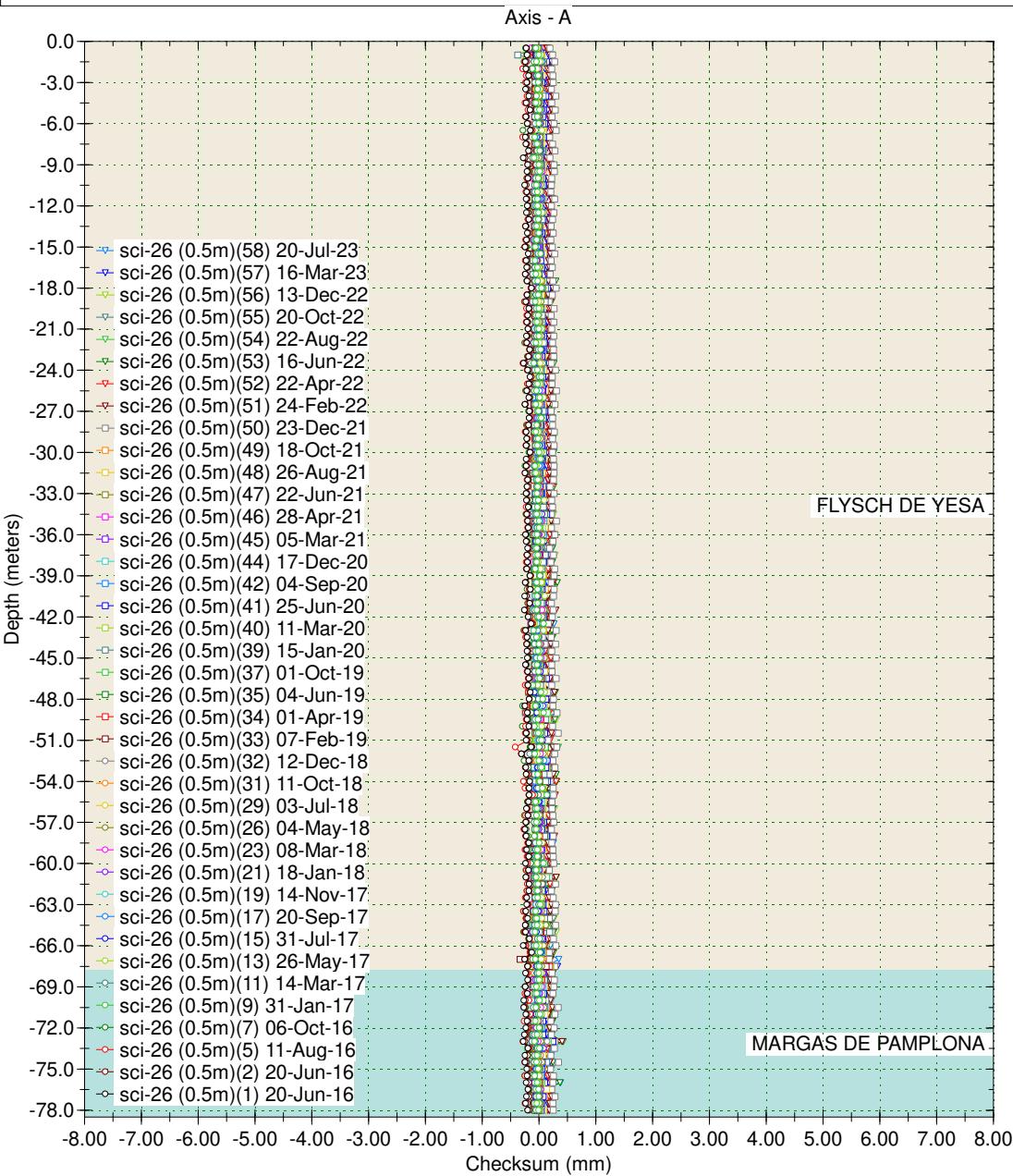
SCI-26



Borehole : sci-26
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.164,70
Easting : 4.720.349,75
Collar : 564,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 78.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Jun 20 10:29
Applied Azimuth : 0.0 degrees

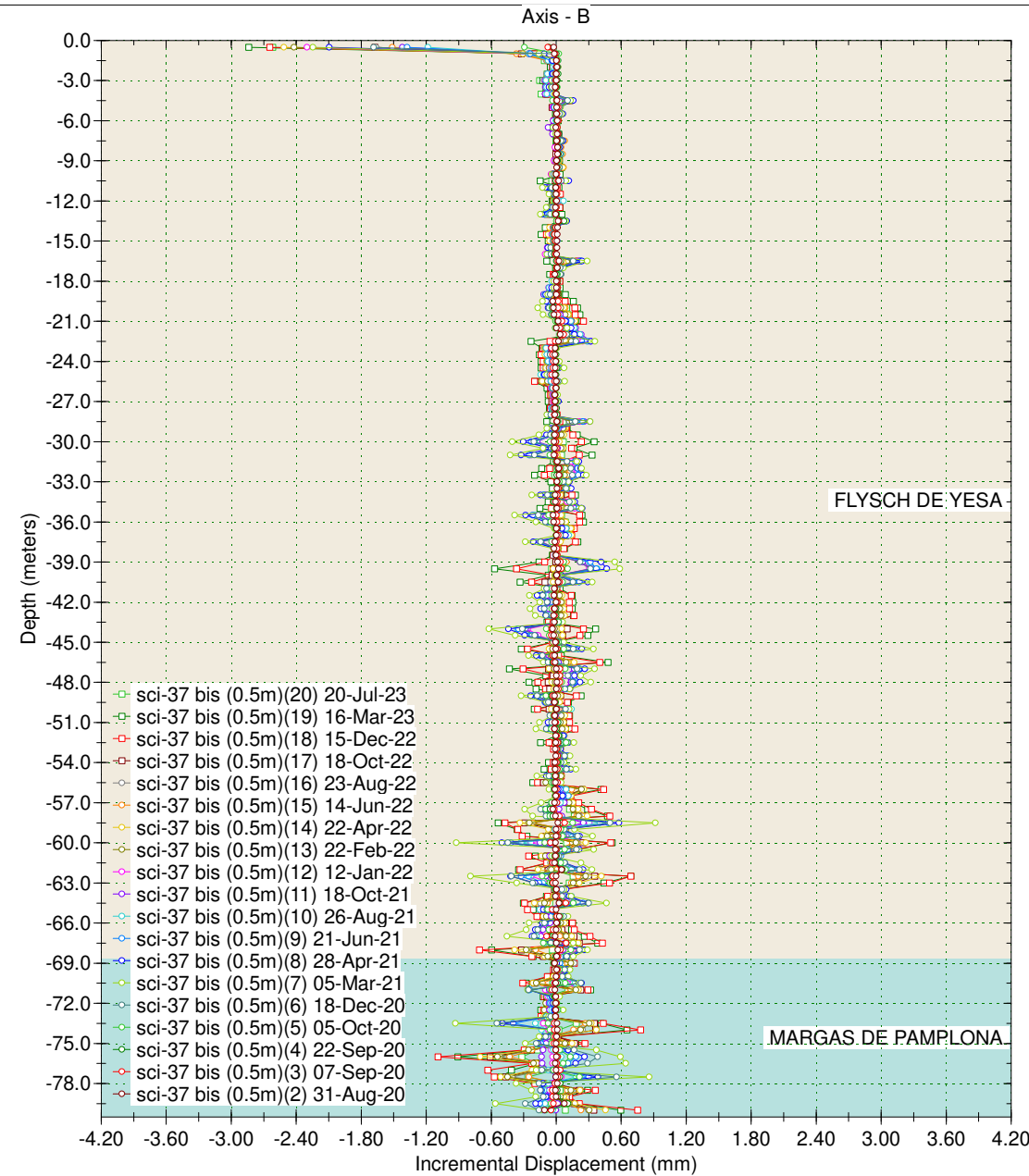
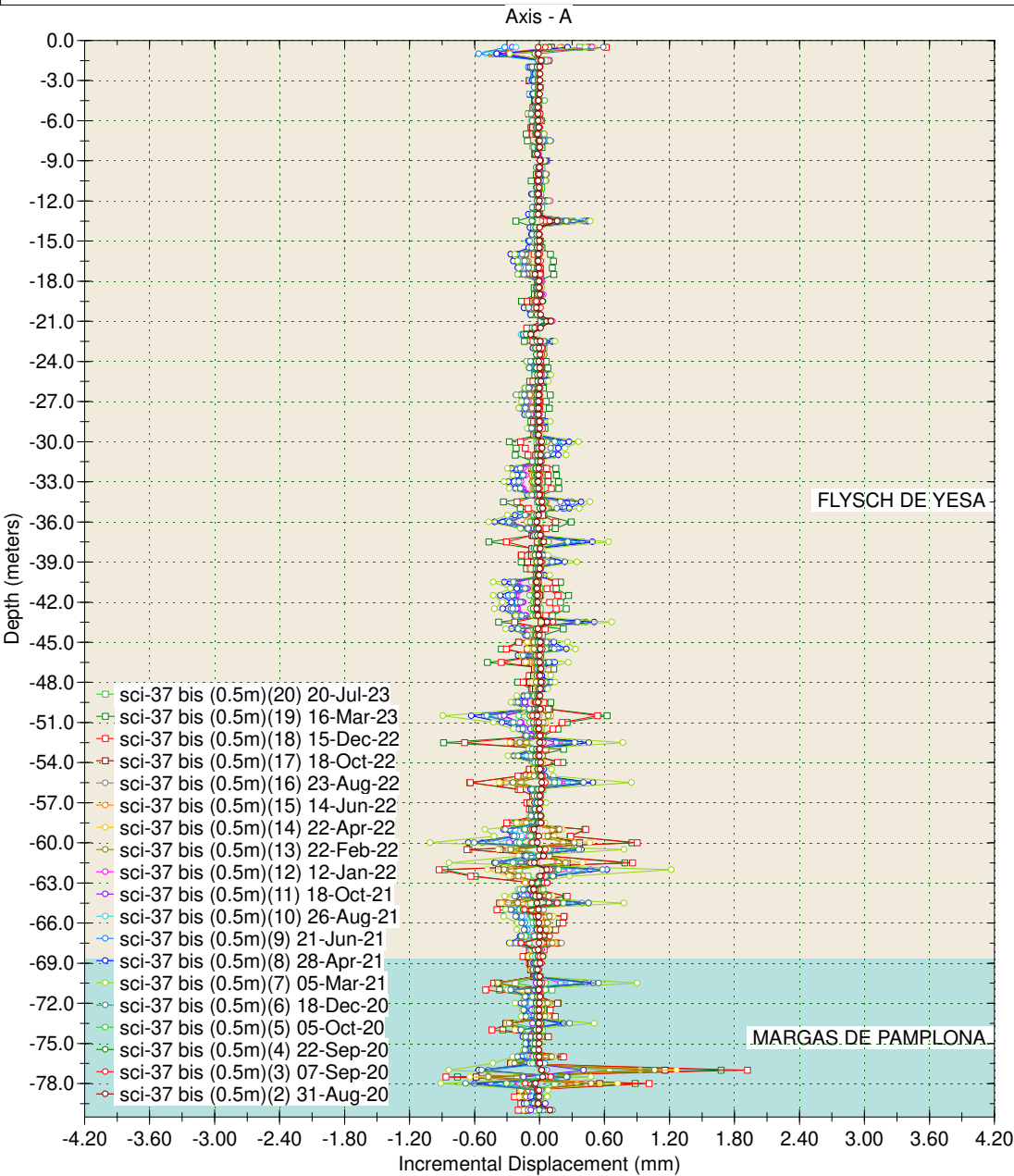
SCI-26



Borehole : sci-37bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.207,92
Easting : 4.720.300,47
Collar : 548,35

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 80.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Aug 31 17:18
Applied Azimuth : 0.0 degrees

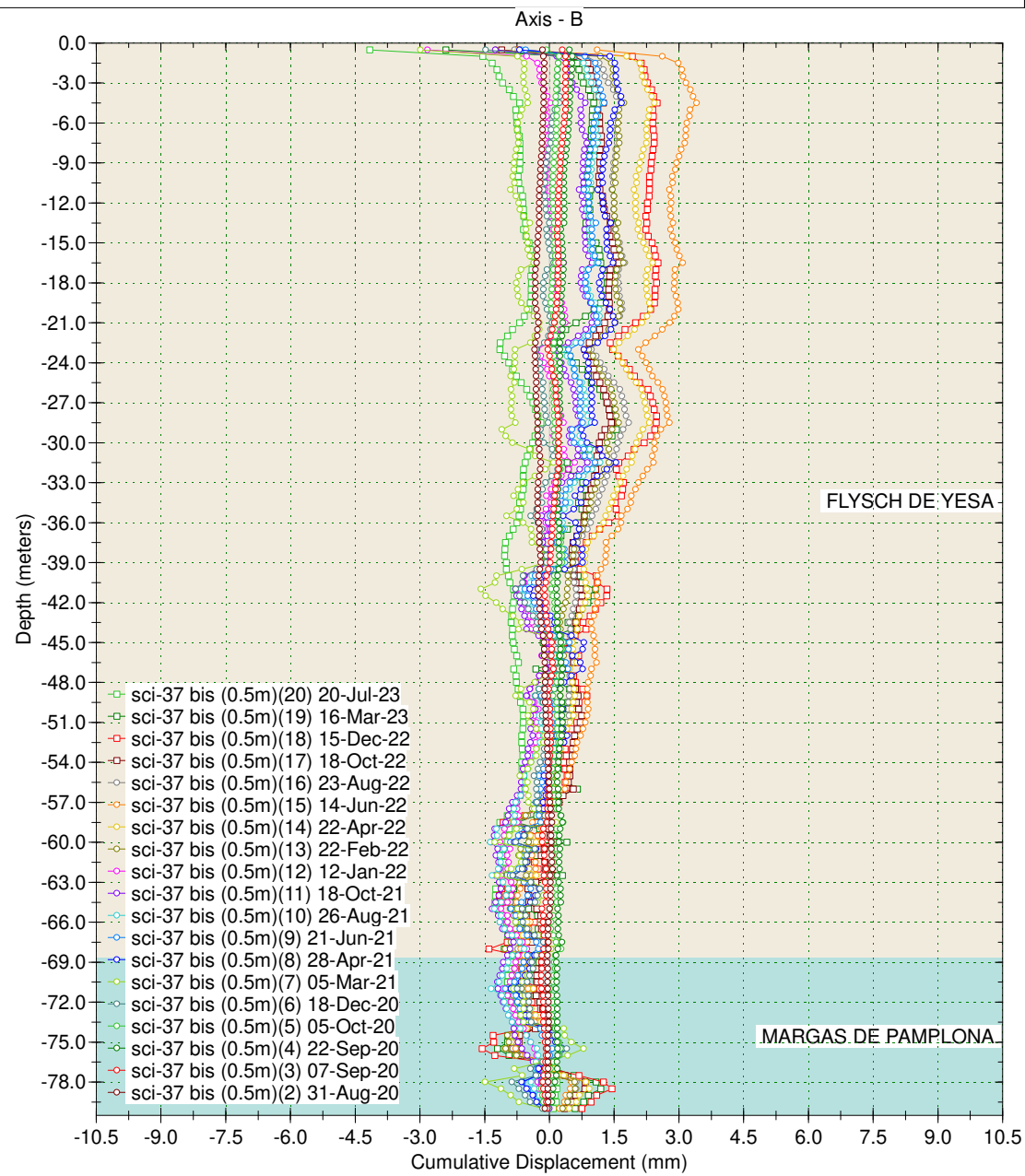
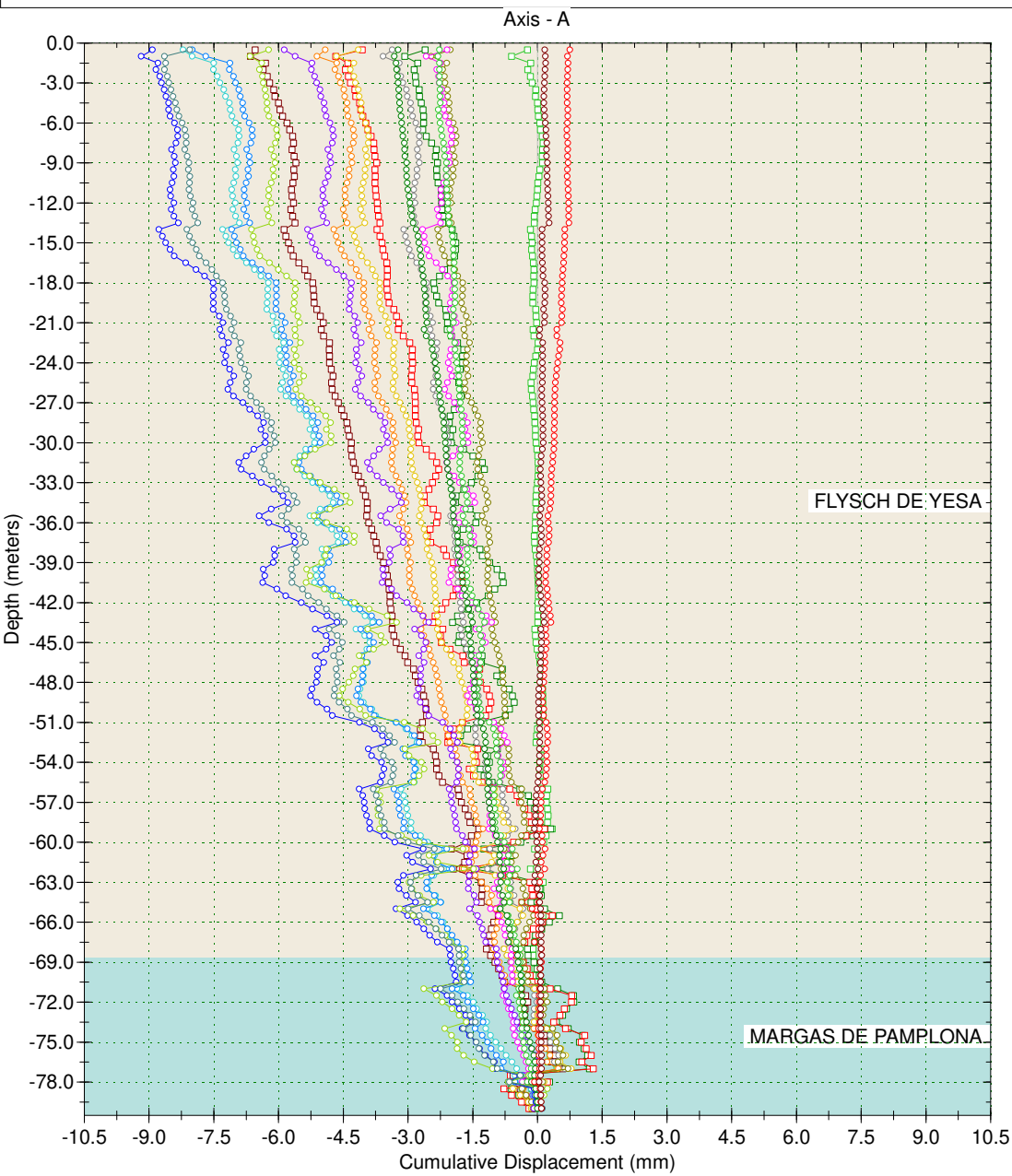
SCI-37 bis



Borehole : sci-37bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.207,92
Easting : 4.720.300,47
Collar : 548,35

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 80.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Aug 31 17:18
Applied Azimuth : 0.0 degrees

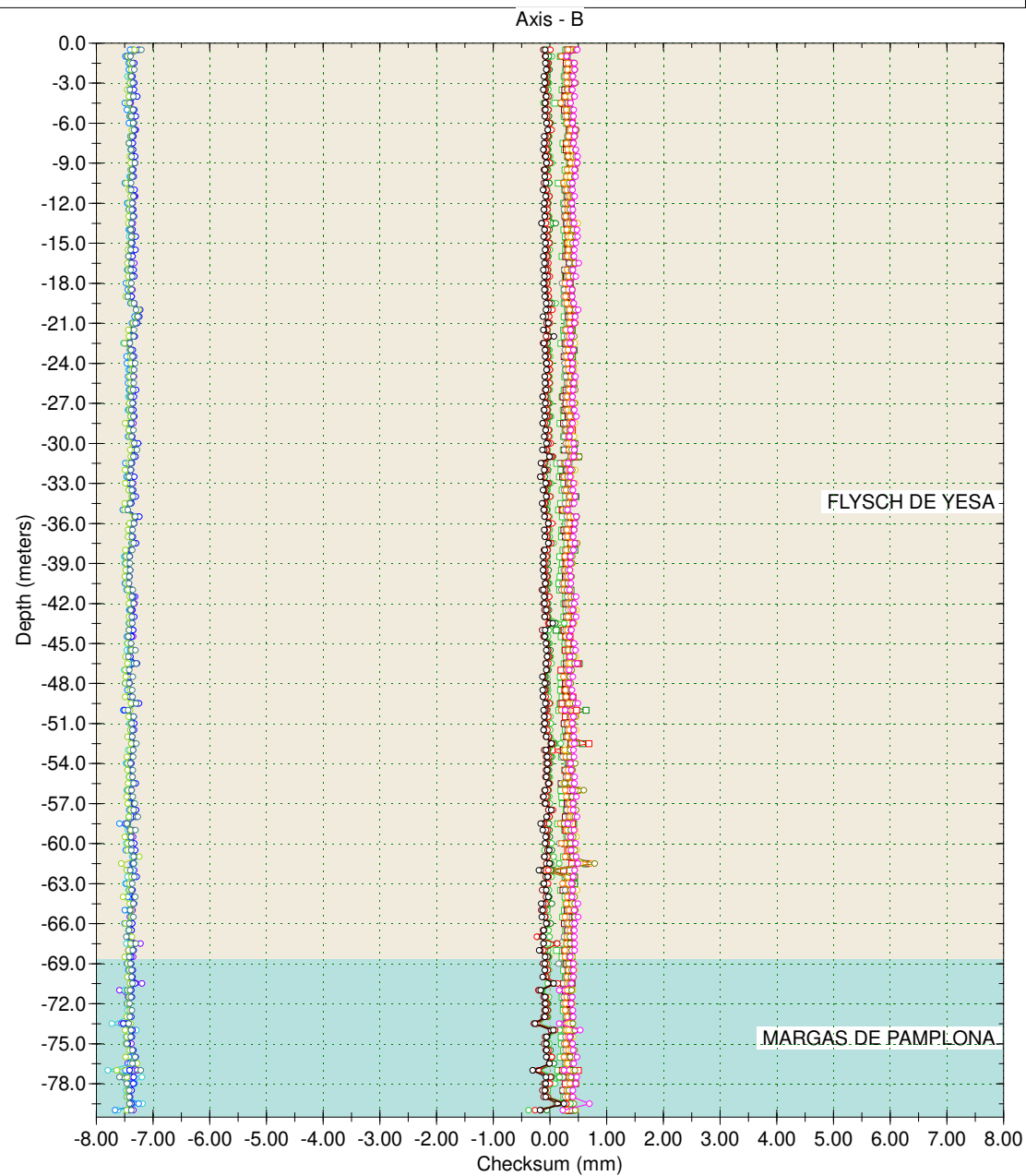
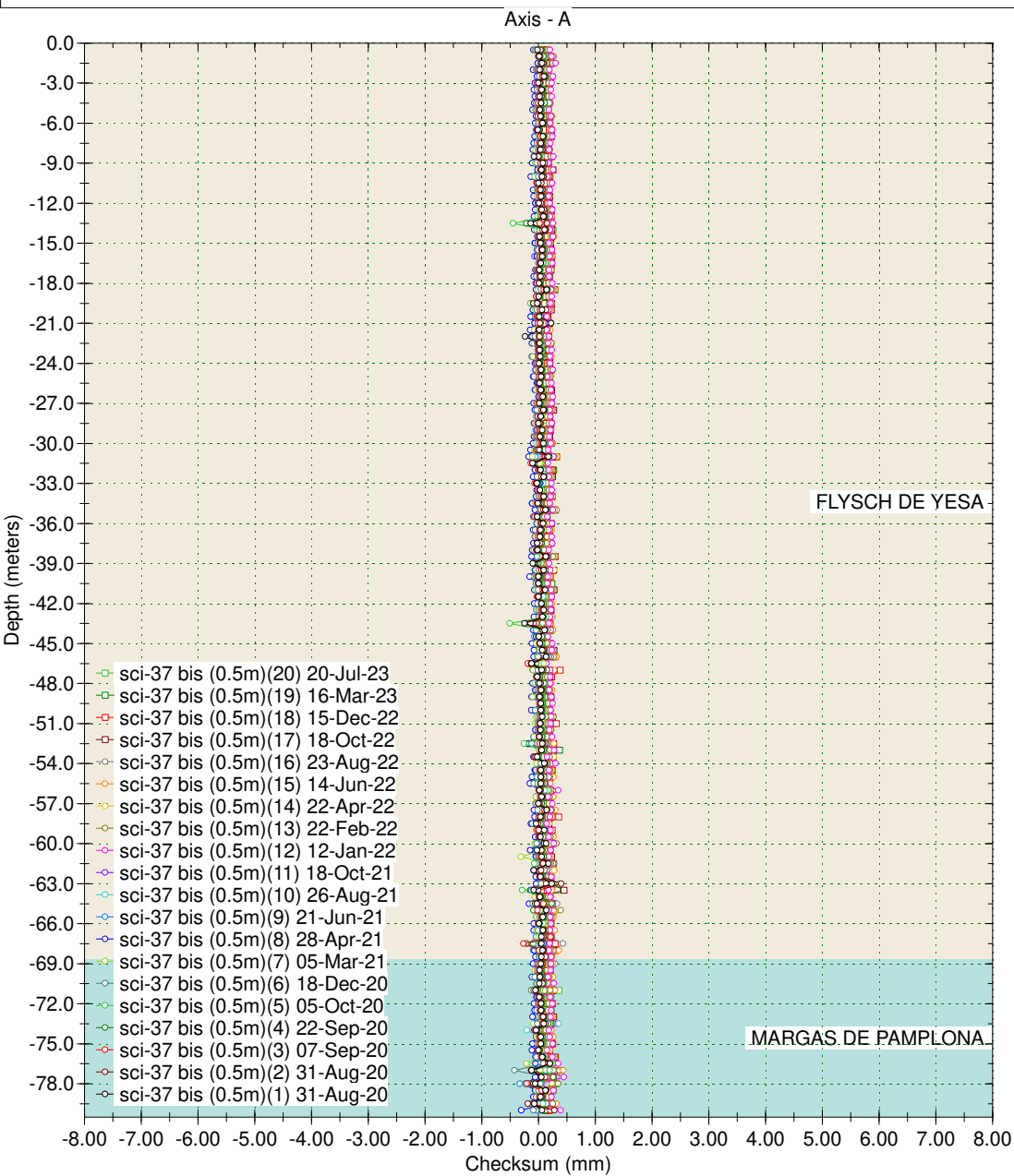
SCI-37 bis



Borehole : sci-37bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.207,92
 Easting : 4.720.300,47
 Collar : 548,35

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 80.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2020 Aug 31 17:18
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

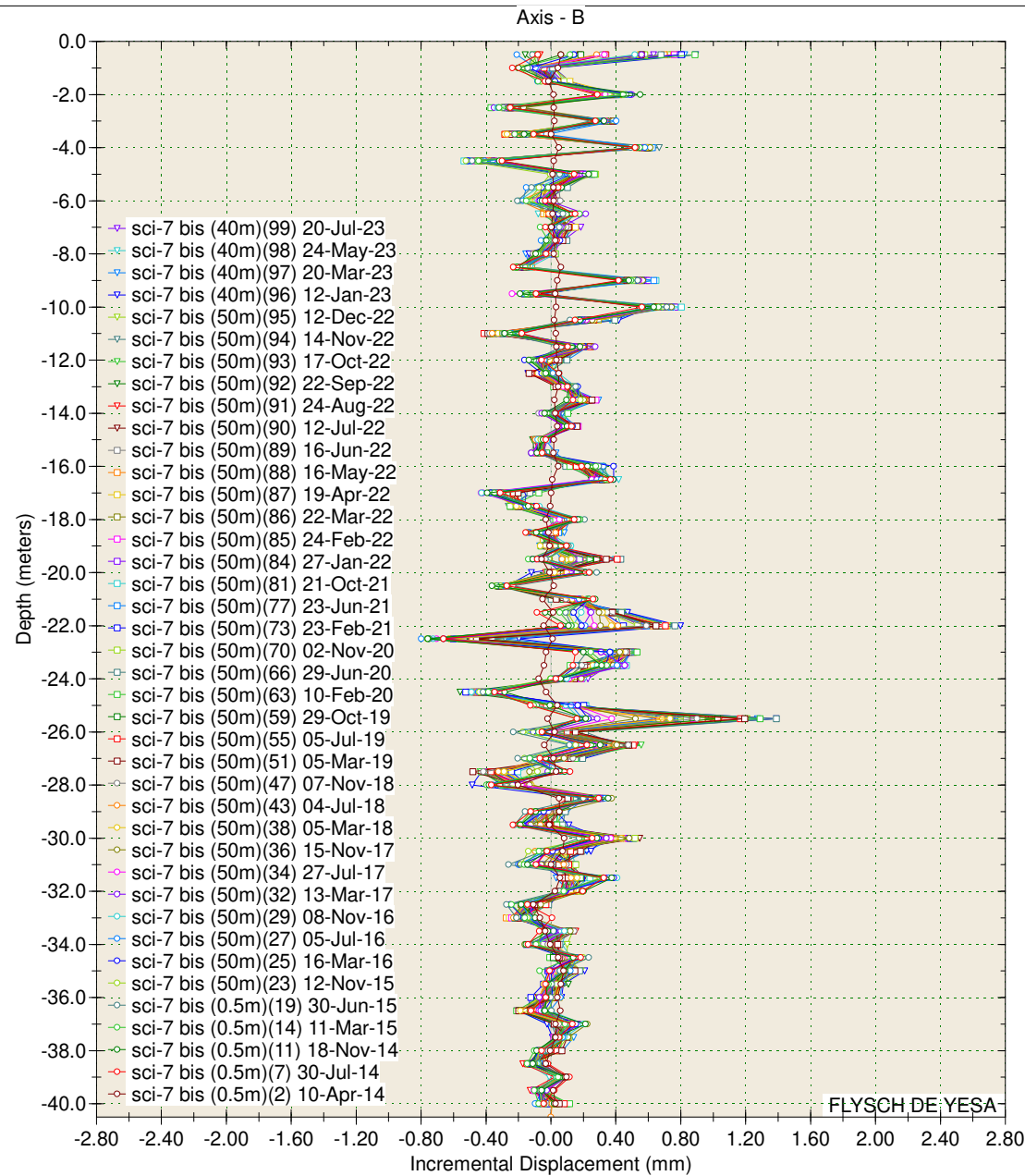
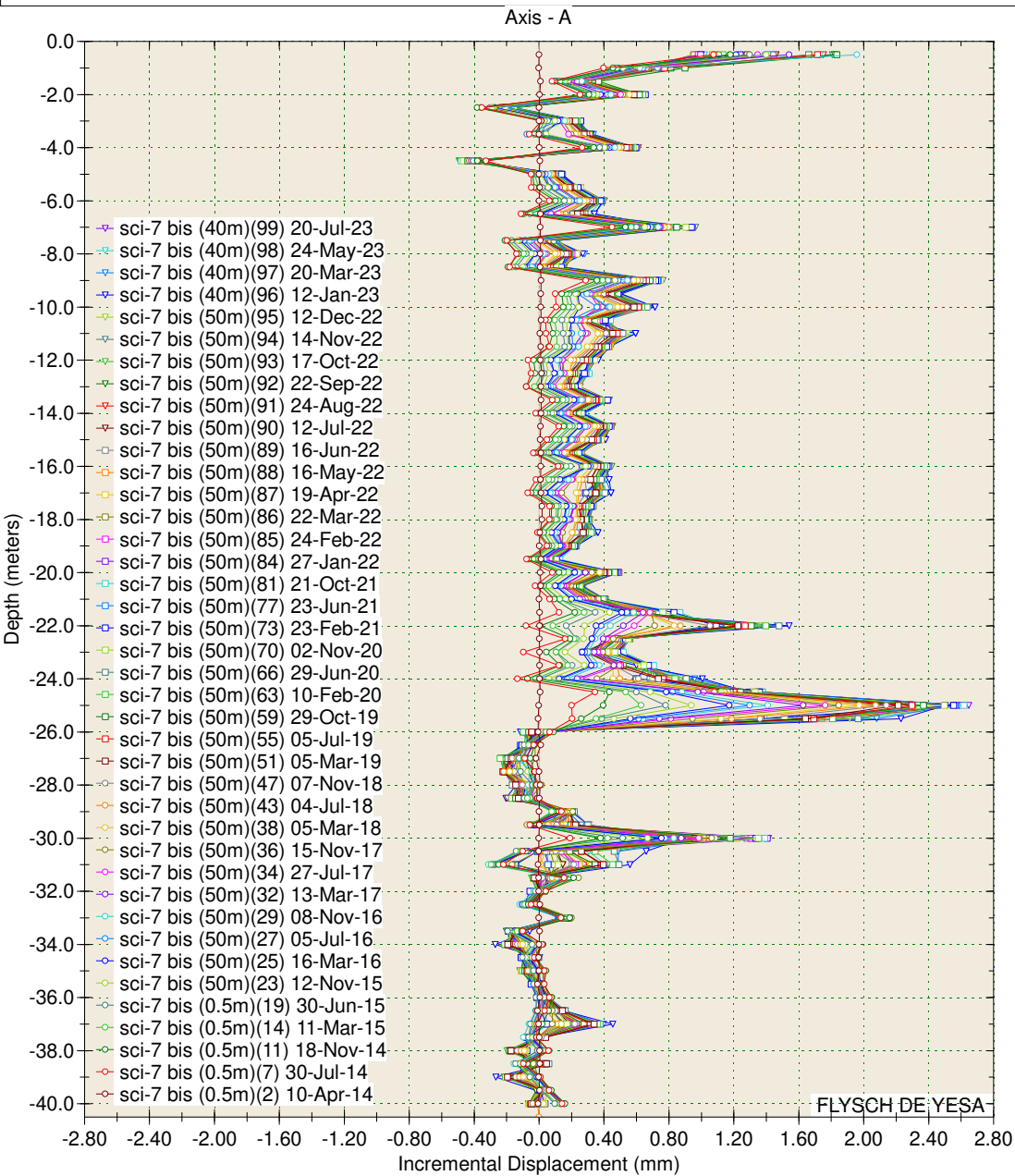
SCI-37 bis



Borehole : sci-7bis (40m)
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.149,31
Easting : 4.720.154,94
Collar : 519,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 40.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Apr 10 16:52
Applied Azimuth : 0.0 degrees

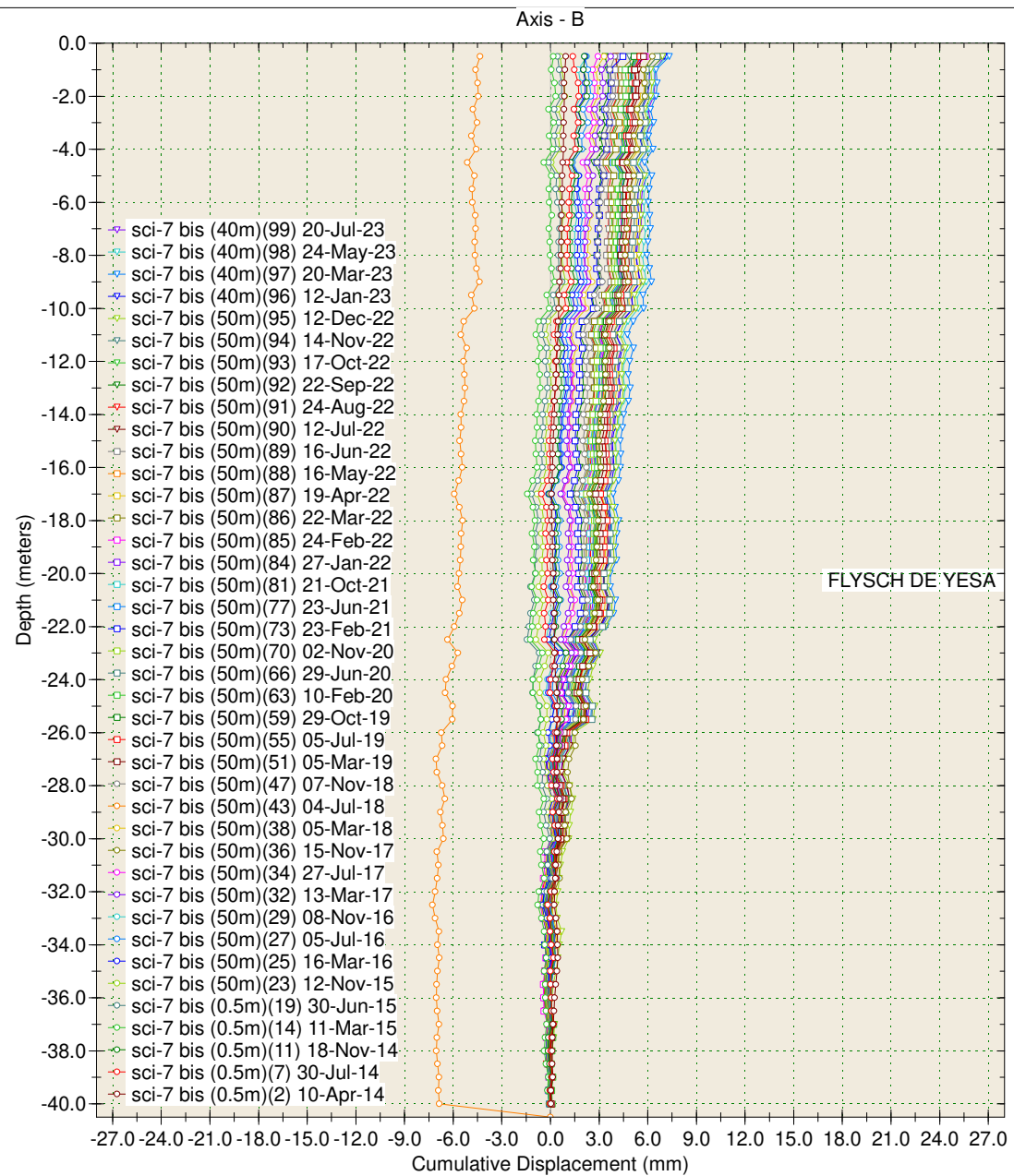
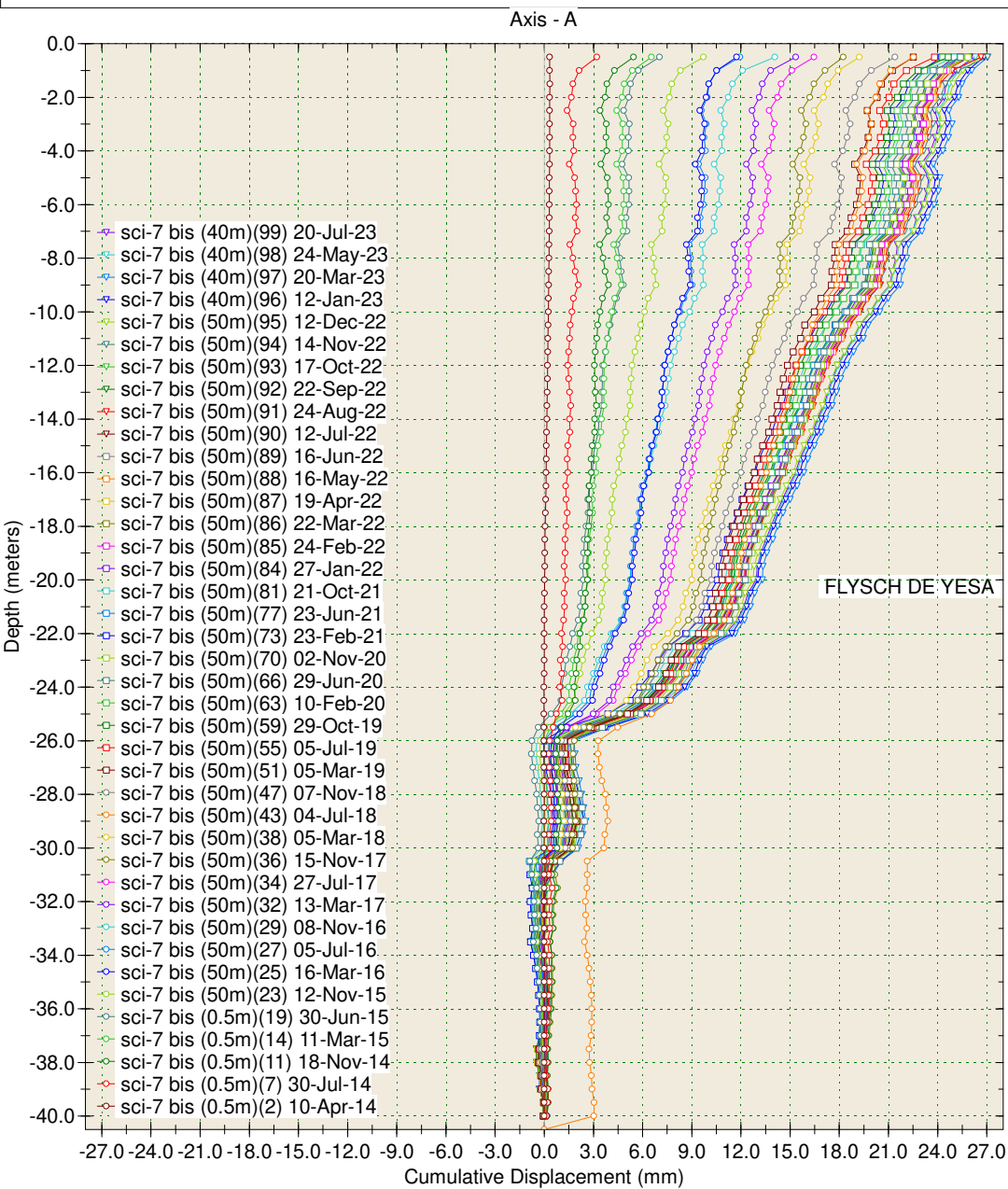
SCI-7 bis



Borehole : sci-7bis (40m)
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.149,31
Easting : 4.720.154,94
Collar : 519,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 40.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Apr 10 16:52
Applied Azimuth : 0.0 degrees

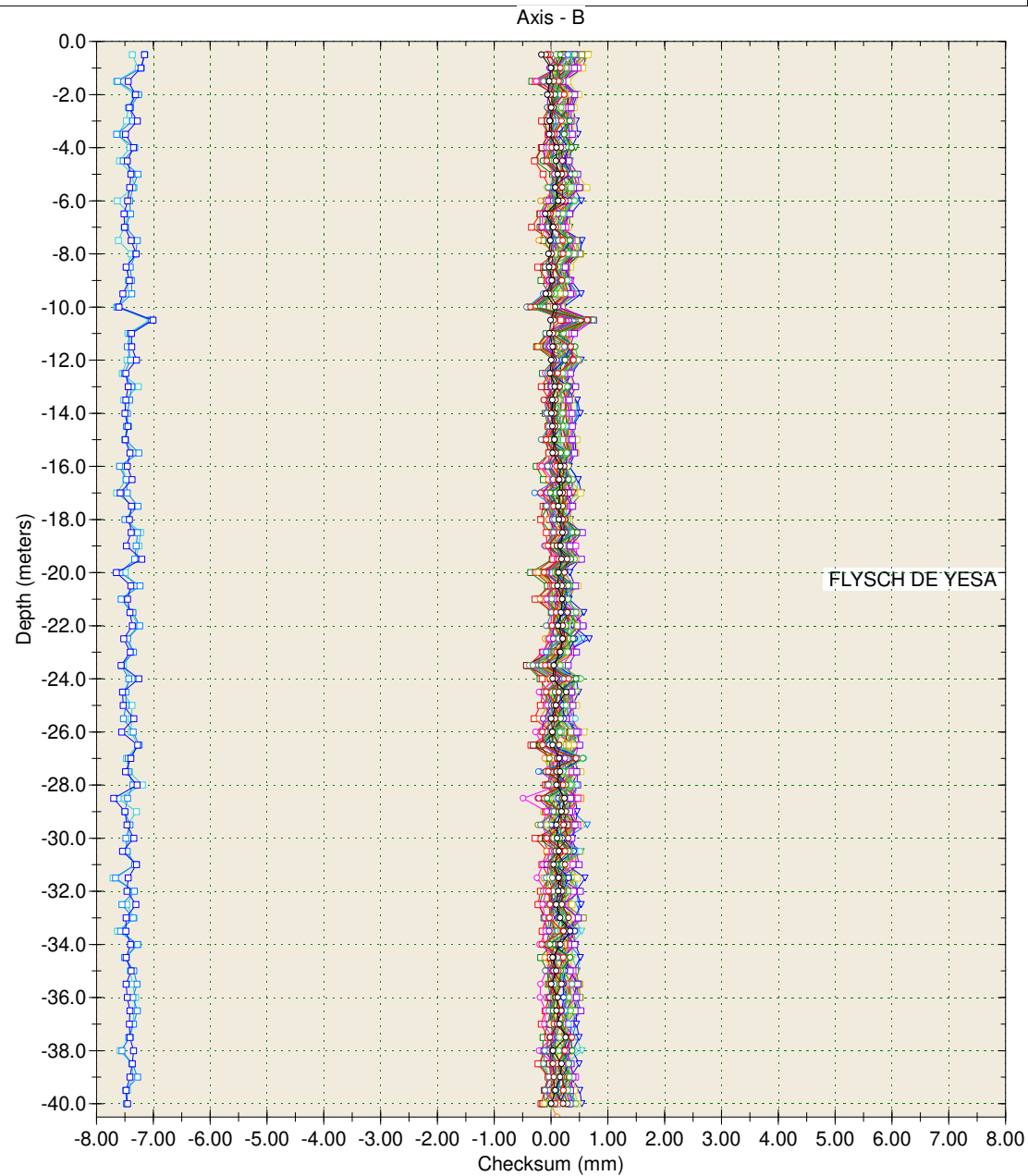
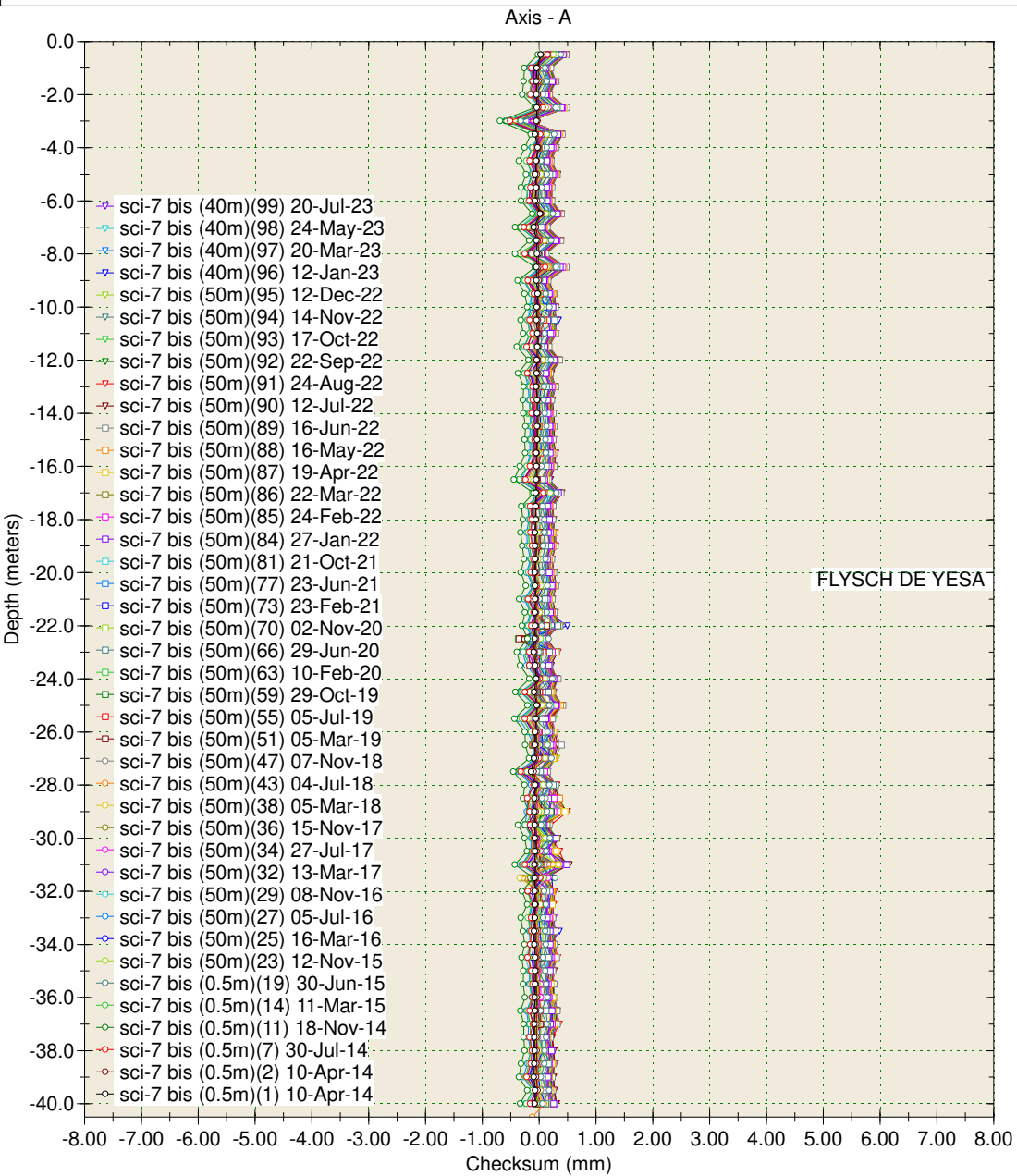
SCI-7 bis



Borehole : sci-7bis (40m)
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.149,31
 Easting : 4.720.154,94
 Collar : 519,34

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 40.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 Apr 10 16:52
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

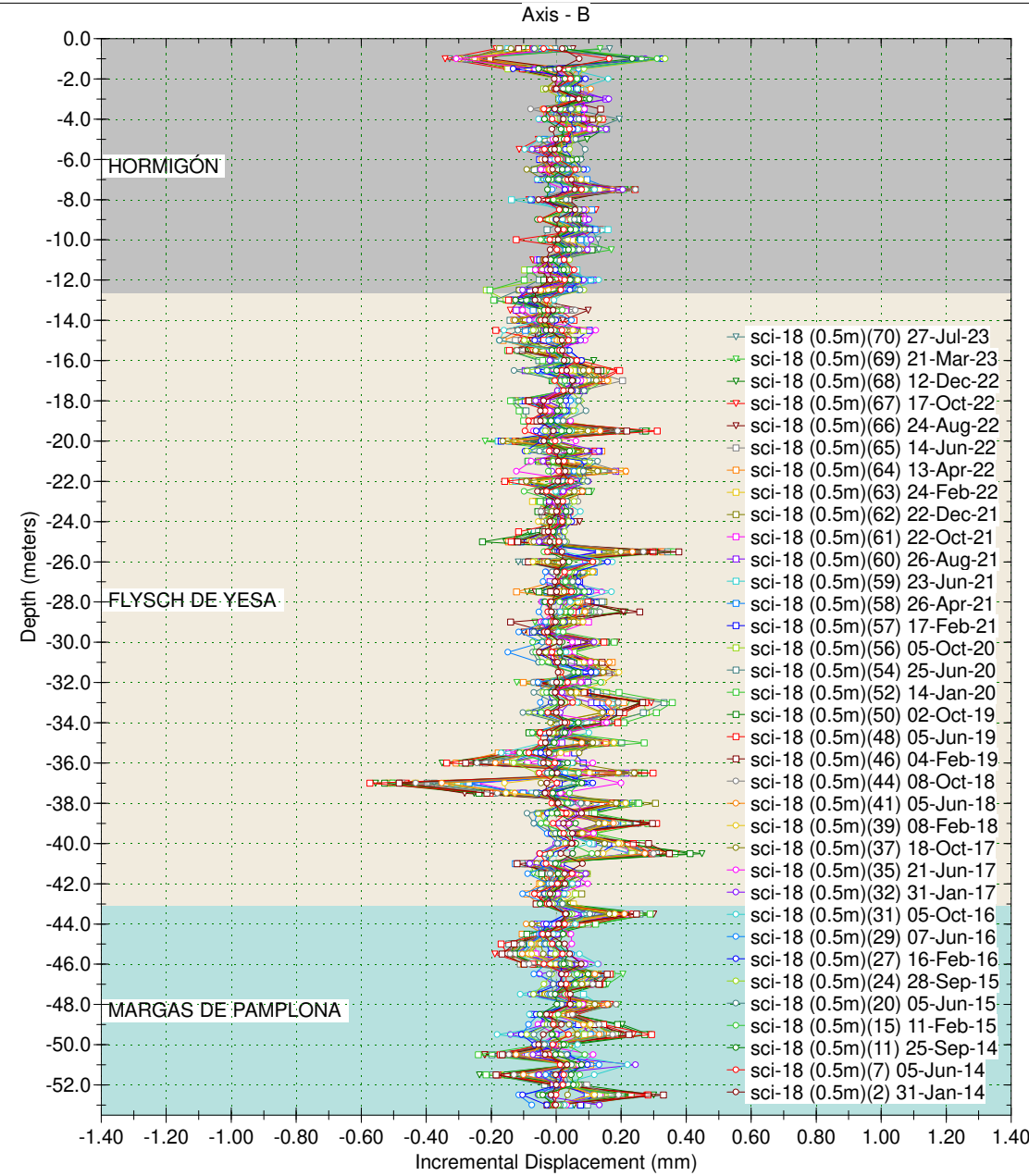
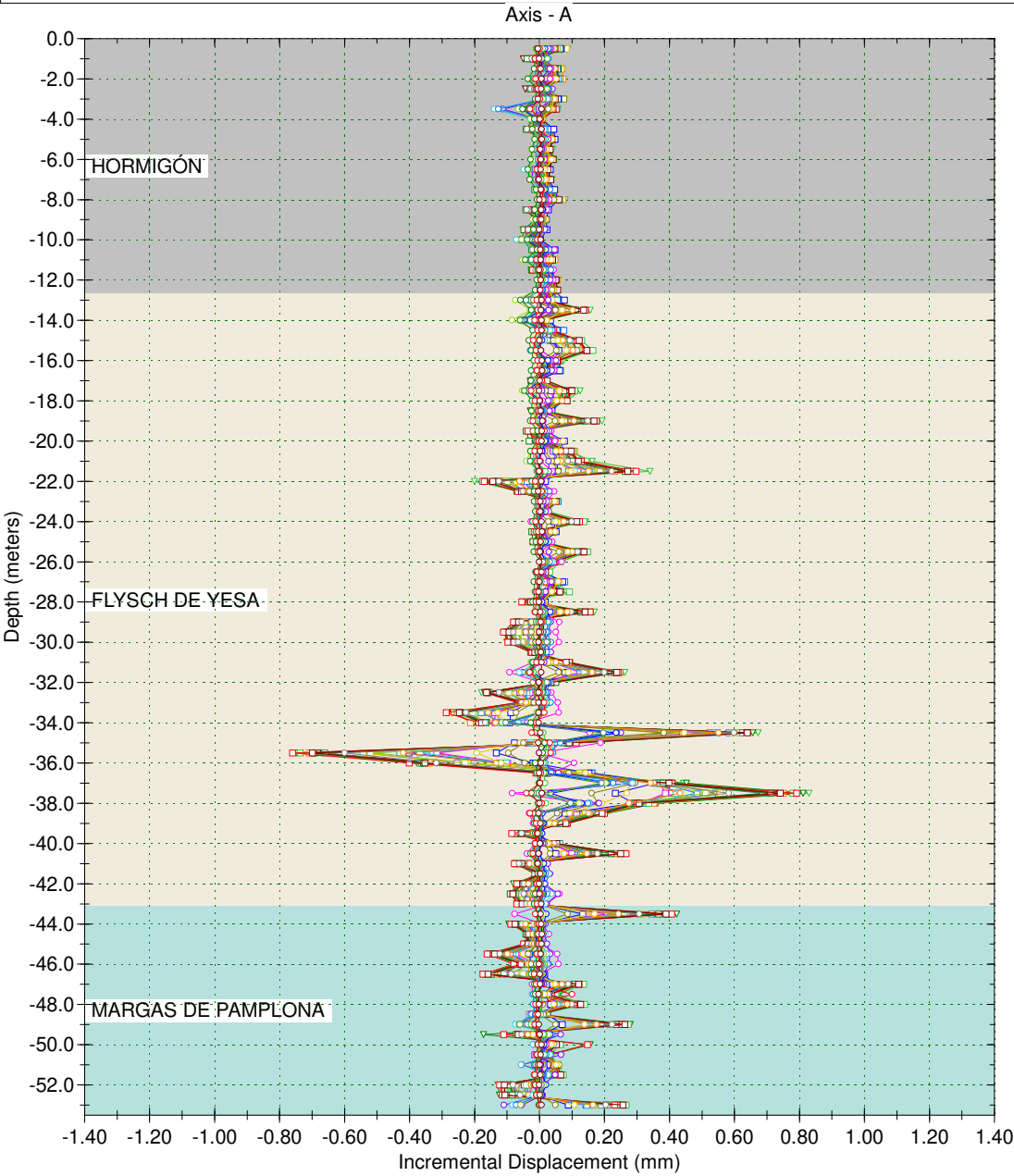
SCI-7 bis



Borehole : sci-18
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.146,62
 Easting : 4.720.128,59
 Collar : 490,02

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 53.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 Jan 31 10:22
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

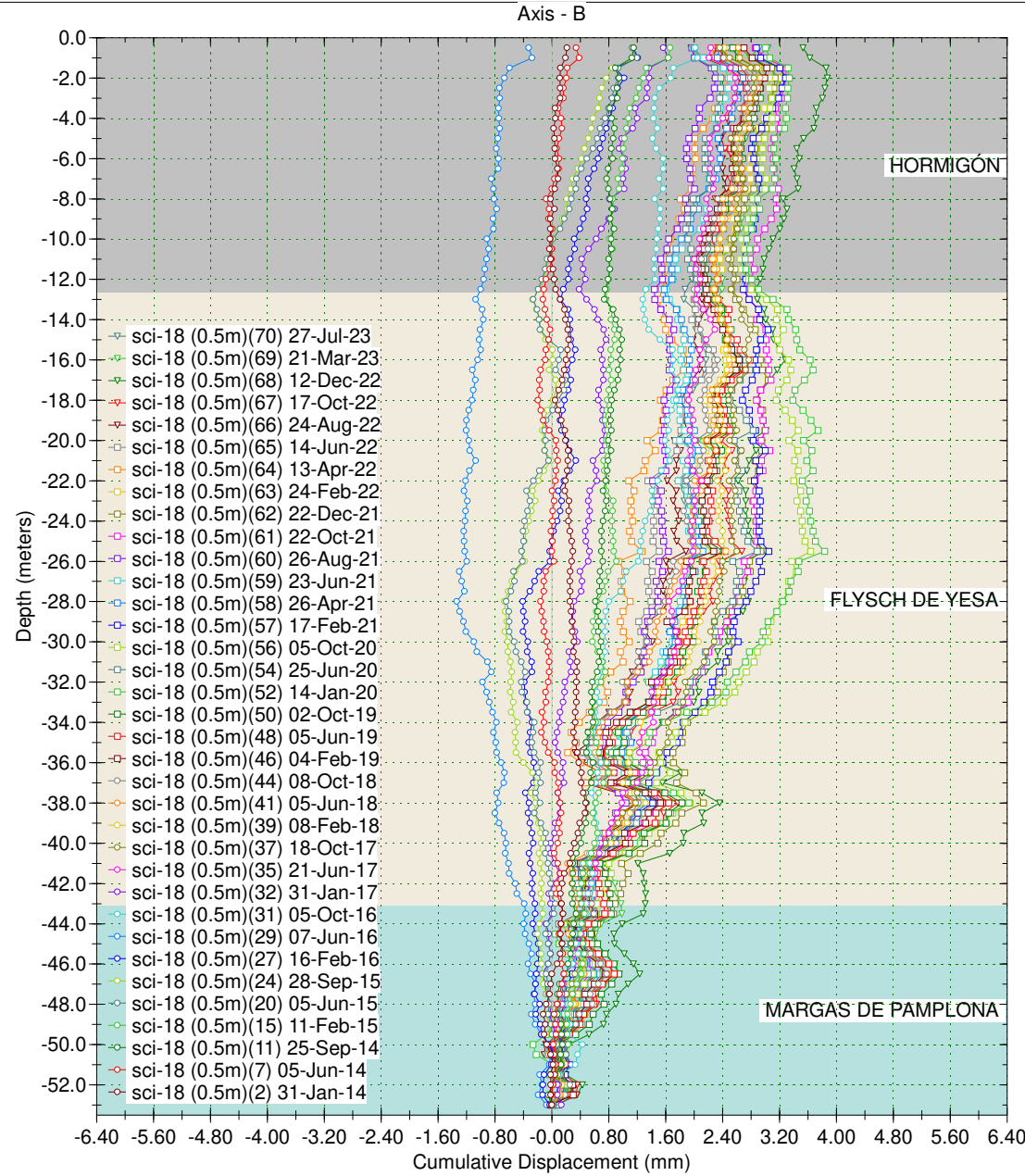
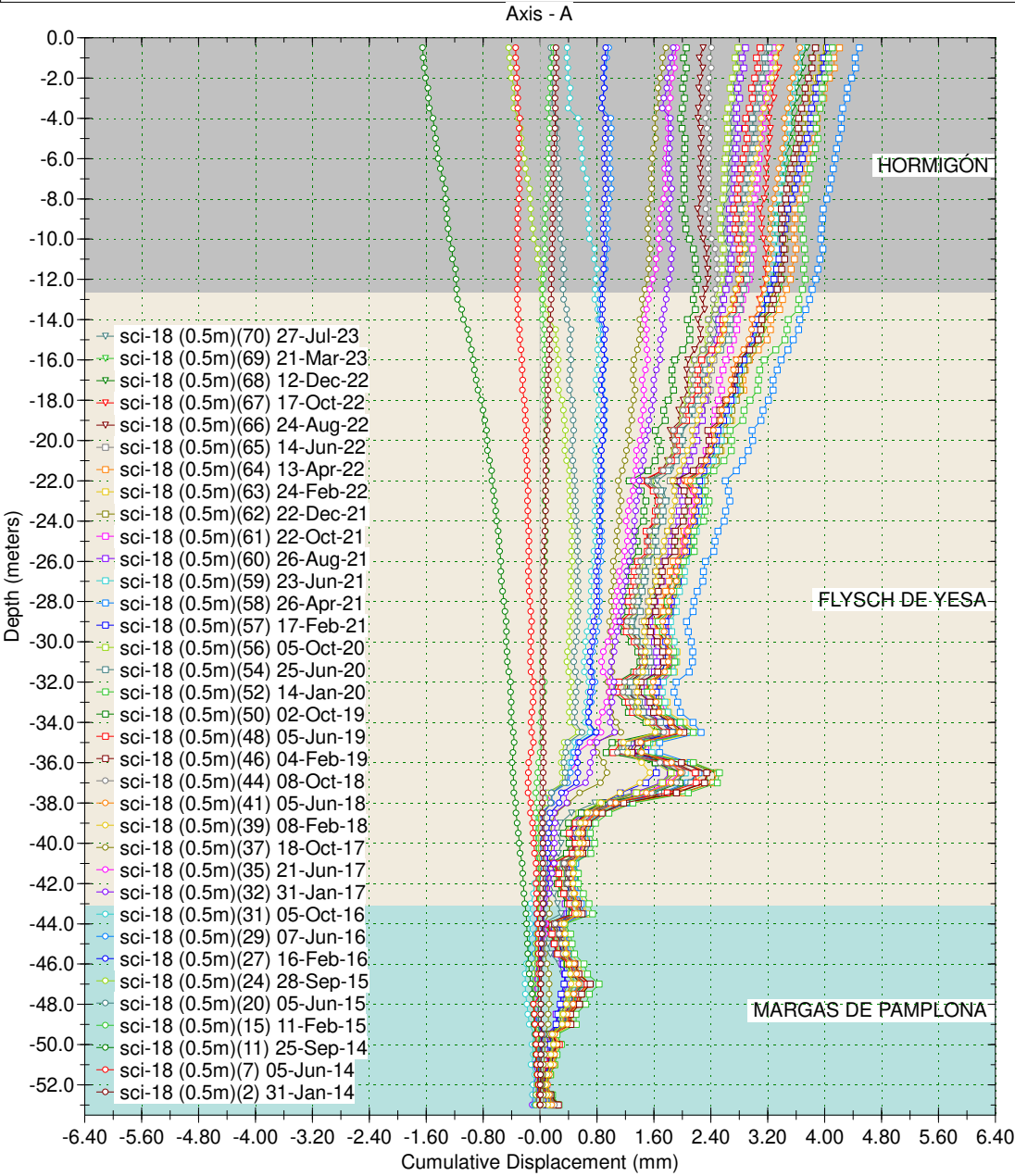
SCI-18



Borehole : sci-18
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.146,62
Easting : 4.720.128,59
Collar : 490,02

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 53.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 31 10:22
Applied Azimuth : 0.0 degrees

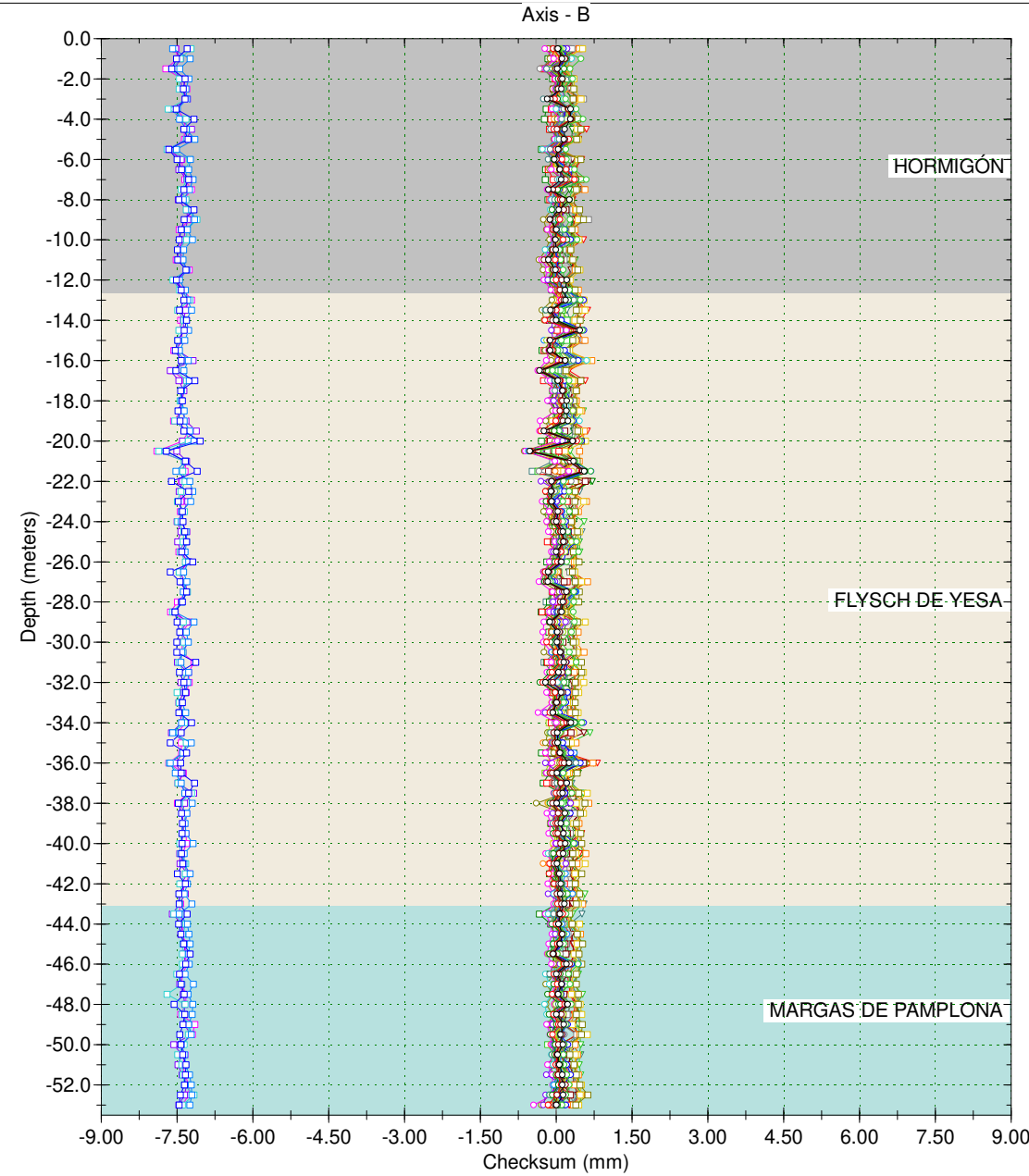
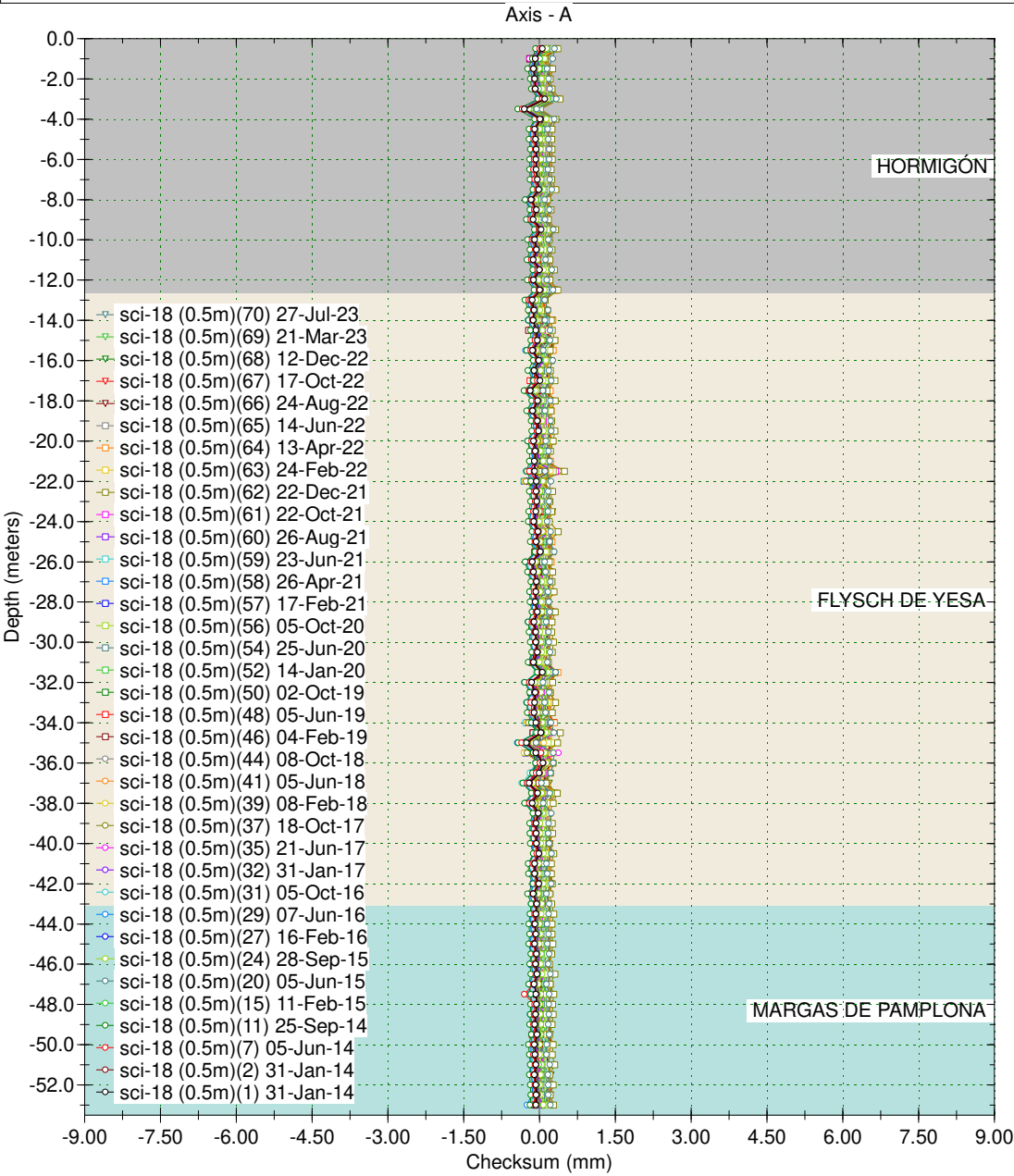
SCI-18



Borehole : sci-18
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.146,62
Easting : 4.720.128,59
Collar : 490,02

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 53.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 31 10:22
Applied Azimuth : 0.0 degrees

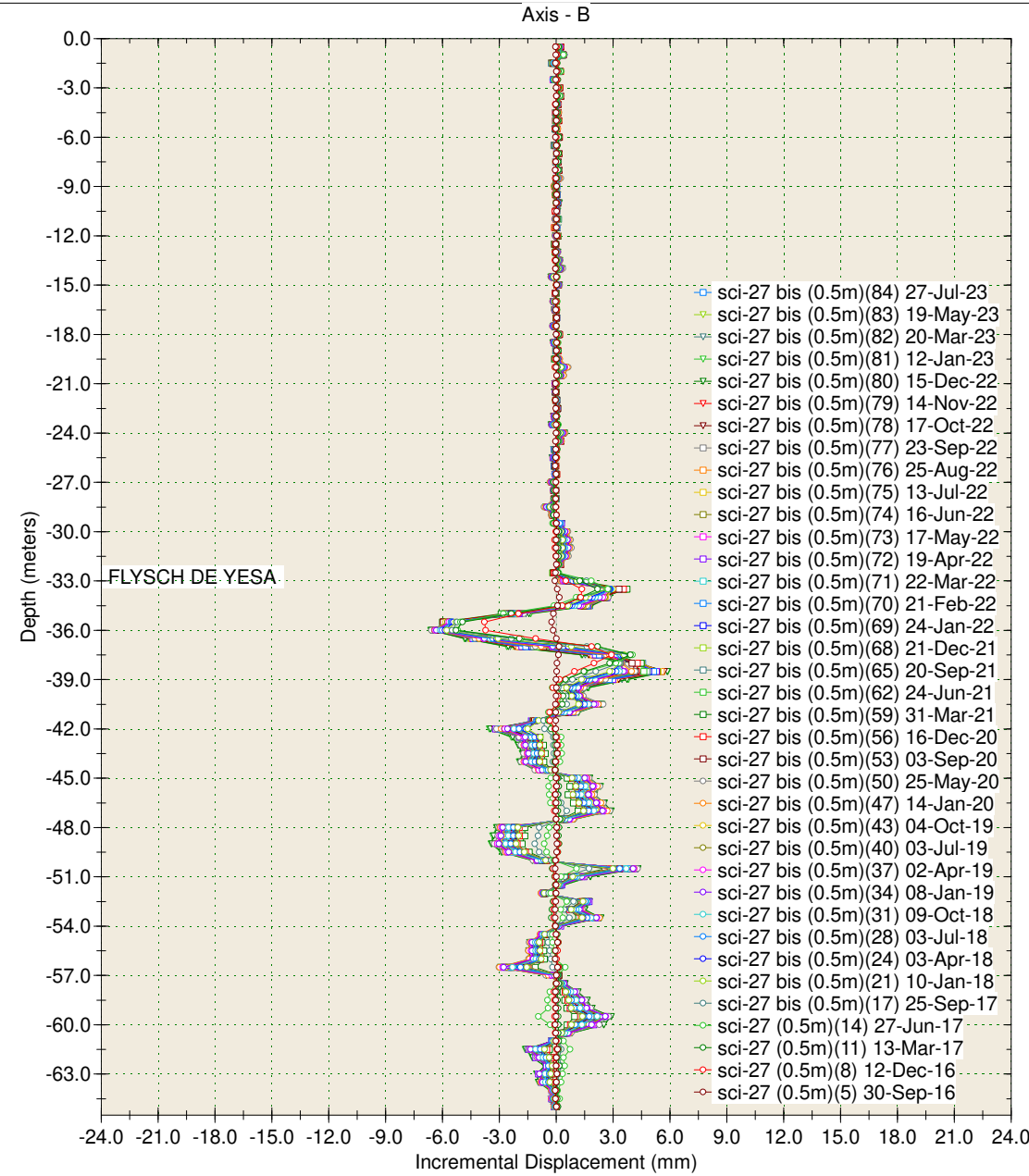
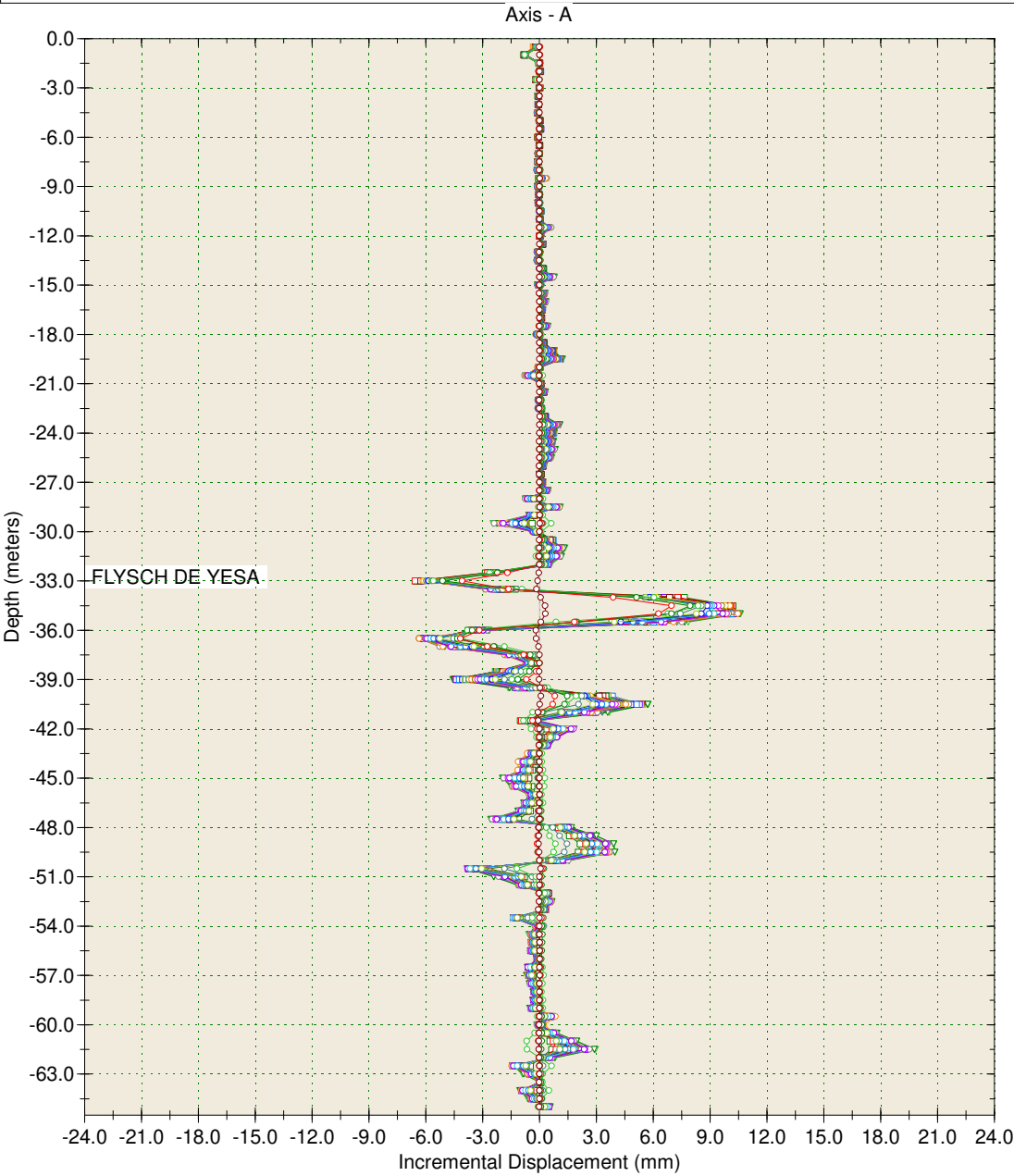
SCI-18



Borehole : sci-27bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.199,38
 Easting : 4.720.173,25
 Collar : 536,74

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 65.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2016 Sep 26 10:12
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

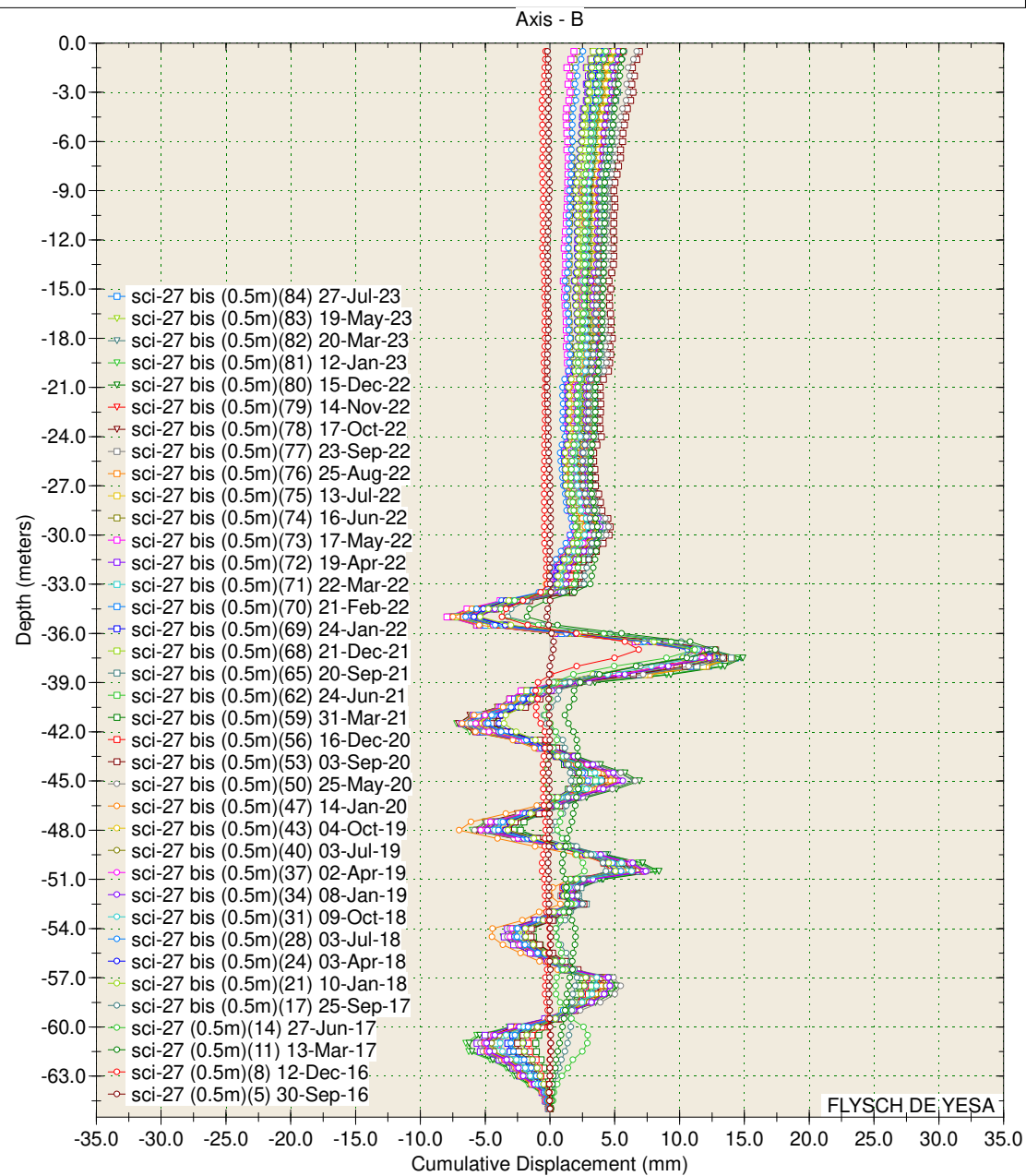
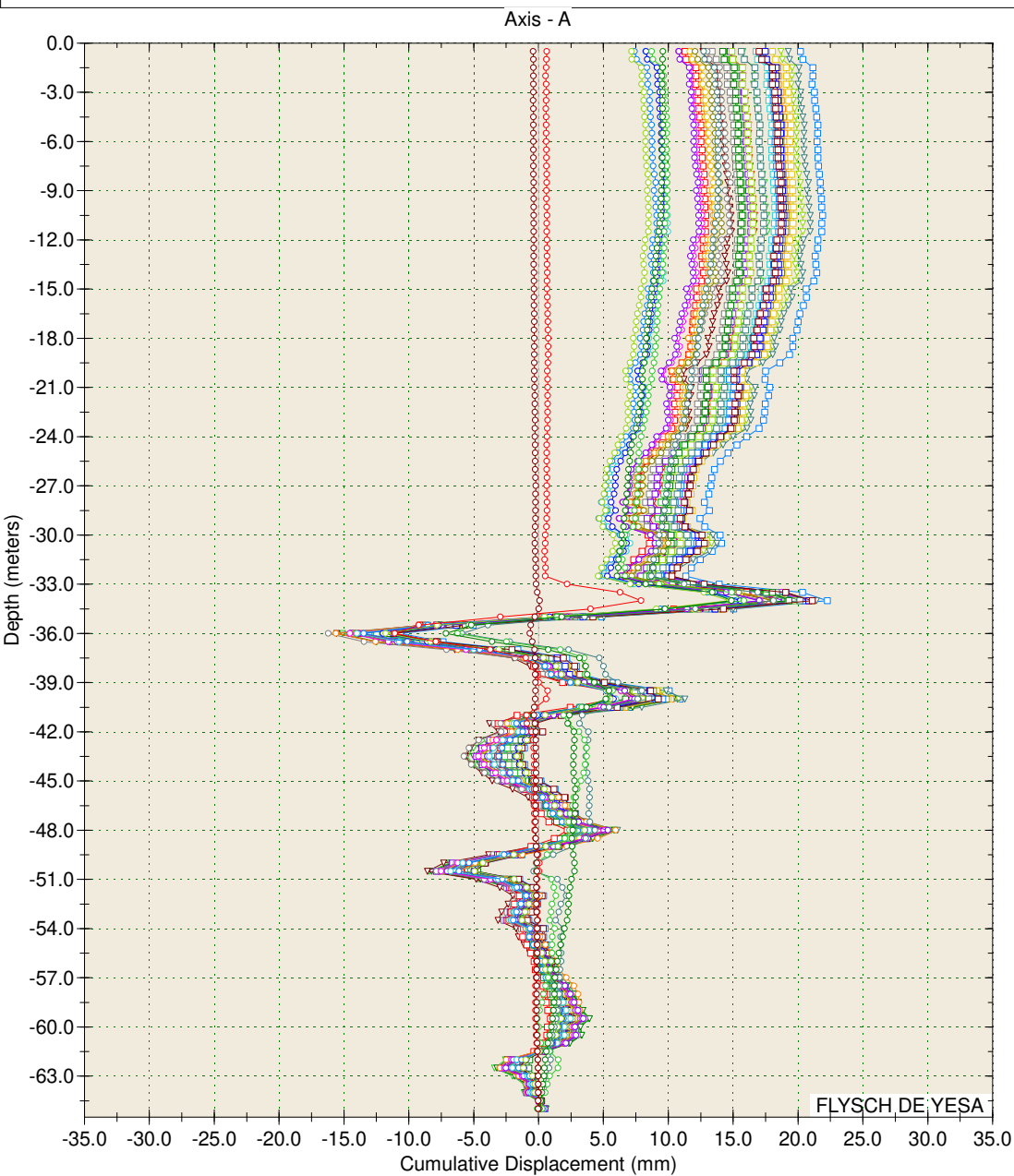
SCI-27 bis



Borehole : sci-27bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.199,38
 Easting : 4.720.173,25
 Collar : 536,74

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 65.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2016 Sep 26 10:12
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

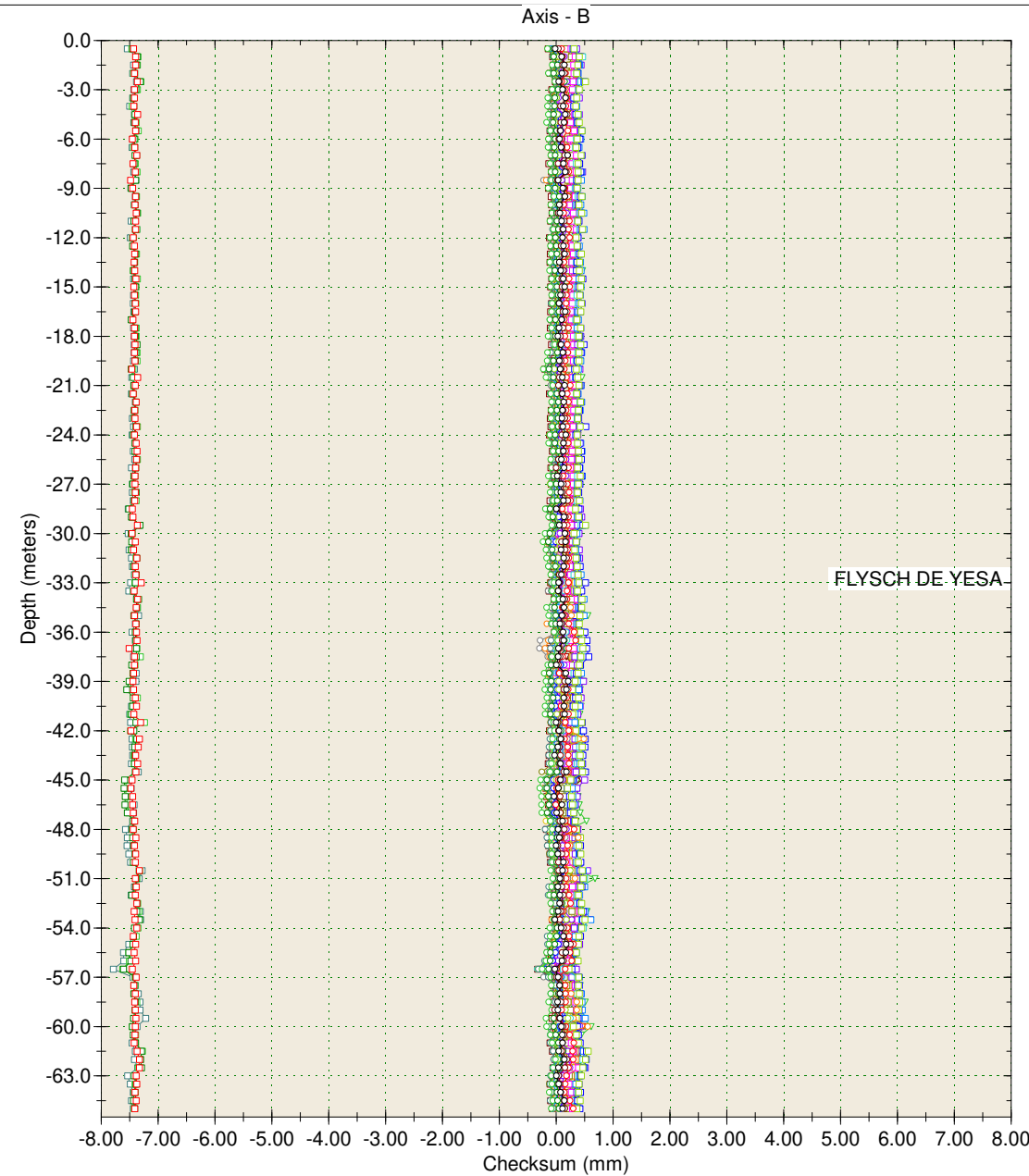
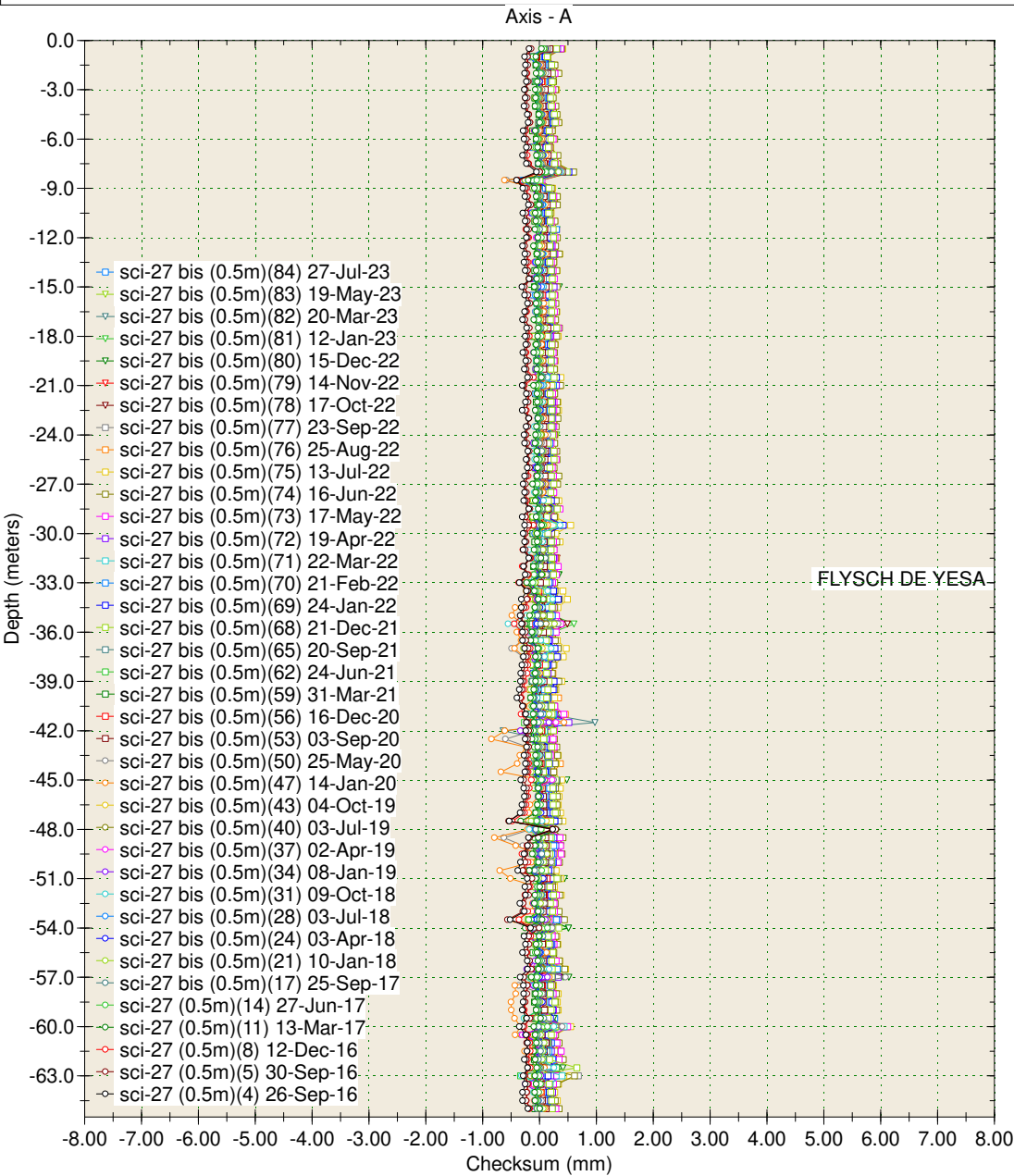
SCI-27 bis



Borehole : sci-27bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.199,38
Easting : 4.720.173,25
Collar : 536,74

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 65.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Sep 26 10:12
Applied Azimuth : 0.0 degrees

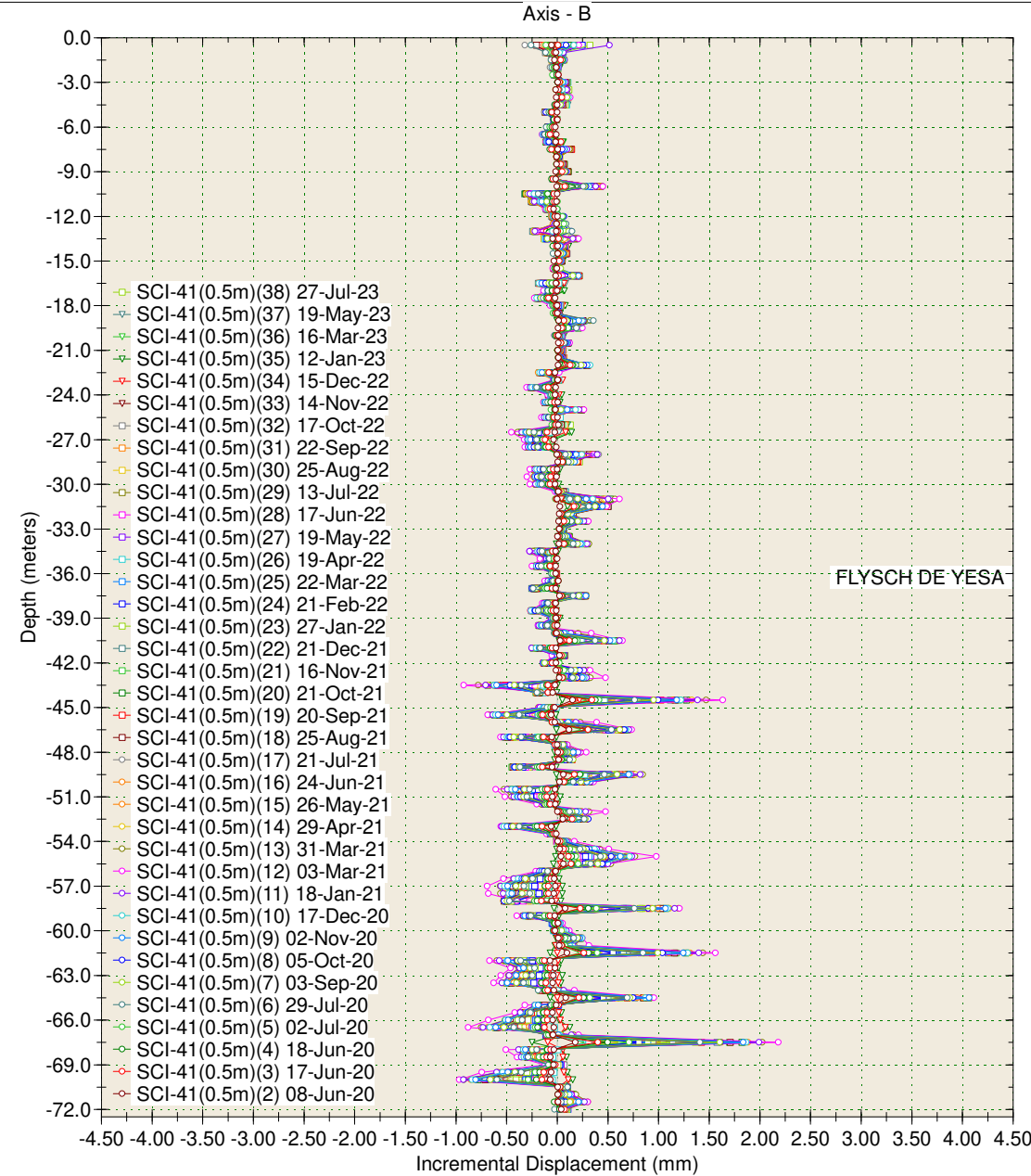
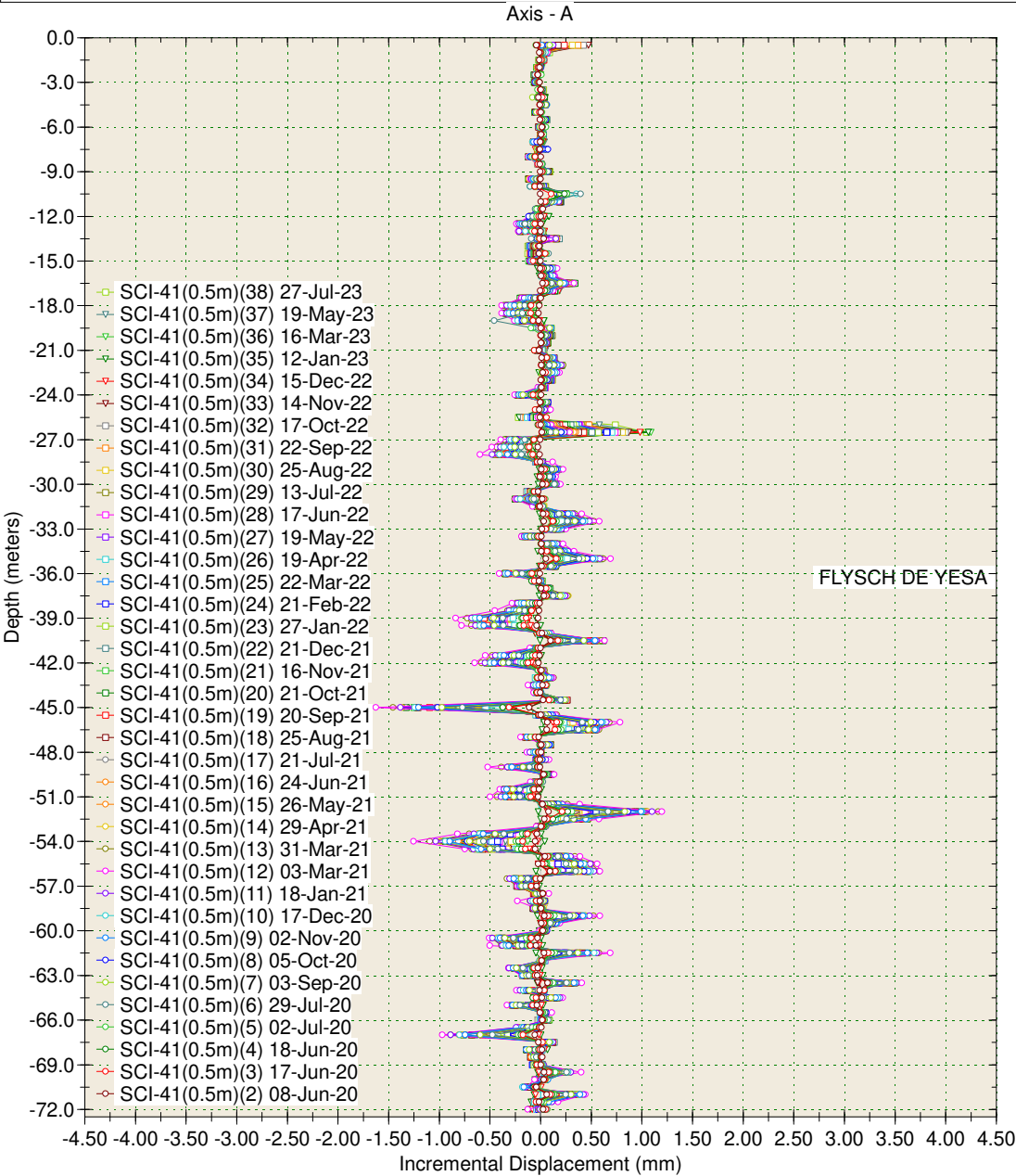
SCI-27 bis



Borehole : sci-41
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.250,20
Easting : 4.720.169,30
Collar : 536,01

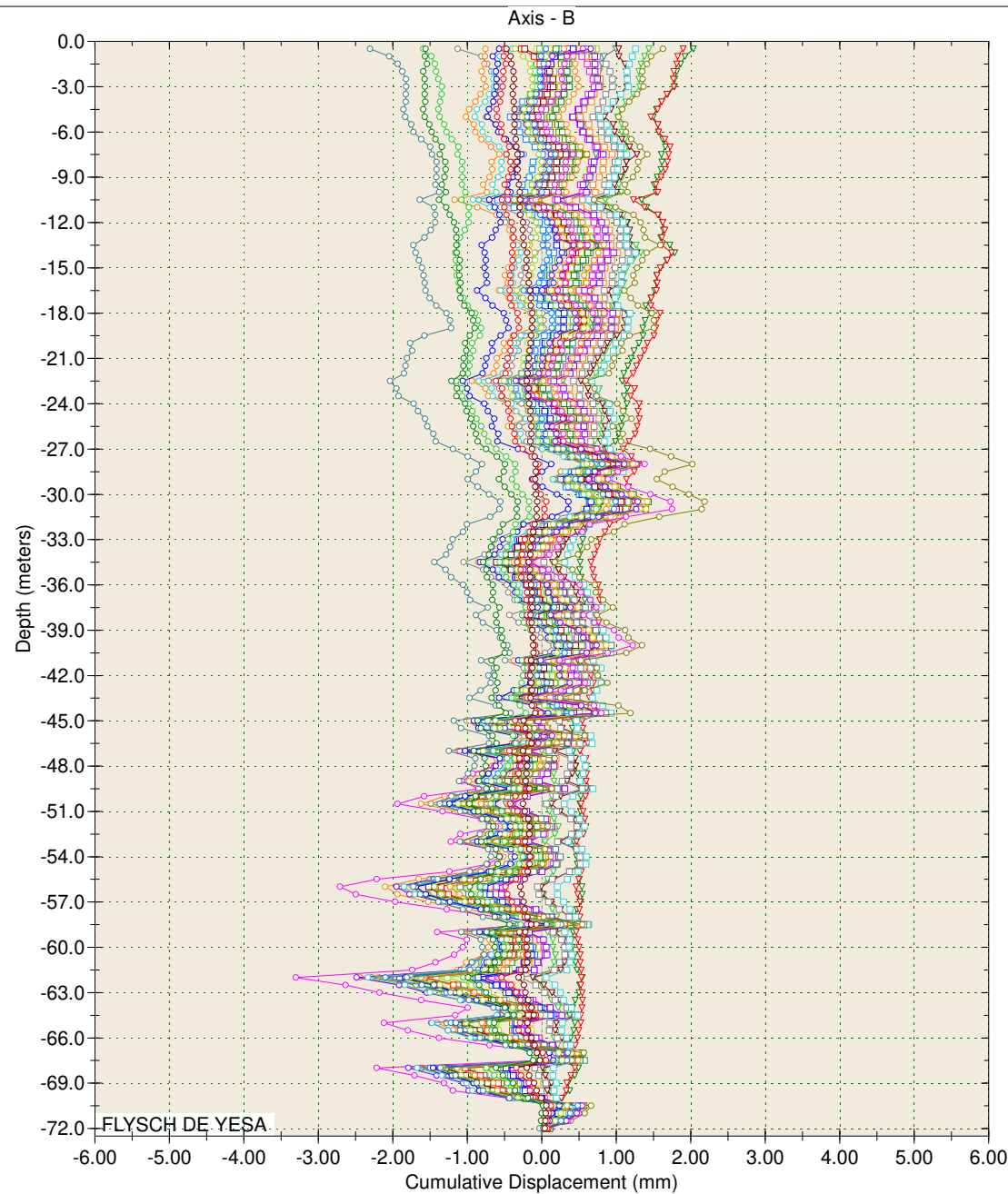
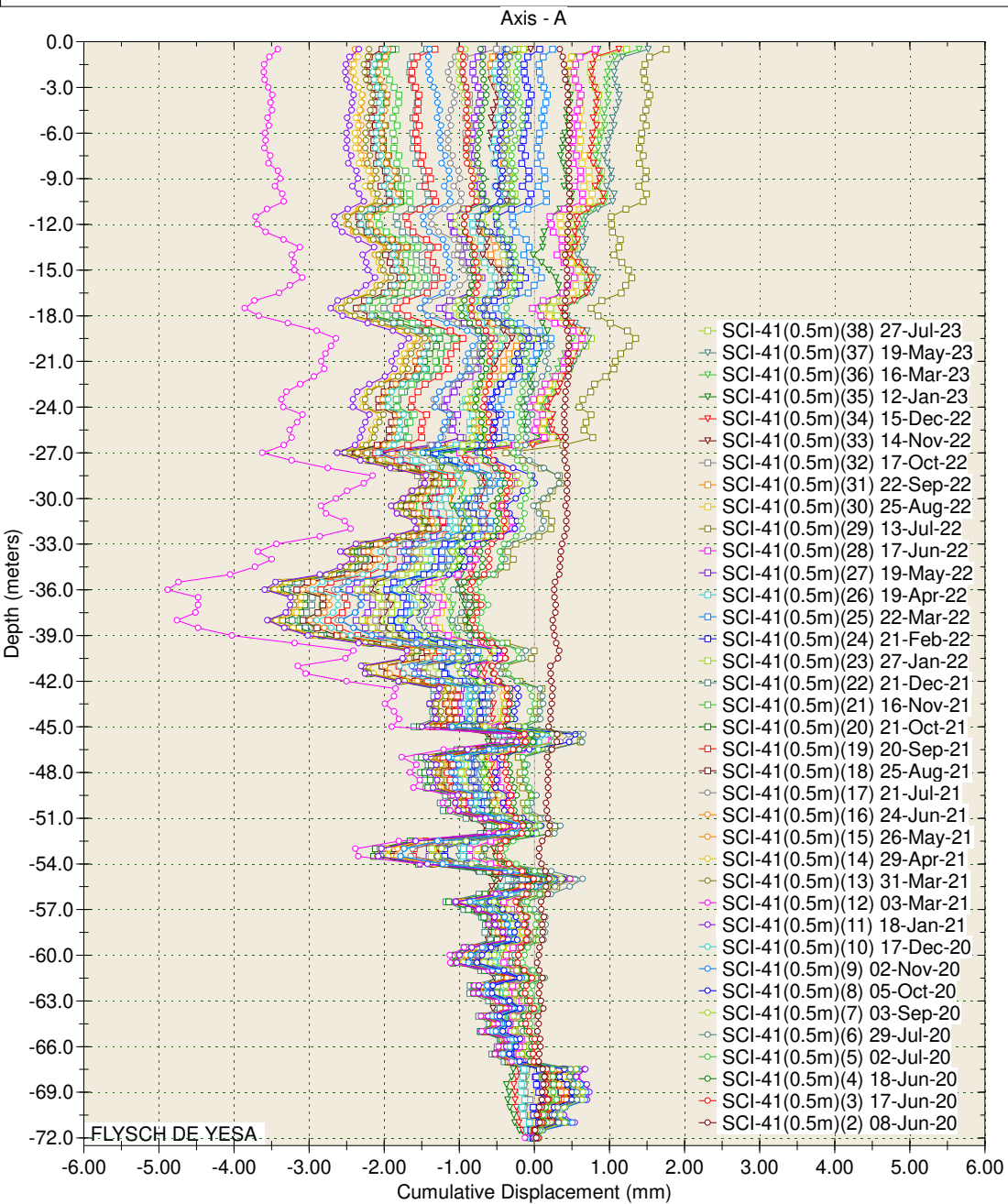
Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 72.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Jun 08 10:16
Applied Azimuth : 0.0 degrees

SCI-41



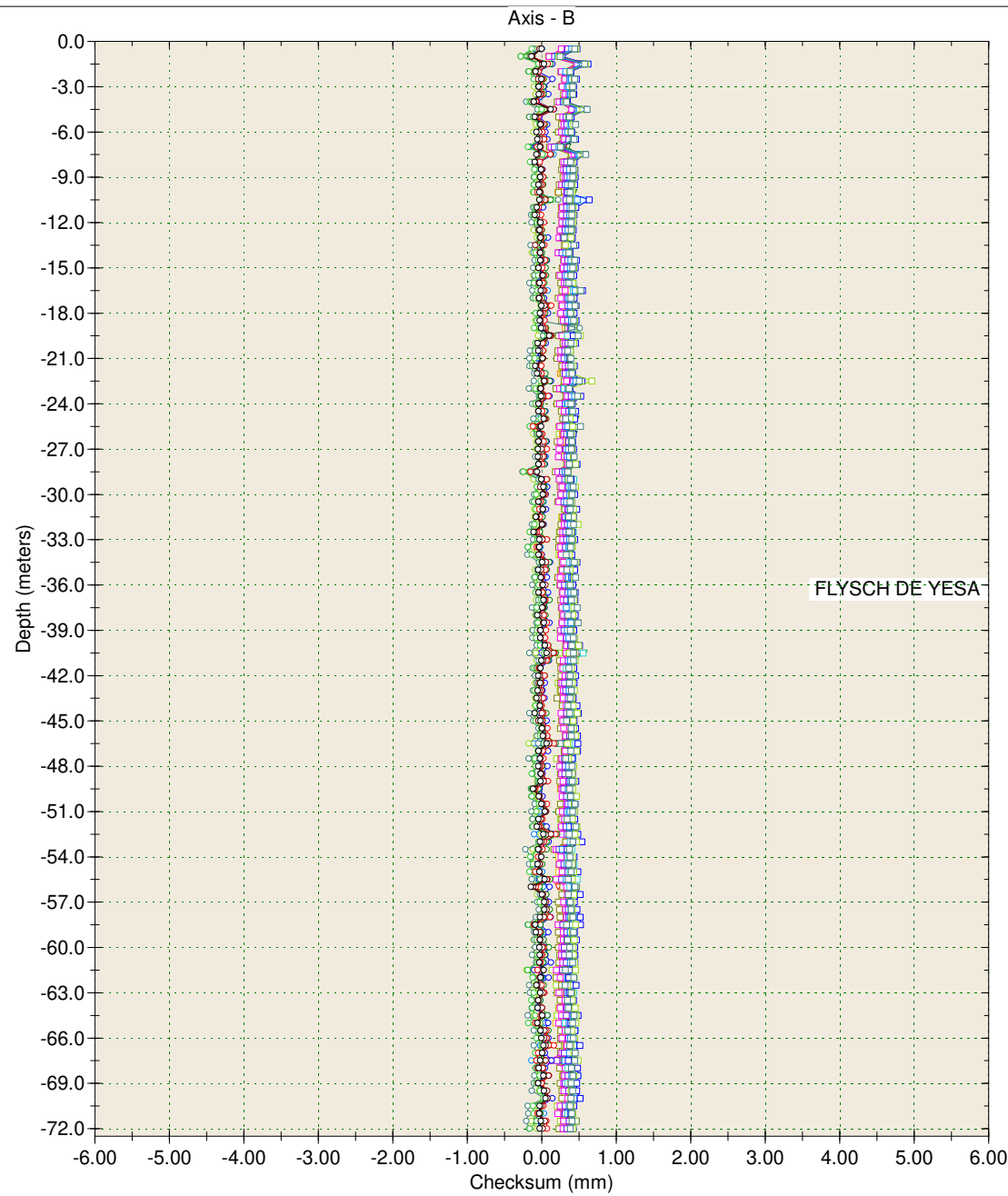
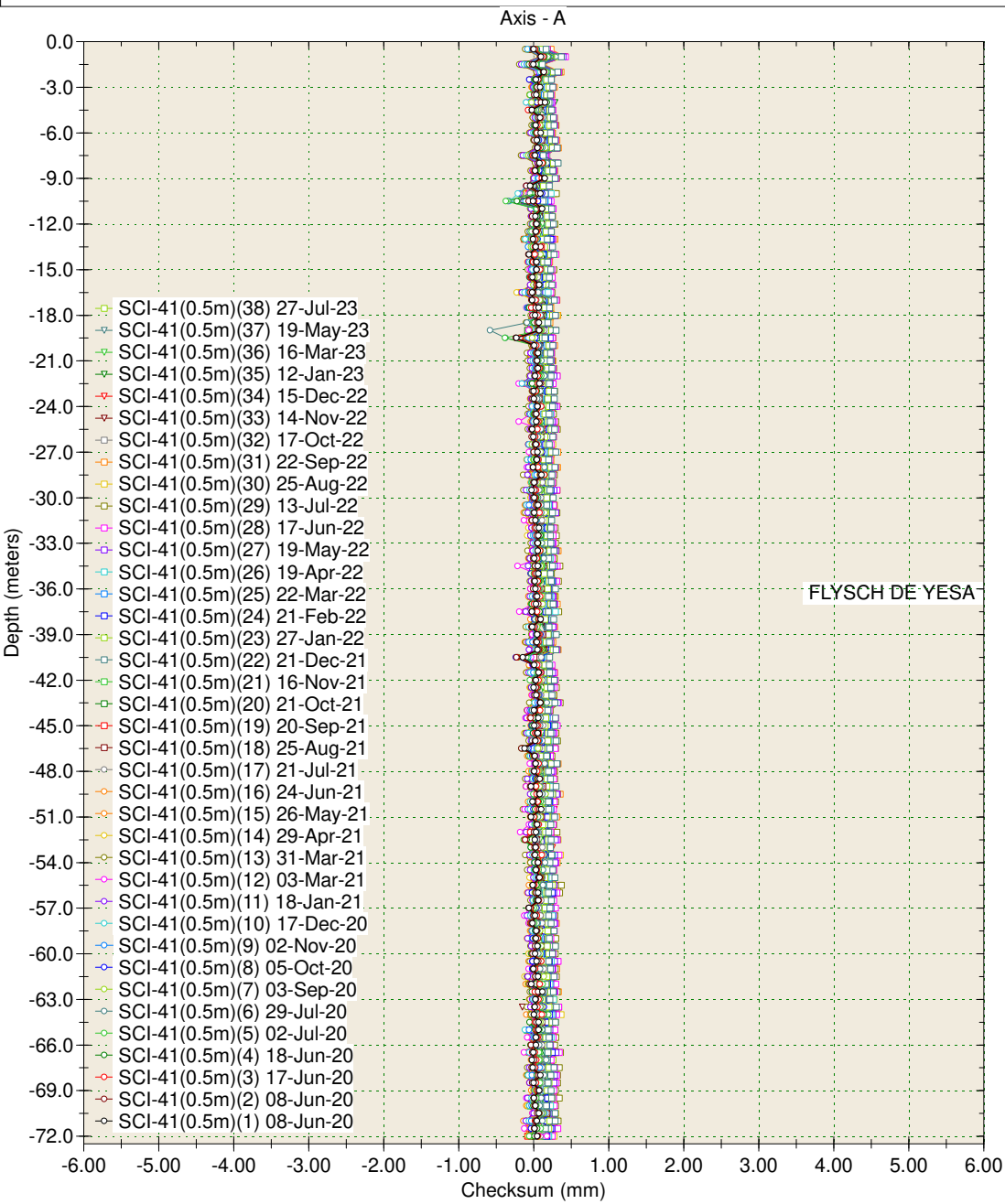
Borehole : sci-41
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.250,20
Easting : 4.720.169,30
Collar : 536,01

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 72.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Jun 08 10:16
Applied Azimuth : 0.0 degrees



Borehole : sci-41
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.250,20
Easting : 4.720.169,30
Collar : 536,01

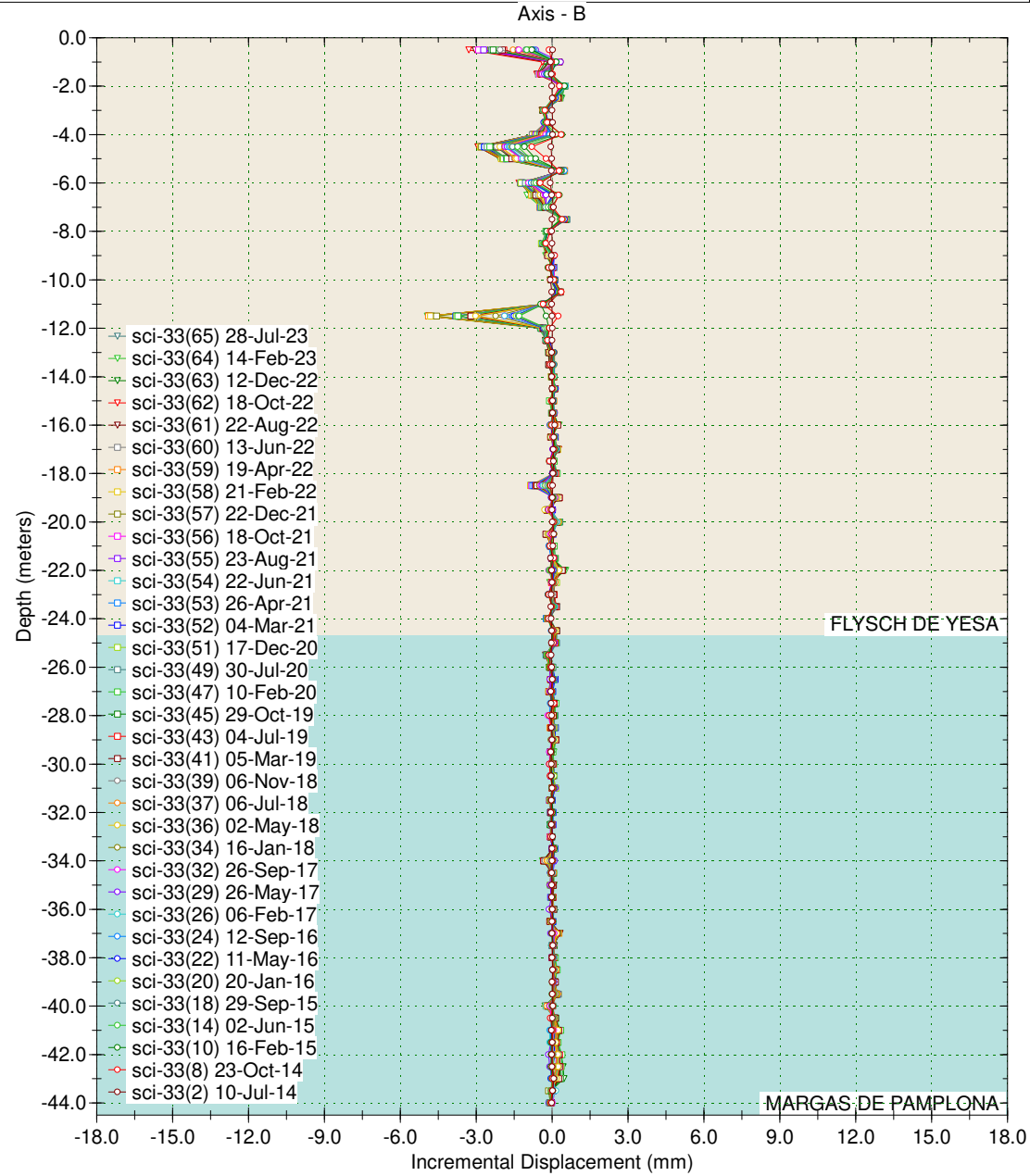
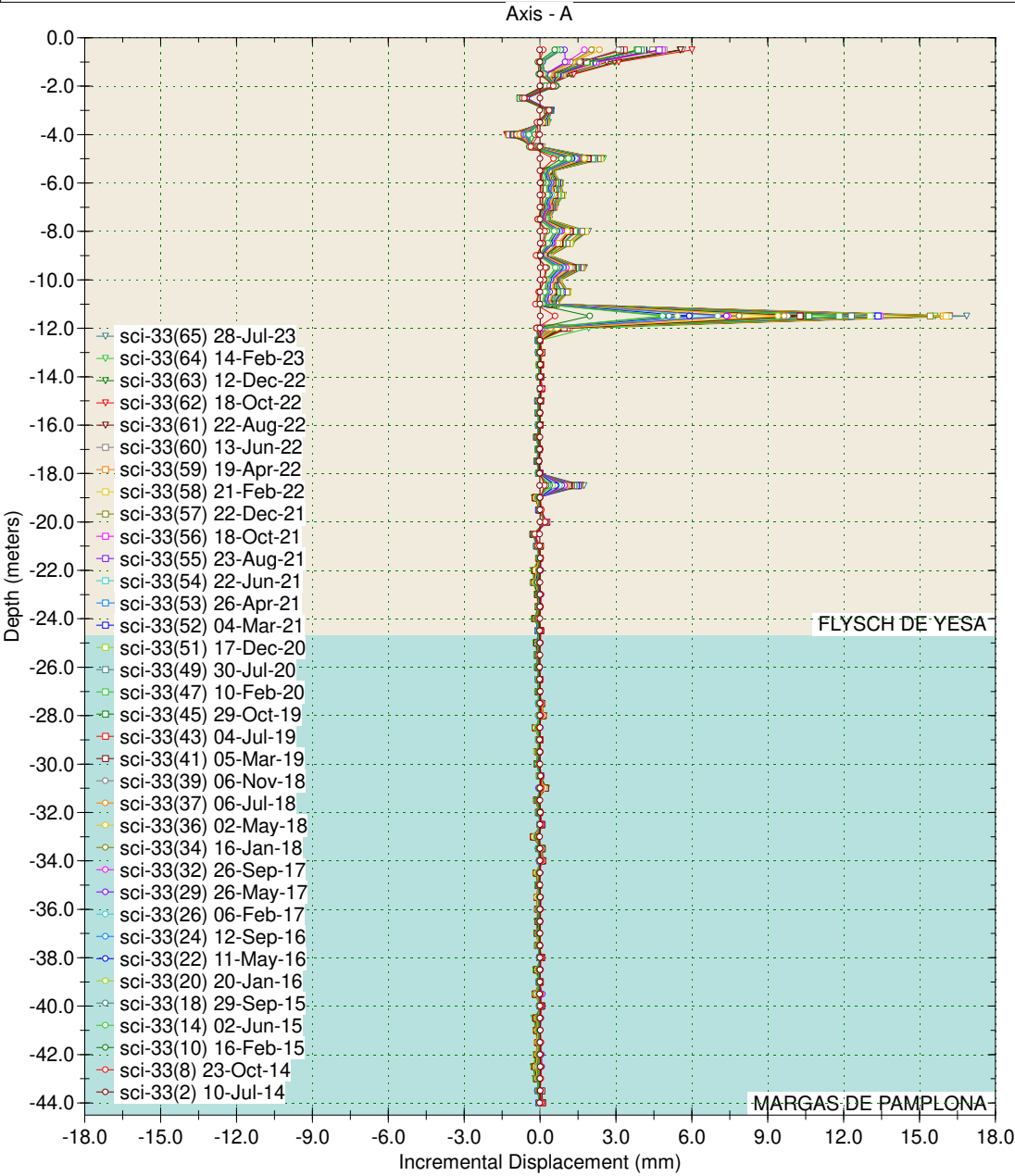
Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 72.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2020 Jun 08 10:16
Applied Azimuth : 0.0 degrees



Borehole : sci-33
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.159,65
Easting : 4.720.594,57
Collar : 655,93

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 44.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jul 10 11:18
Applied Azimuth : 0.0 degrees

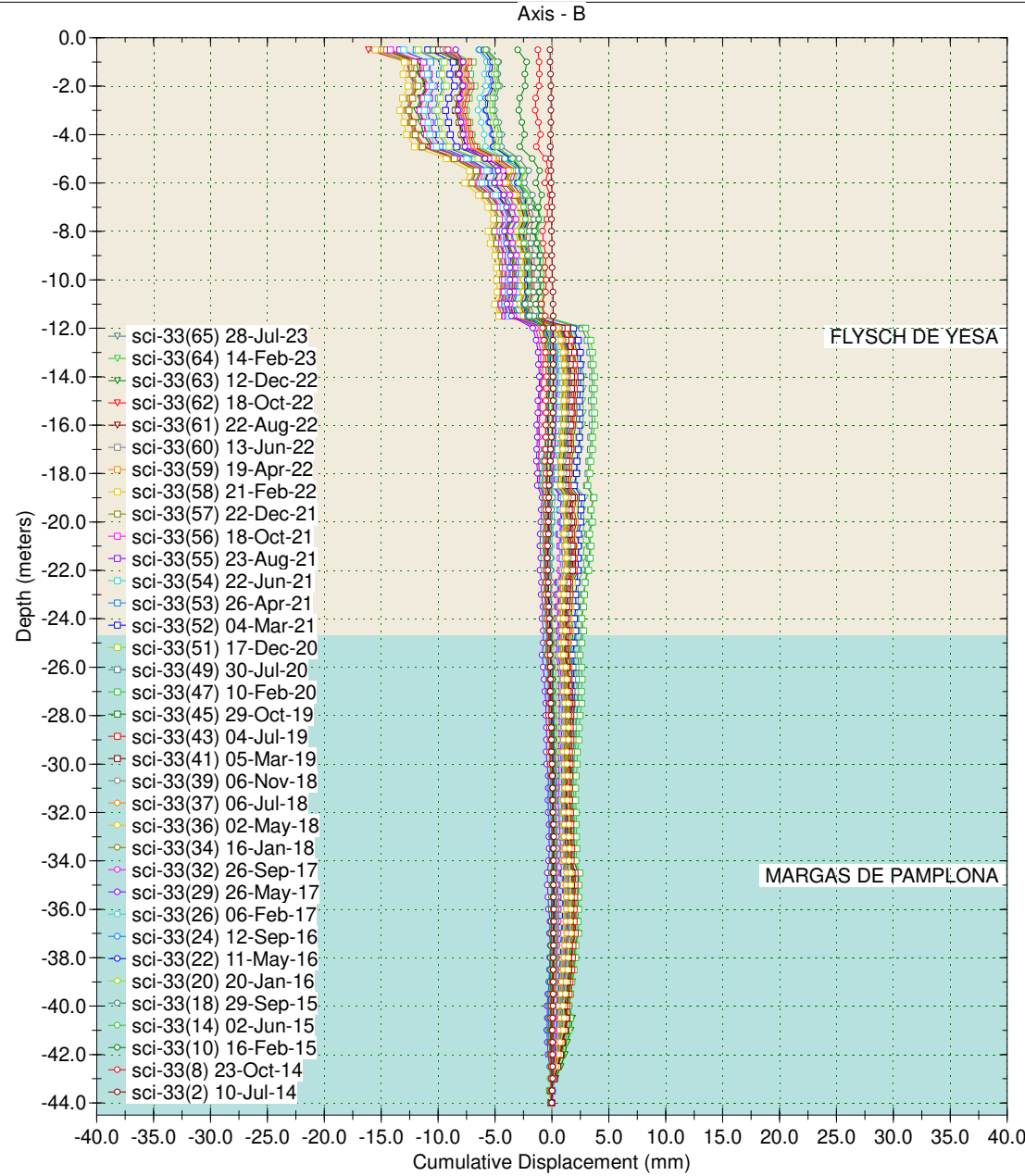
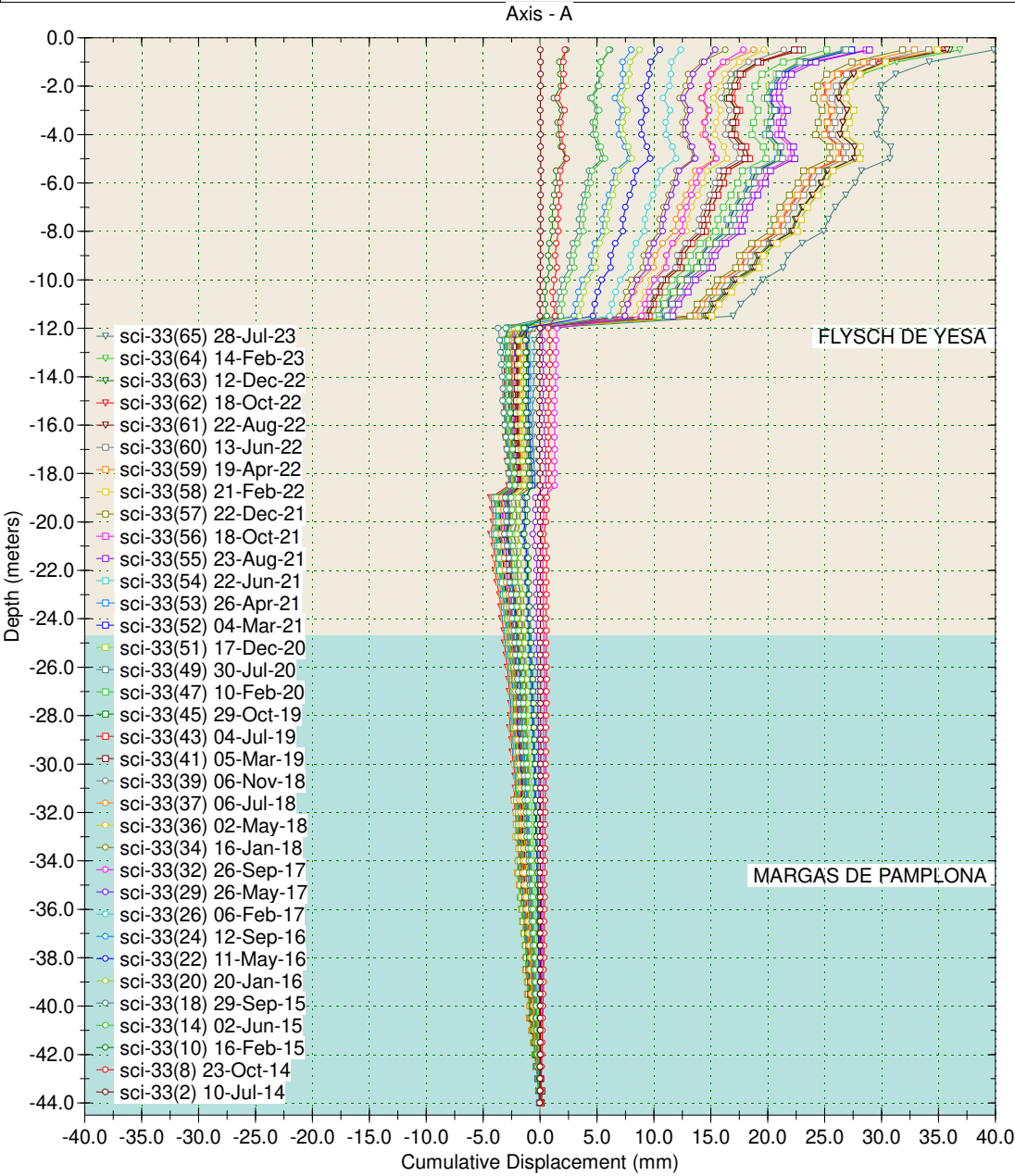
SCI-33



Borehole : sci-33
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.159,65
Easting : 4.720.594,57
Collar : 655,93

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 44.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jul 10 11:18
Applied Azimuth : 0.0 degrees

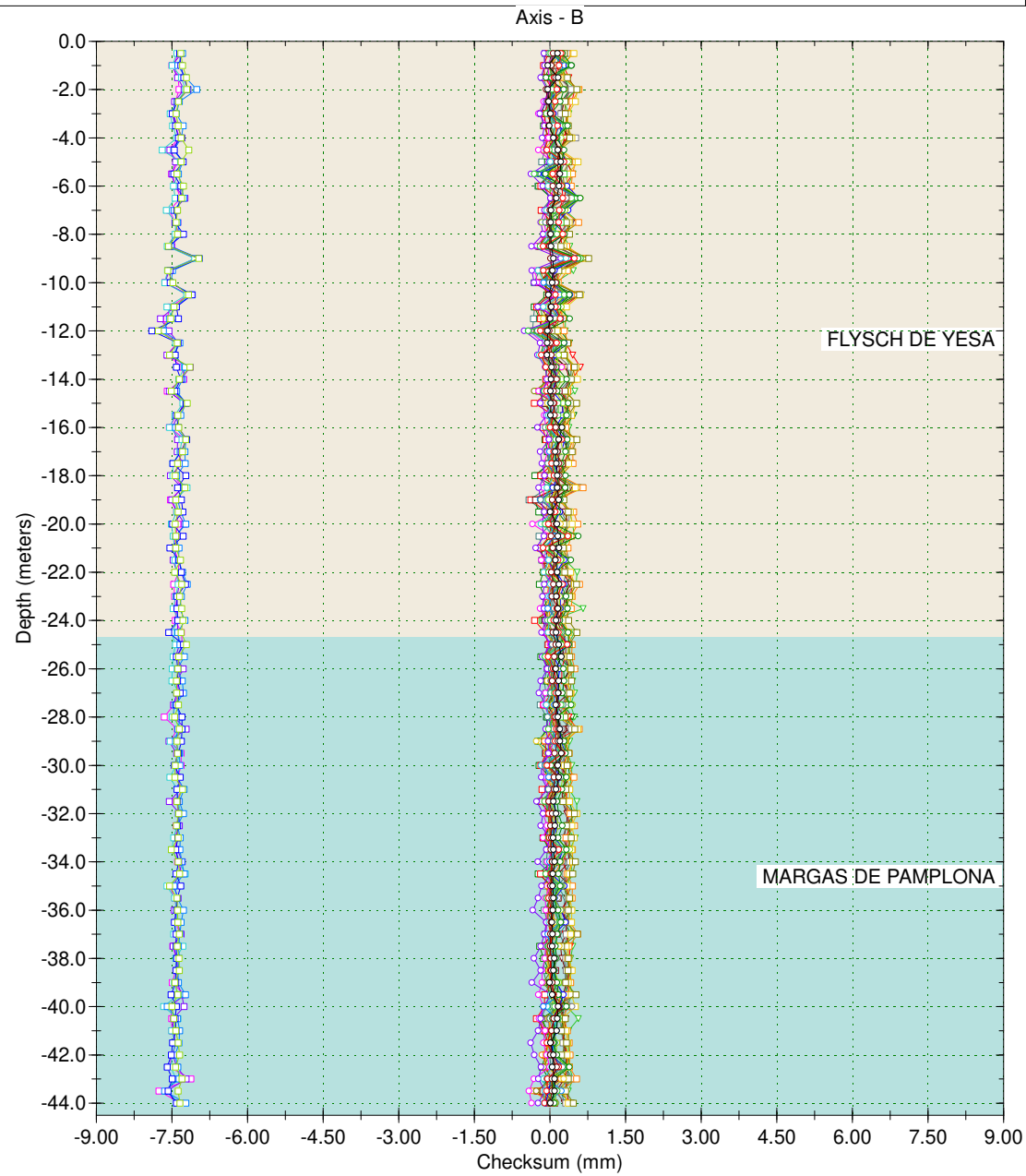
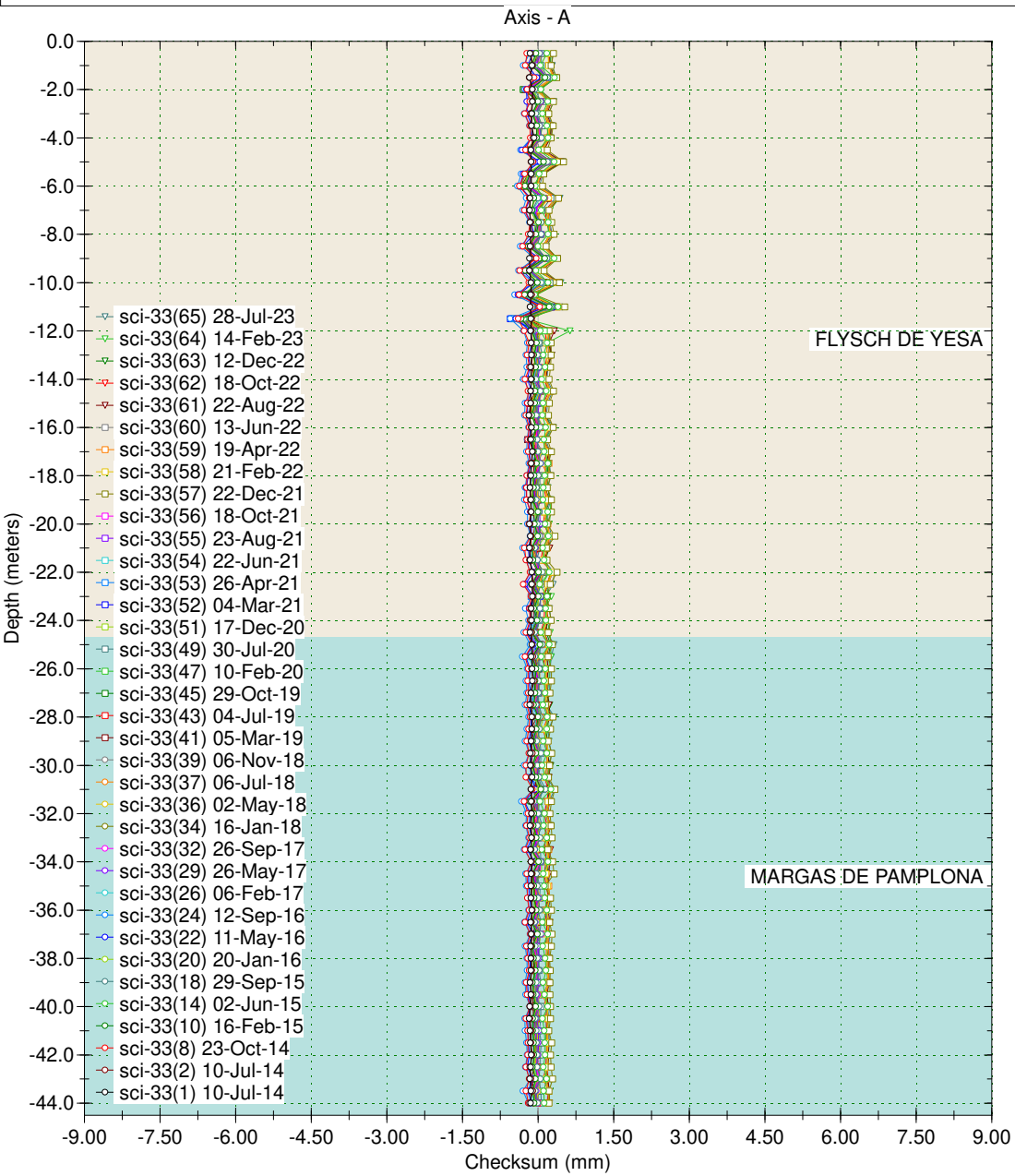
SCI-33



Borehole : sci-33
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.159,65
Easting : 4.720.594,57
Collar : 655,93

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 44.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jul 10 11:18
Applied Azimuth : 0.0 degrees

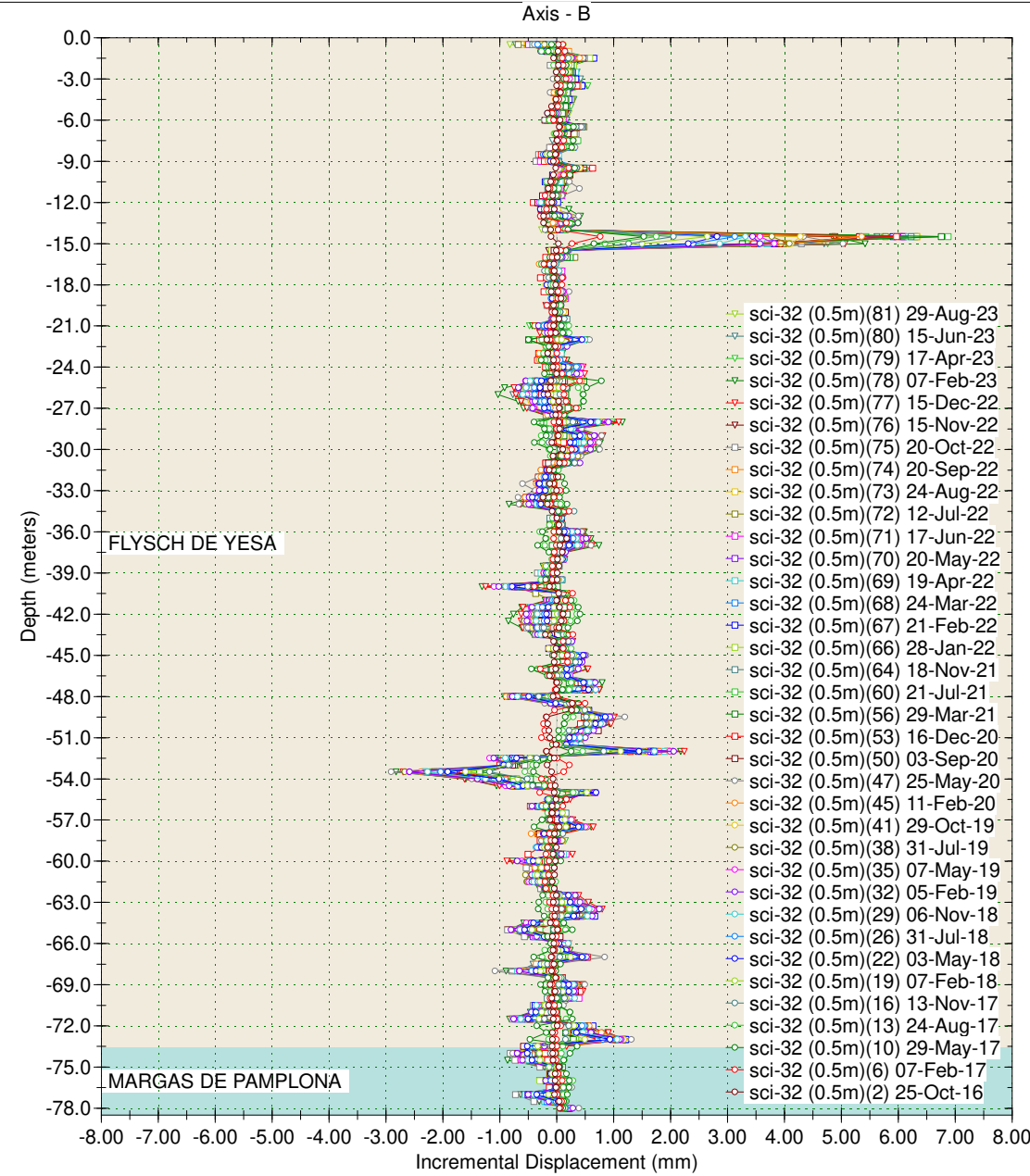
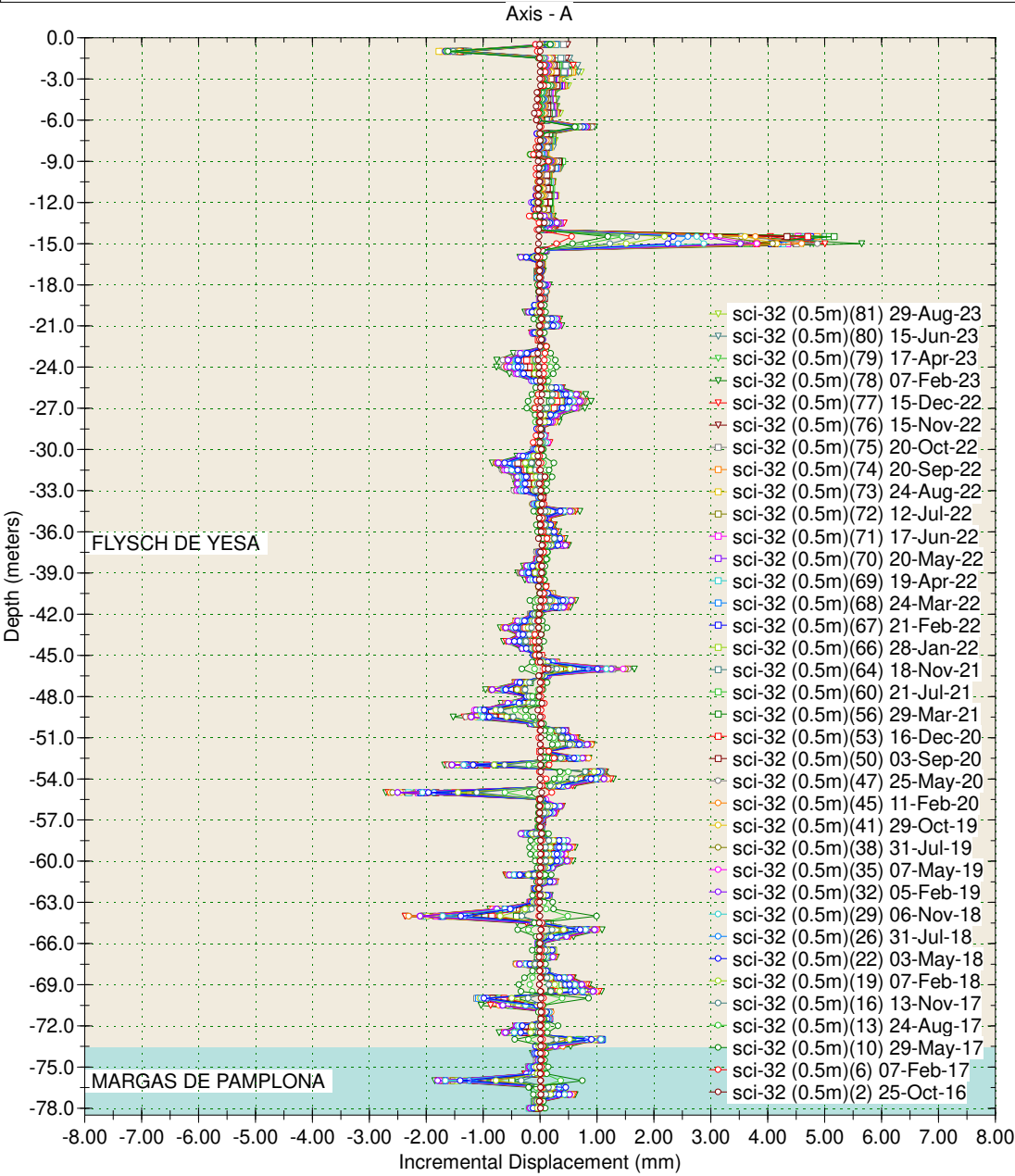
SCI-33



Borehole : sci-32
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.298,14
Easting : 4.720.185,26
Collar : 535,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 78.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Oct 25 11:54
Applied Azimuth : 0.0 degrees

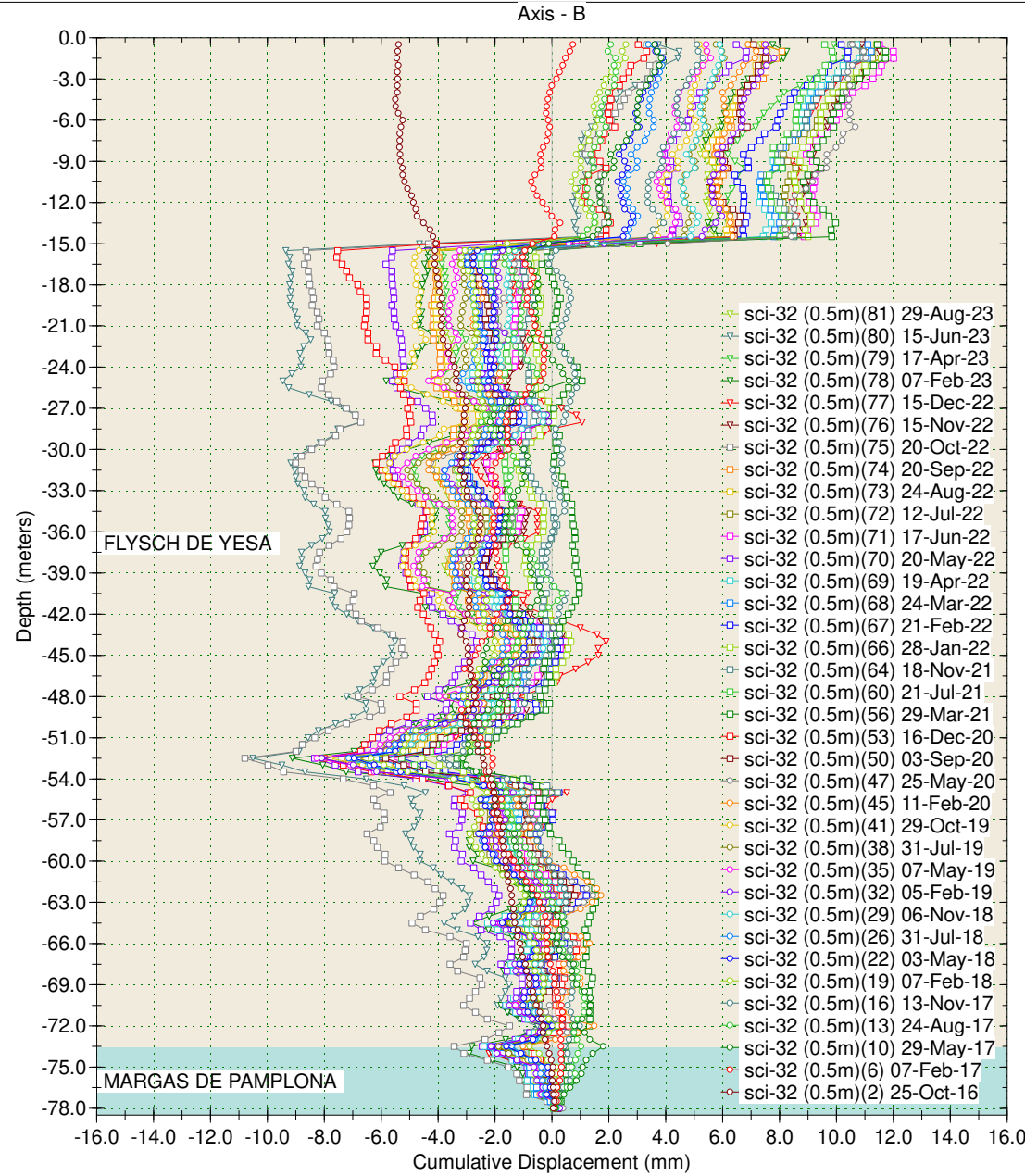
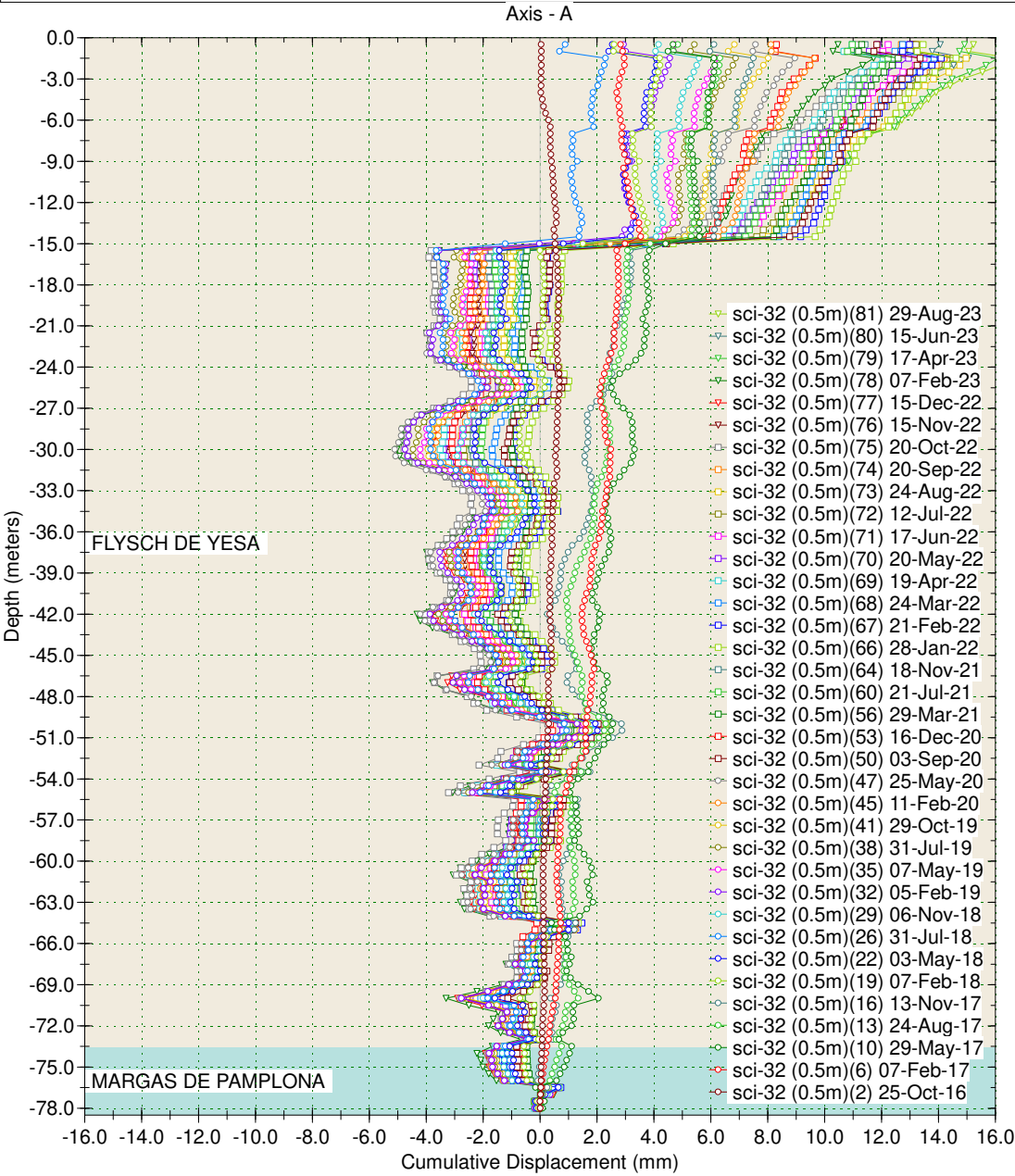
SCI-32



Borehole : sci-32
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.298,14
Easting : 4.720.185,26
Collar : 535,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 78.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Oct 25 11:54
Applied Azimuth : 0.0 degrees

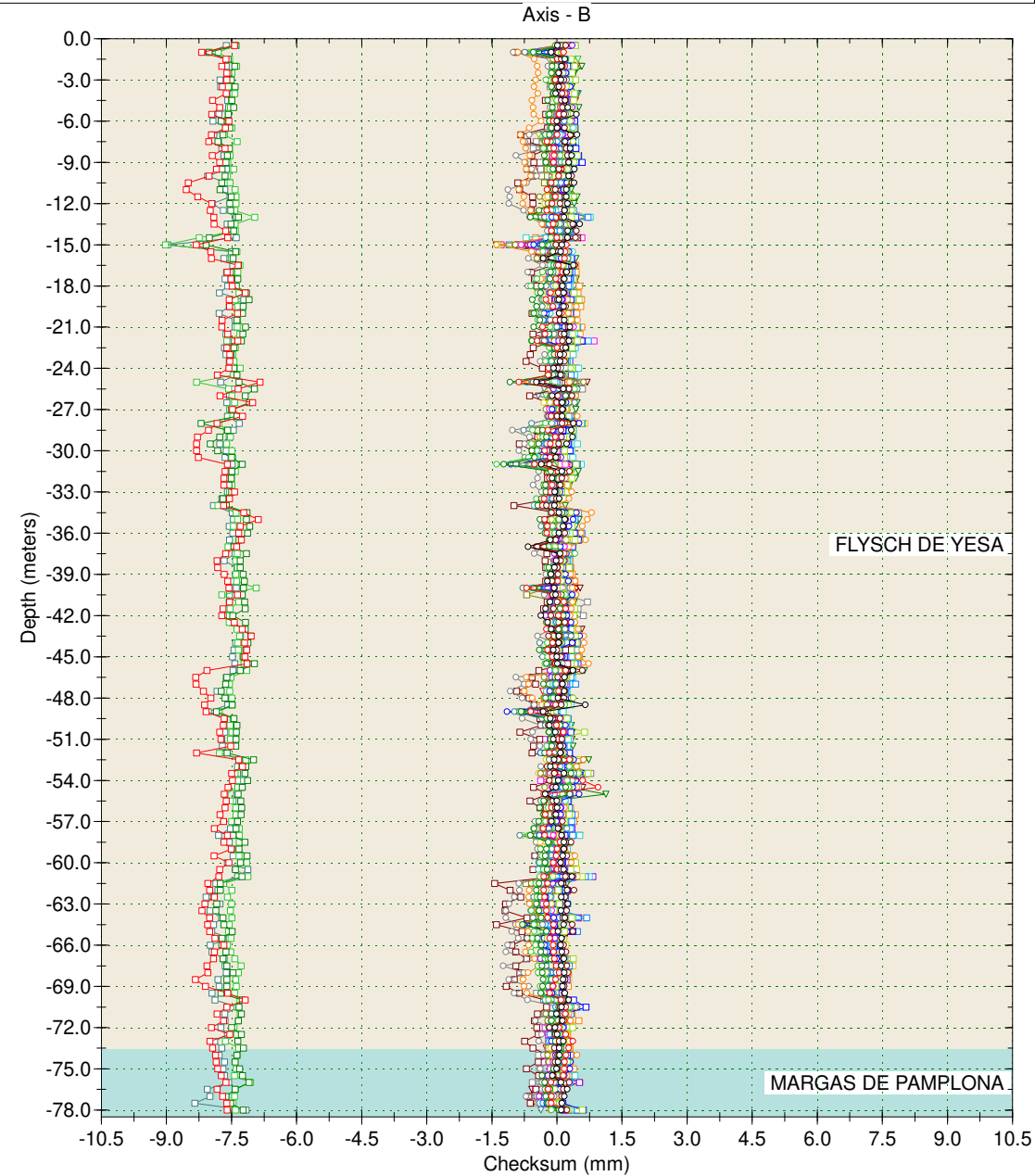
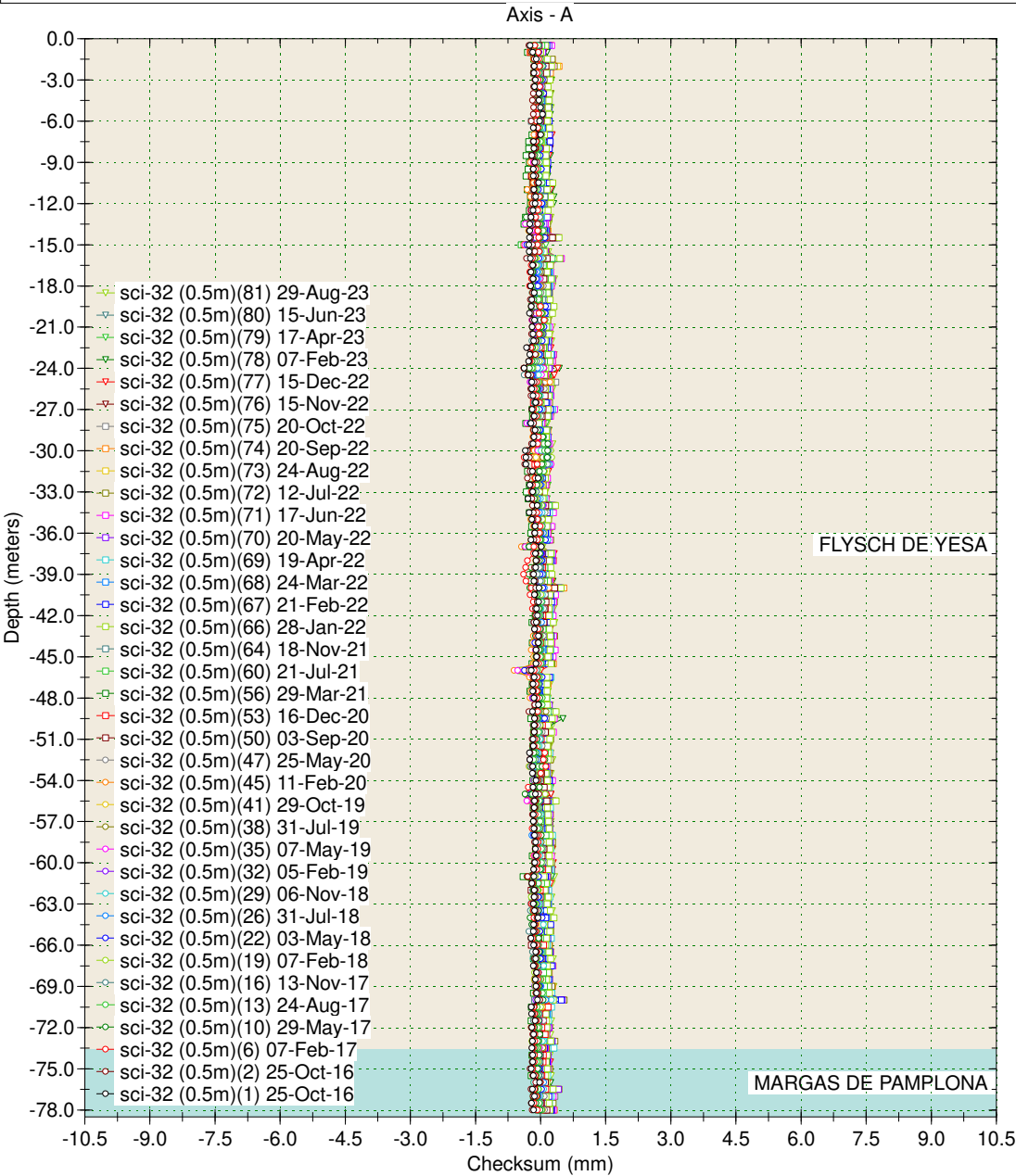
SCI-32



Borehole : sci-32
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.298,14
Easting : 4.720.185,26
Collar : 535,34

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 78.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2016 Oct 25 11:54
Applied Azimuth : 0.0 degrees

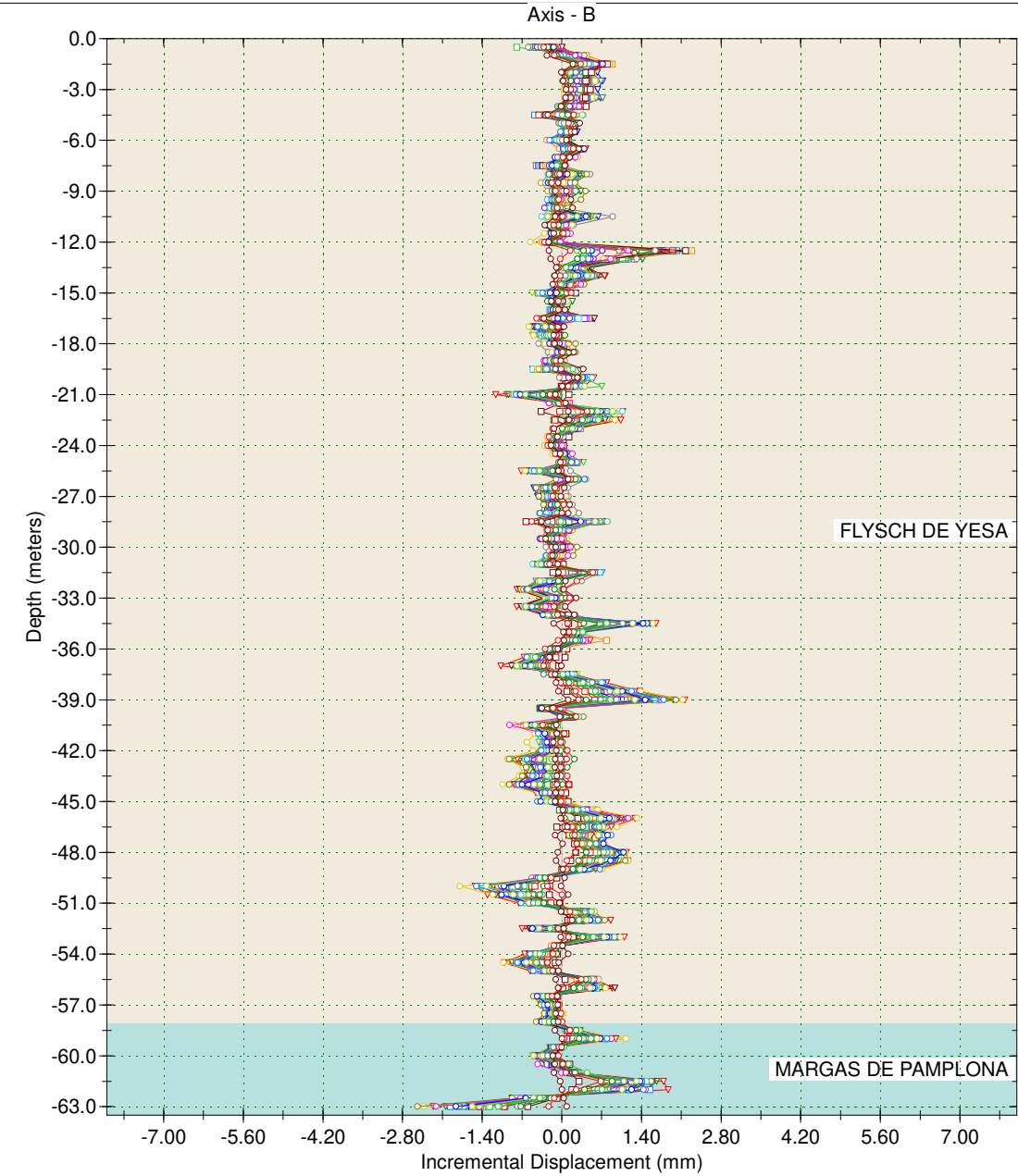
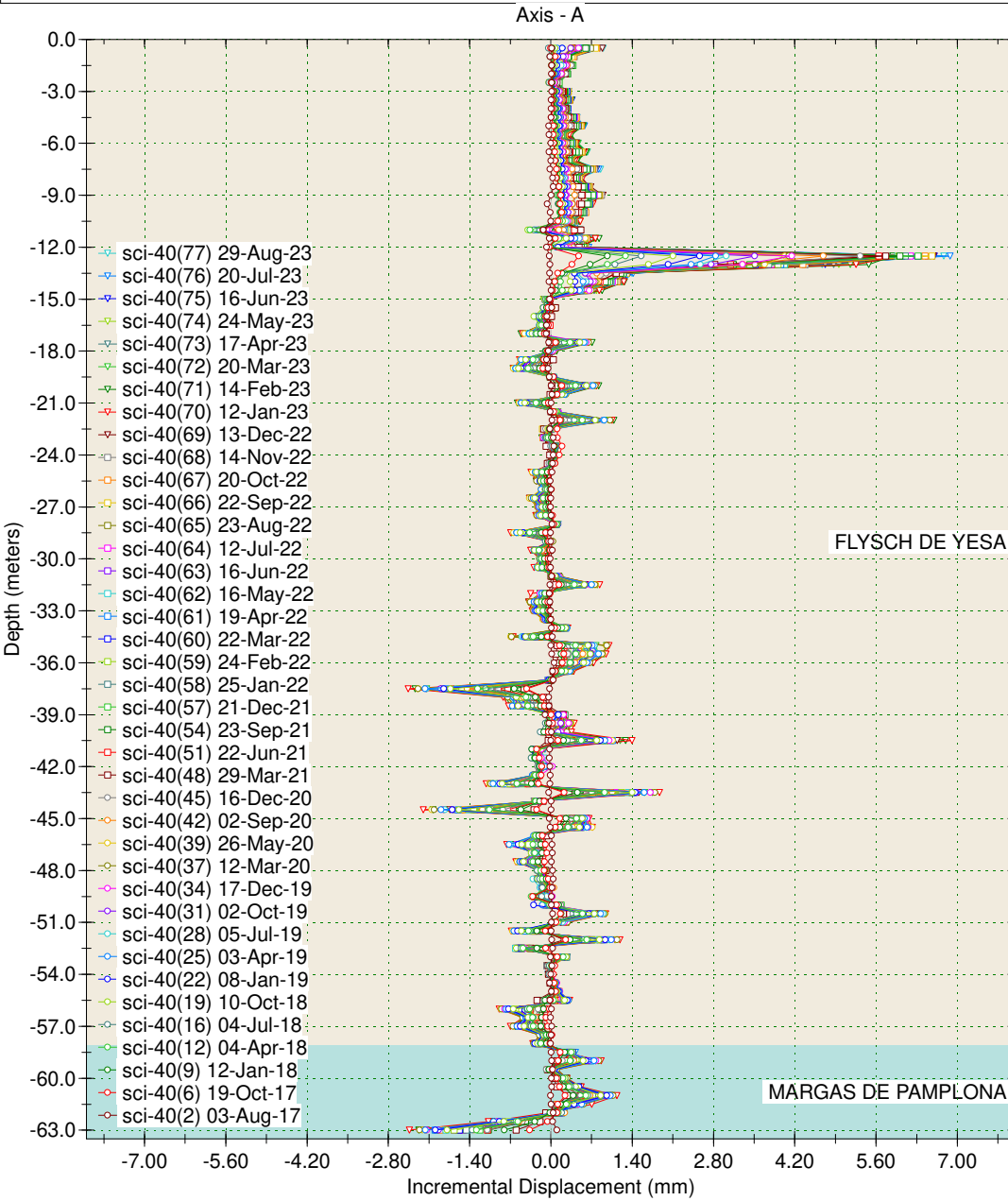
SCI-32



Borehole : sci-40
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.247,70
Easting : 4.720.135,51
Collar : 517,91

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 63.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2017 Aug 03 17:32
Applied Azimuth : 0.0 degrees

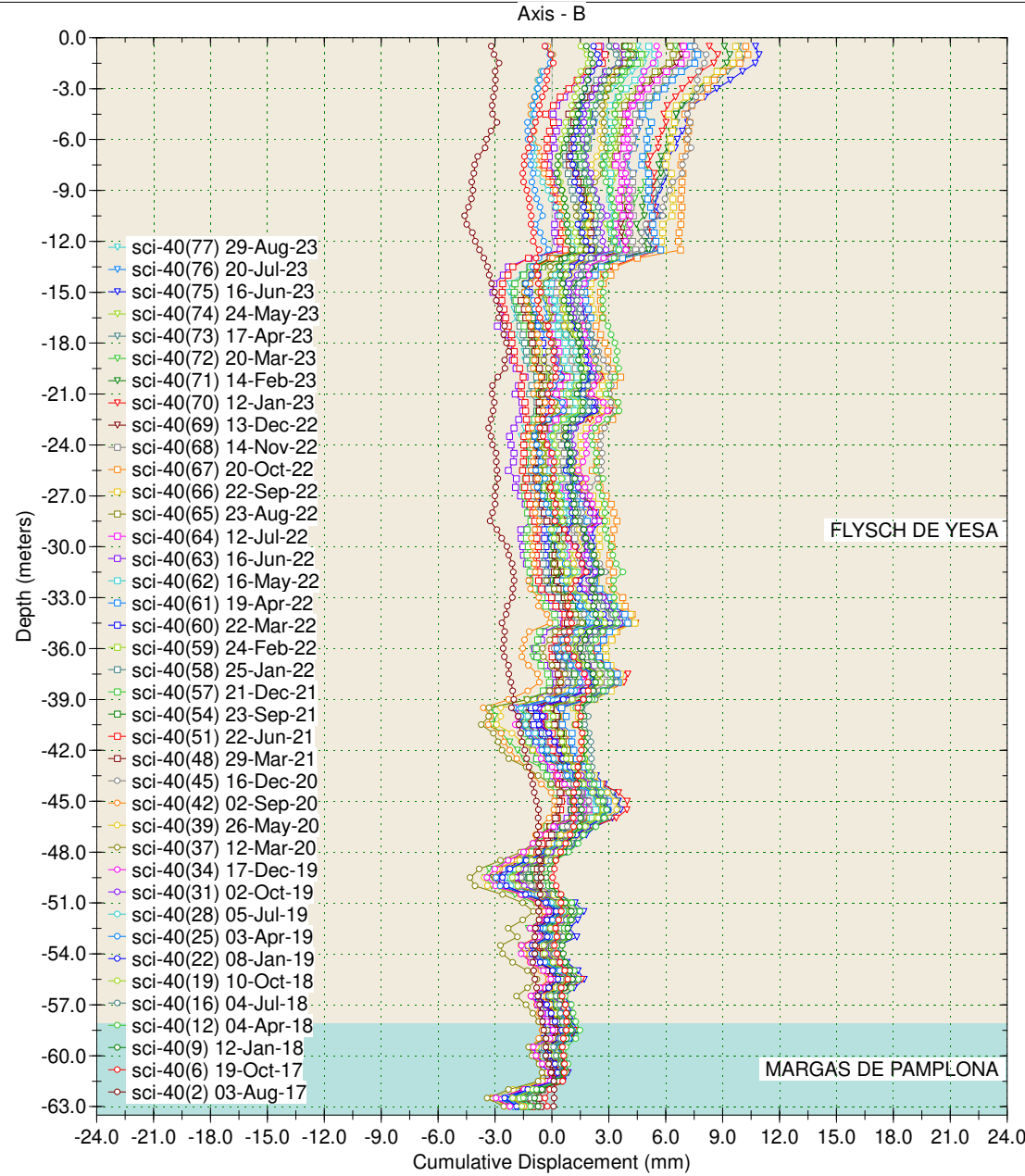
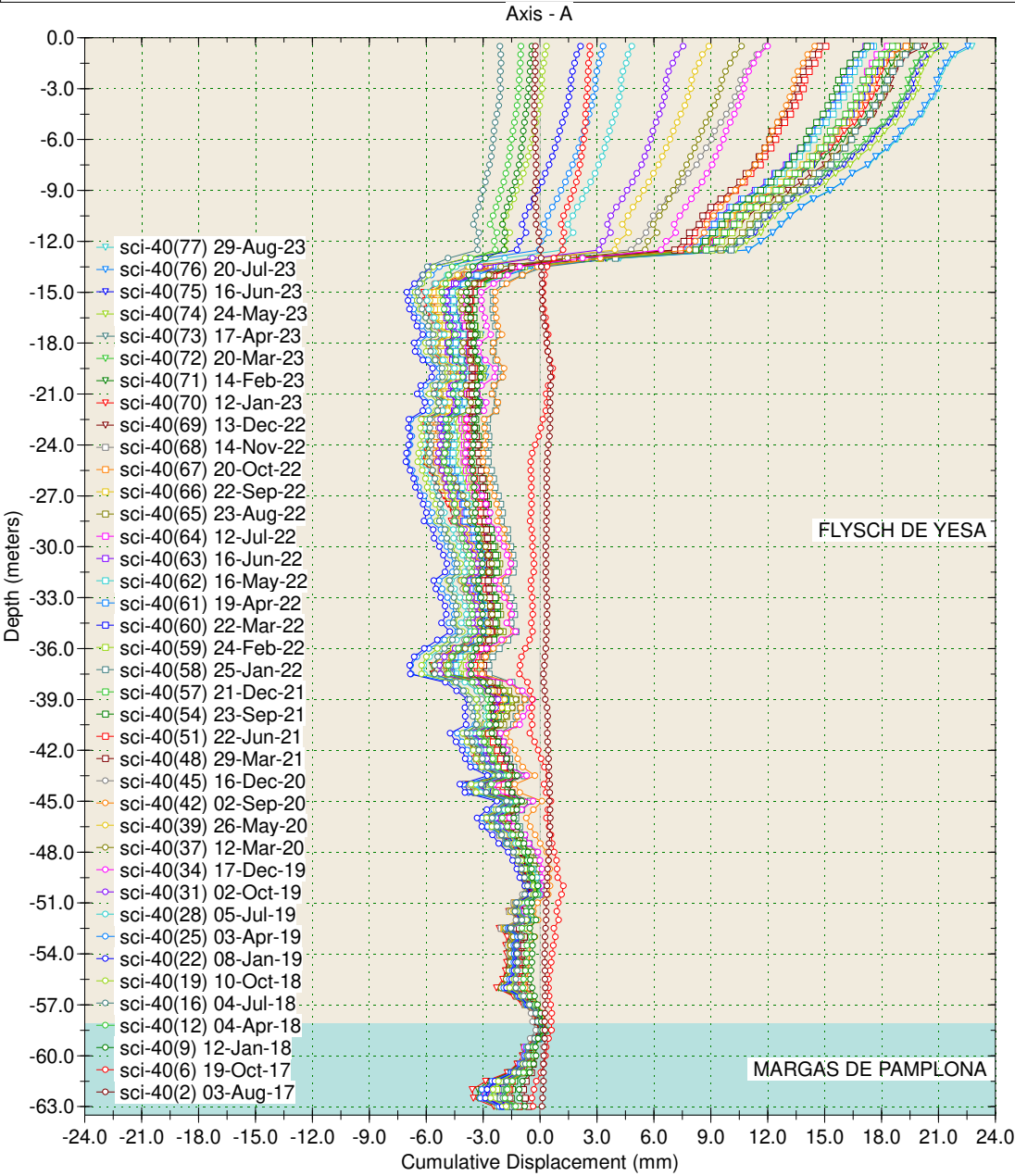
SCI-40



Borehole : sci-40
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.247,70
Easting : 4.720.135,51
Collar : 517,91

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 63.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2017 Aug 03 17:32
Applied Azimuth : 0.0 degrees

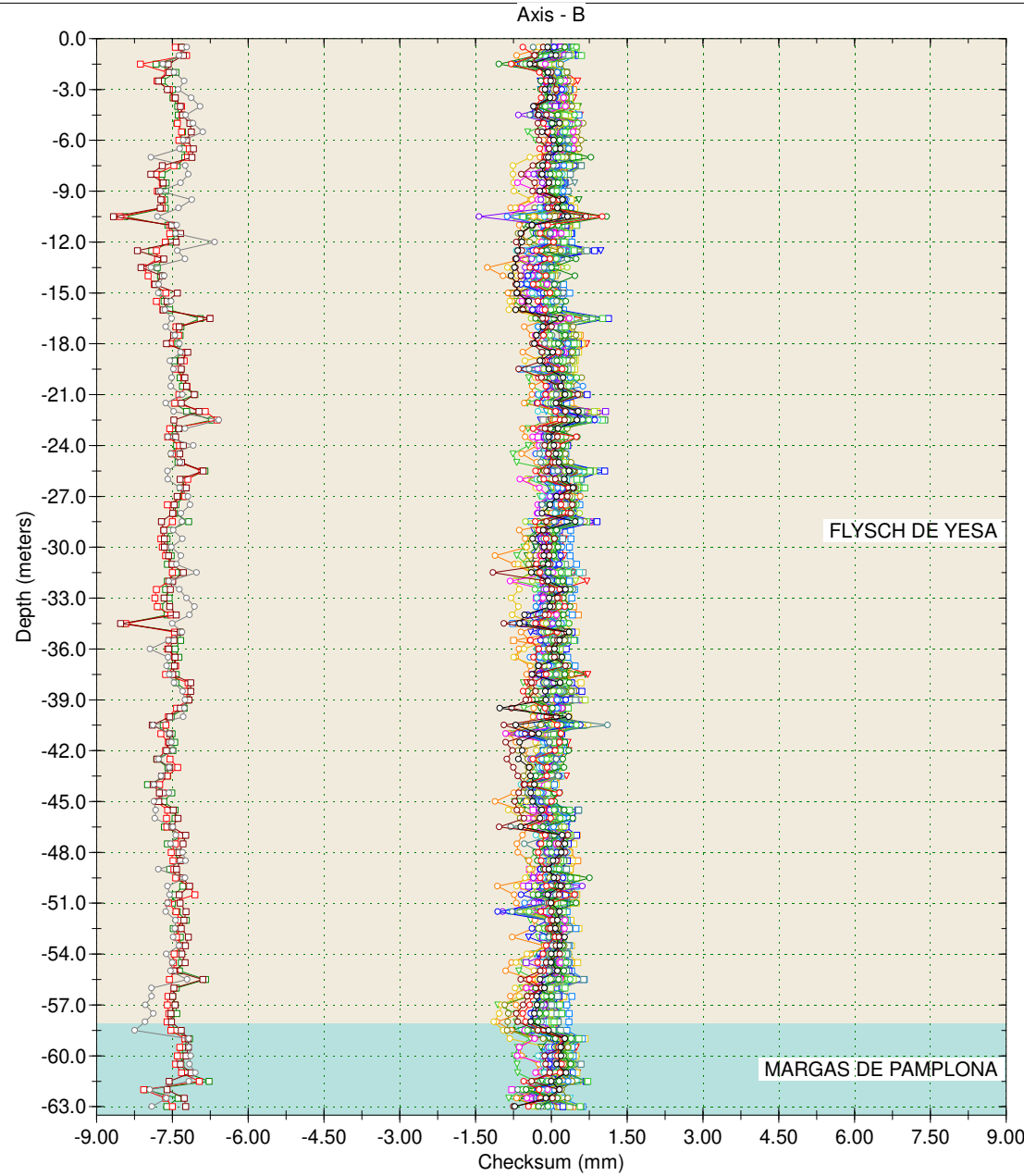
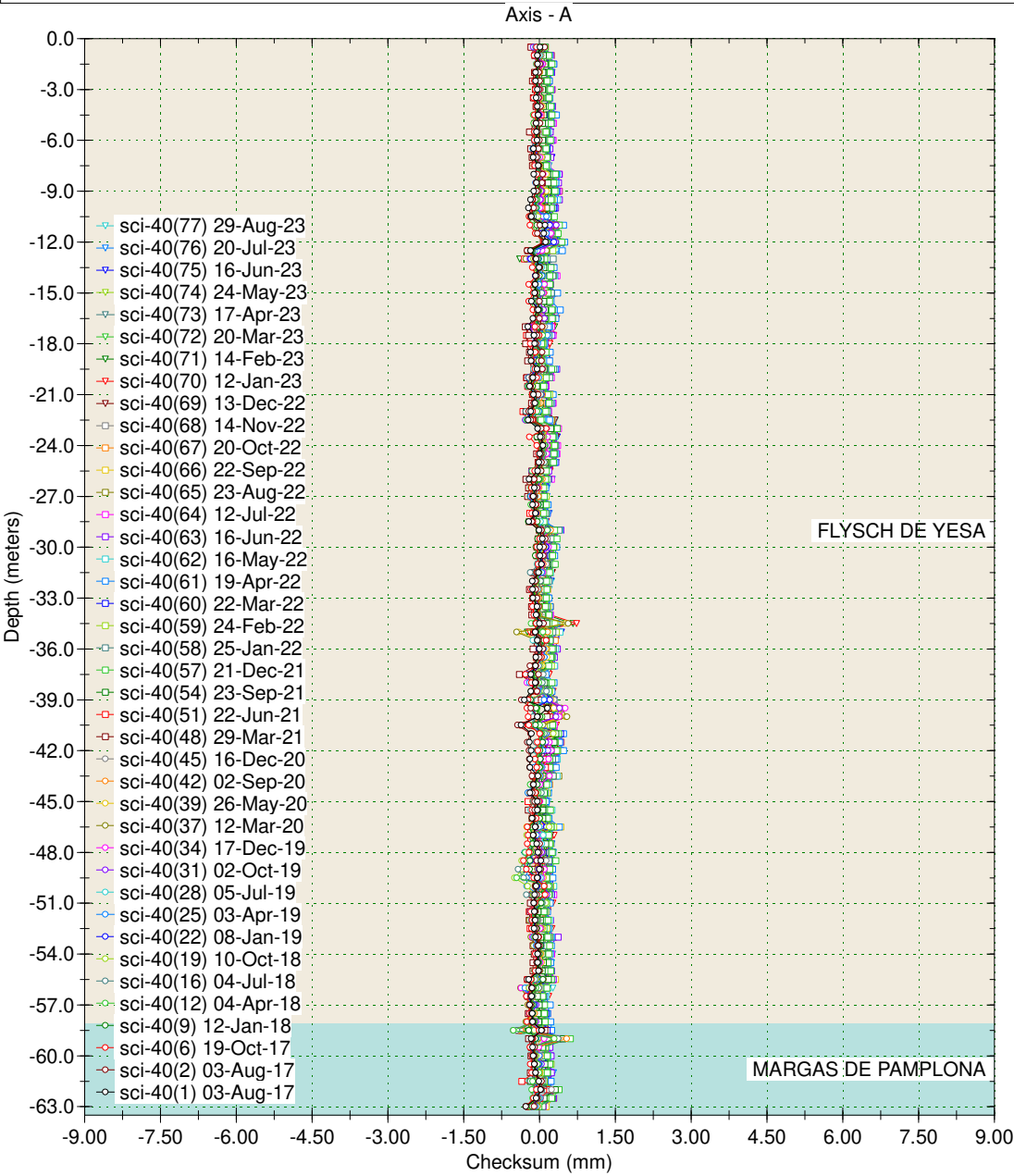
SCI-40



Borehole : sci-40
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.247,70
Easting : 4.720.135,51
Collar : 517,91

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 63.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2017 Aug 03 17:32
Applied Azimuth : 0.0 degrees

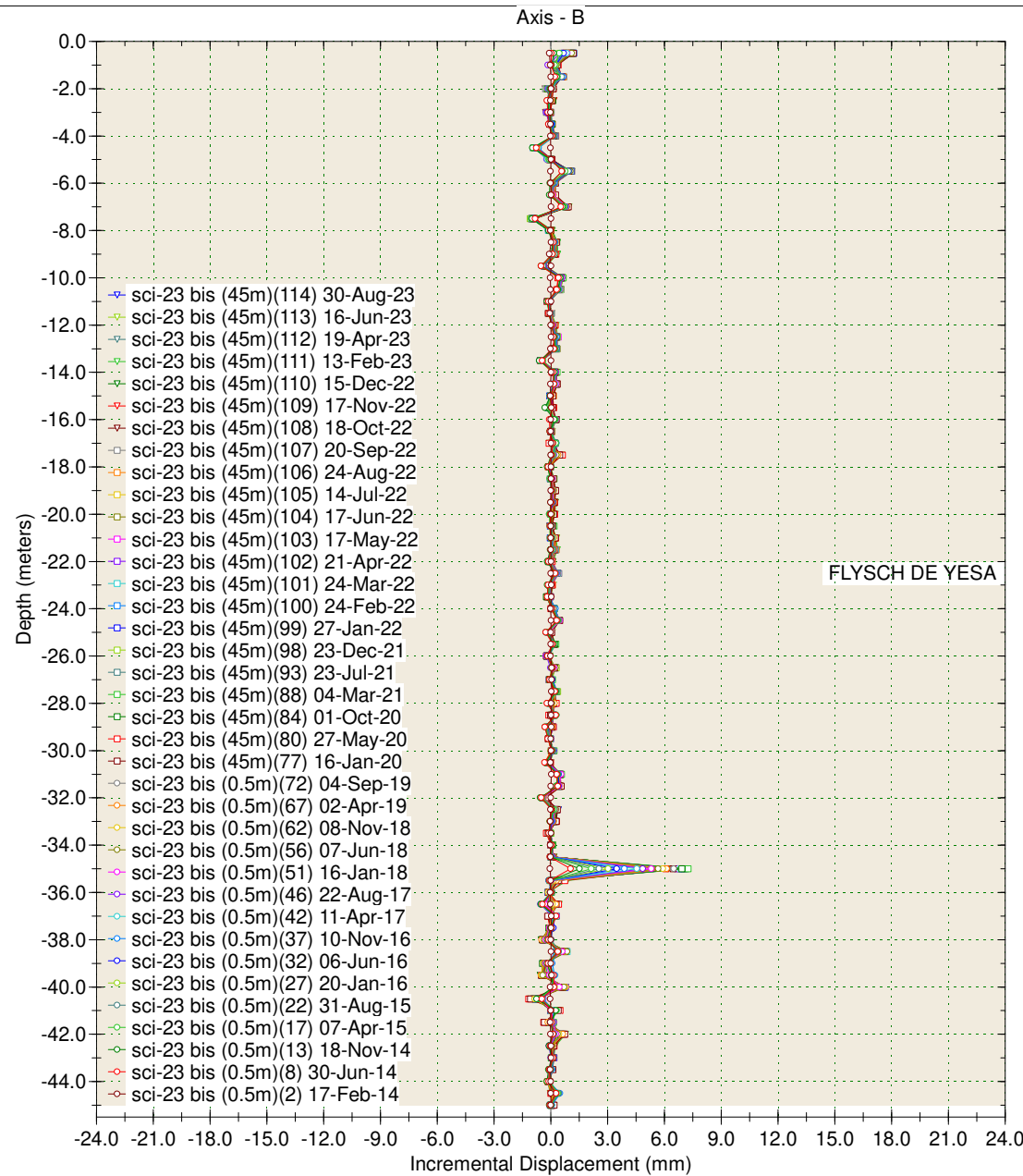
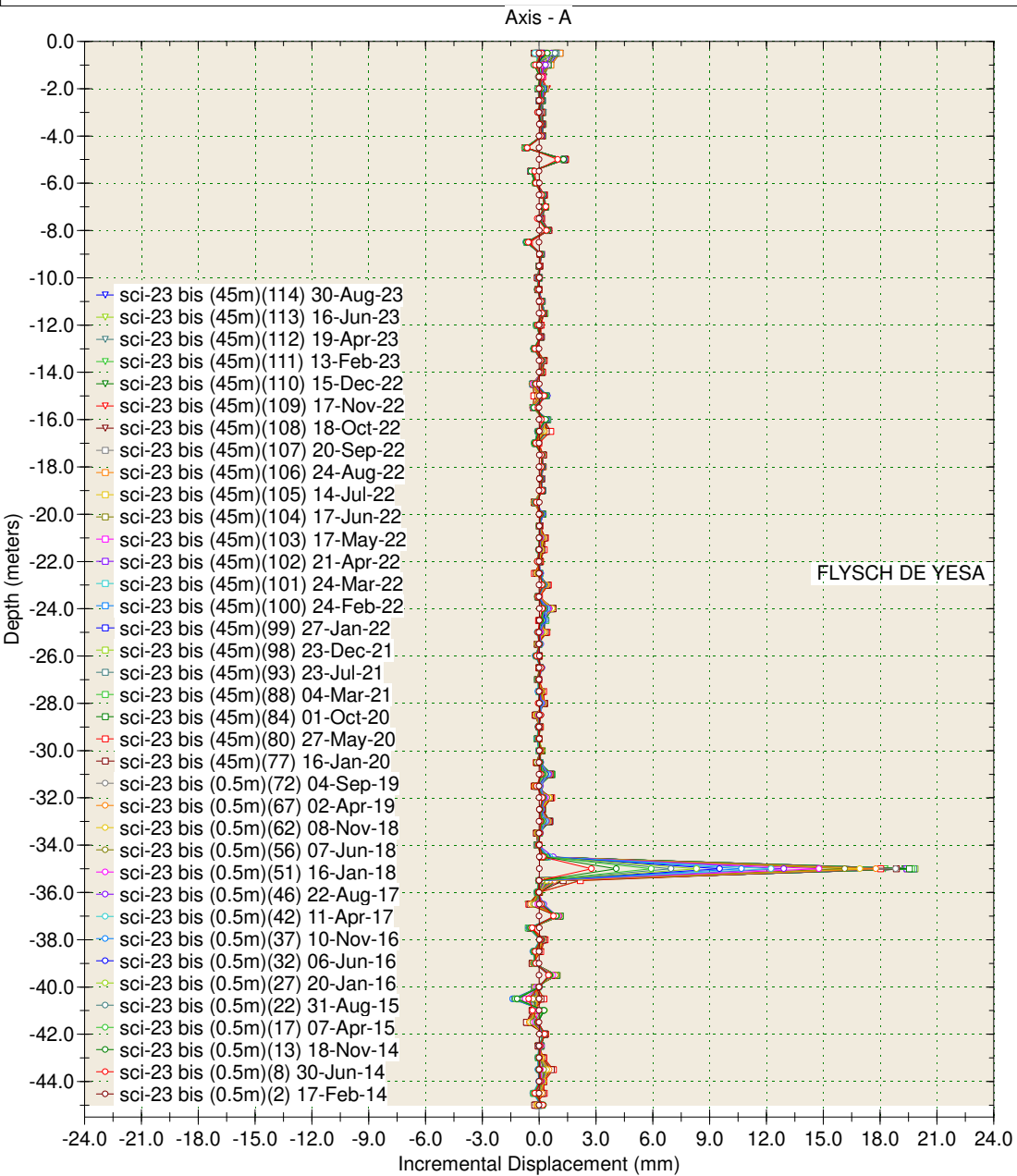
SCI-40



Borehole : sci-23bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.252,16
 Easting : 4.720.195,30
 Collar : 547,39

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 45.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 Feb 17 11:34
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

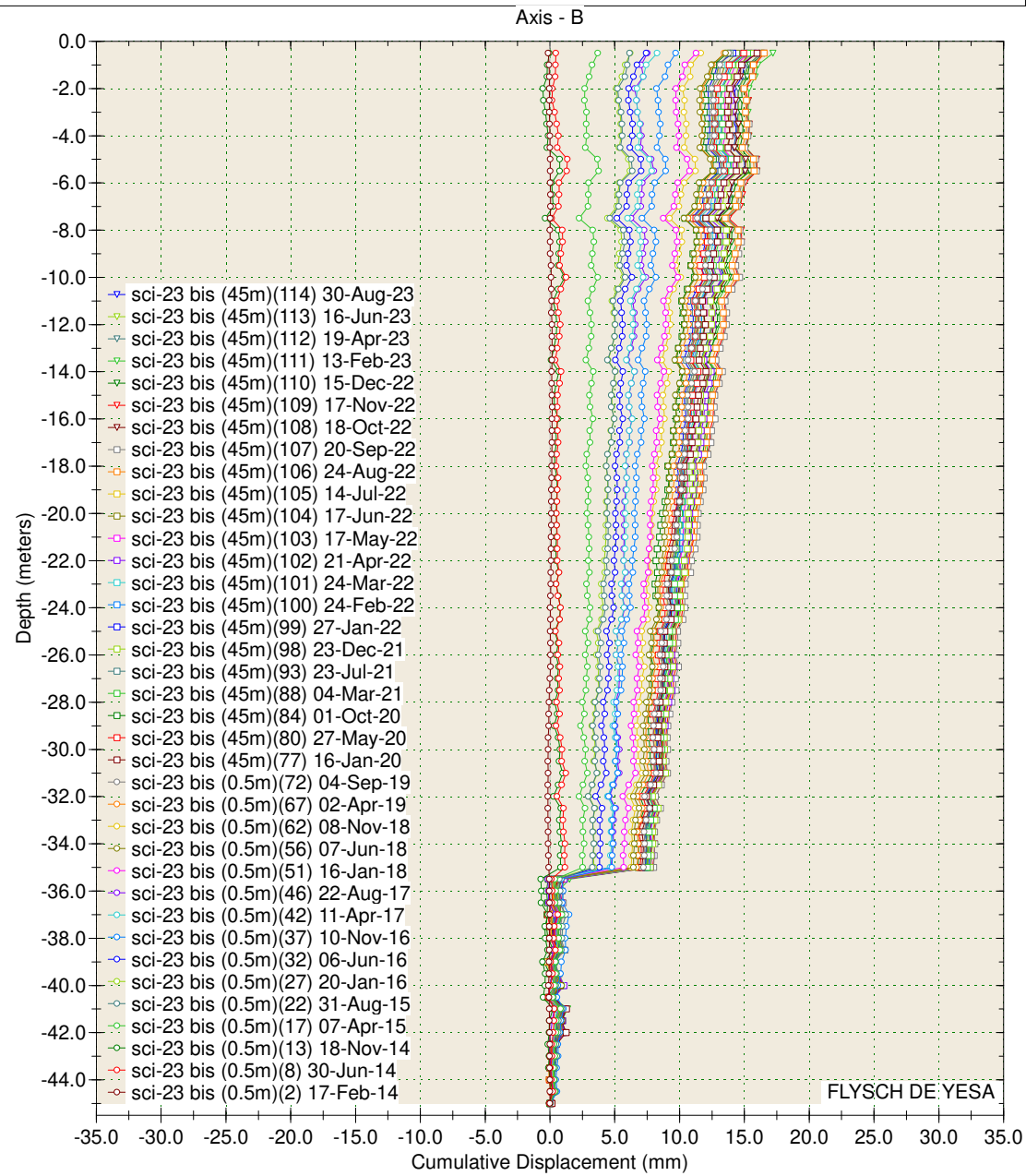
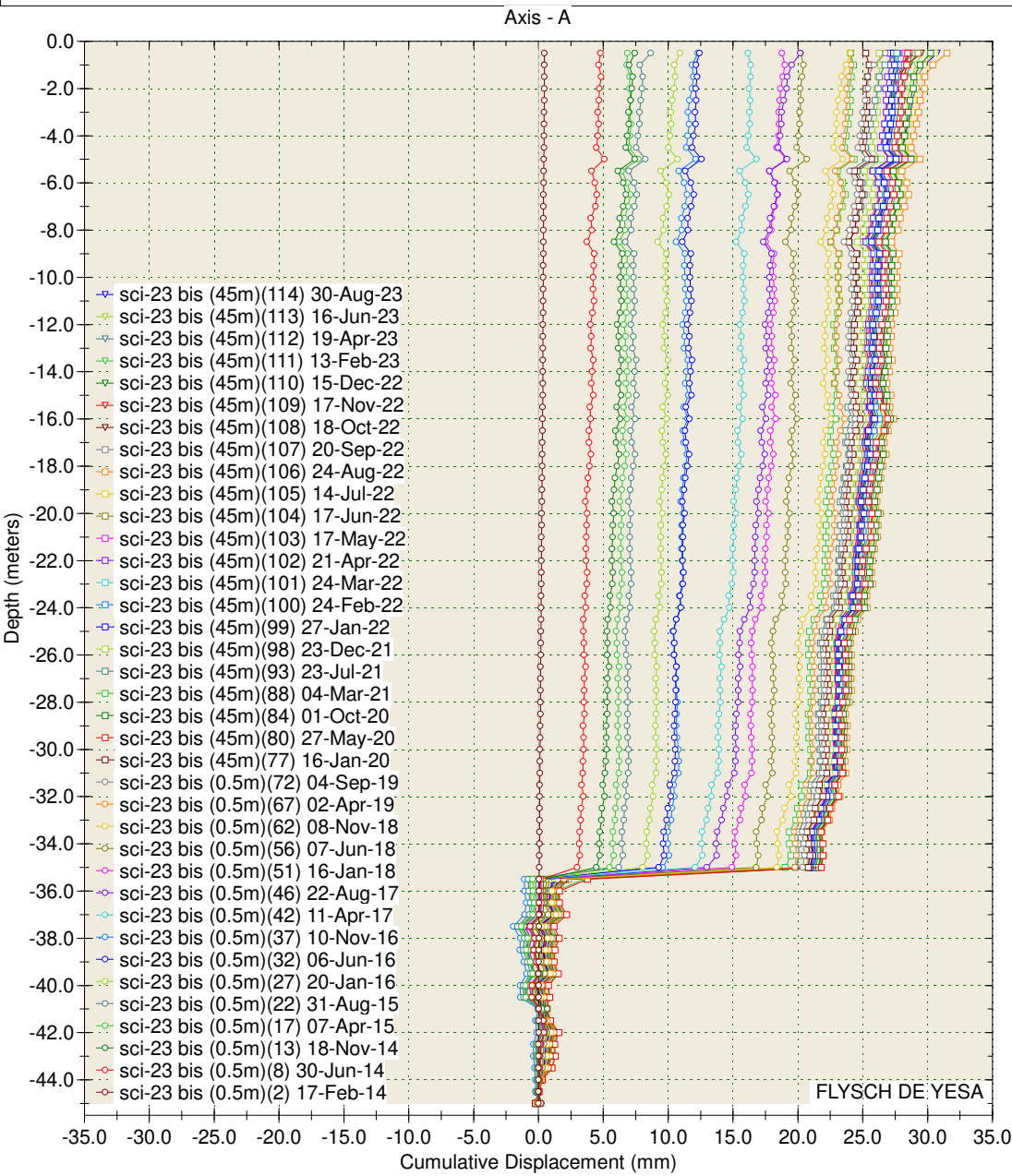
SCI-23 bis



Borehole : sci-23bis
 Project : YESA - MARGEN DERECHA
 Location : Margen Derecha
 Northing : 649.252,16
 Easting : 4.720.195,30
 Collar : 547,39

Spiral Correction : N/A
 Collar Elevation : 0.0 meters
 Borehole Total Depth : 45.0 meters
 A+ Groove Azimuth :
 Base Reading : 2014 Feb 17 11:34
 Applied Azimuth : 0.0 degrees

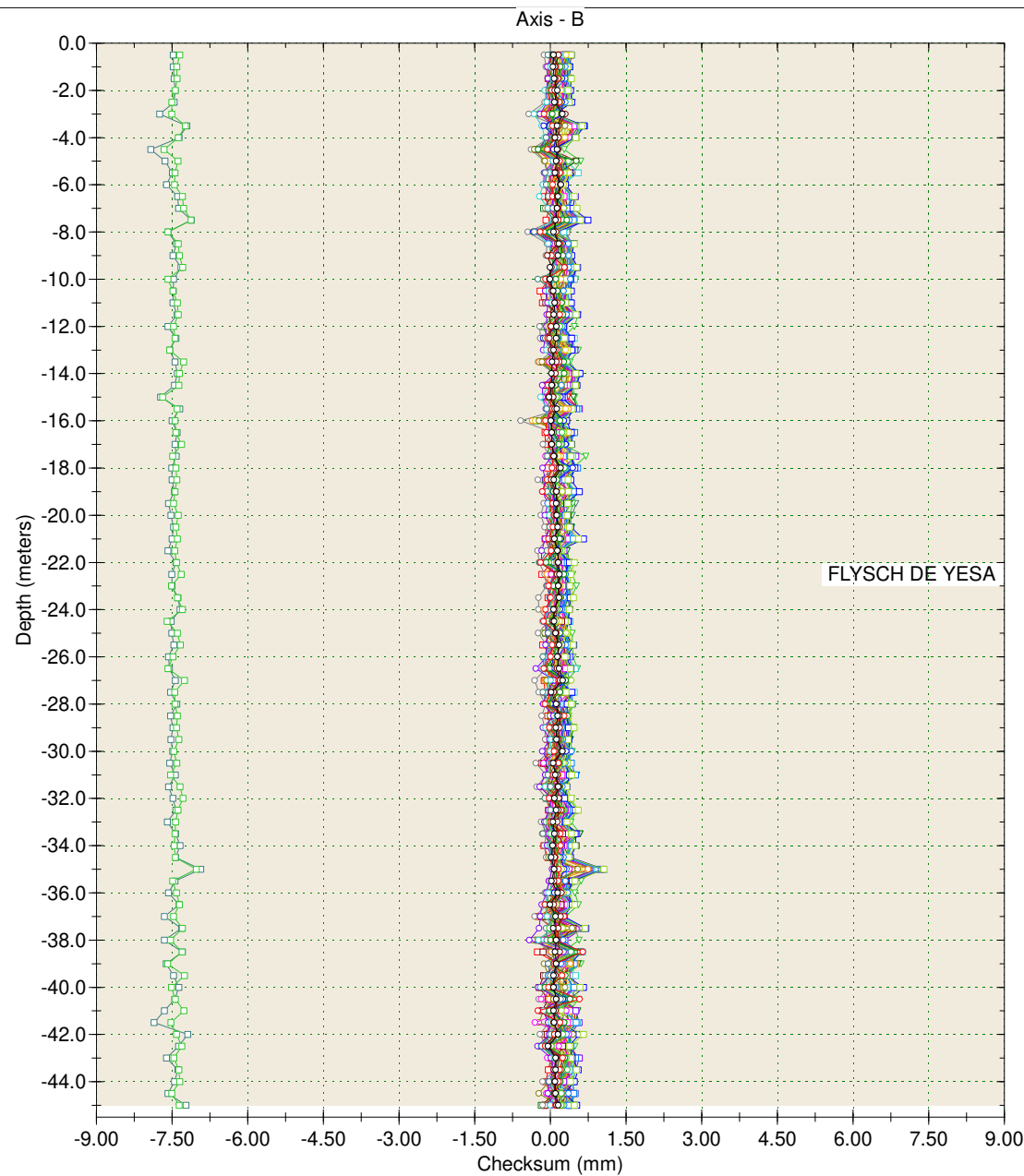
SCI-23 bis



Borehole : sci-23bis
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.252,16
Easting : 4.720.195,30
Collar : 547,39

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 45.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Feb 17 11:34
Applied Azimuth : 0.0 degrees

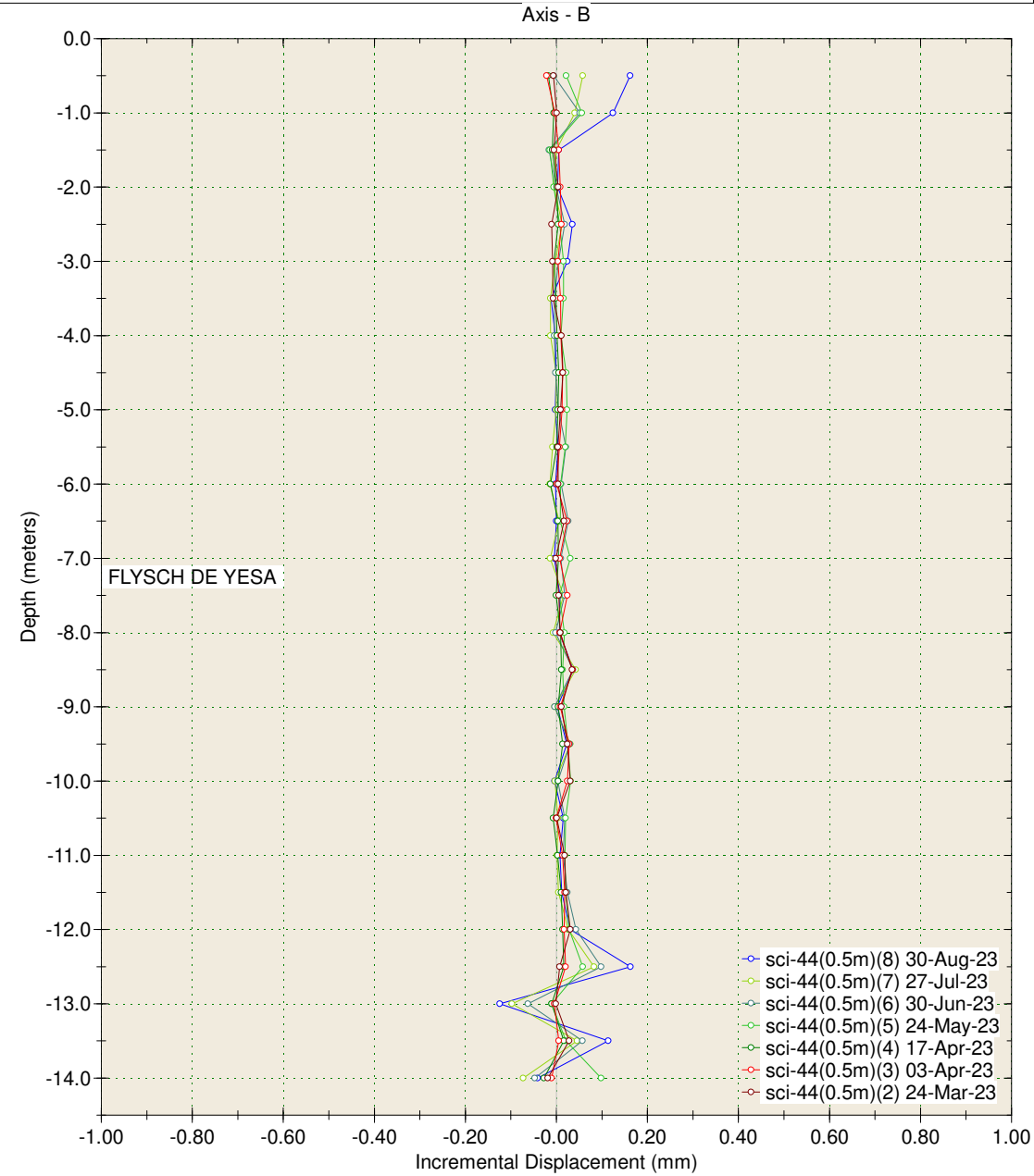
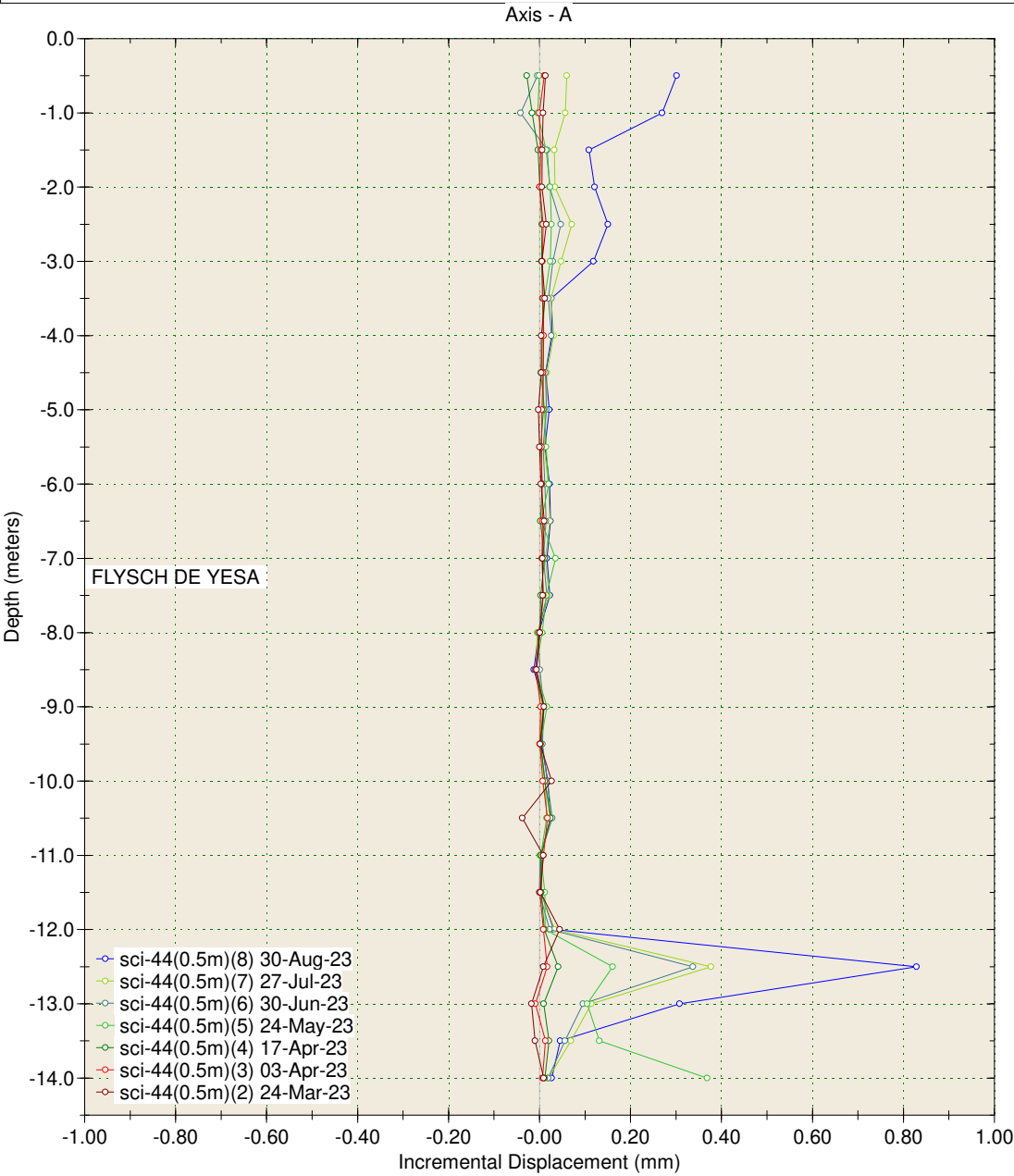
SCI-23 bis



Borehole : sci-44
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649244.444
Easting : 4720117.614
Collar : 508.543

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 14.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2023 Mar 24 09:25
Applied Azimuth : 0.0 degrees

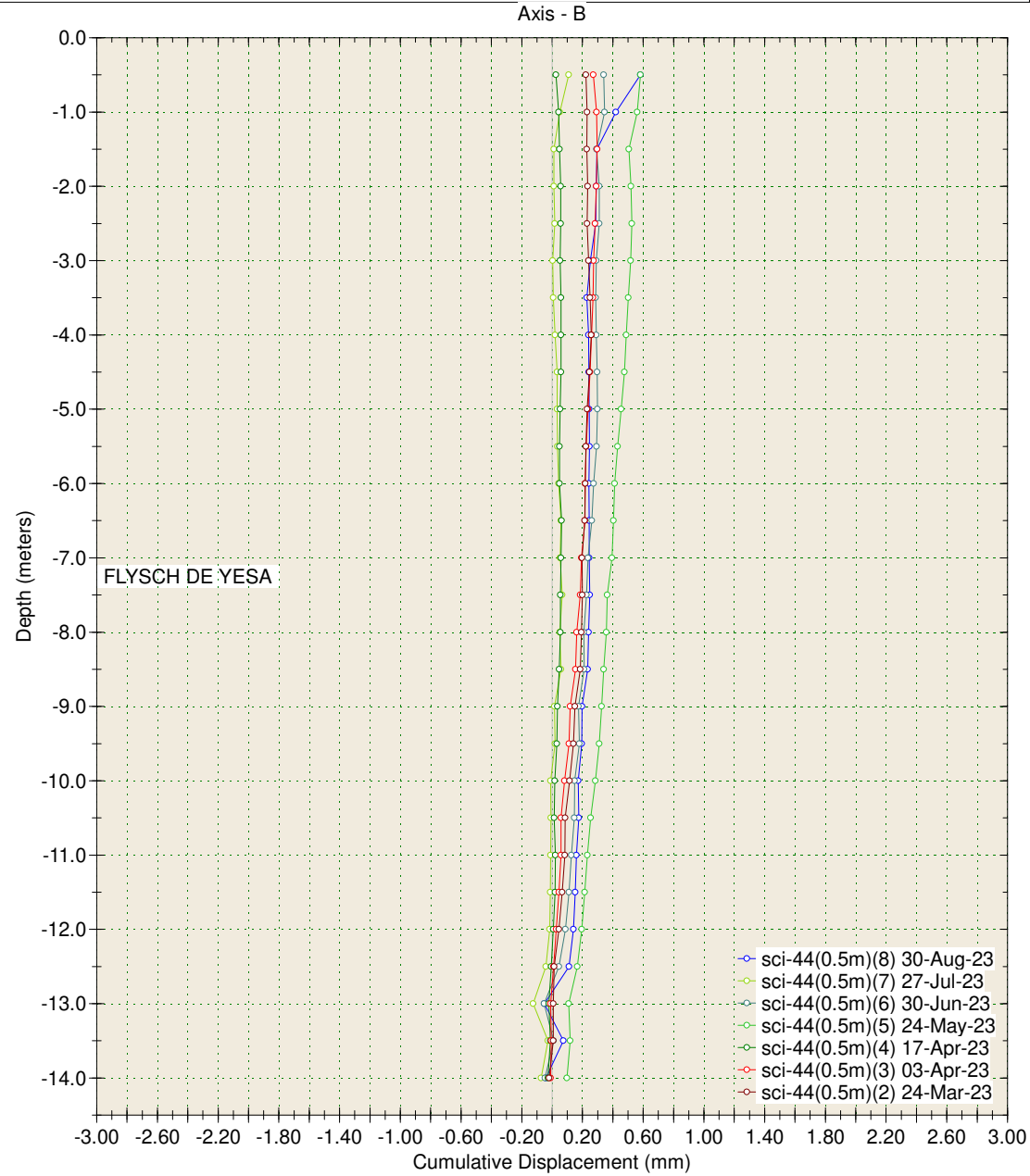
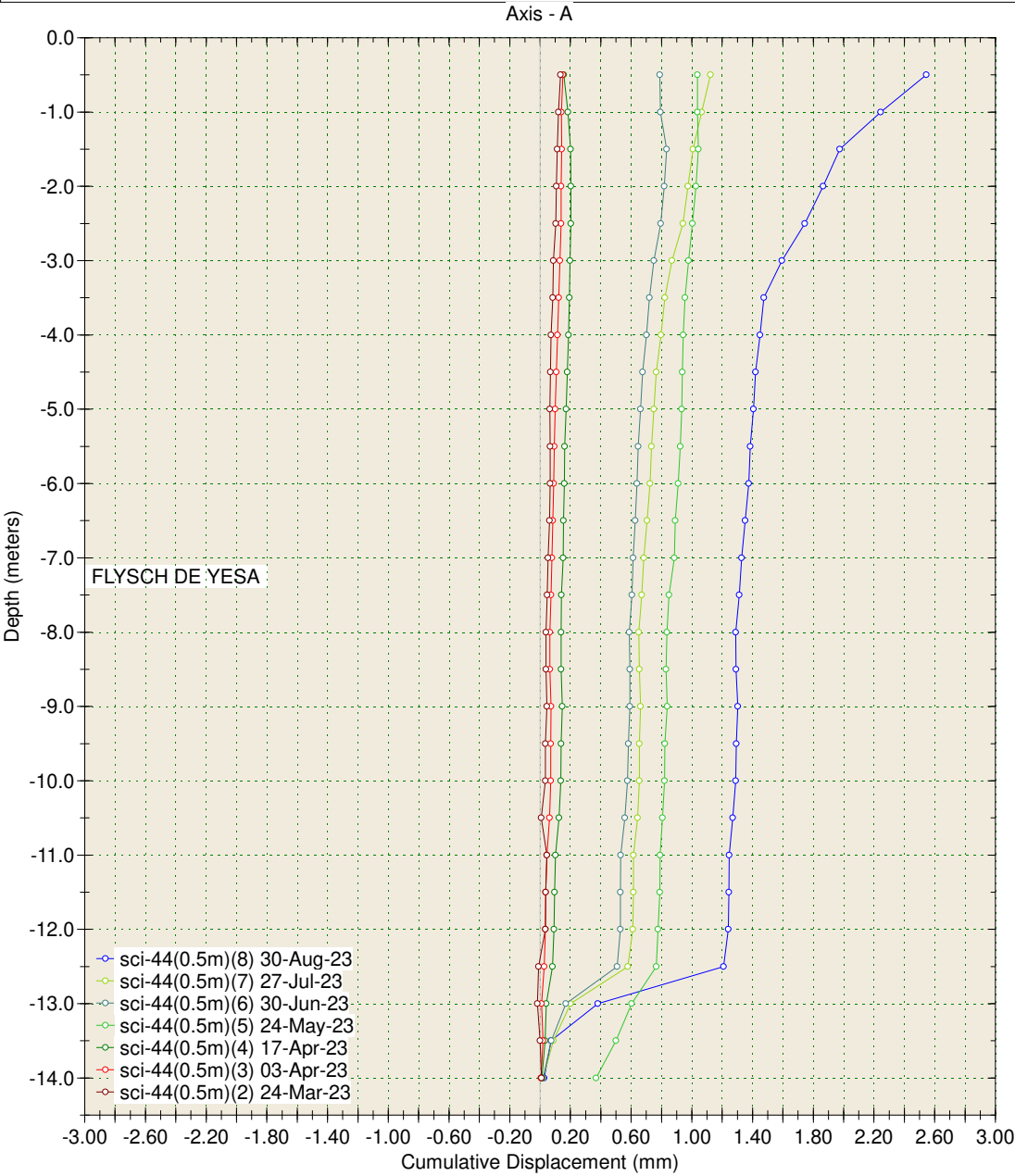
SCI-44



Borehole : sci-44
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649244.444
Easting : 4720117.614
Collar : 508.543

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 14.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2023 Mar 24 09:25
Applied Azimuth : 0.0 degrees

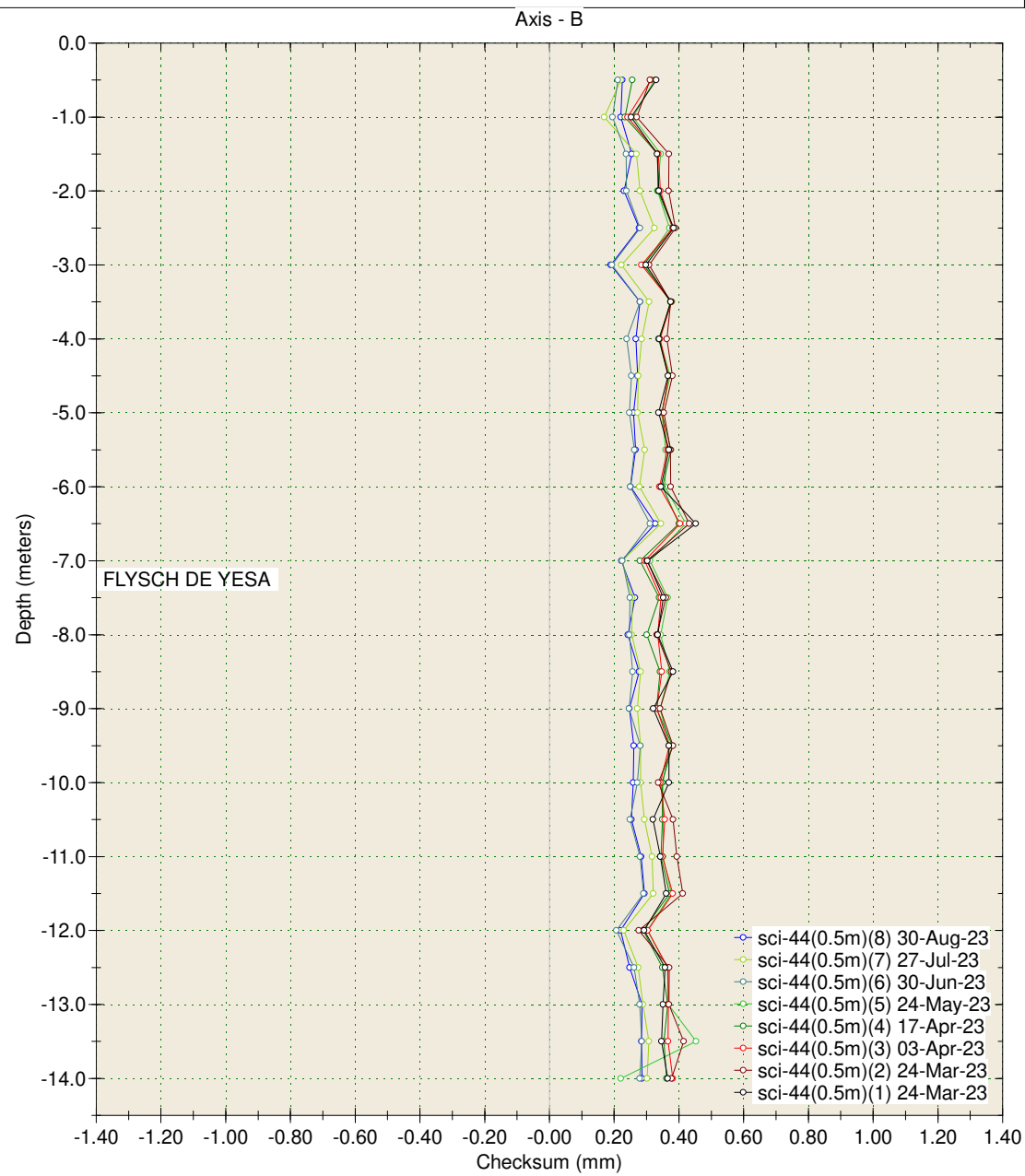
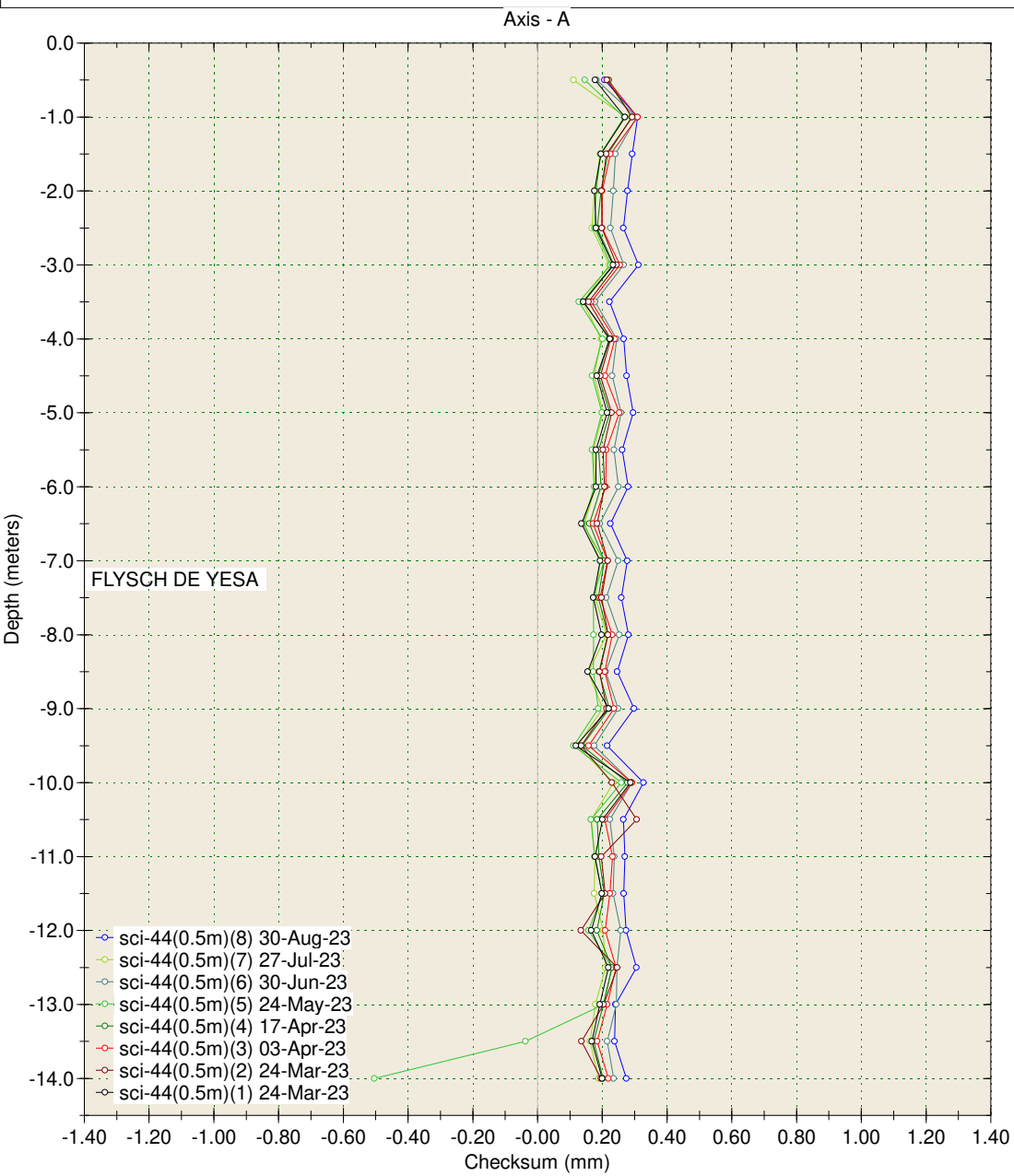
SCI-44



Borehole : sci-44
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649244.444
Easting : 4720117.614
Collar : 508.543

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 14.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2023 Mar 24 09:25
Applied Azimuth : 0.0 degrees

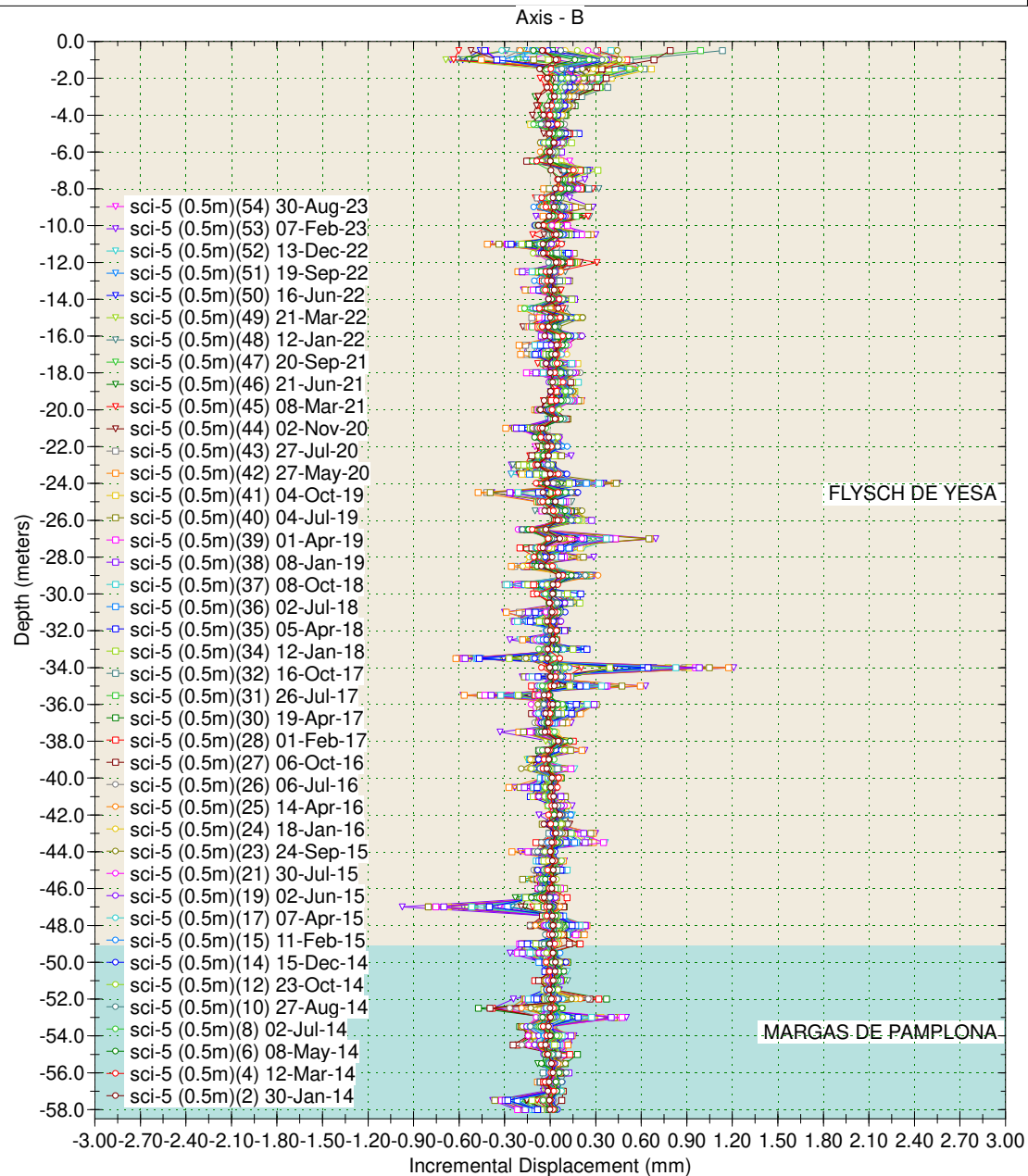
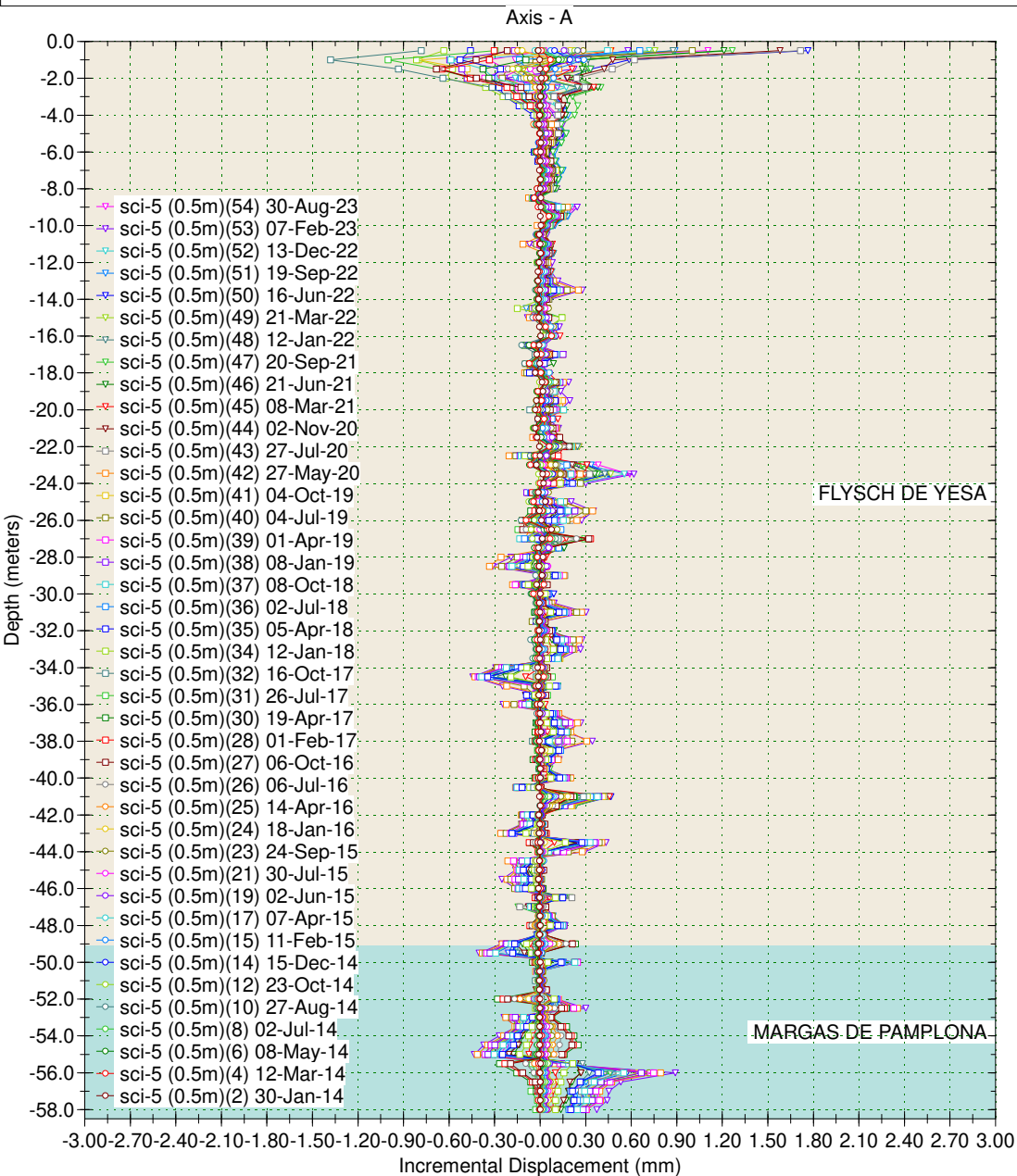
SCI-44



Borehole : sci-5
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.381,48
Easting : 4.720.239,04
Collar : 537,85

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 58.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 30 17:14
Applied Azimuth : 0.0 degrees

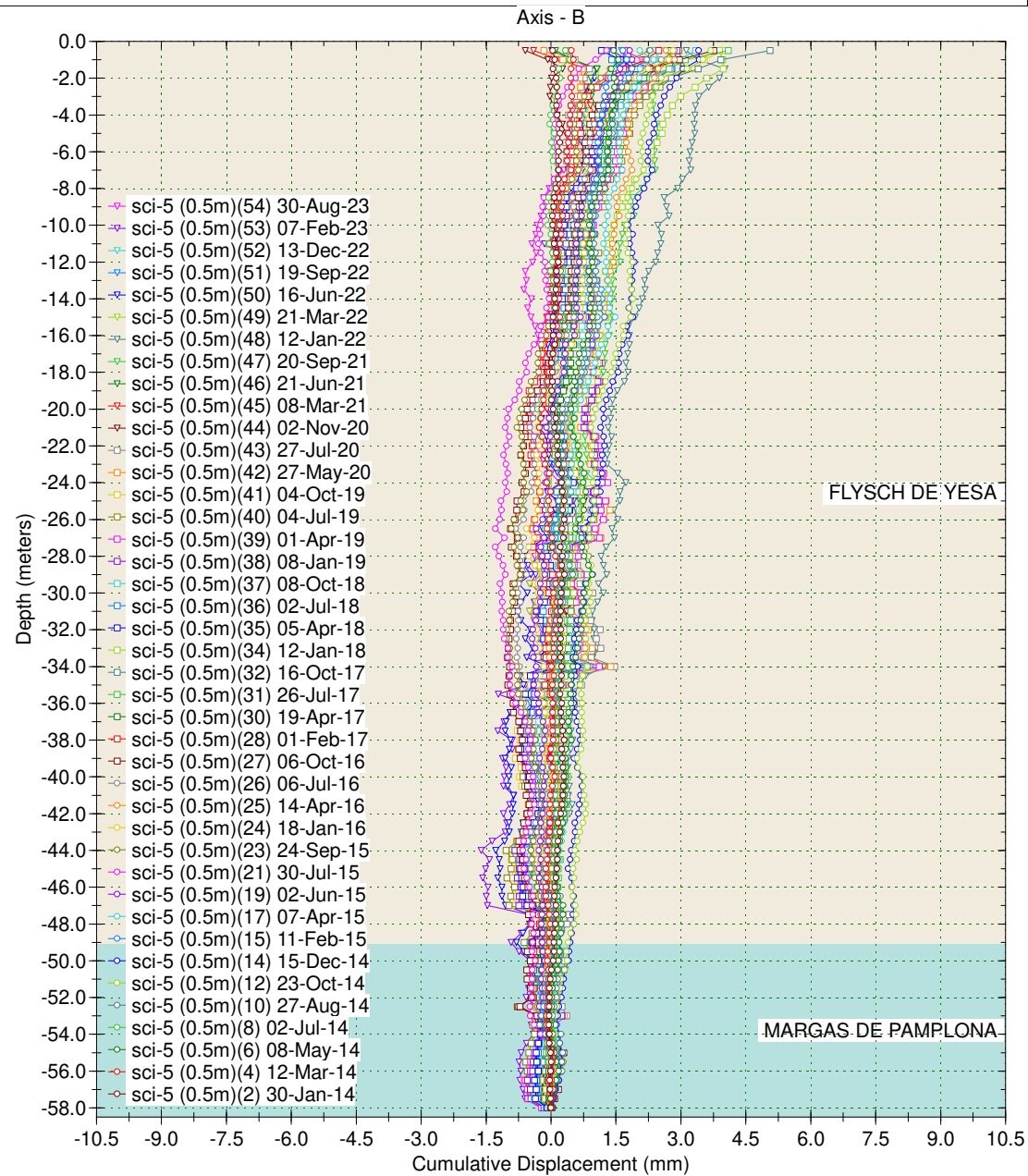
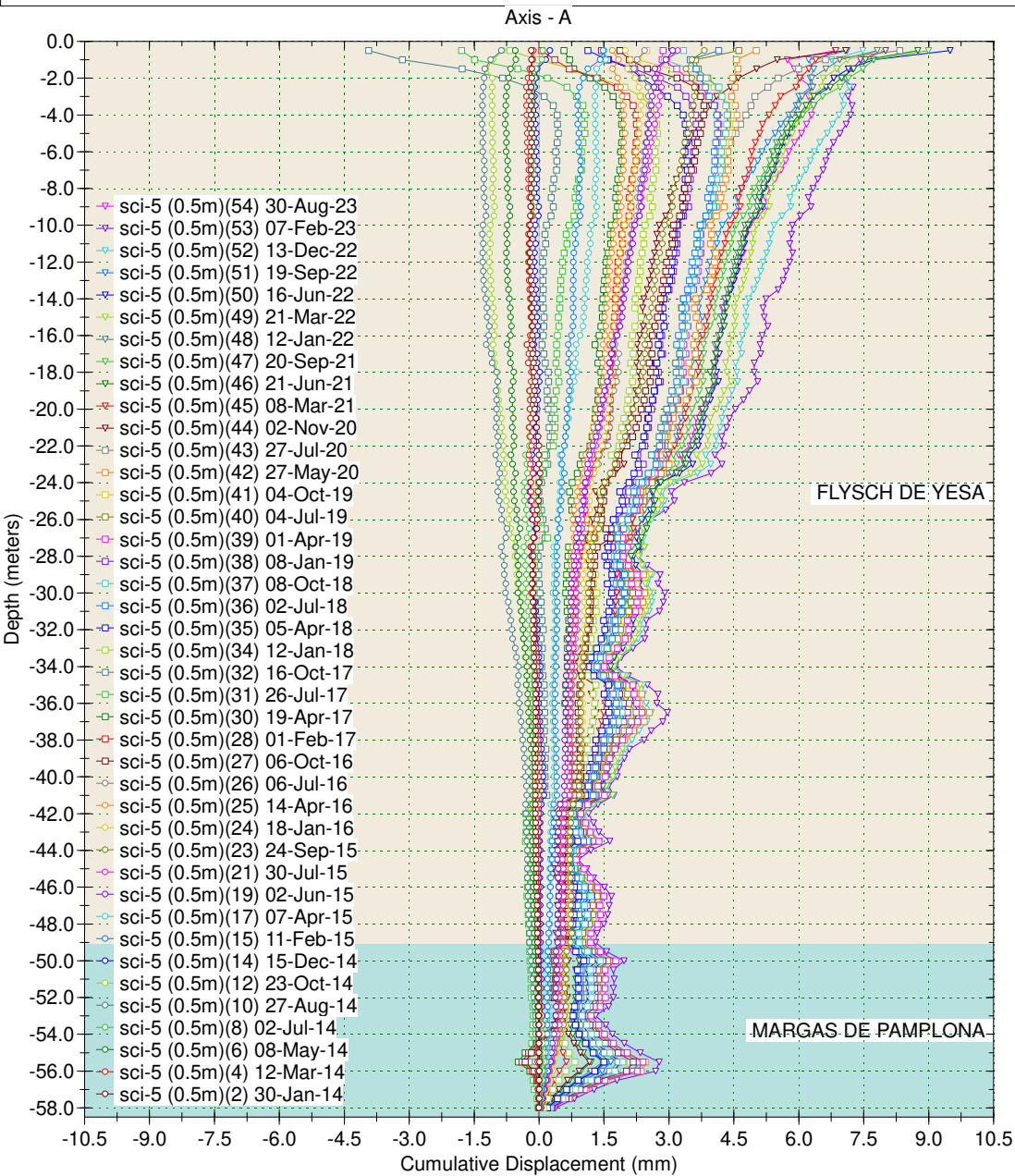
sci-5



Borehole : sci-5
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.381,48
Easting : 4.720.239,04
Collar : 537,85

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 58.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 30 17:14
Applied Azimuth : 0.0 degrees

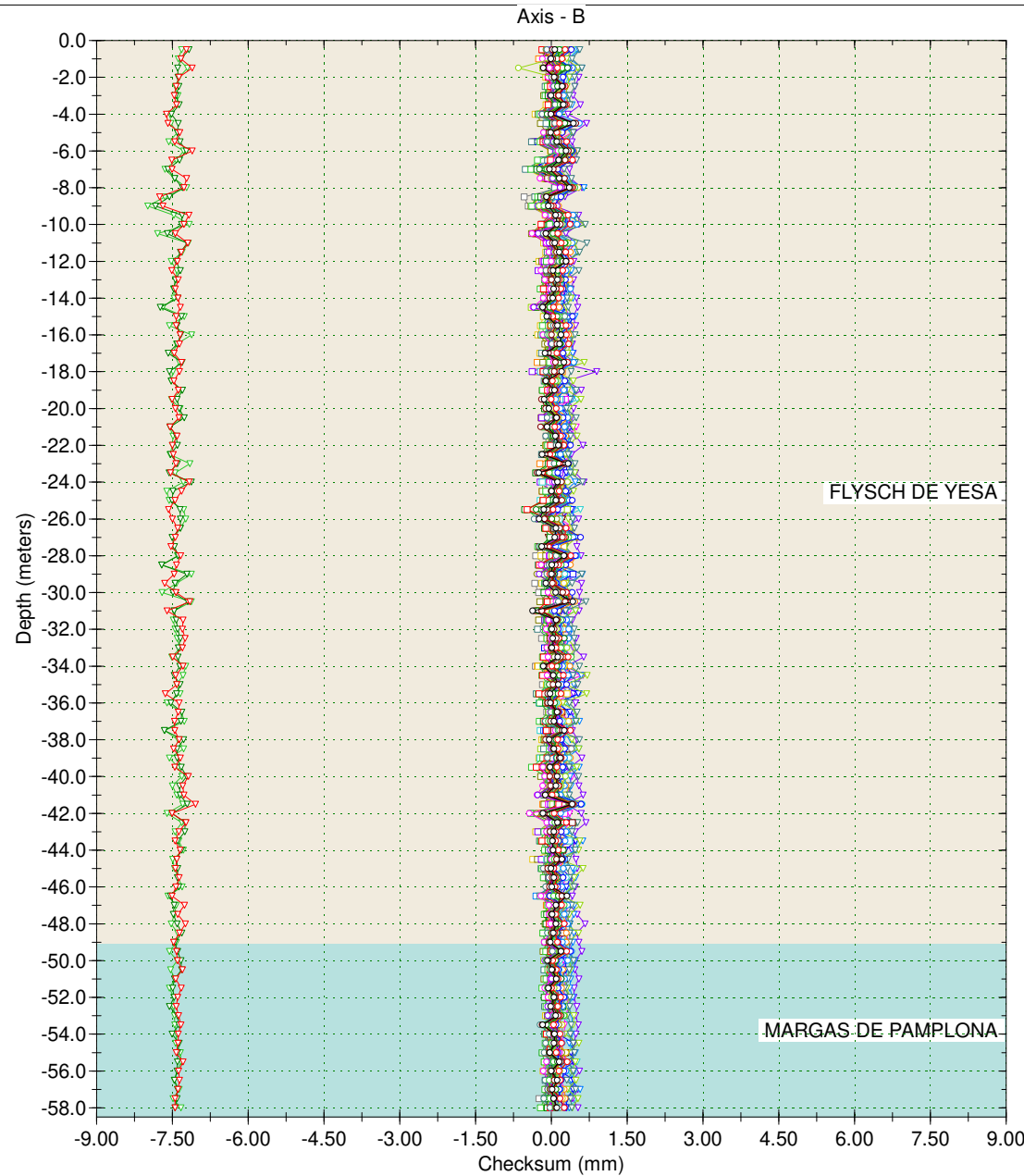
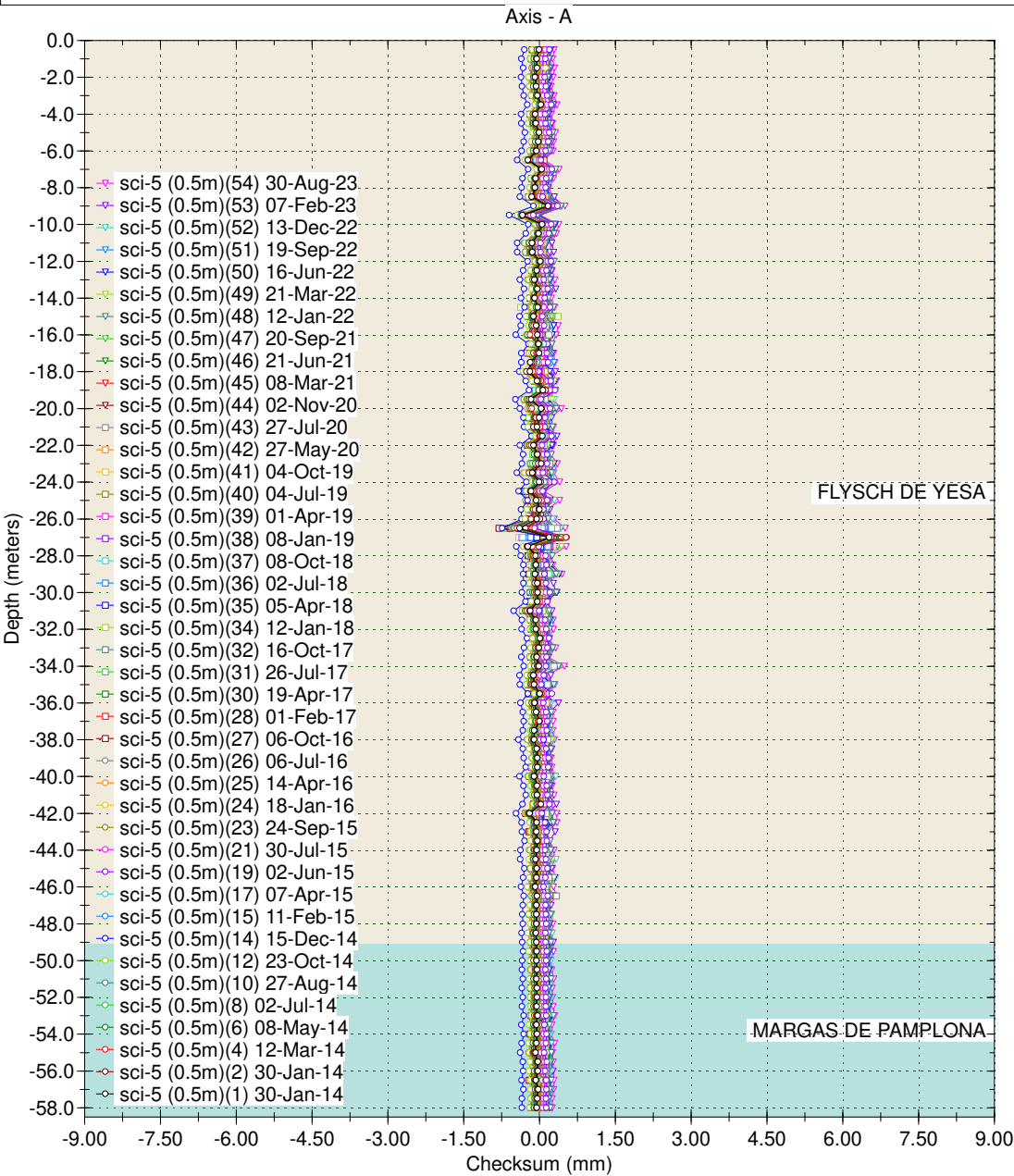
sci-5



Borehole : sci-5
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.381,48
Easting : 4.720.239,04
Collar : 537,85

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 58.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2014 Jan 30 17:14
Applied Azimuth : 0.0 degrees

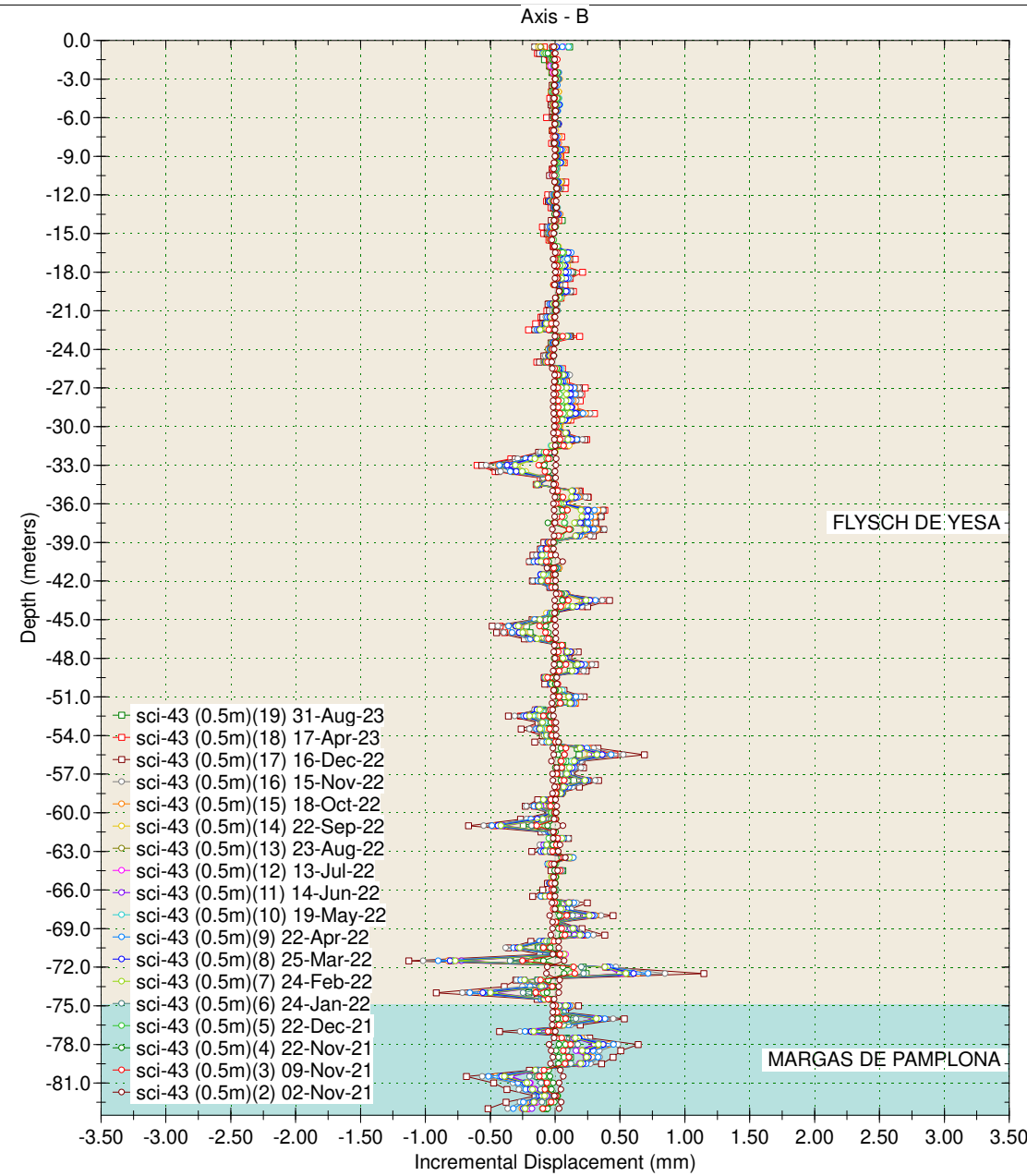
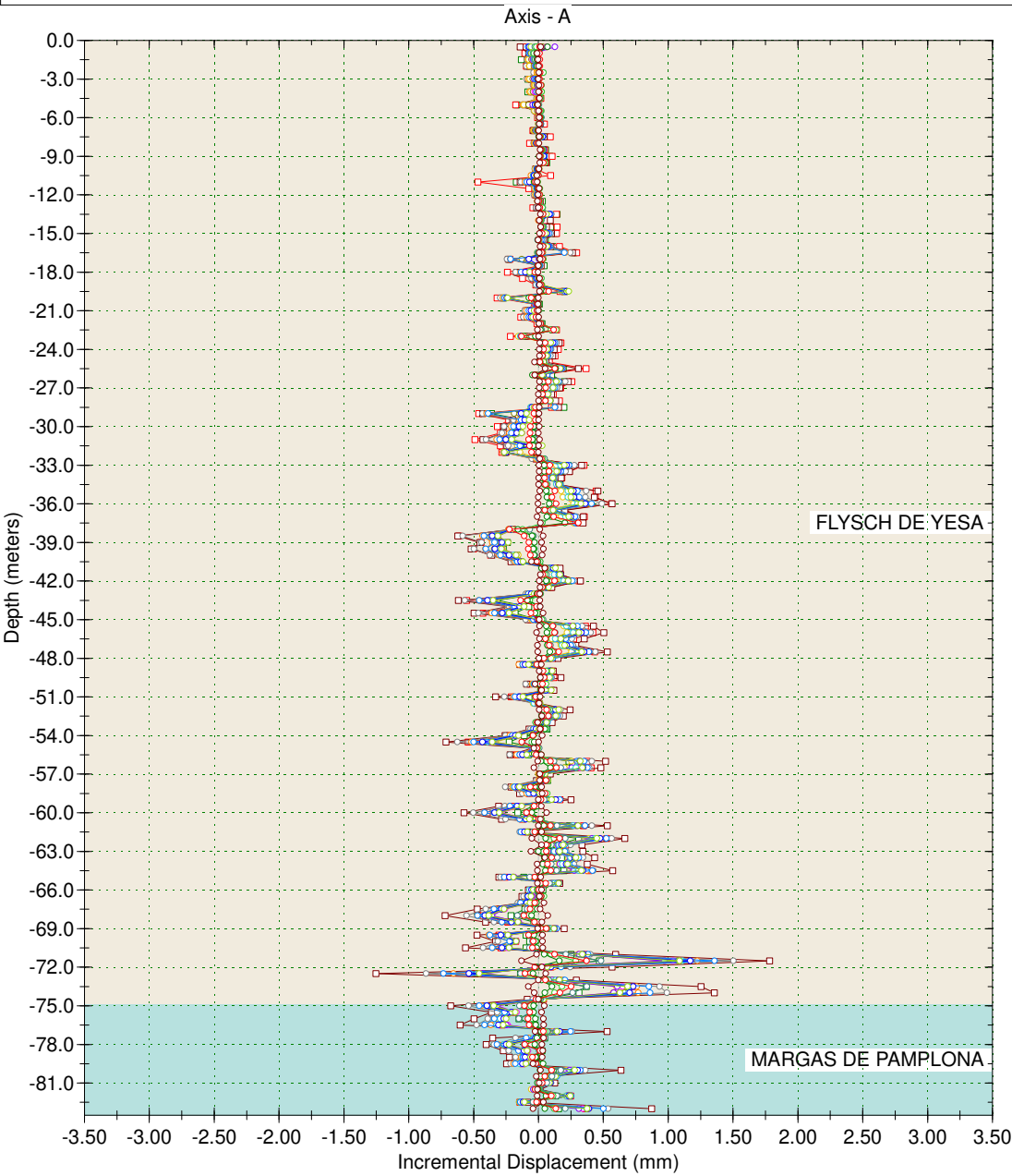
sci-5



Borehole : sci-43
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.257,05
Easting : 4.720.241,40
Collar : 546,21

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 83.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2021 Nov 02 16:06
Applied Azimuth : 0.0 degrees

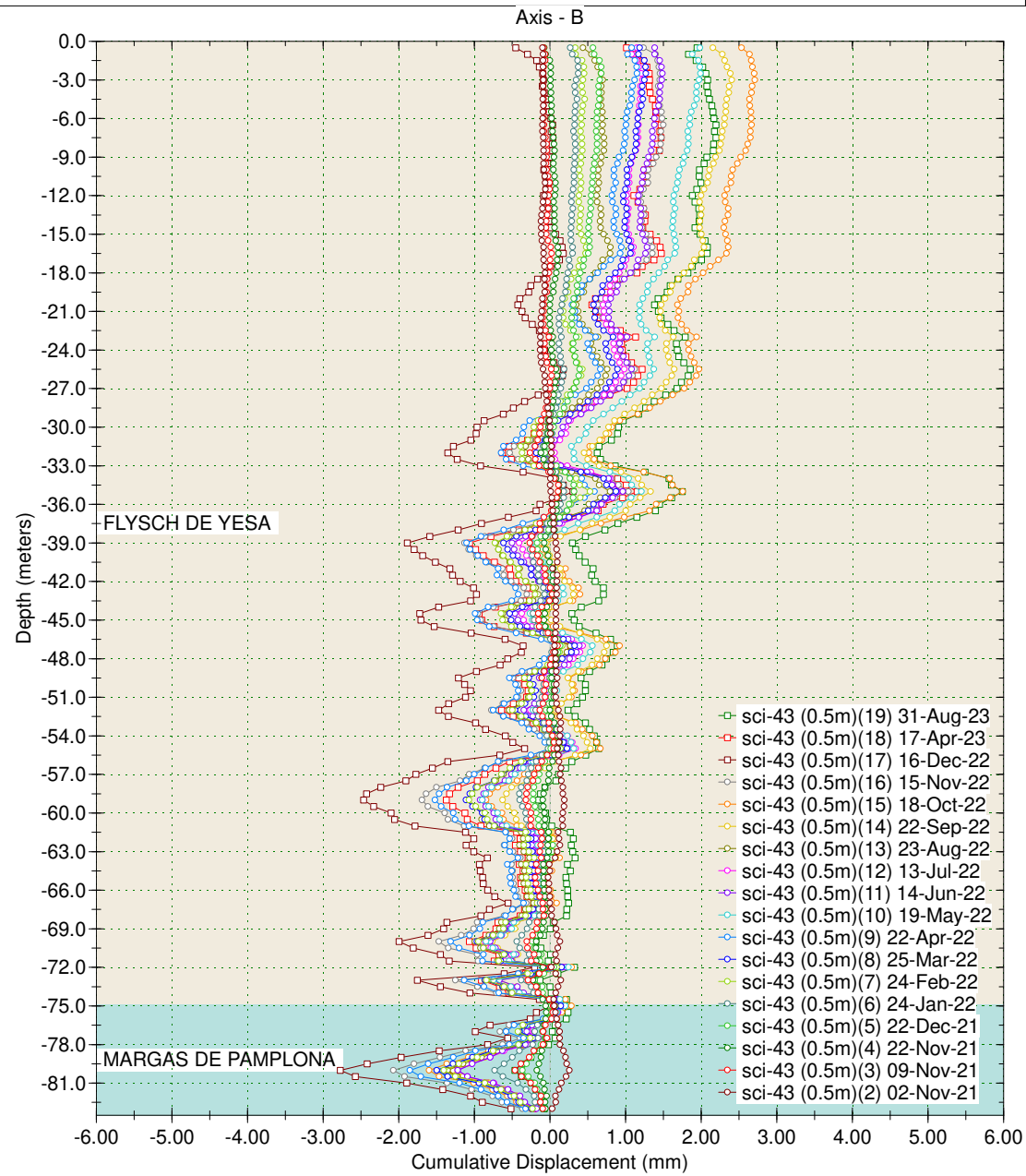
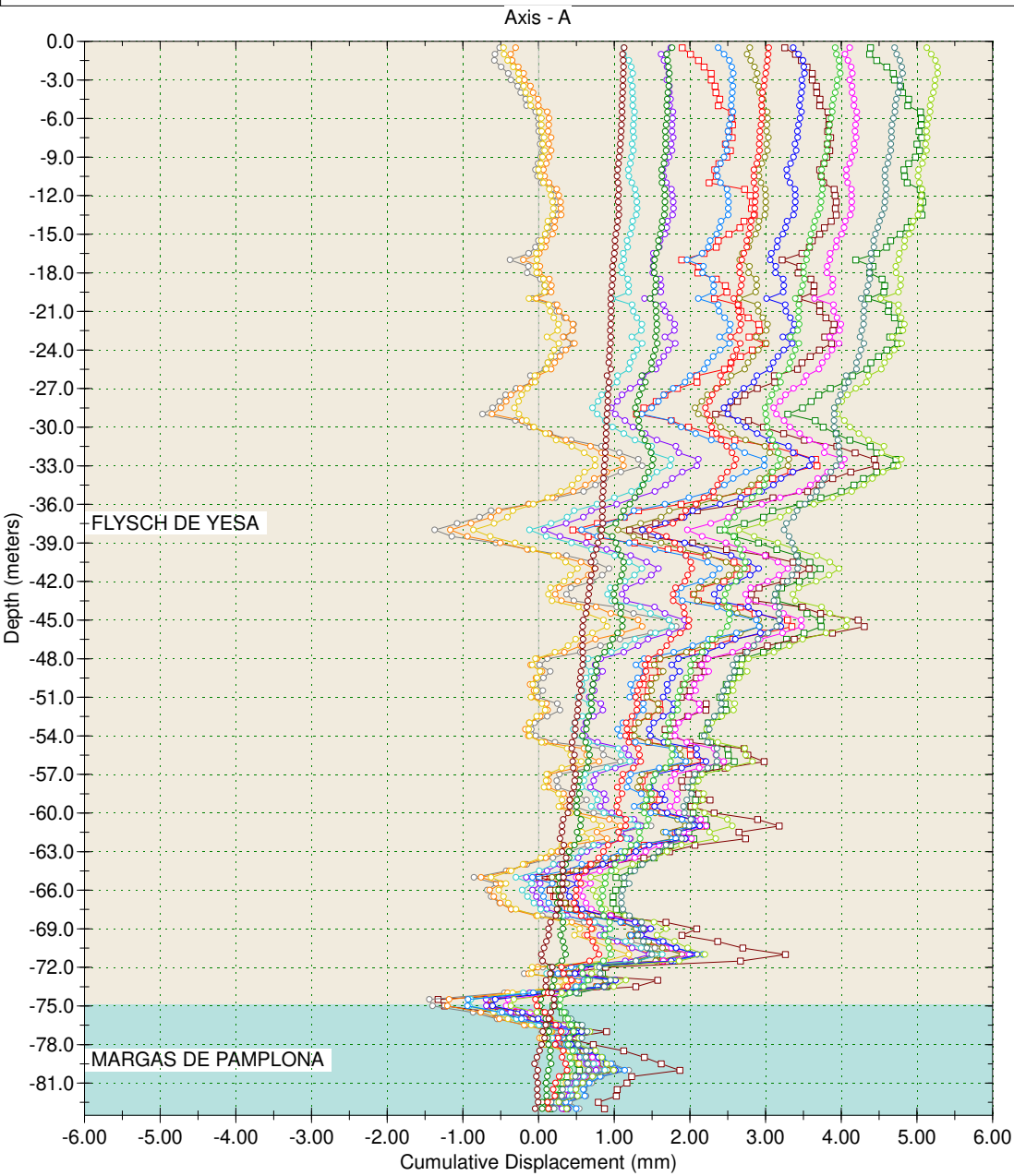
SCI-43



Borehole : sci-43
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.257,05
Easting : 4.720.241,40
Collar : 546,21

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 83.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2021 Nov 02 16:06
Applied Azimuth : 0.0 degrees

SCI-43



Borehole : sci-43
Project : YESA - MARGEN DERECHA
Location : Margen Derecha
Northing : 649.257,05
Easting : 4.720.241,40
Collar : 546,21

Spiral Correction : N/A
Collar Elevation : 0.0 meters
Borehole Total Depth : 83.0 meters
A+ Groove Azimuth :
Base Reading : 2021 Nov 02 16:06
Applied Azimuth : 0.0 degrees

SCI-43

