

Data: 25 de Marzo de 2026

Expediente
número: **26/36601400**

Referencia
peticionario: **Luis Bozzo Estructuras y Proyectos SL**

CL BAILÈN 71, Bis, 4to, 1ra, EIXAMPLE

08009 BARCELONA

Att. Luis Bozzo

INFORME DE ENSAYO

Ensayos experimentales del dissipador Shear Link Bozzo

La reproducción del presente documento sólo está autorizada si se realiza en su totalidad.
Sólo tienen validez legal los informes con firmas originales o sus copias compulsadas.
Este documento consta de **85** páginas de las cuales **74** son anexos, siendo esta la **1ª** página.

INDICE

1.	MATERIAL RECIBIDO	3
2.	ASUNTO SOLICITADO.....	4
3.	MÉTODO DE ENSAYO	4
3.1	Método de ensayo.....	4
3.2	Descripción de los ensayos	4
3.3	Instrumentación	6
3.4	Equipos utilizados	7
4	CONDICIONES DE ENSAYO	7
5	RESULTADOS	7
5.1	Resumen de resultados	7
5.2	Observaciones de ensayo	11
ANEXO 1: Gráficos.....		12
ANEXO 2: Reportaje fotográfico.....		64

1. MATERIAL RECIBIDO

21 disipadores shear link suministrados por **SLB DEVICES, S.L.** con las siguientes características indicadas en la **Tabla 1**, según manifiesta el peticionario.

Tabla 1. Referencia del material recibido.

Identificación LGAI	Descripción
40855-00004	01_BDSL30_29_1 sin chaflán
40855-00005	02_BDSL30_29_2 con chaflán
40855-00006	03_BDSL30_29_3 sin chaflán
40855-00007	04_BDSL30_34_1 sin chaflán
40855-00009	06_BDSL30_34_3 sin chaflán
40855-00010	07_BDSL45_29_1 sin chaflán
40855-00011	08_BDSL45_29_2 sin chaflán
40855-00012	09_BDSL45_29_3 sin chaflán
40855-00013	10_BDSL45_34_1 sin chaflán
40855-00014	11_BDSL45_34_2 sin chaflán
40855-00015	12_BDSL45_34_3 sin chaflán
40855-00016	13_BDSL60_34_1 sin chaflán
40855-00017	14_BDSL60_34_2 con chaflán
40855-00018	15_BDSL60_34_3 con chaflán
40855-00019	16_BDSL60_34_4 sin chaflán
40855-00020	17_BDSL60_34_5 con chaflán
40855-00021	18_BDSL60_34_6 con chaflán
40855-00001	19_BDSL30_29_1F sin chaflán
40855-00002	20_BDSL30_29_2F sin chaflán
40855-00003	21_BDSL30_29_3F sin chaflán

Fecha de recepción del material: 16 de enero de 2026.

* *Nomenclatura:* nº-especimen_BDSLaltura_anchura_nº-especimen-de-una-misma-muestra

2. ASUNTO SOLICITADO

Ensayo de fatiga a cargas cíclicas pseudoestáticas según especificaciones del peticionario y hasta rotura.

3. MÉTODO DE ENSAYO

3.1 Método de ensayo

Los disipadores son anclados en el suelo mientras un actuador horizontal ejerce la fuerza ($\pm 85\text{ton}$ y $\pm 100\text{mm}$ de recorrido) a través de una conexión embonada, la cual minimiza mediante una guía el deslizamiento entre superficies de contacto y restringe giros del actuador por posibles excentricidades de carga, transmitiendo por su unión trabajos por esfuerzos cortantes al disipador. Esto permitirá controlar los desplazamientos fuera de plano para que el que el disipador trabaje únicamente en su plano.

Se toma como punto de referencia la posición inicial del actuador (posición 0 de desplazamiento). Se establece un criterio de control por desplazamientos y como criterio de parada se ha establecido conjuntamente con cliente el paro por caída de carga o que el peine salga del embone.

Las muestras han sido seleccionadas y suministradas por el peticionario.

3.2 Descripción de los ensayos

El ensayo consiste en patrones cíclicos controlados por desplazamiento y se ha realizado a distintas velocidades de desplazamiento del actuador, en función de la amplitud del ciclo.

Amplitud	12 mm	16 mm	25 mm	32 mm	38 mm	48 mm	50 mm	>50 mm
Velocidad	0,3 mm/s	0,3 mm/s	0,5 mm/s	0.5 mm/s	0.5 mm/s	0.5 mm/s	0.5 mm/s	1 mm/s

A lo largo del ensayo se han utilizado hasta 7 patrones de ensayo con ciclos de tracción compresión a distintos desplazamientos del pistón, que se han ido actualizando durante la campaña. Los primeros patrones de ensayo se pueden ver reflejados en la Tabla 2.

Tabla 2. Descripción de los patrones de ensayo por desplazamientos en milímetros en cada ciclo.

Patrones (mm)							
ciclos	1	2	3	4	5	6	7
1	12	16	25	25	6	3	12
2	12	16	25	25	6	3	12
3	25	32	50	25	6	3	12
4	25	32	50	25	6	3	12
5	38	48	75	25	6	3	12
6	38	48	75	25	6	3	12
7	50	64	100	25	..	..	..
8	50	64	100	25			
9	60	75	100	25			
10	60	75	100	25			
11	70	85	100	50			
12	70	85	100	50			
13				50			
14				50			
15				50			
16				75			
17				75			
18				75			
19				75	... Nciclos hasta fallo		

La Tabla 3 indica los patrones actualizados:

Tabla 3. Descripción de los patrones de ensayo actualizados por desplazamientos en milímetros en cada ciclo.

Patrones Actualizados							
ciclos	1	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	4	6	3	10
2	2	3	4	4	6	3	10
3	6	8	12	12	6	3	10
4	6	8	12	12	6	3	10
5	12	16	25	25	6	3	10
6	12	16	25	25	6	3	10
7	25	32	50	25			
8	25	32	50	25			
9	38	48	75	25			
10	38	48	75	25			
11	50	64	100	50			
12	50	64	100	50			
13	60	75	100	50			
14	60	75	100	50			
15	80	85	100	50			
16	80	85	100	75			
17				75			
18				75			
19				75	Nciclos hasta fallo		

Para saber que patrón corresponde a cada dispositivo, se sigue la siguiente tabla proporcionada por el peticionario:

Tabla 4. Patrón correspondiente a cada dispositivo.

N°	NOMENCLATURA	Patron
01	BDSL30_29_1F	5
02	BDSL30_29_1F	6
03	BDSL30_29_1F	7
04	BDSL30_29_1	1
05	BDSL30_29_2	
06	BDSL30_29_3	
07	BDSL30_34_1	
08	BDSL30_34_2	
09	BDSL30_34_3	2
10	BDSL45_29_1	
11	BDSL45_29_2	
12	BDSL45_29_3	
13	BDSL45_34_1	
14	BDSL45_34_2	
15	BDSL45_34_3	3
16	BDSL60_34_1	
17	BDSL60_34_1	
18	BDSL60_34_2	4
19	BDSL60_34_1	
20	BDSL60_34_2	3
21	BDSL60_34_1	

Los ensayos marcados en rojo en la tabla 4 corresponden a ensayos no realizados, dado que el diseño del dispositivo no es compatible con el banco de ensayo (peine en forma de sierra).

3.3 Instrumentación

Durante el ensayo 3 de los 20 dispositivos ensayados se han instrumentado con una galga extensiométrica ubicada en uno de los puntos críticos del disipador. La instalación de las galgas se ha hecho a través de una abertura lateral habilitada en 3 de los disipadores. La posición de la galga se toma, en referencia la abertura antes mencionada, 15mm por encima de su centro y centrada en el disipador. La información de las galgas empleadas se encuentra en la tabla a continuación:

Tabla 5. Galgas extensiométricas.

Sensor	Marca	Modelo	Factor de Galga (K-factor)	Lote	Especimen
Galgas extensiométricas para disco activo	HBM	K-CLY4-0060-1-350-4-050-Y	2,11 ± 1,00 %	A433/09 812120128_21	01_BDSL30_29_1
				A433/09 812120128_10	12_BDSL45_34_3
		K-CLY4-0060-1-350-4-100-Y	2,12 ± 1,00 %	A437/04 812121292_89	15_BDSL60_34_3

3.4 Equipos utilizados

Tabla 6. Equipos de ensayo.

Número de inventario	Denominación	Marca	Modelo	Certificado de calibración
10-WI-043 ACT.13	ACTUADOR 1MN	MTS	244.51	25-1/10-WI-043
118895	CÉLULA DE CARGA ANILLO	Servosis	PCH-150	00617396
121065	SENSOR HILO DER	DPF Sensors	HPS-S-05-V2	25-1/121065
118608	SENSOR HILO IZQ	MTS	370.10/661.2 0H-03	00596051-52
117748	SENSOR LASER BASE HOR	Wenglor	CP24MHT80	25-1/117748
117749	SENSOR LASER BASE VER	Wenglor	CP24MHT80	25-1/117749
117973	QuantumX #2	HBM	MX1615	00625555

4 CONDICIONES DE ENSAYO

El ensayo se ha llevado a cabo a una temperatura ambiente de $24^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{C}$.

5 RESULTADOS

5.1 Resumen de resultados

Fecha de realización de los ensayos: **Inicio:** 16 de enero de 2026
Final: 19 de marzo de 2026

Realizado el ensayo tal como se describe en el apartado "Método de Ensayo", del presente documento, han dado lugar a los resultados que se describen a continuación:

Tabla 7. Resumen de resultados.

Muestra	Carga		Ciclo de rotura	Patrón utilizado	Observaciones	Incidencias de ensayo
	Máxima [kN]	Mínima [kN]				
01_BDSL30_29_1	801,81	-674,77	13	Protocolo*	Carga máxima se presenta a 13 ciclos y carga mínima a 11 ciclos. Falla en ciclo de 80 mm	
02_BDSL30_29_2	986,38	-835,62	18	Protocolo*	Carga máxima se presenta a 13 ciclos y carga mínima a 12 ciclos. Falla en ciclo de 80 mm	Se desplaza la pared durante el ensayo
03_BDSL30_29_3	600,21	-627,34	9	Protocolo*	Carga máxima se presenta a 9 ciclos y carga mínima a 7 ciclos. Falla en ciclo de 60 mm	Durante el ensayo se suelta la unión entre el gancho y el actuador.
04_BDSL30_34_1	947,66	-955,81	16	1 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 15 ciclos y carga mínima a 15 ciclos. Falla en ciclo de 50 mm	Se detiene ensayo debido a desplazamiento de la pared en ciclo de 50 mm, presión hidráulica insuficiente (tope 900 kN). Retomamos ciclo 50 mm.
06_BDSL30_34_3	995,49	-1016,65	14	1 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 13 ciclos y carga mínima a 13 ciclos. Falla en ciclo de 60 mm	Para superar 1 MN se necesita sobre presionar de manera única y puntual el equipo.
07_BDSL45_29_1	413,40	-438,22	14	2 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 13 ciclos y carga mínima a 13 ciclos. Falla en ciclo de 75 mm	
08_BDSL45_29_2	419,60	-418,94	16	2 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 14 ciclos y carga mínima a 12 ciclos. Falla en ciclo de 75 mm	
09_BDSL45_29_3	405,94	-421,55	13	2 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 10 ciclos y carga mínima a 9 ciclos. Falla en ciclo de 64 mm	

10_BDSL45_34_1	609,18	-635,73	16	2 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 15 ciclos y carga mínima a 16 ciclos. Falla en ciclo de 85 mm	
11_BDSL45_34_2	627,74	-622,69	15	2 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 15 ciclos y carga mínima a 16 ciclos. Falla en ciclo de 85 mm	
12_BDSL45_34_3	588,26	-624,17	14	2 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 12 ciclos y carga mínima a 11 ciclos. Falla en ciclo de 55 mm	
13_BDSL60_34_1	571,96	-447,65	13	3 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 13 ciclos y carga mínima a 11 ciclos. Falla en ciclo de 100 mm	
14_BDSL60_34_2	501,09	-519,21	10	3 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 10 ciclos y carga mínima a 10 ciclos. Paramos en ciclo de 75 mm sin rotura	Problema de contacto entre muestra y guía.
15_BDSL60_34_3	477,94	-585,49	13	3 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 11 ciclos y carga mínima a 11 ciclos. Paramos en ciclo de 100 mm sin rotura.	Se detecta problema de contacto entre muestra, gancho y guía y se soluciona.
16_BDSL60_34_4	431,38	-447,90	21	4 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 21 ciclos y carga mínima a 21 ciclos. Falla en ciclo de 100 mm	
17_BDSL60_34_5	646,43	-647,27	23	4 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 16 ciclos y carga mínima a 18 ciclos. Falla en ciclo de 75 mm	Se sale el peine del gancho.
18_BDSL60_34_6	644,27	-790,16	12	3 (Actualizado)	Carga máxima se presenta a 11 ciclos y carga mínima a 11 ciclos. Paramos en ciclo 75 mm sin rotura.	Se sale el peine del gancho.
19_BDSL30_29_1F en fatiga	181,45	-247,42	-	6	Se realizaron un total de 4999 ciclos. No hubo rotura. Carga máxima se presenta a 4950 ciclos y carga mínima en el primer ciclo.	Sensor de hilo superior izquierdo da una mala lectura. La pieza rota ligeramente. Paramos en 125 ciclos. Reapretamos mordazas.
19_BDSL30_29_1F	591,39	-588,83	8	1	Carga máxima se presenta a 7 ciclos y carga mínima a 7 ciclos.	En ciclo 25 mm la pared se desplaza.

20_BDSL30_29_2F en fatiga	211,37	-427,00	-	5	Se realizaron un total de 3556 ciclos. No hubo rotura. Carga máxima se presenta a 117 ciclos y carga mínima a 1 ciclos. Debido a un fallo en el banco, observamos una caída en los esfuerzos de compresión alrededor del ciclo 120, por los que los valores de compresión a partir de este ciclo no son conclusivos.	Paramos ciclo 3579. En el ciclo 280 cae una de las placas del test bench (invalida ensayo).
20_BDSL30_29_2F	682,60	-714,03	16	1	Carga máxima se presenta a 15 ciclos y carga mínima a 14 ciclos.	Detenemos ensayo tras un ciclo de ± 60 mm.
21_BDSL30_29_3F en fatiga	437,94	-425,95	238	7	Se realizaron un total de 299 ciclos. Al haber rotura, solamente se hizo fatiga. Carga máxima se presenta a 214 ciclos y carga mínima a 223 ciclos.	Rompe ciclo 1200.

*El protocolo consiste en (Dos ciclos completos +/- de: 1mm- 16mm- 32mm- 48mm- 64mm- 80mm)

5.2 Observaciones de ensayo

Se observa que, para muestras de una misma altura, se presentan resistencias mayores a valores de grosor más altos. Mientras tanto, para muestras de un mismo grosor, la resistencia se ve favorecida a menores alturas. Coincidiendo con estas observaciones, los especímenes que han presentado una mayor resistencia han sido las muestras BDSL30_34 (30 cm de altura y 34 mm de grosor).

Por otro lado, las muestras con chaflán han presentado un mayor número de anomalías, dando lugar a gráficas más impredecibles y con comportamiento más anómalo. La razón de esto puede encontrarse tras la conexión gancho-peine, en donde el las muestras con chaflán tienden a salir del gancho, debiéndose el comportamiento anómalo a la pérdida de contacto pared con pared y la laminación del gancho sobre el peine en cuanto el actuador avanza.

Se presenta un desplazamiento del desplazamiento de referencia observado gráficamente en sentido a favor de tracción, en las muestras con chaflán a excepción de *14_BDSL60_34_2*. Para *02_BDSL30_29_2* se debe a un desplazamiento de la pared durante el ensayo, mientras que para las muestras *15_BDSL60_34_3*, *17_BDSL60_34_5* y *18_BDSL60_34_6* parece inducido por la delaminación en la capa superior de la muestra, observado en el reporte fotográfico. Este mismo efecto de delaminación se reporta en *13_BDSL60_34_1*, en donde a pesar de no llevar chaflán, se realiza en el ensayo un último ciclo que alcanza los 150 mm de desplazamiento, al cual podría atribuírsele este efecto a pesar de no poseer chaflán.

Test Leader

Laboratorio de Mecánica

LGAI Technological Center S.A.

Los resultados se refieren exclusivamente a la muestra, producto o material recibidos en el Laboratorio, tal como se indica en el apartado correspondiente a la descripción del material recibido, y ensayado en las condiciones descritas en este informe de ensayo.

ANEXO 1: Gráficos

01_BDSL30_29_1

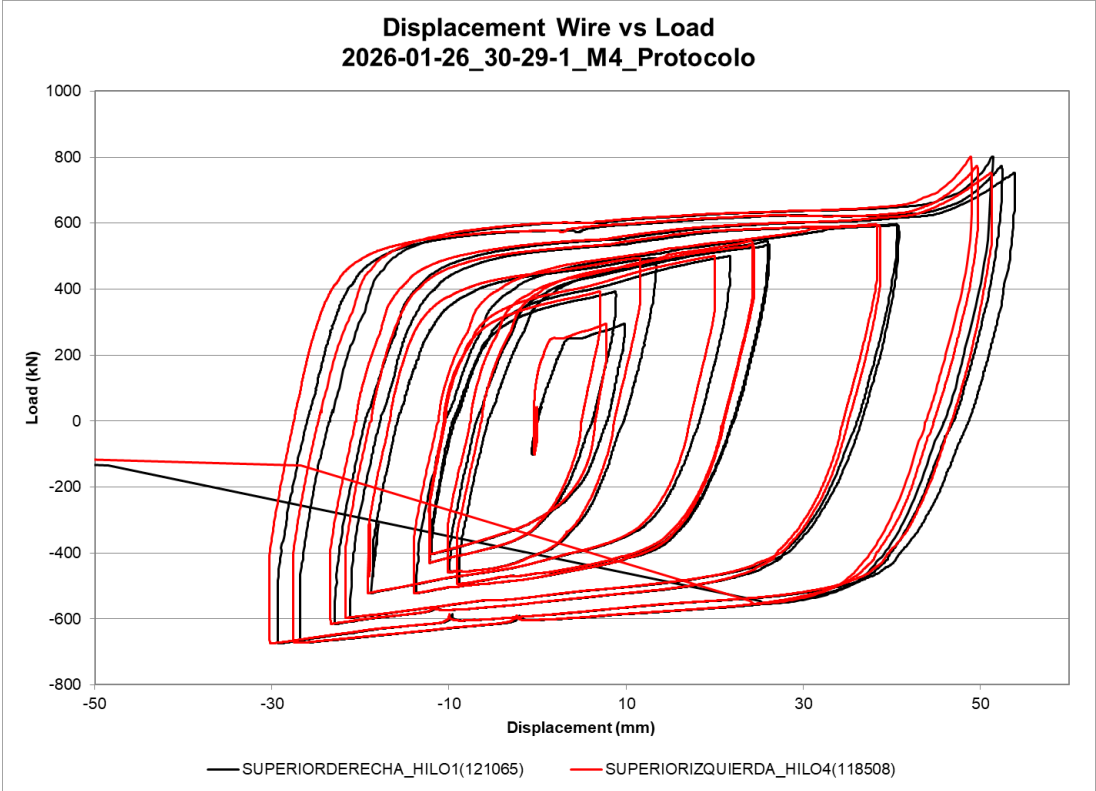


Figura 1: Desplazamiento del cable vs carga

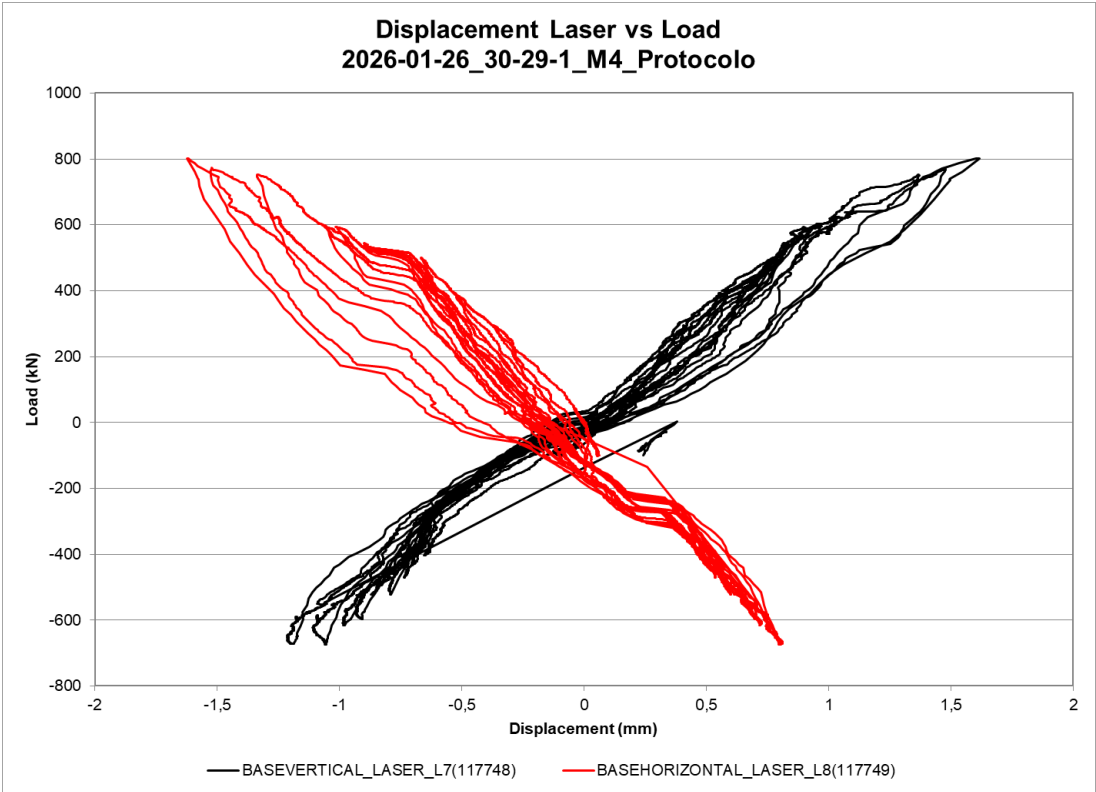


Figura 2: Desplazamiento laser vs carga

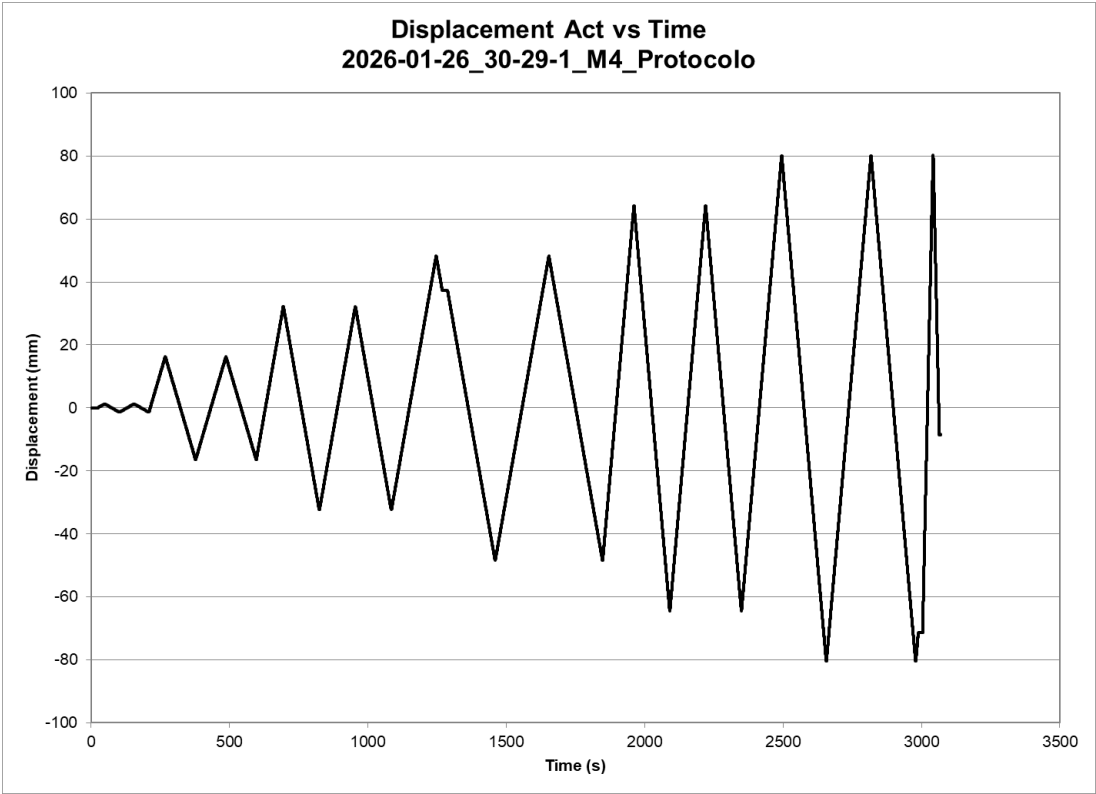


Figura 3: Desplazamiento del actuador vs tiempo

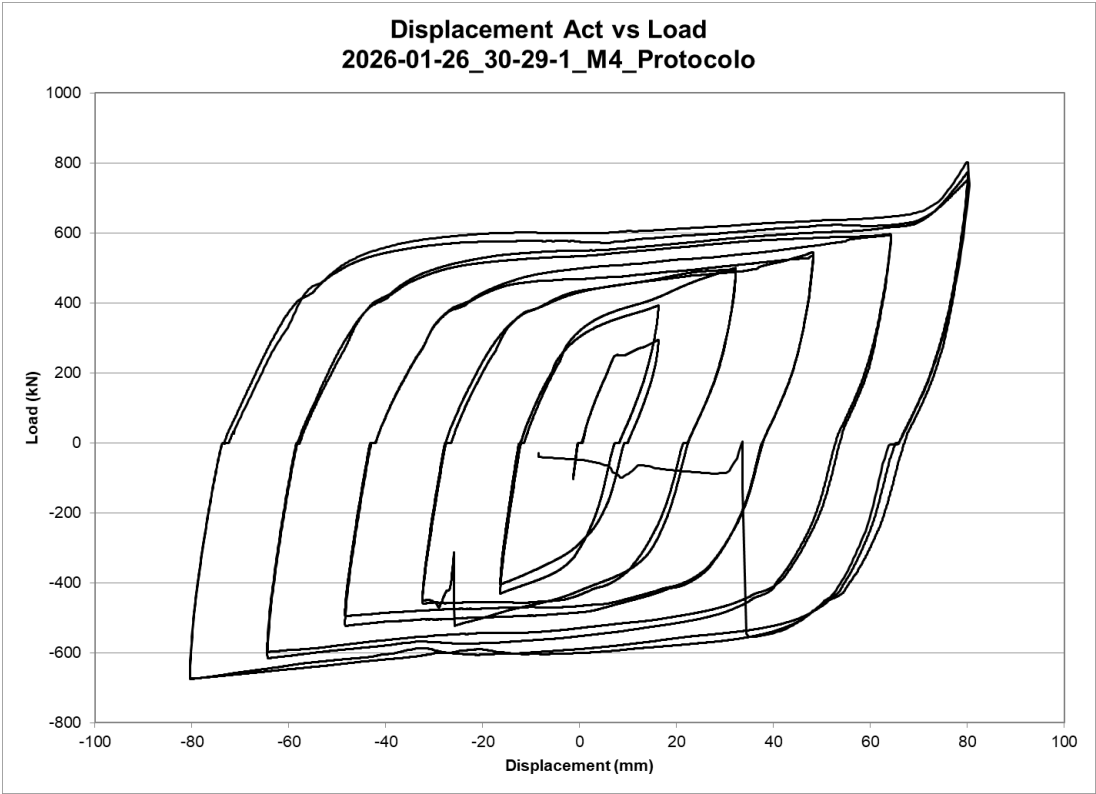


Figura 4: Desplazamiento del actuador vs carga

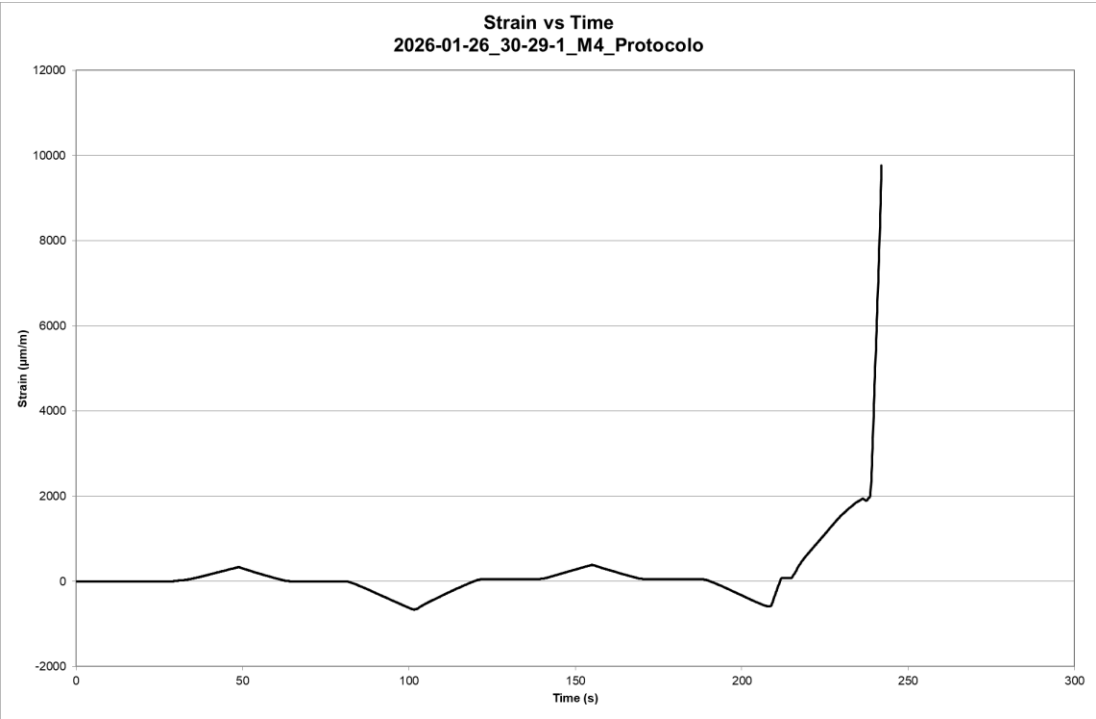


Figura 5: Desplazamiento vs tiempo registrado por las galgas extensiométricas

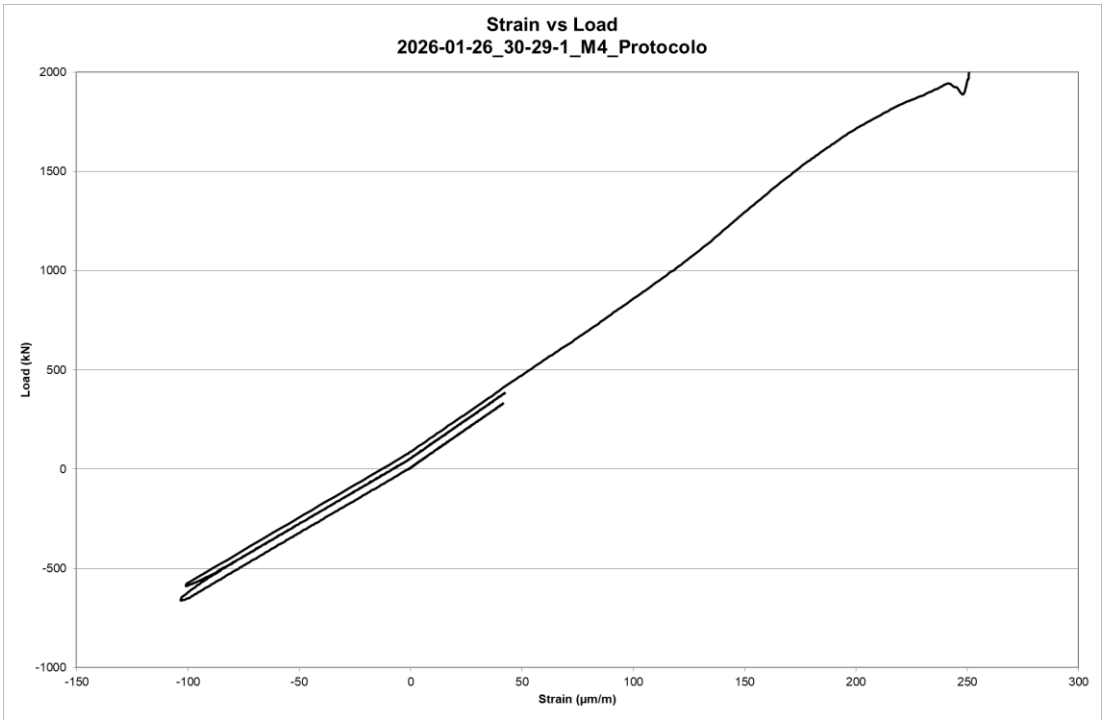


Figura 6: Carga vs desplazamiento registrado por las galgas extensiométricas

02_BDSL30_29_2

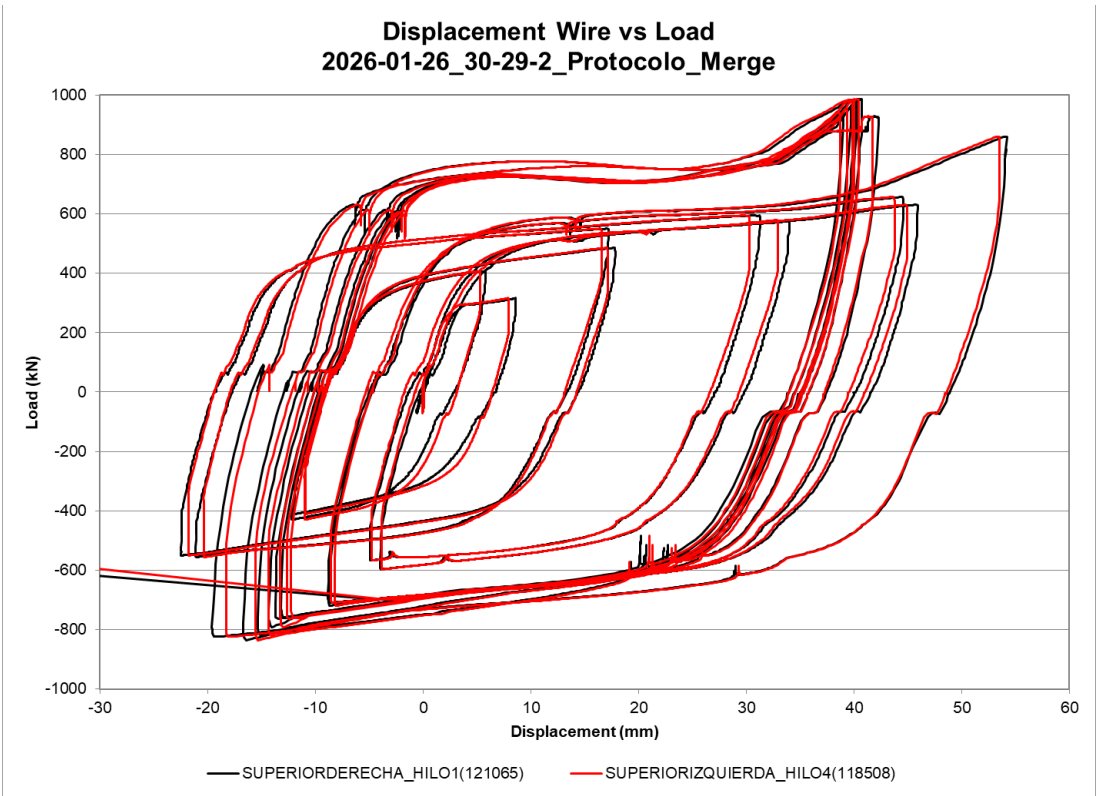


Figura 7: Desplazamiento del cable vs carga

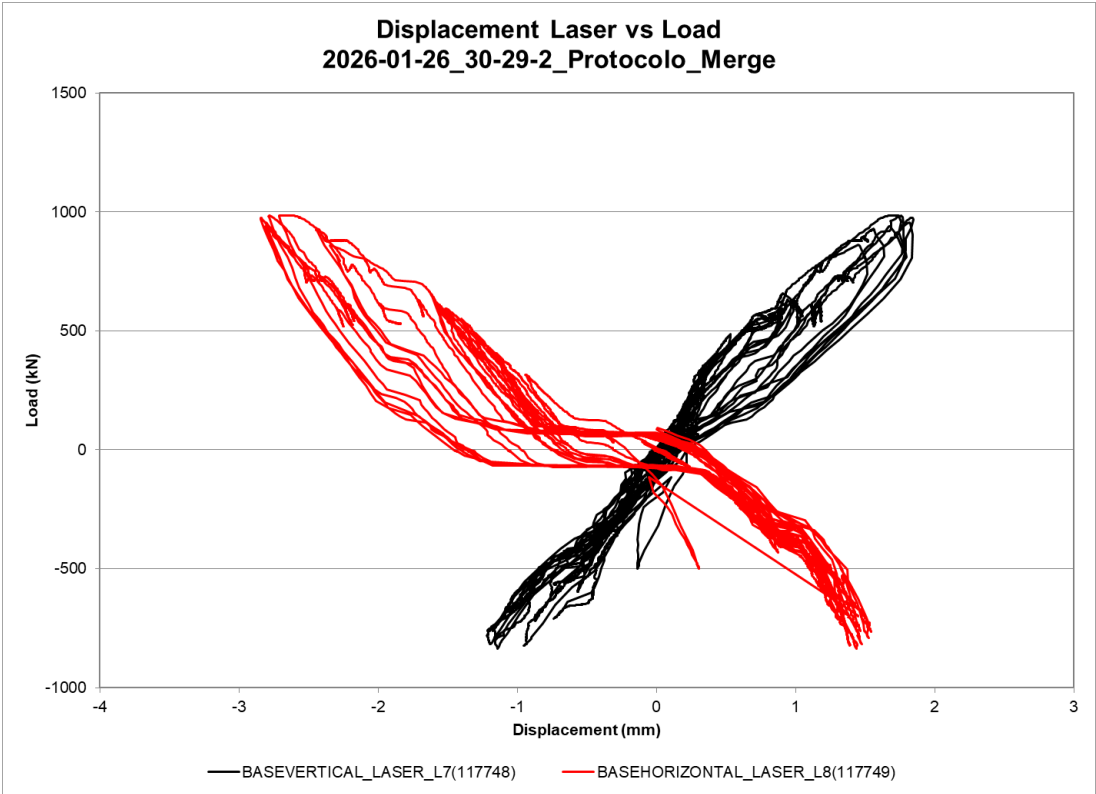


Figura 8: Desplazamiento laser vs carga

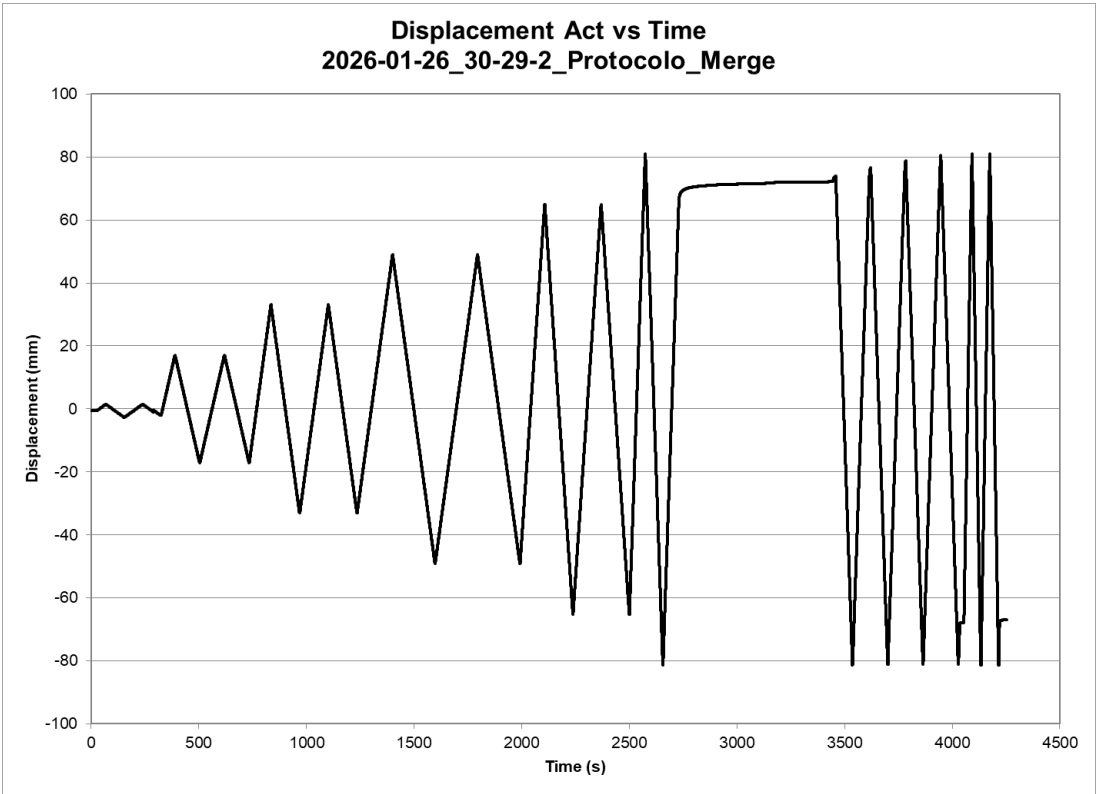


Figura 9: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 10: Desplazamiento del actuador vs carga

03_BDSL30_29_3

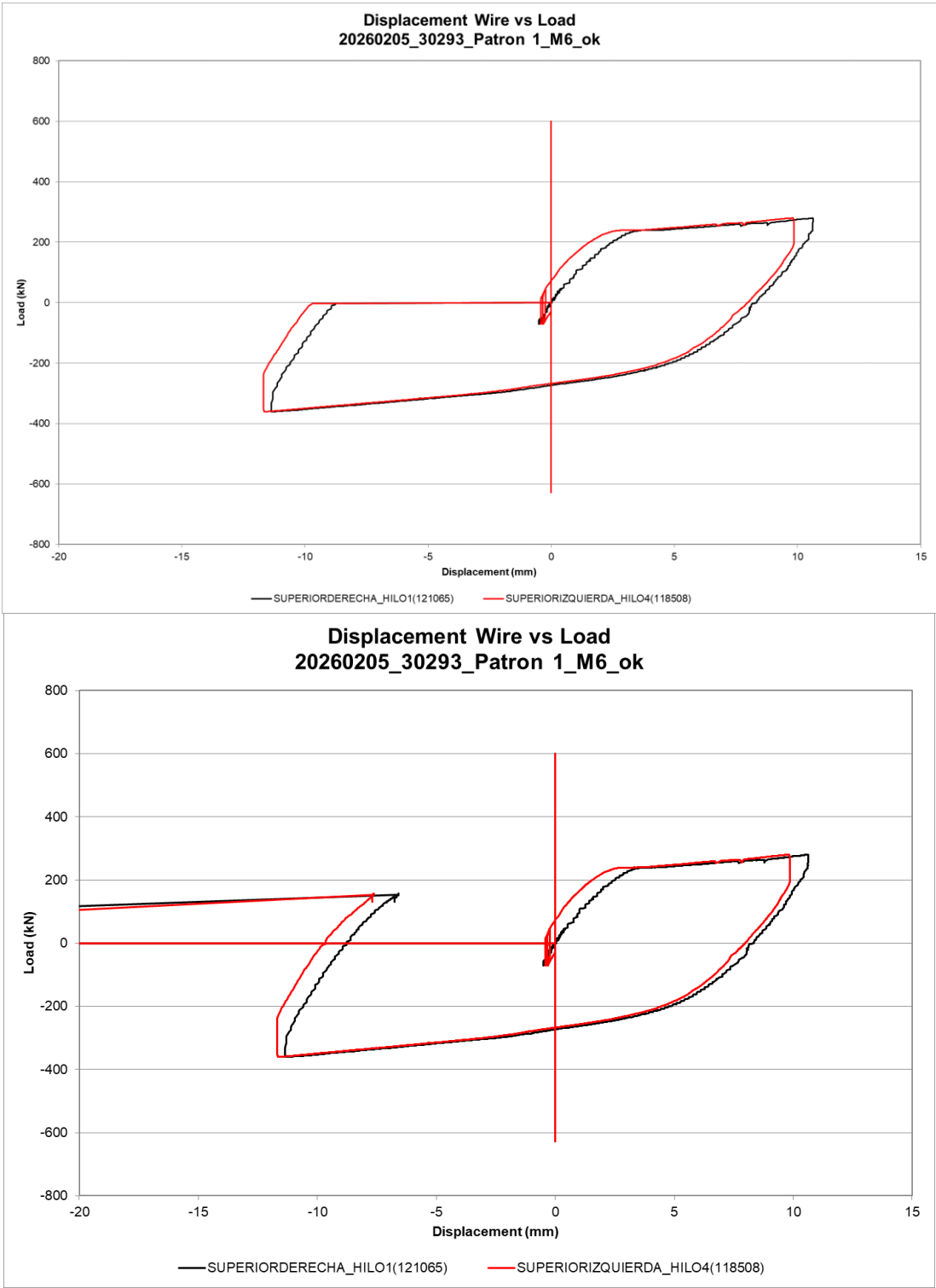


Figura 11: Desplazamiento del cable vs carga

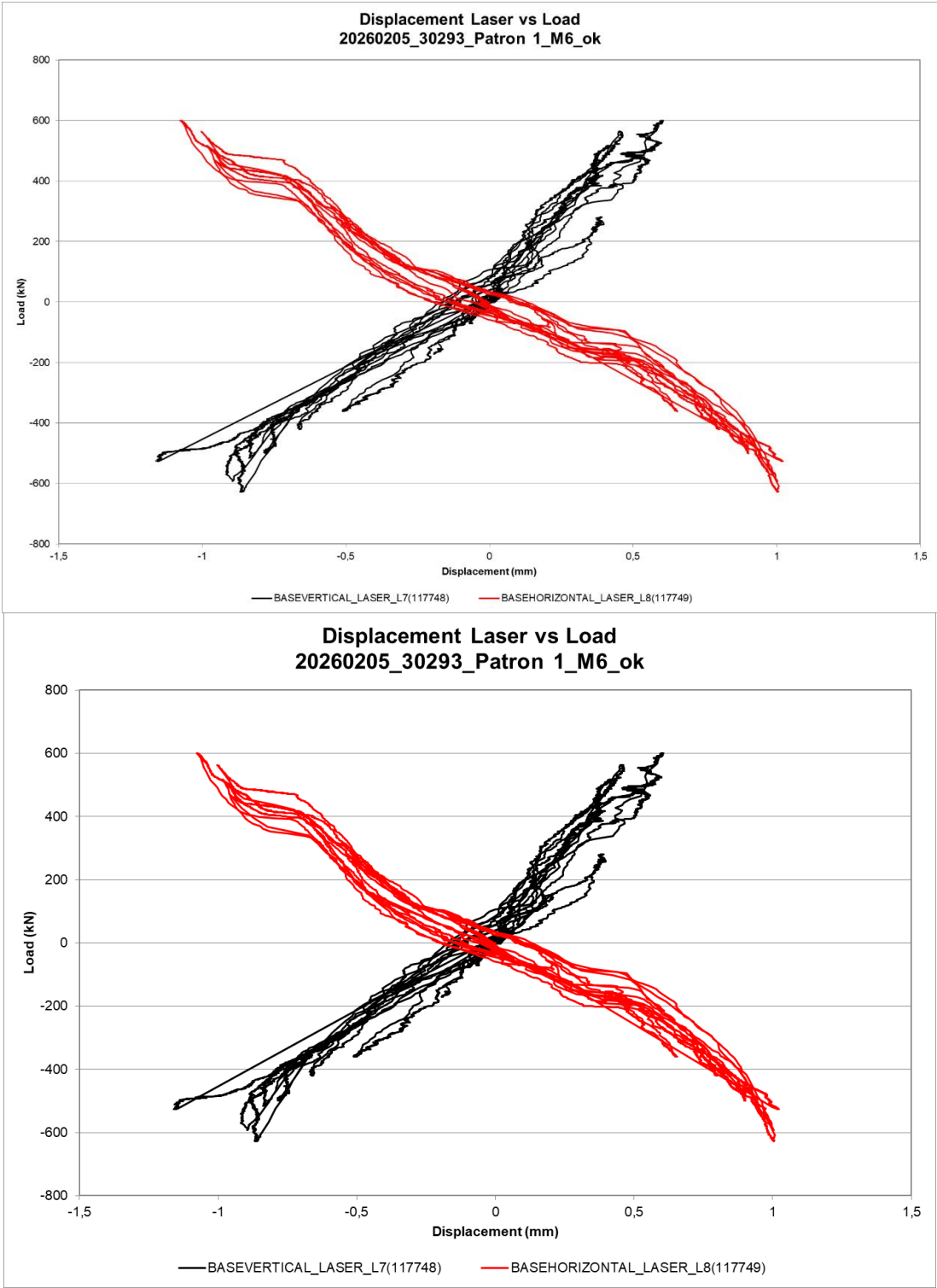


Figura 12: Desplazamiento laser vs carga

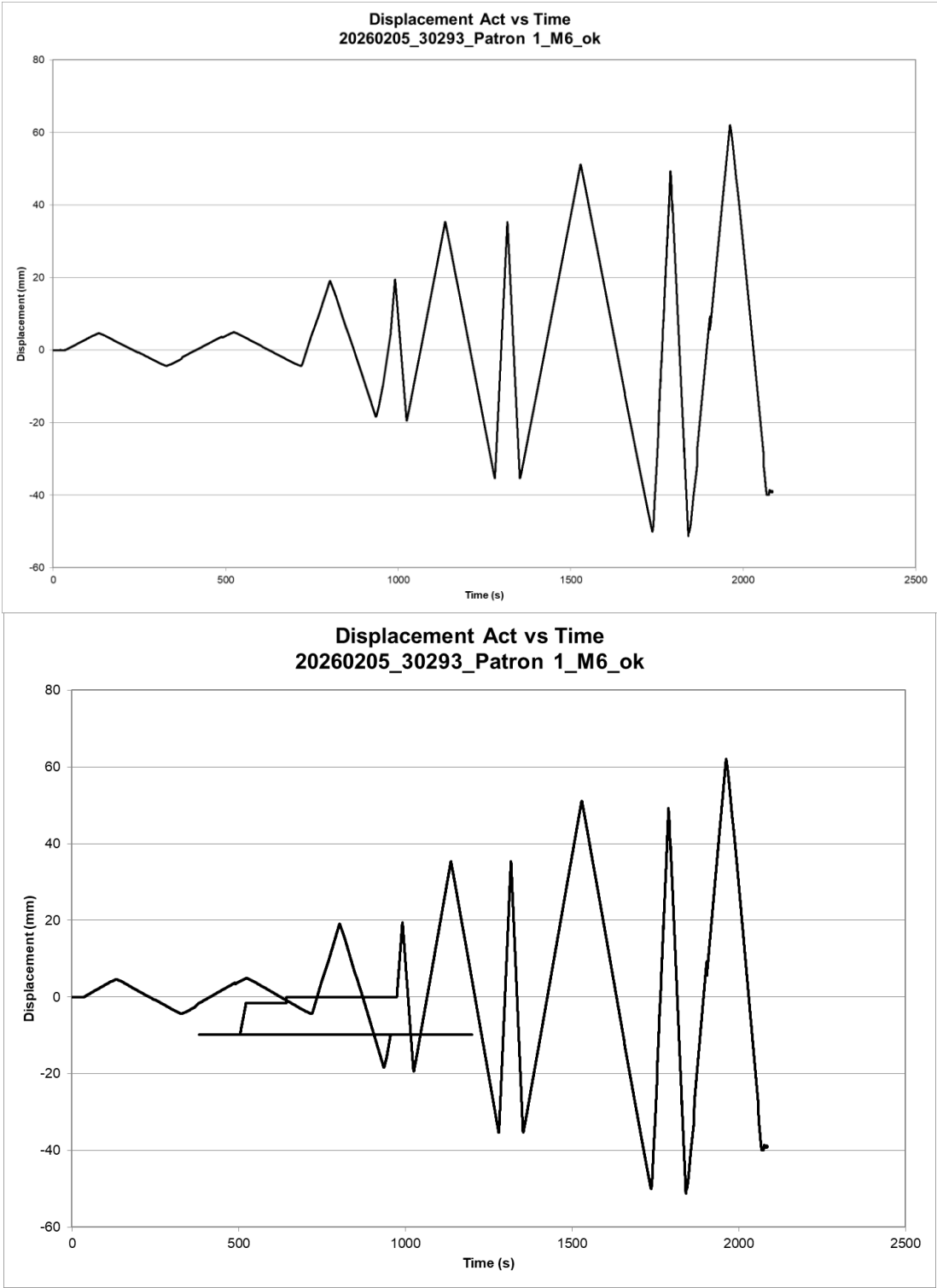


Figura 13: Desplazamiento del actuador vs tiempo

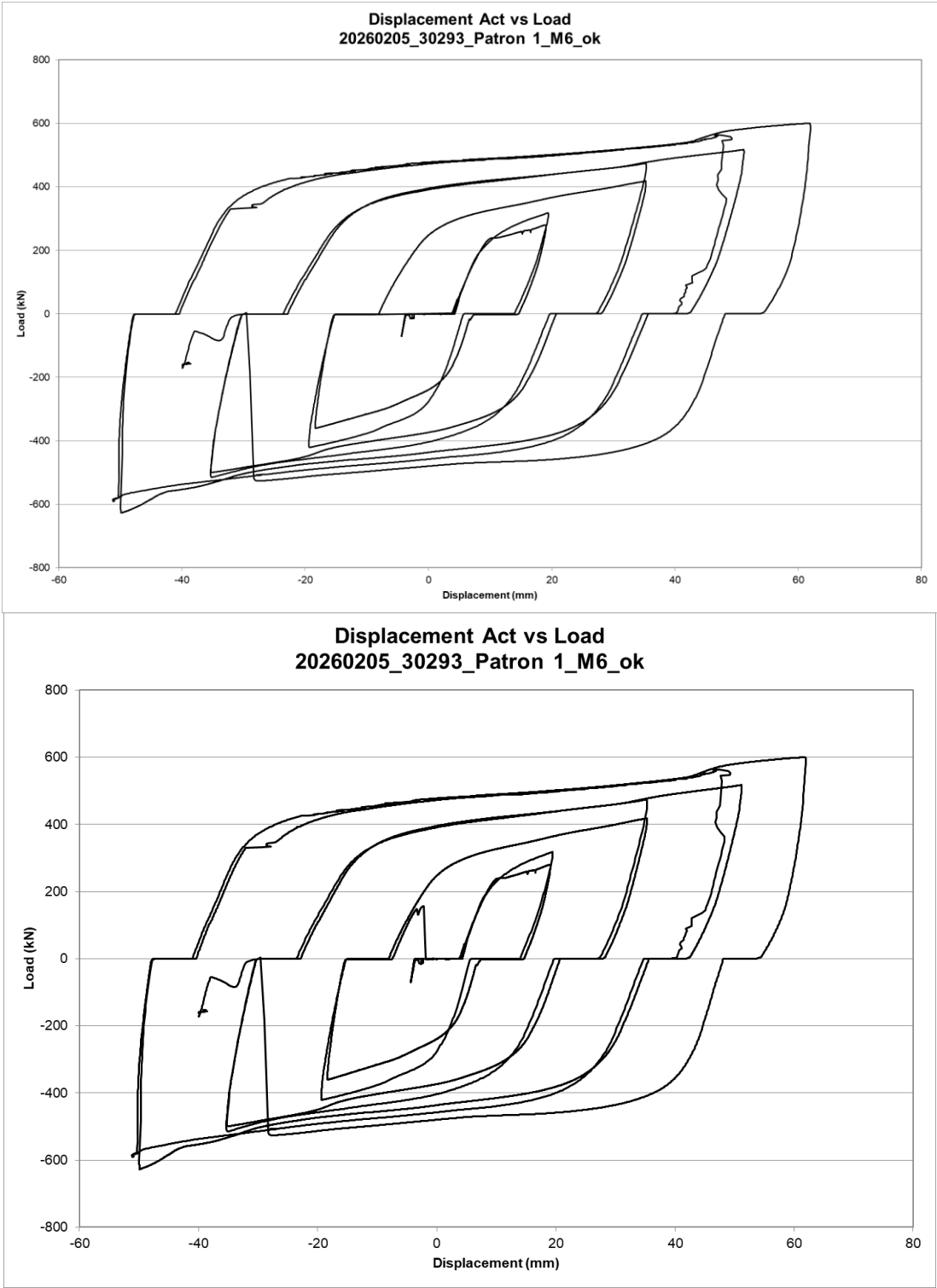


Figura 14: Desplazamiento del actuador vs carga

04_BDSL30_34_1

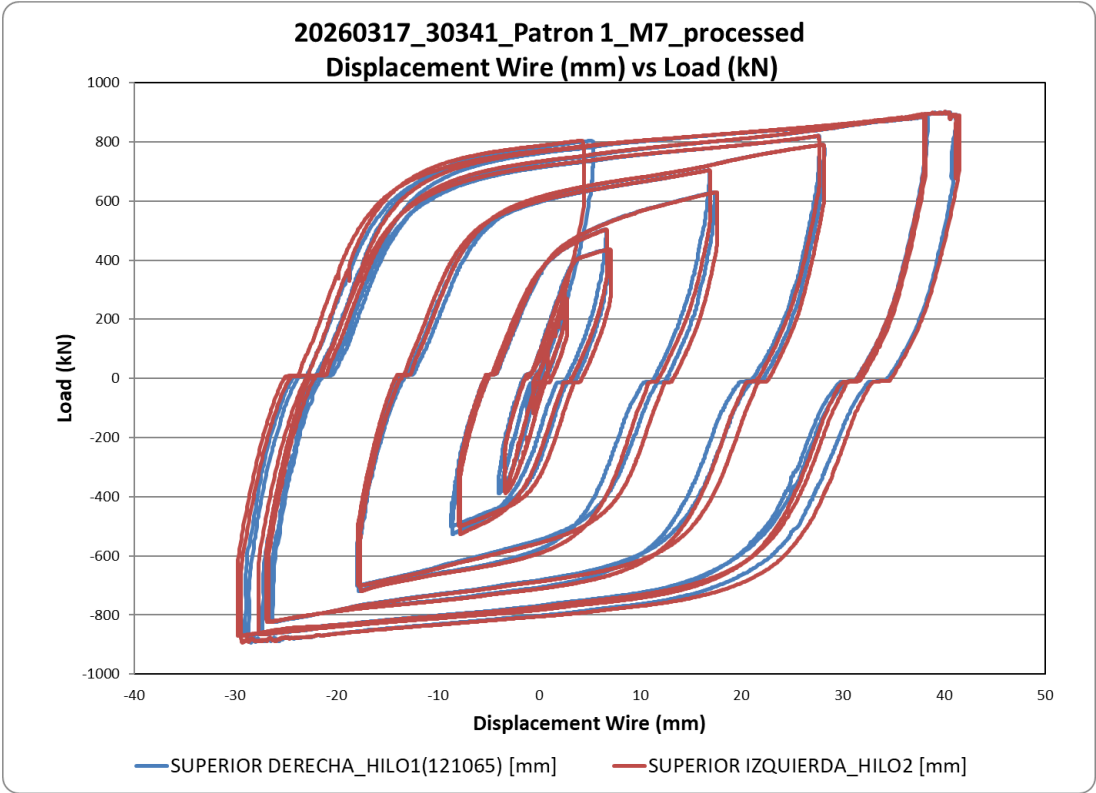


Figura 15: Desplazamiento del cable vs carga

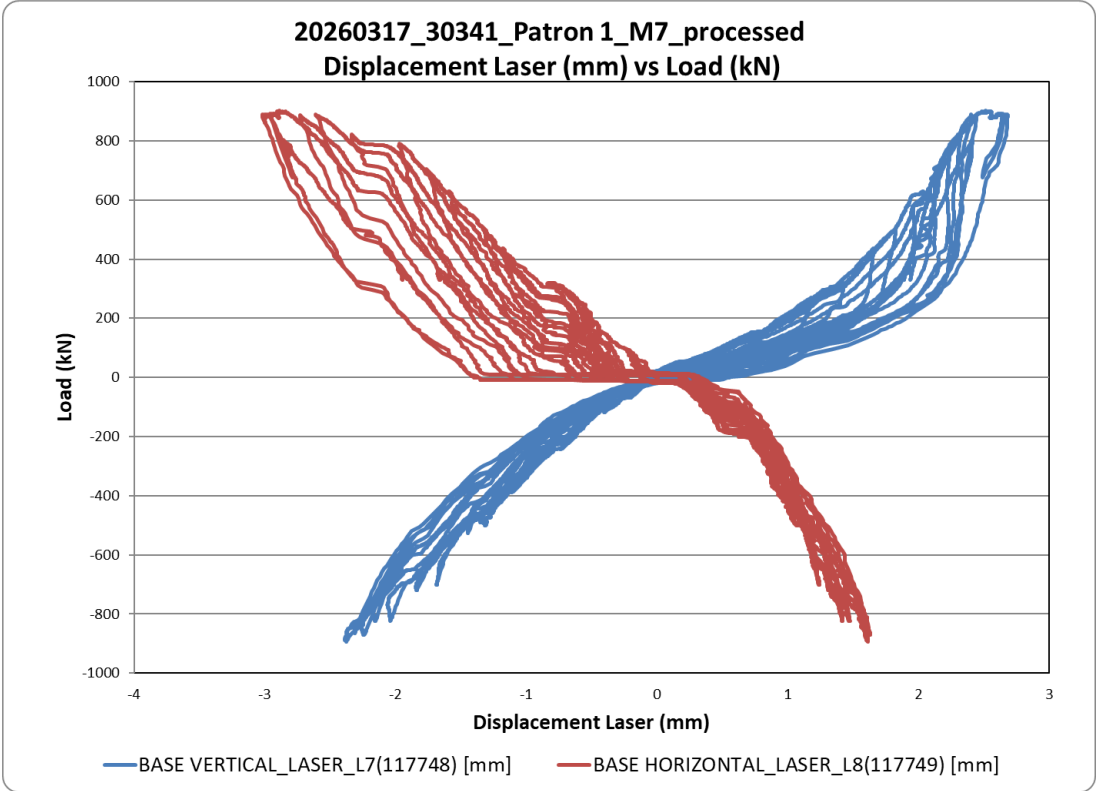


Figura 16: Desplazamiento laser vs carga

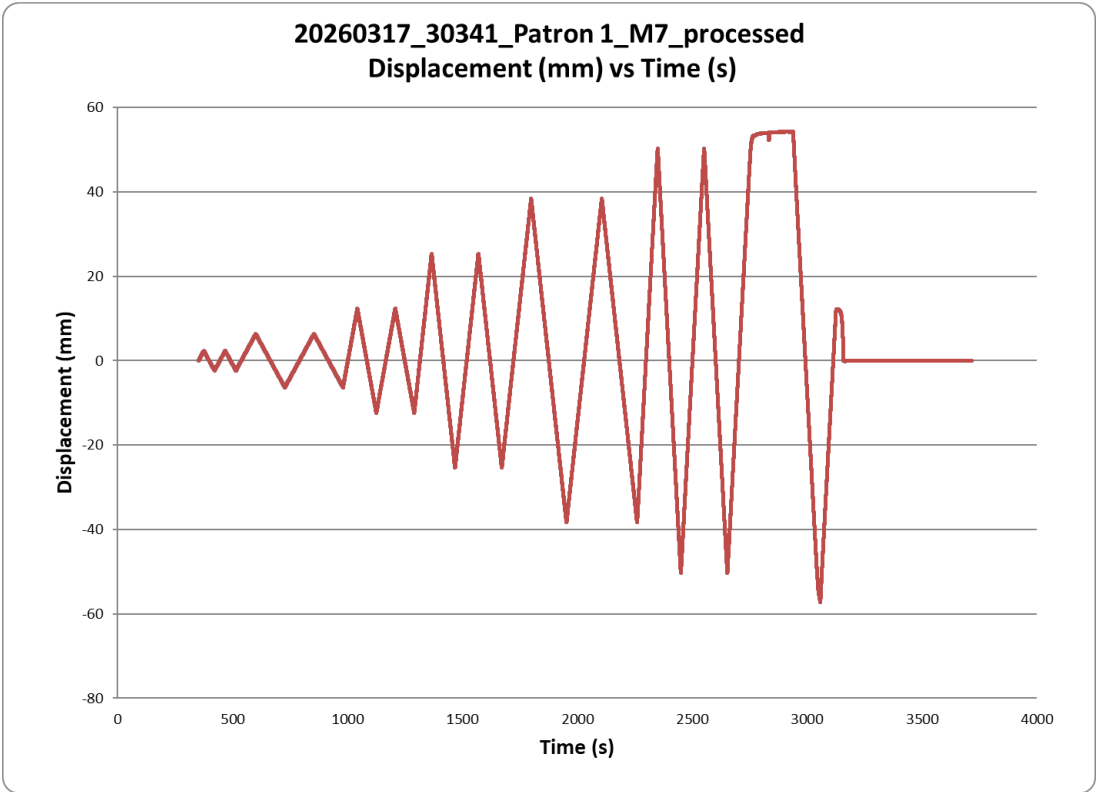


Figura 17: Desplazamiento del actuador vs tiempo

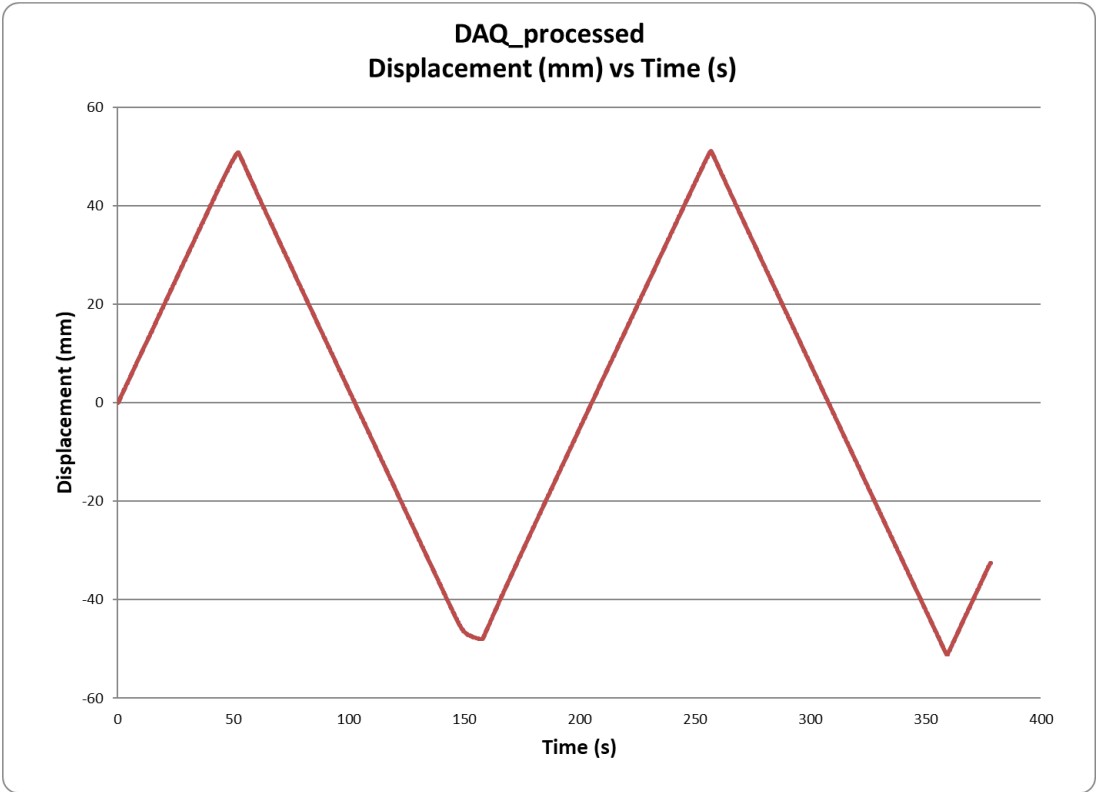


Figura 18: Desplazamiento del actuador vs tiempo. Retomado des del ciclo de 50 mm

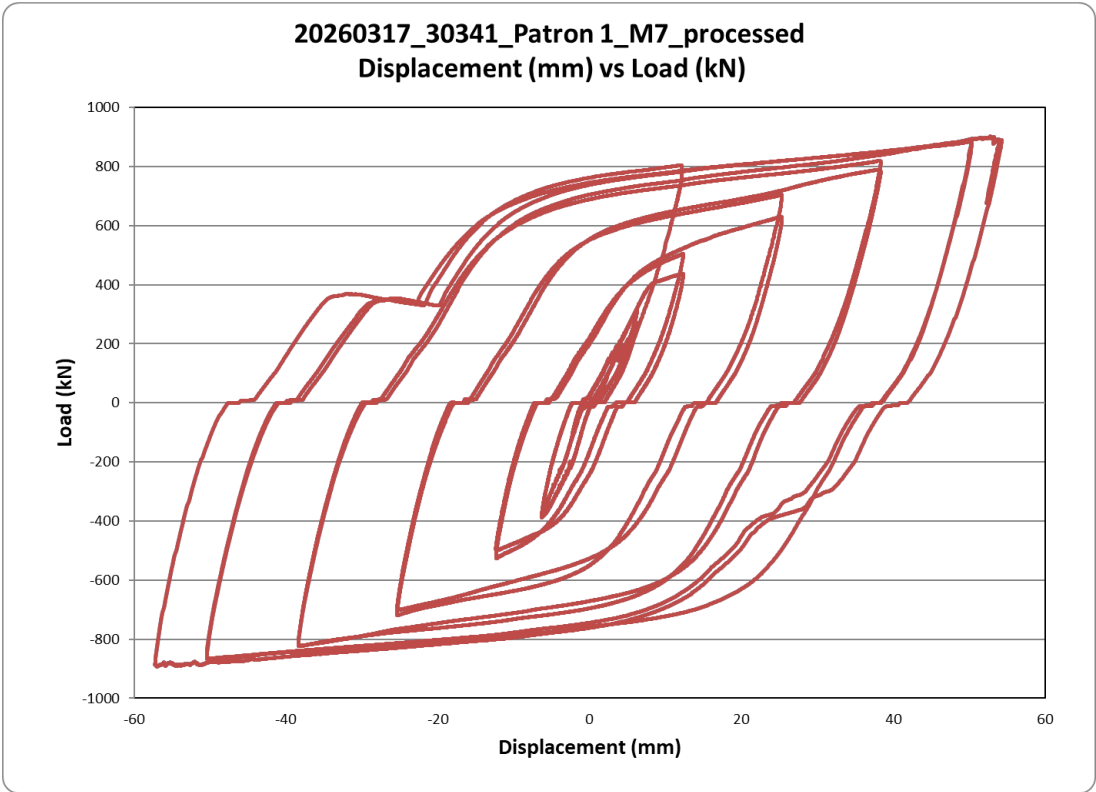


Figura 19: Desplazamiento del actuador vs carga

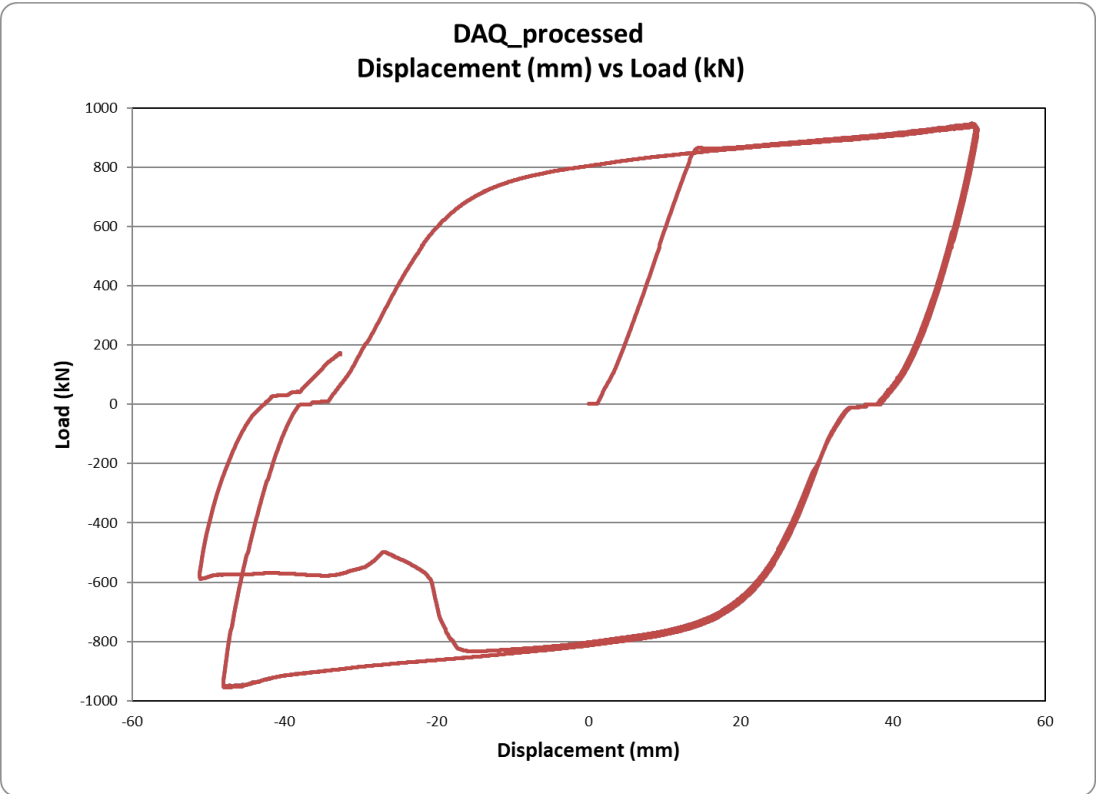


Figura 20: Desplazamiento del cable vs carga. Retomado des del ciclo de 50 mm

06_BDSL30_34_3

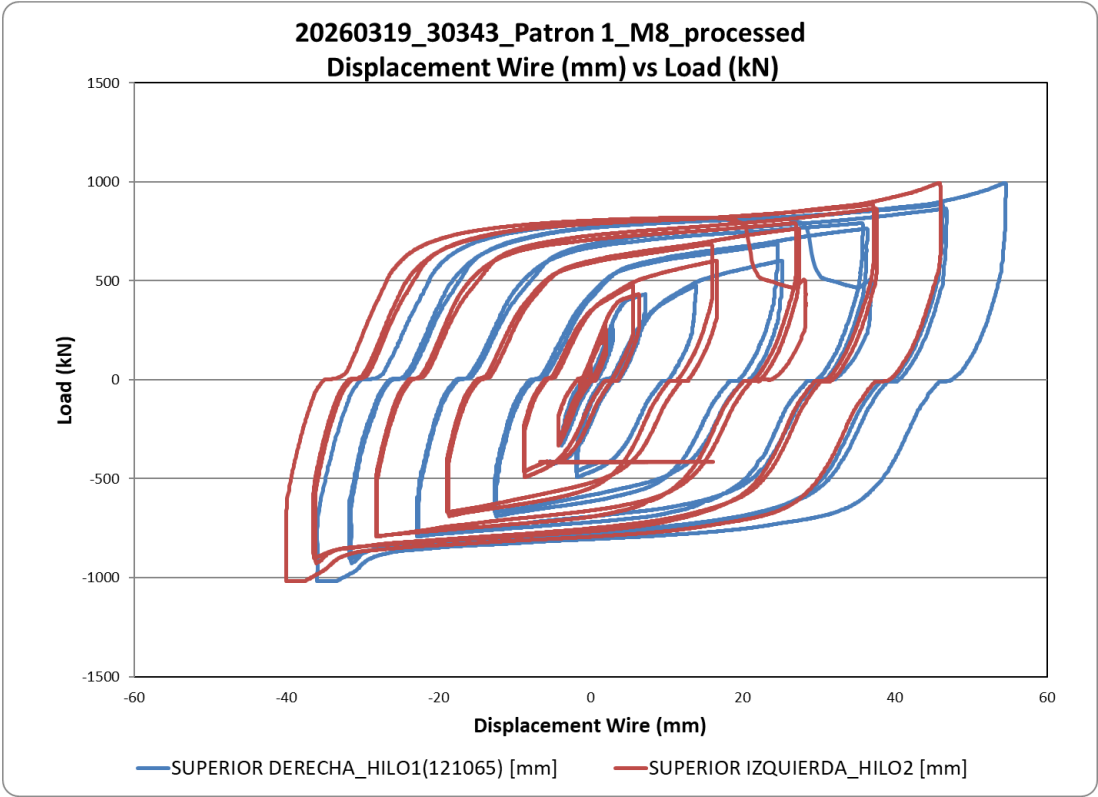


Figura 21: Desplazamiento del cable vs carga

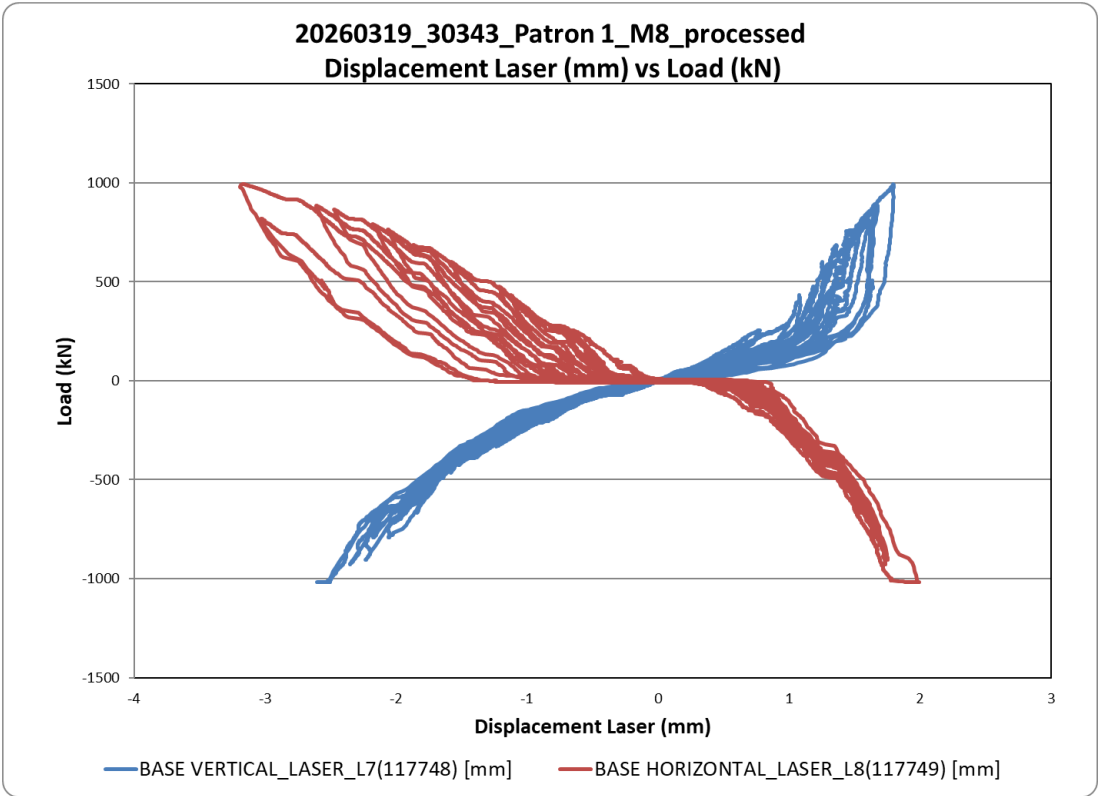


Figura 22: Desplazamiento laser vs carga

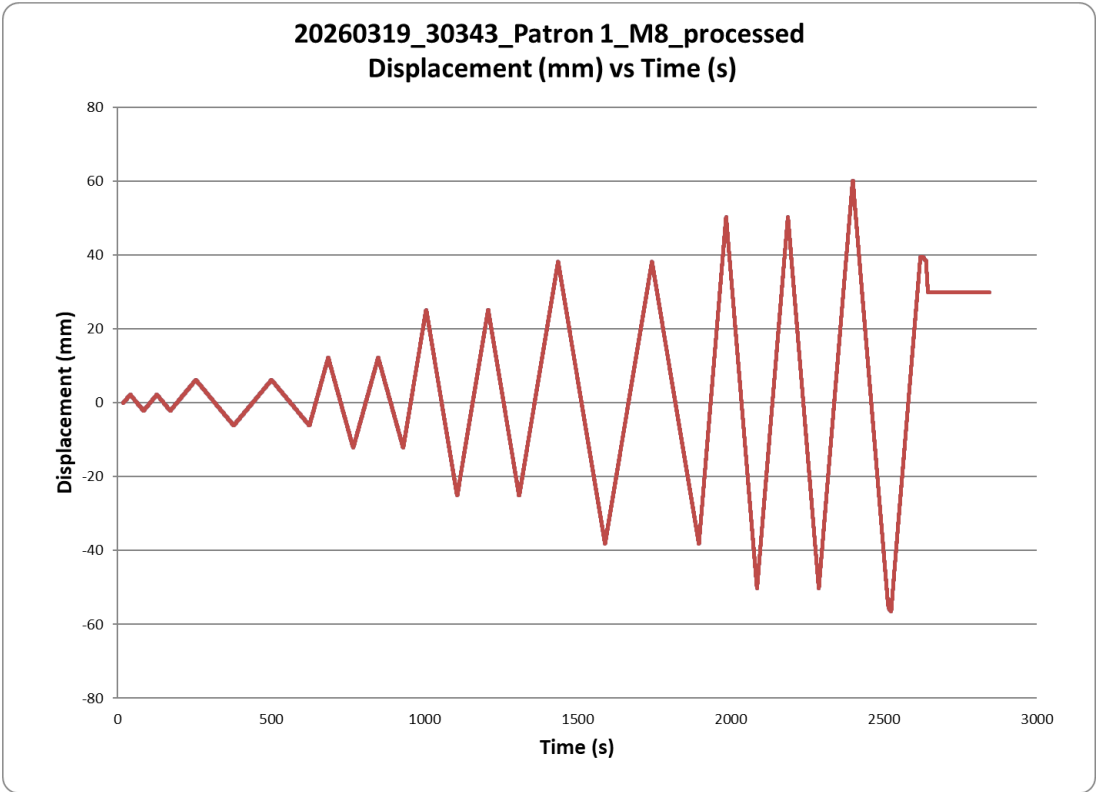


Figura 23: Desplazamiento del actuador vs tiempo

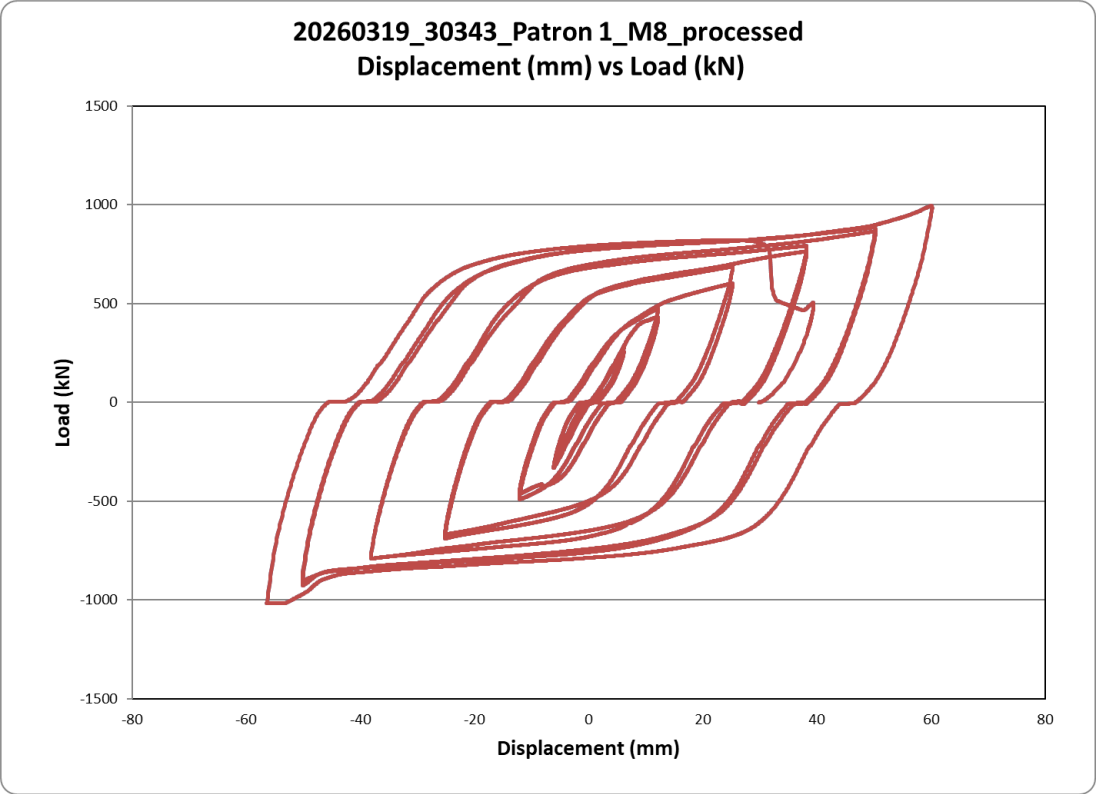


Figura 24: Desplazamiento del actuador vs carga

07_BDSL45_29_1

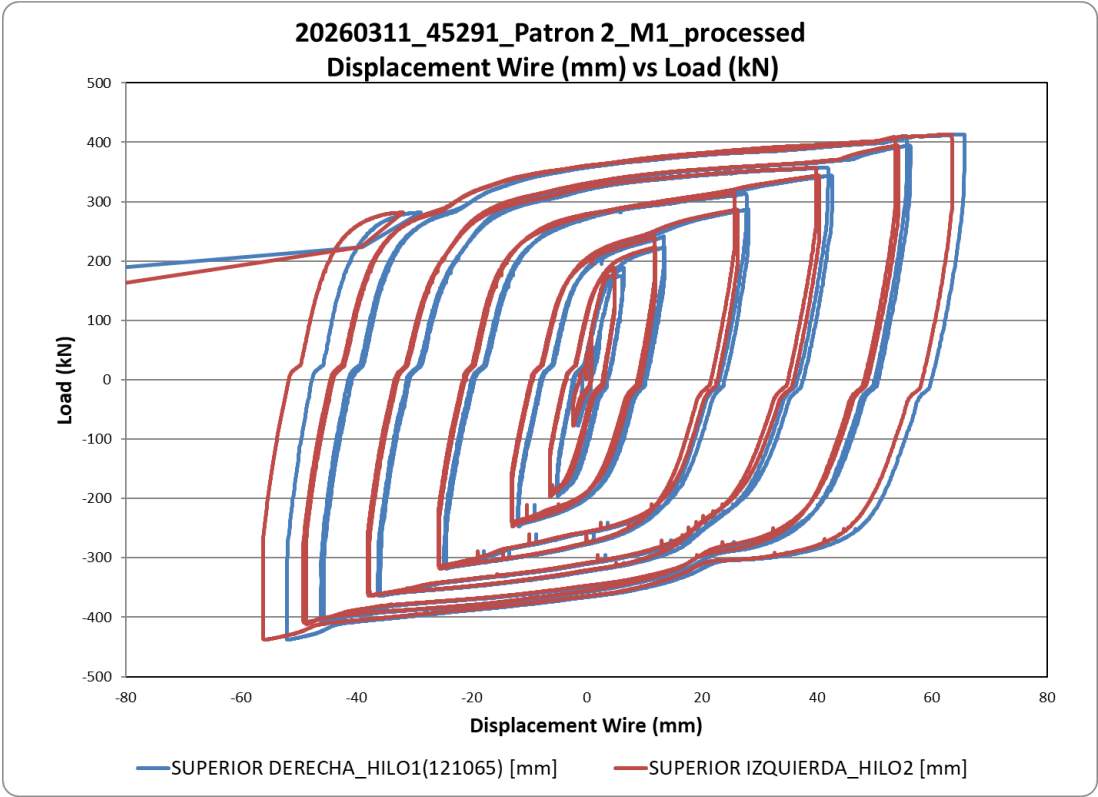


Figura 25: Desplazamiento del cable vs carga

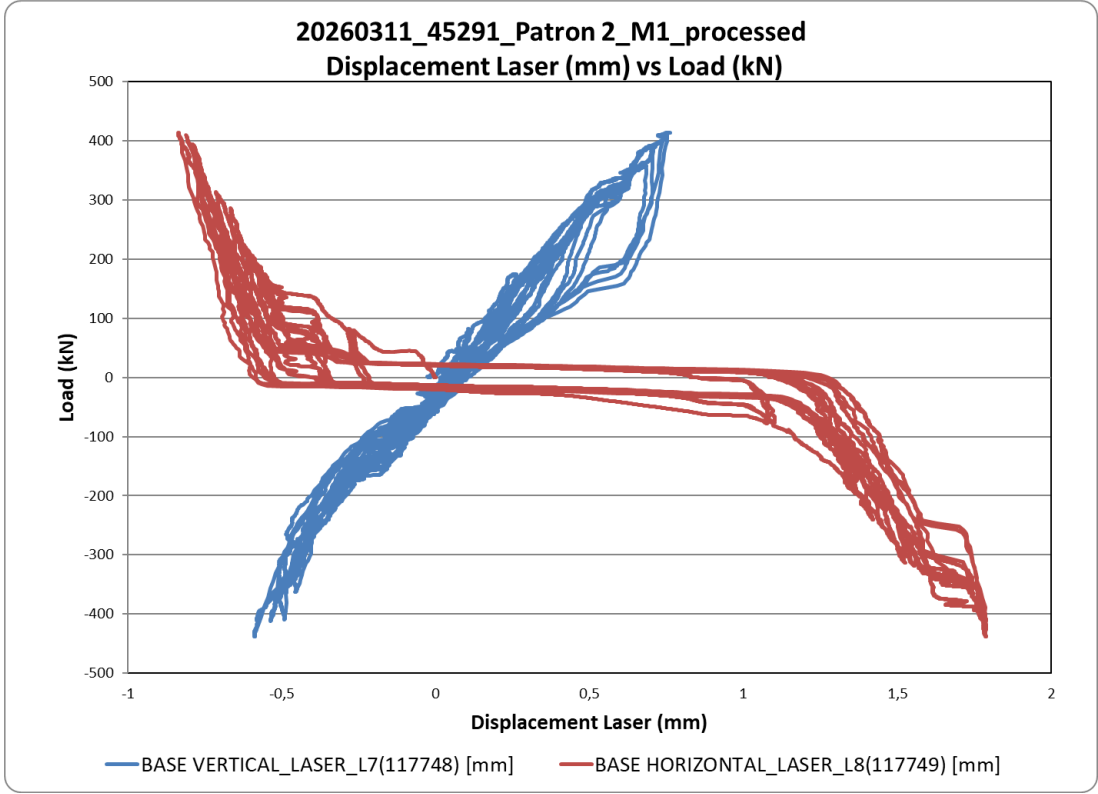


Figura 26: Desplazamiento laser vs carga

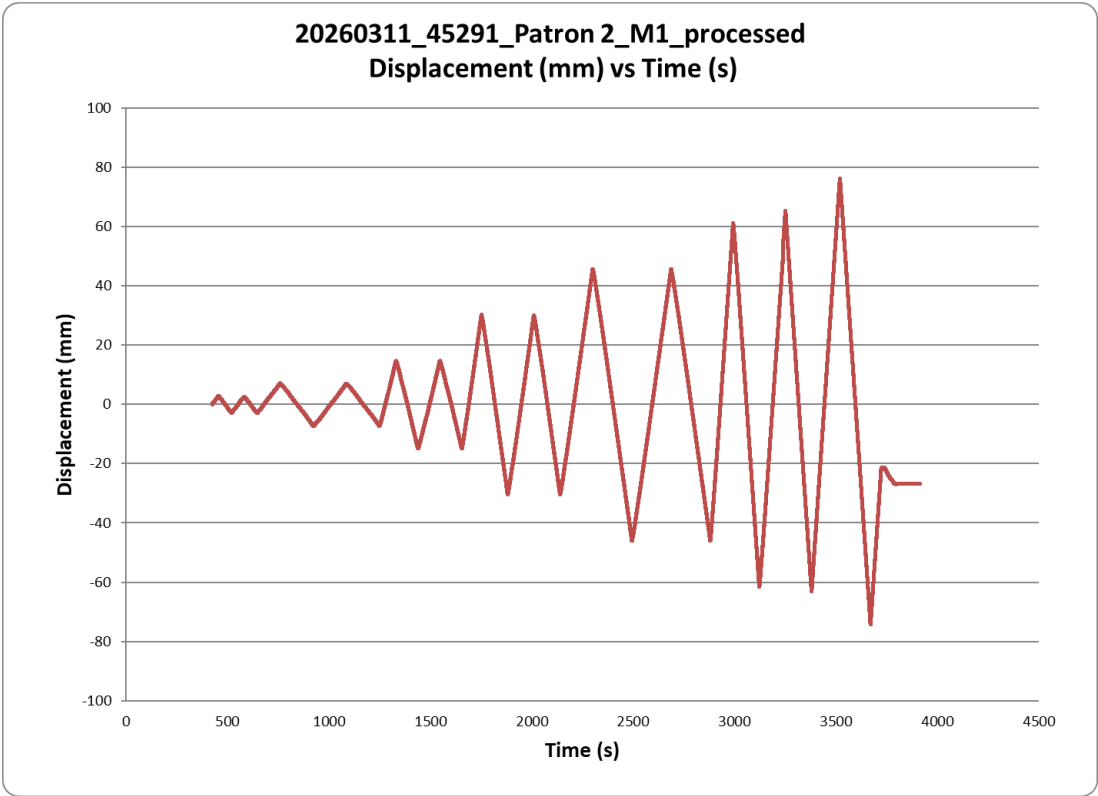


Figura 27: Desplazamiento del actuador vs tiempo

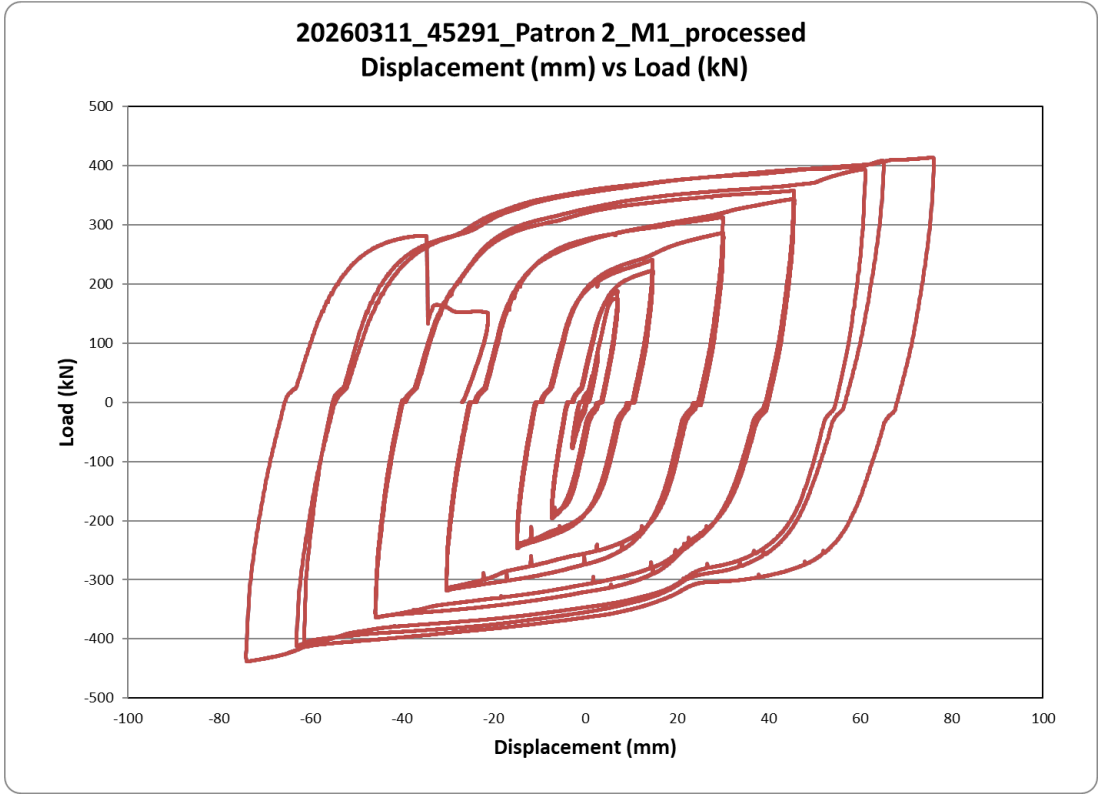


Figura 28: Desplazamiento del actuador vs carga

08_BDSL45_29_2

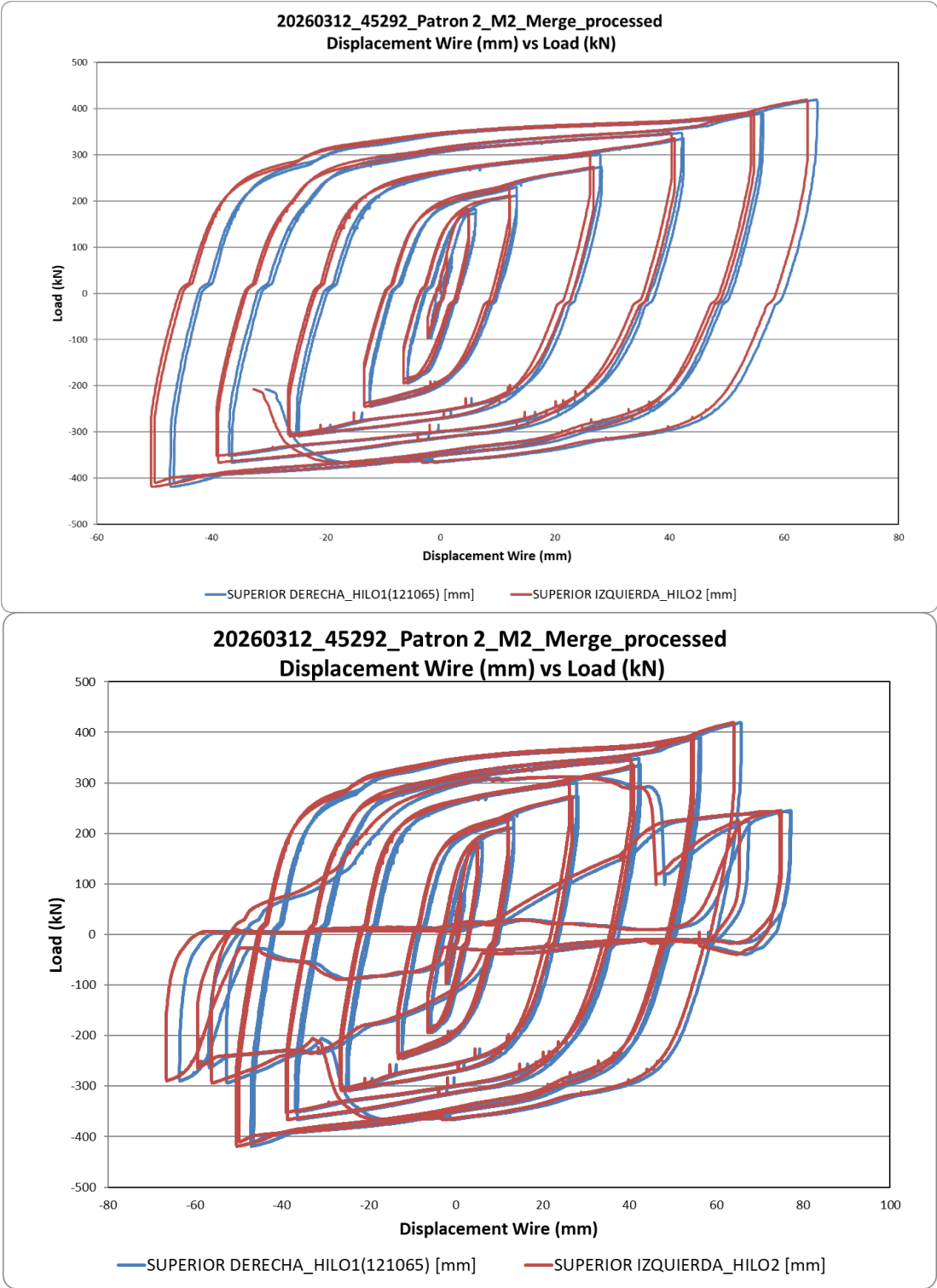


Figura 29: Desplazamiento del cable vs carga

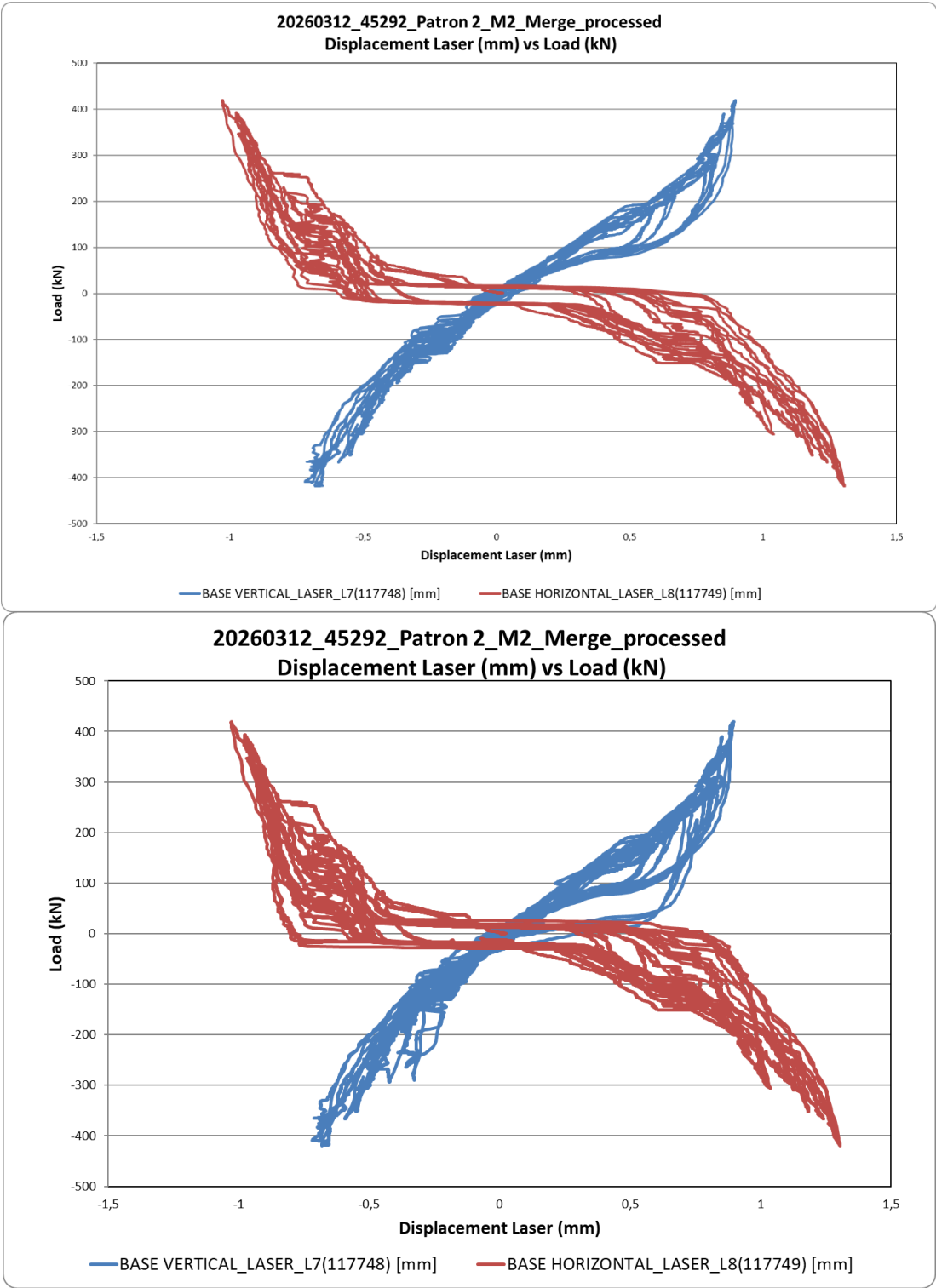


Figura 30: Desplazamiento laser vs carga

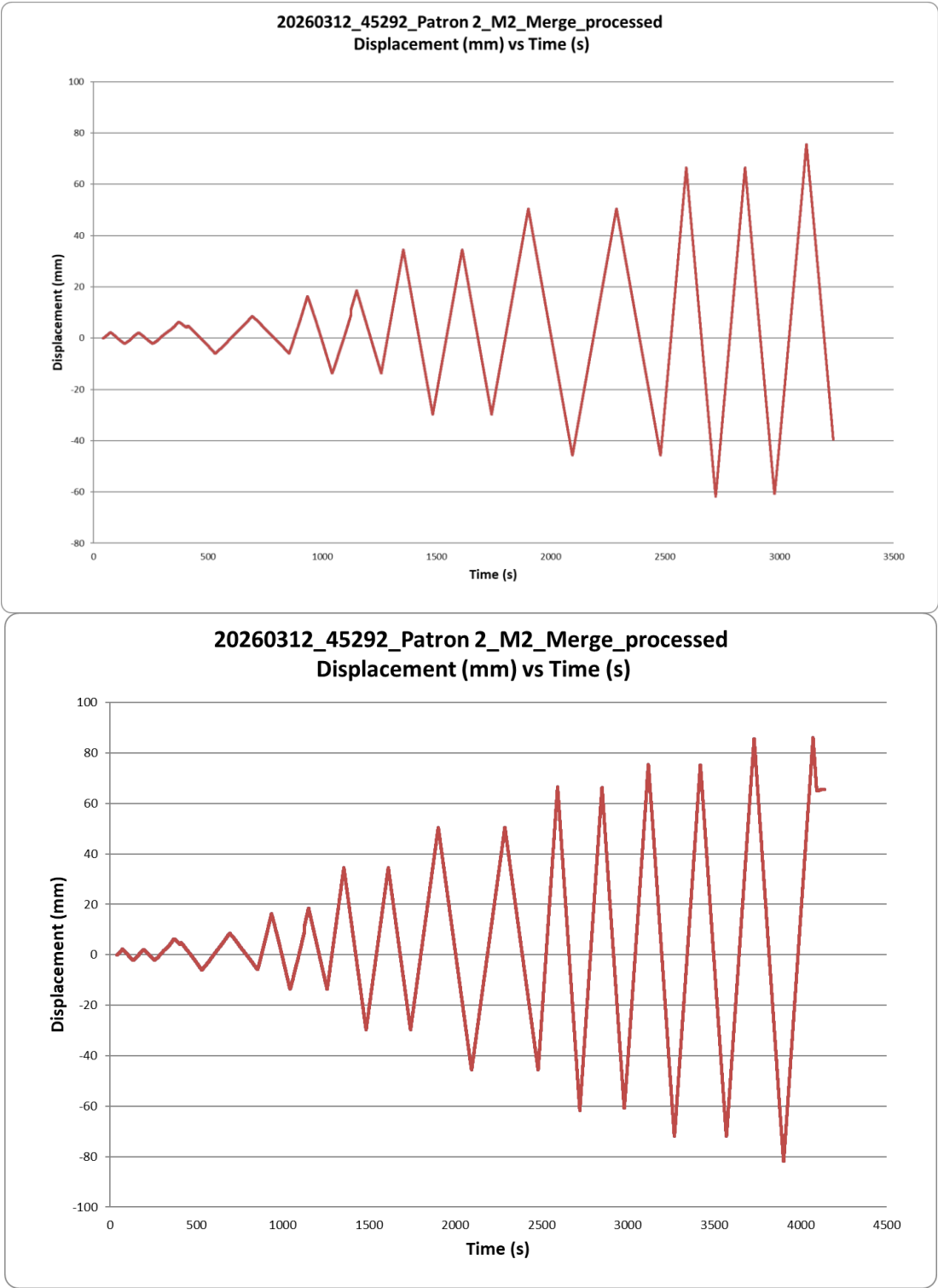


Figura 31: Desplazamiento del actuador vs tiempo

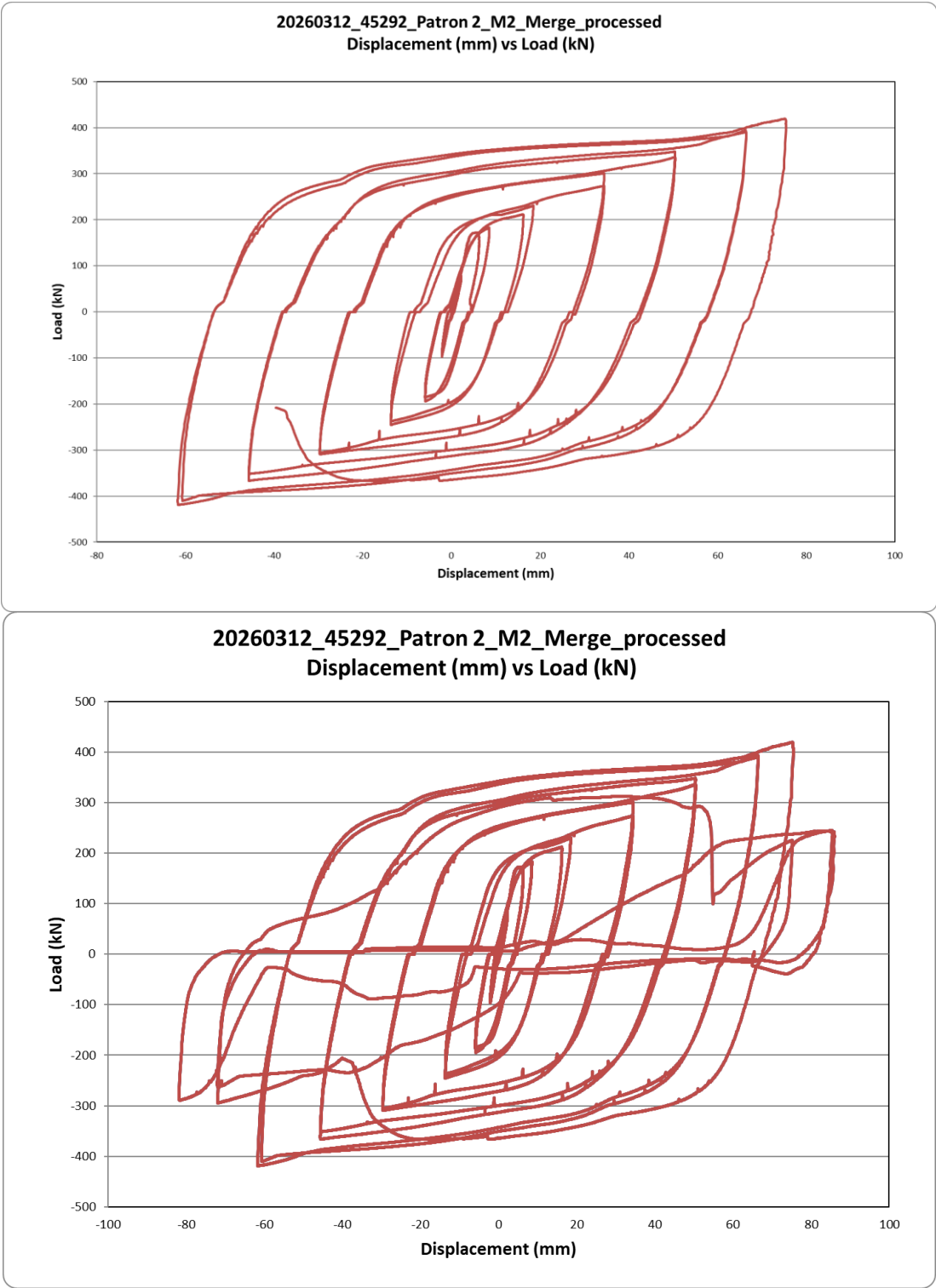


Figura 32: Desplazamiento del actuador vs carga

09_BDSL45_29_3

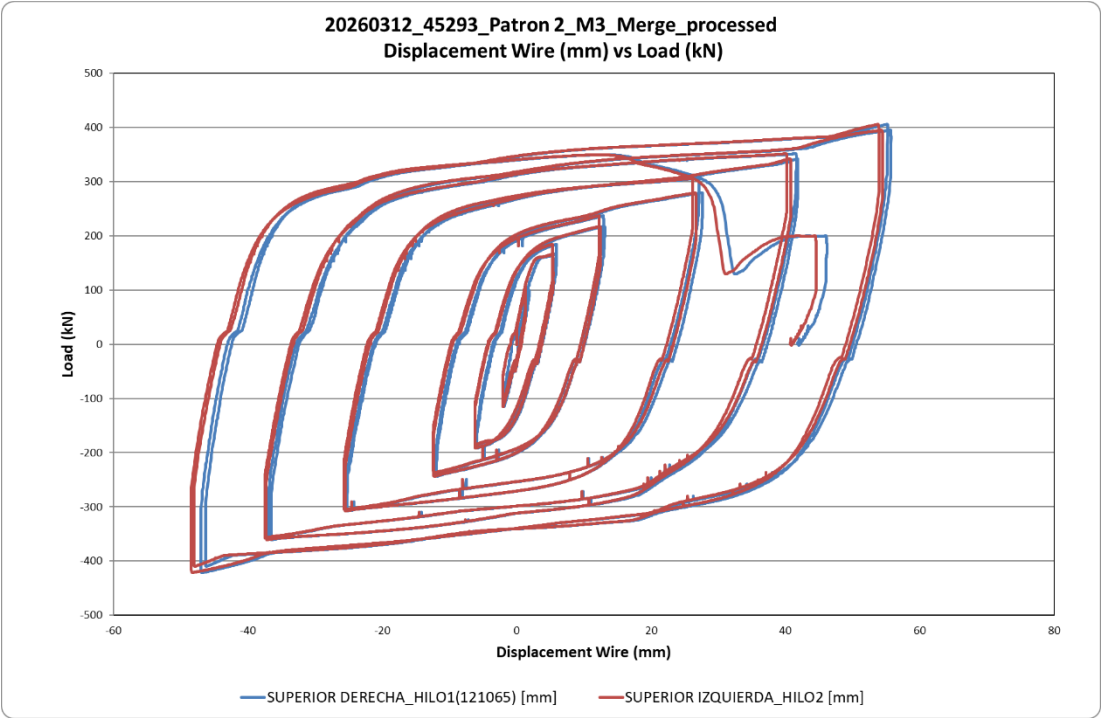


Figura 33: Desplazamiento del cable vs carga

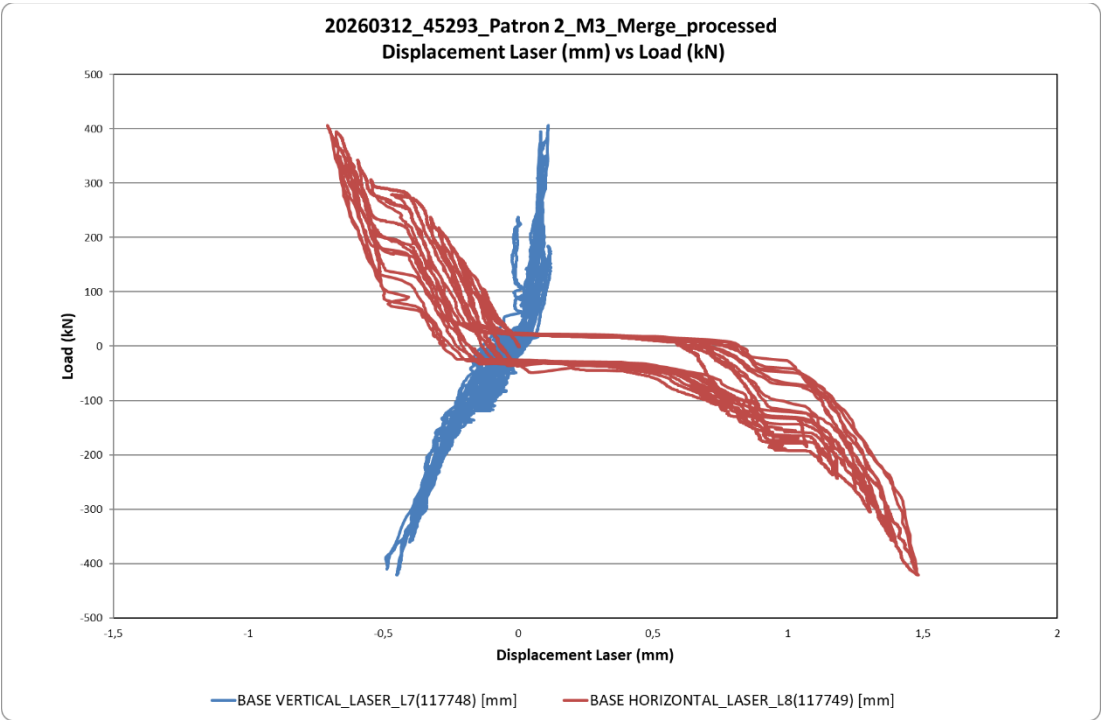


Figura 34: Desplazamiento laser vs carga

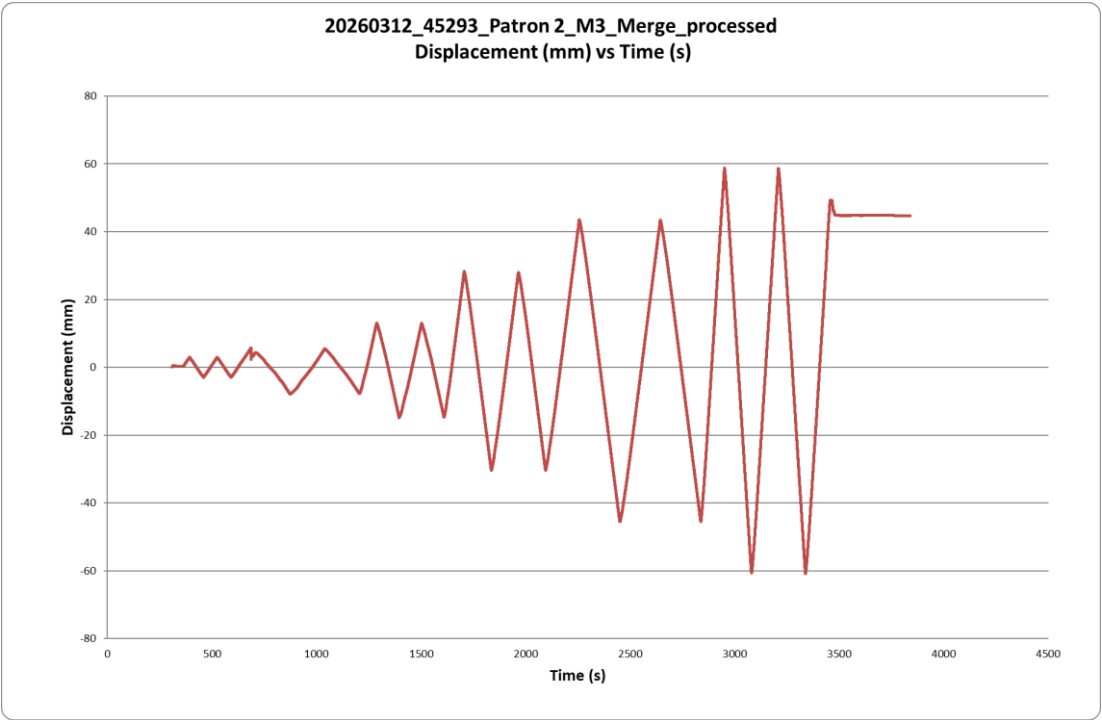


Figura 35: Desplazamiento del actuador vs tiempo

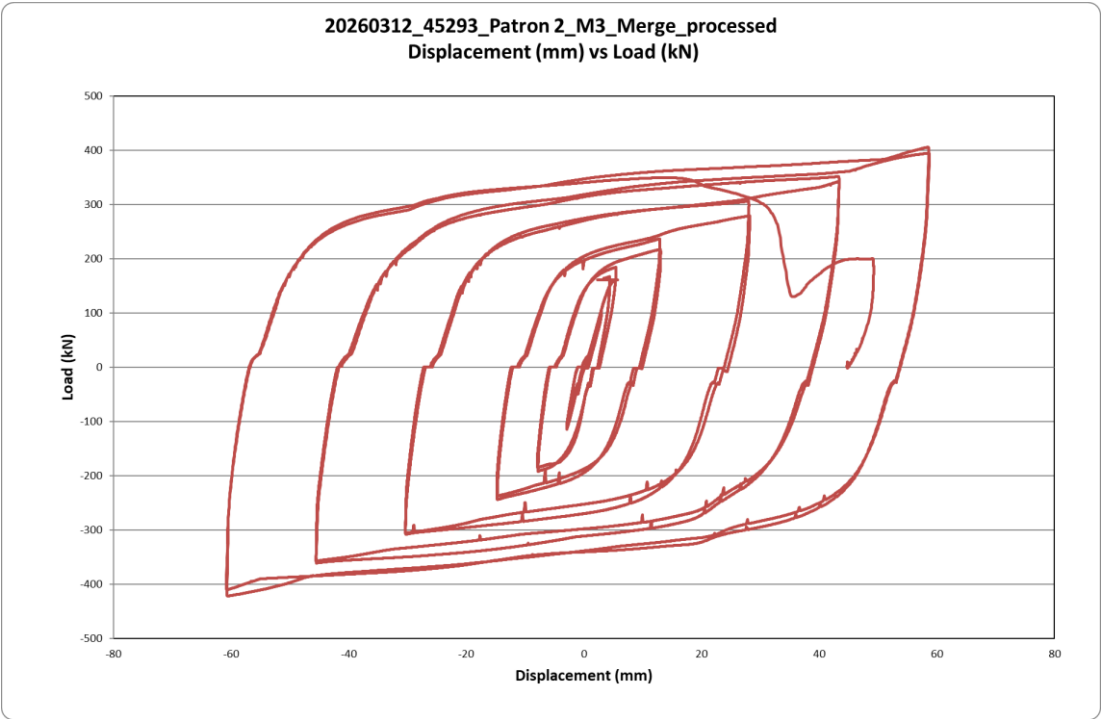


Figura 36: Desplazamiento del actuador vs carga

10_BDSL45_34_1

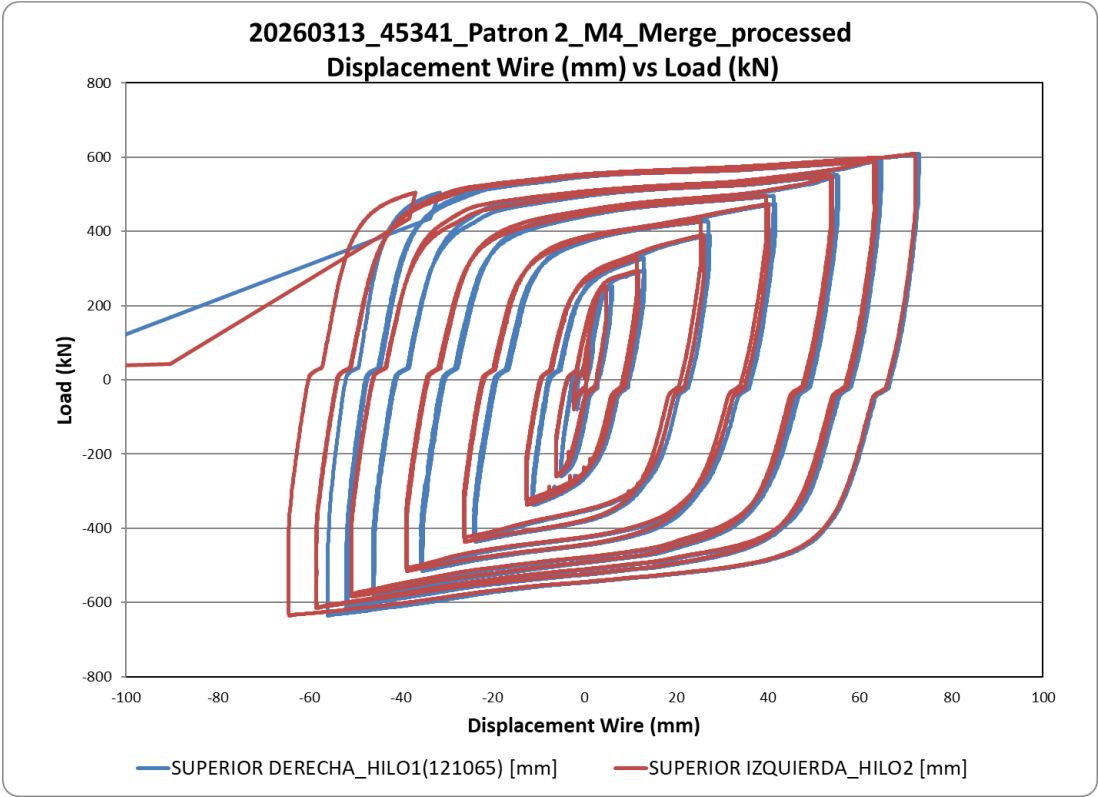


Figura 37: Desplazamiento del cable vs carga

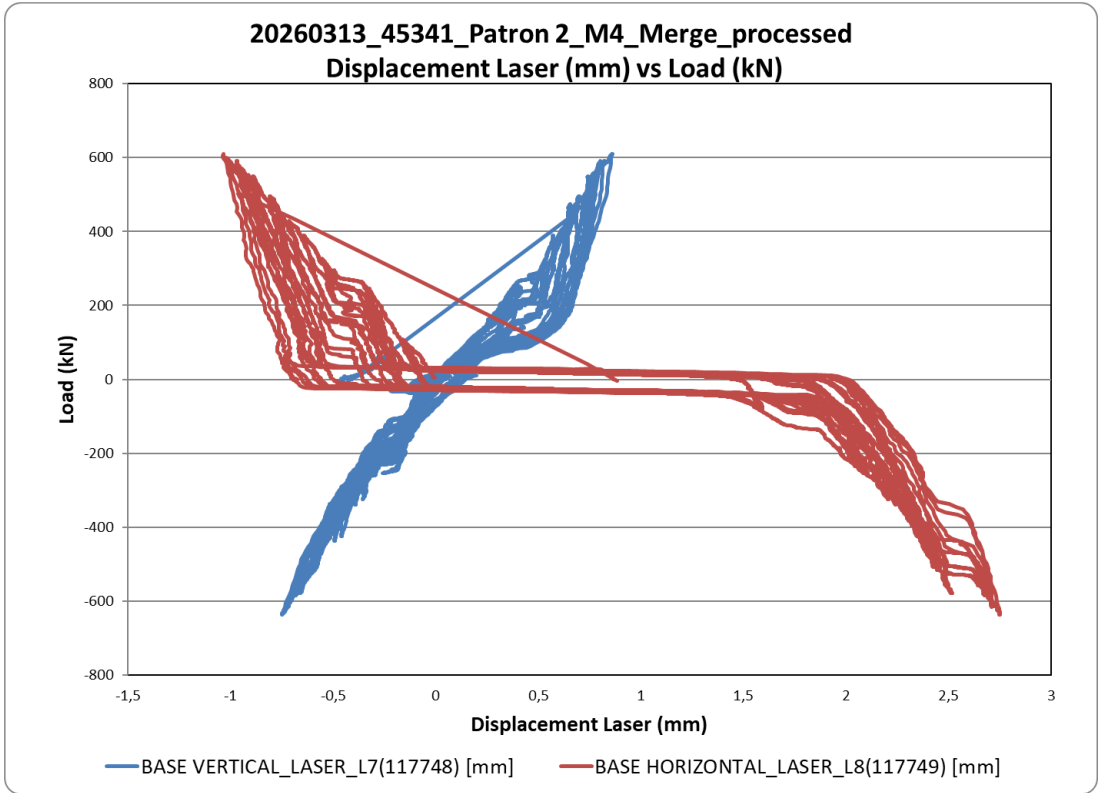


Figura 38: Desplazamiento laser vs carga

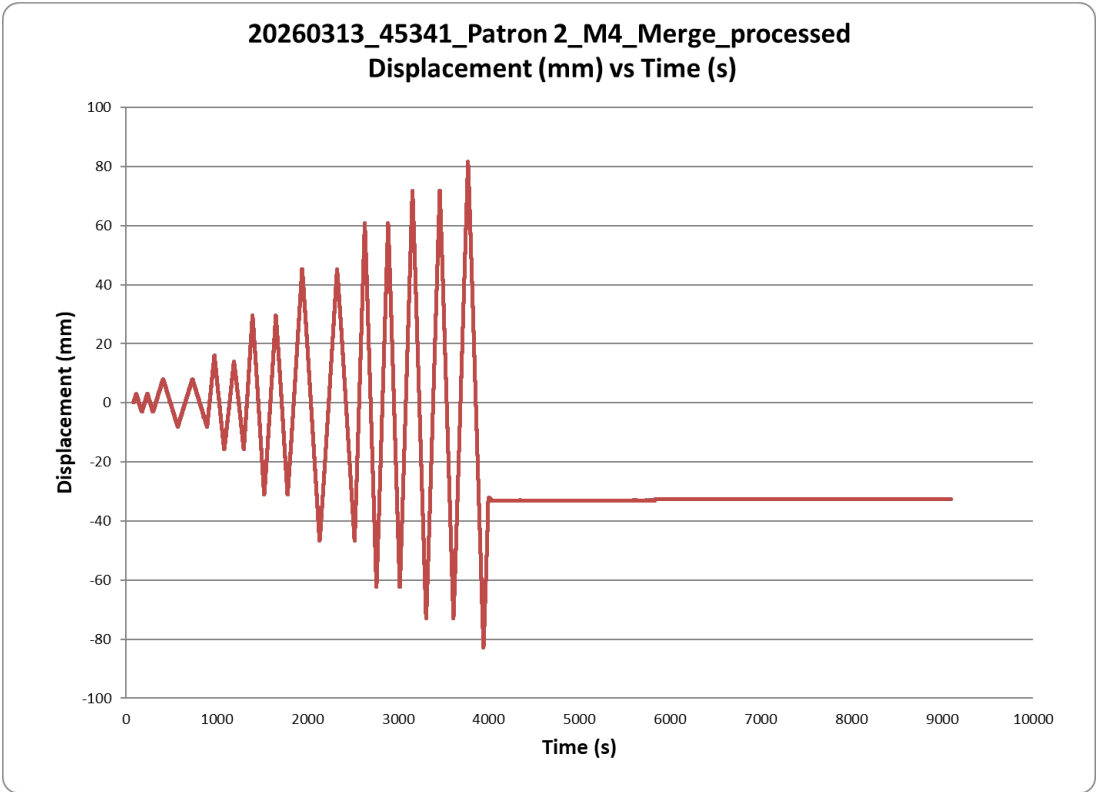


Figura 39: Desplazamiento del actuador vs tiempo

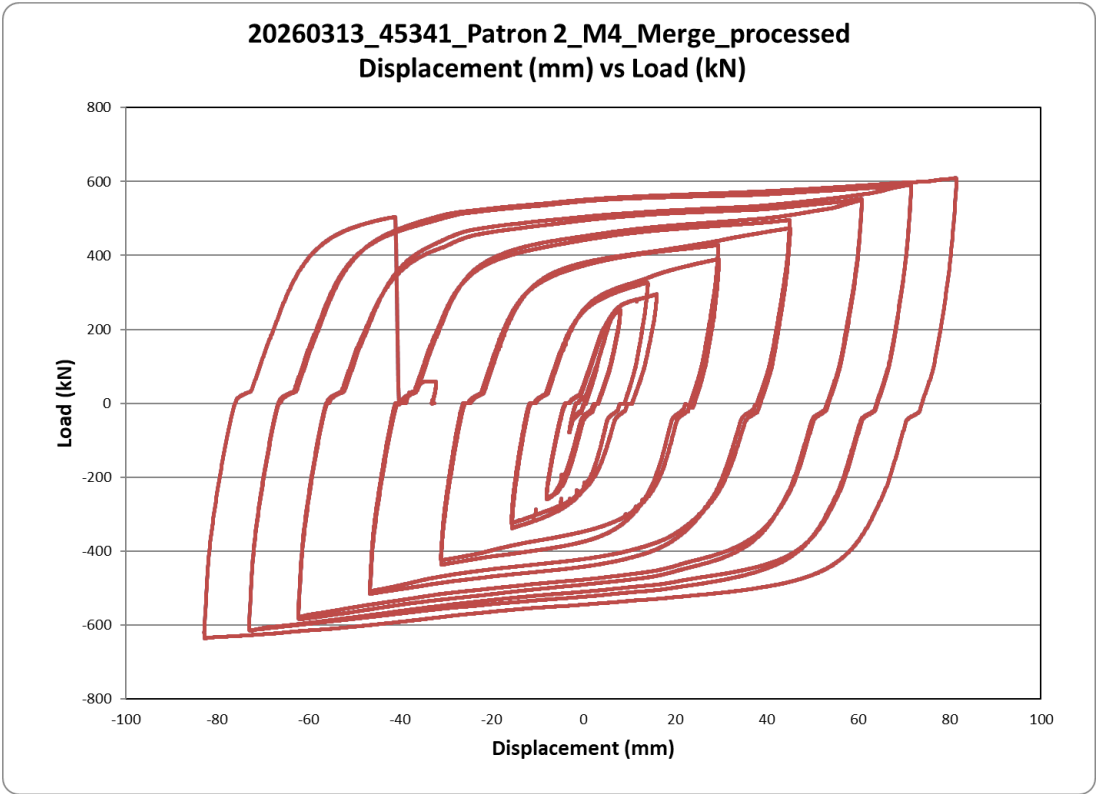


Figura 40: Desplazamiento del actuador vs carga

11_BDSL45_34_2

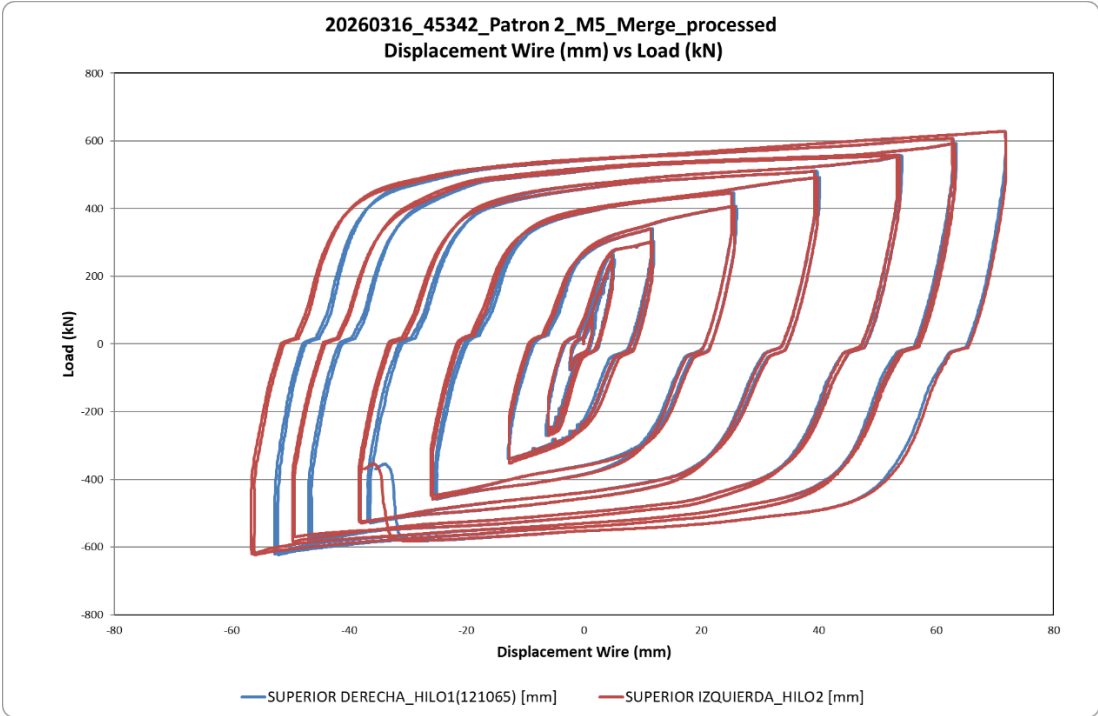


Figura 41: Desplazamiento del cable vs carga

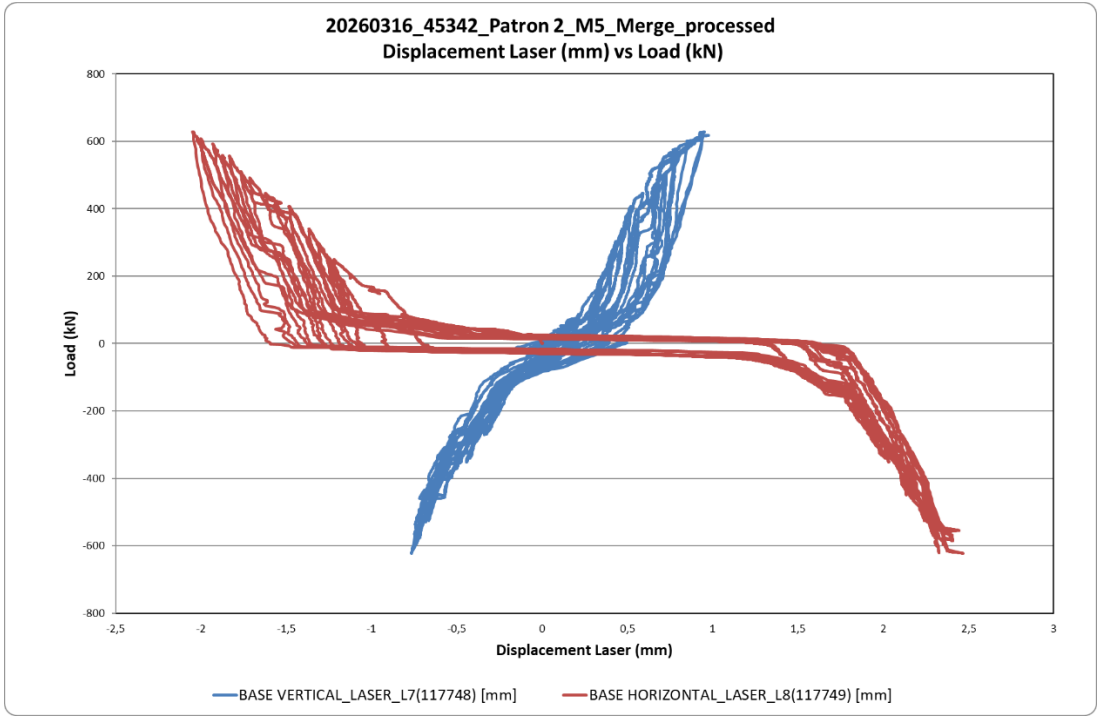


Figura 42: Desplazamiento laser vs carga

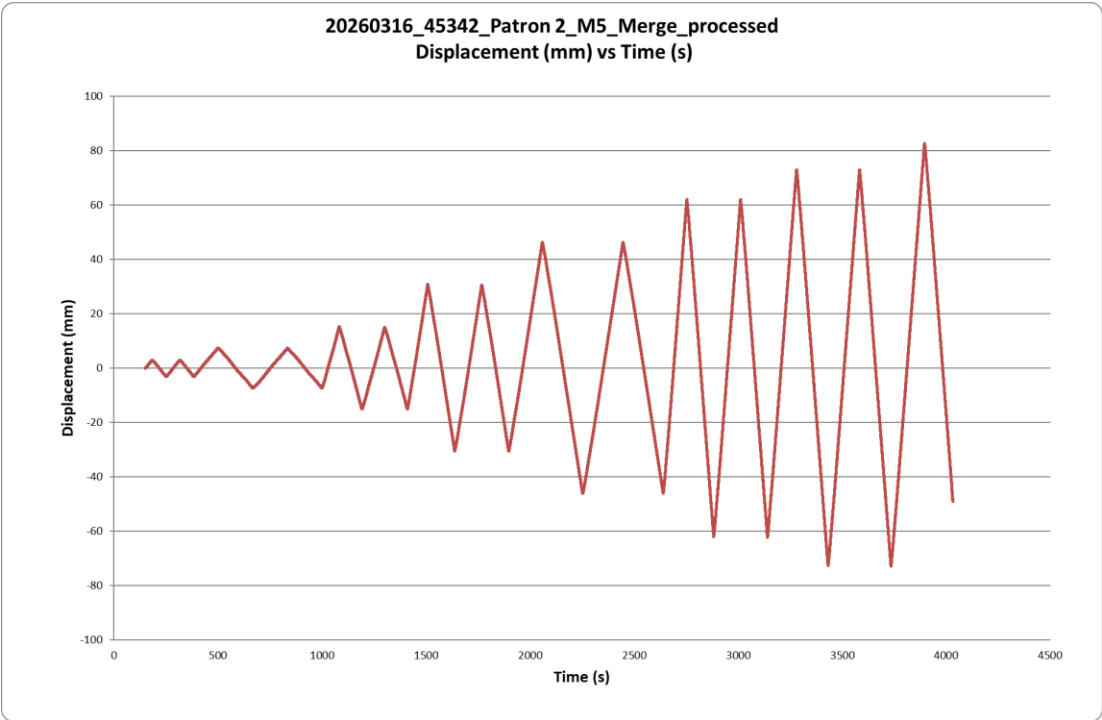


Figura 43: Desplazamiento del actuador vs tiempo

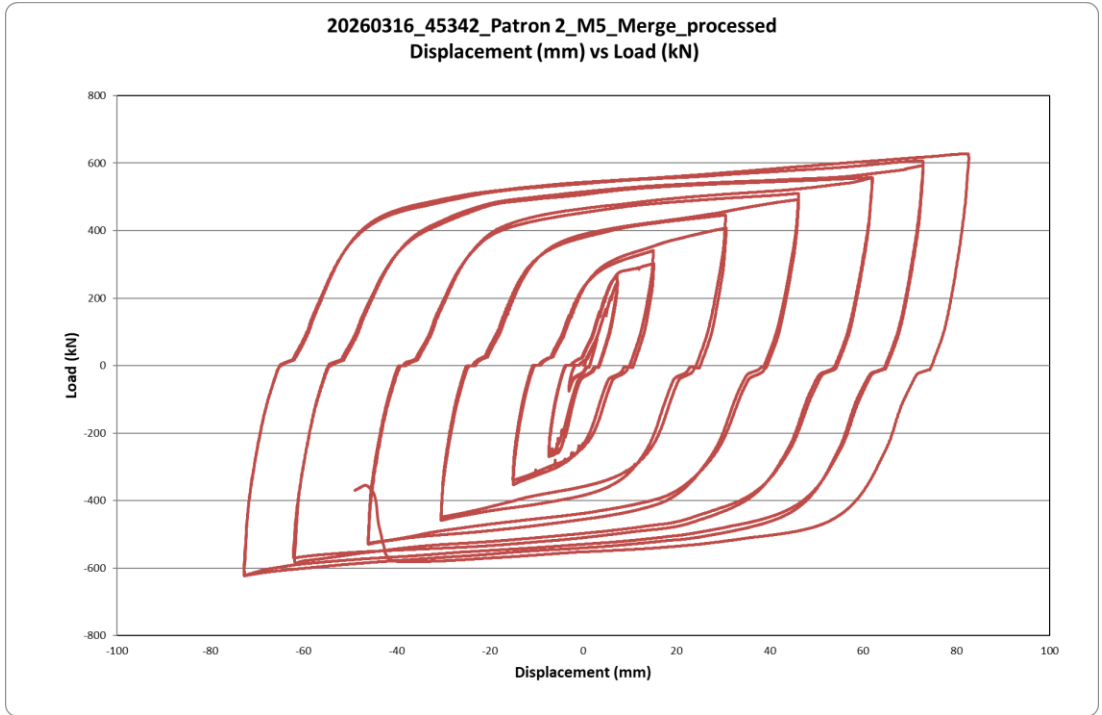


Figura 44: Desplazamiento del actuador vs carga

12_BDSL45_34_3

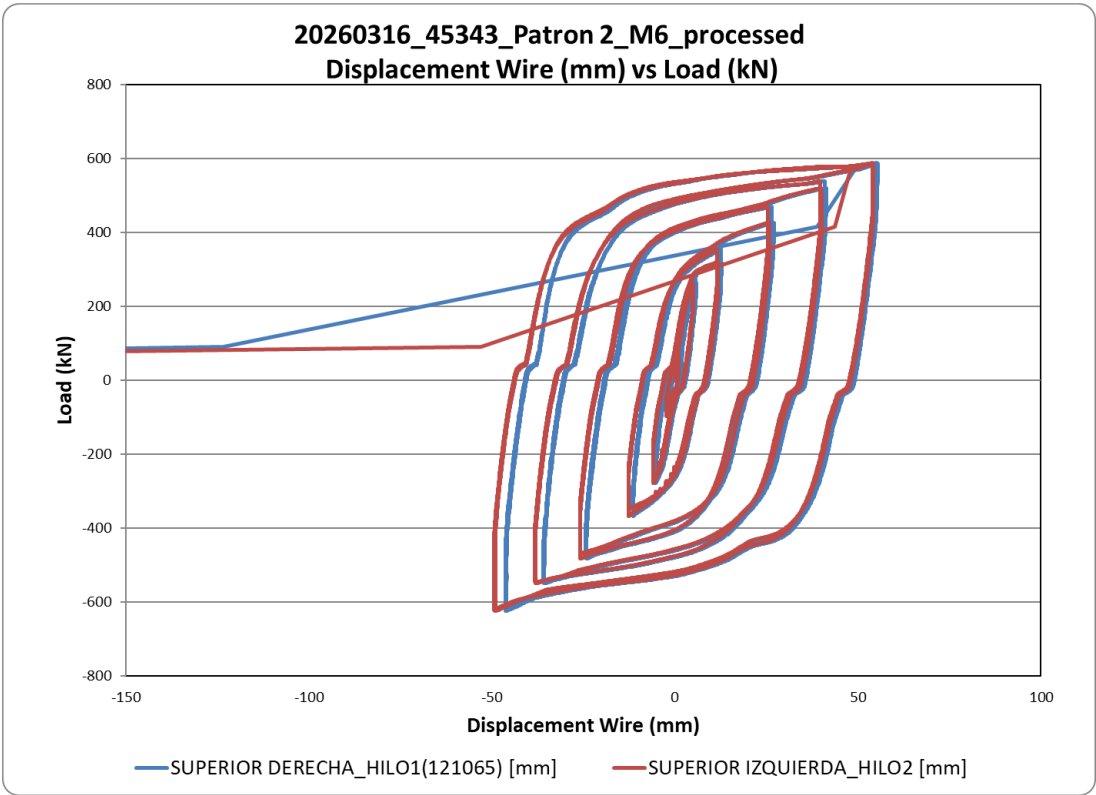


Figura 45: Desplazamiento del cable vs carga

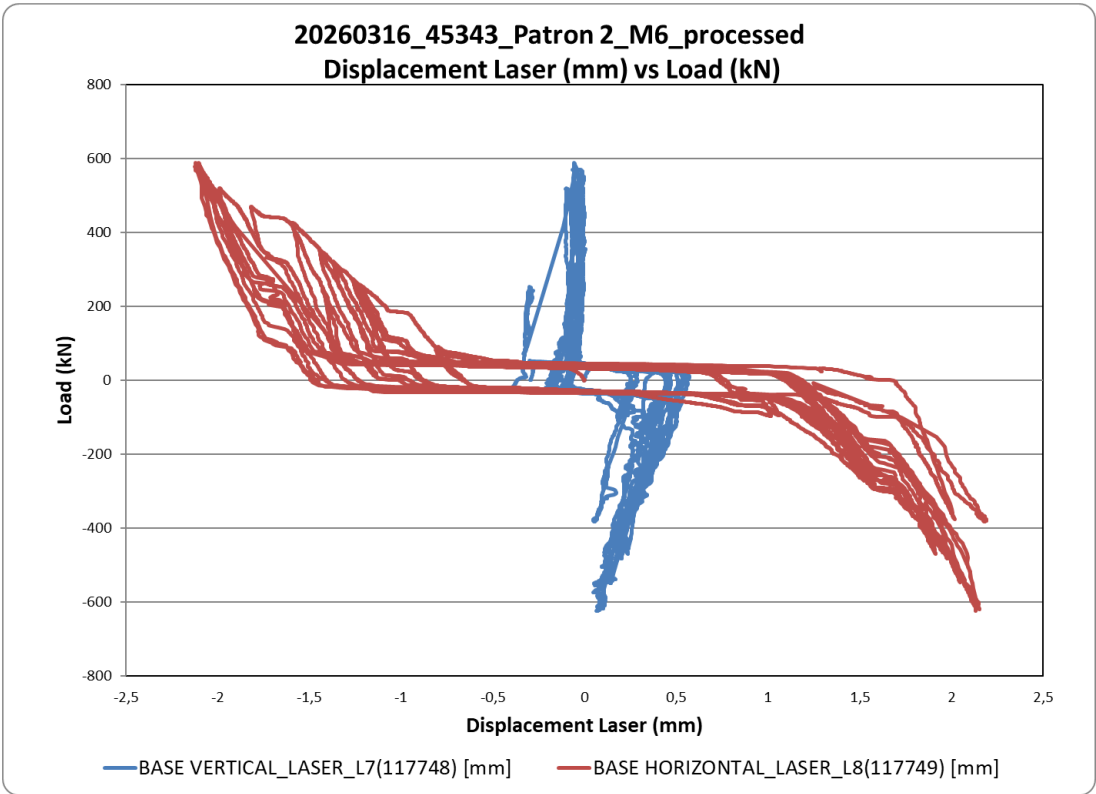


Figura 46: Desplazamiento laser vs carga

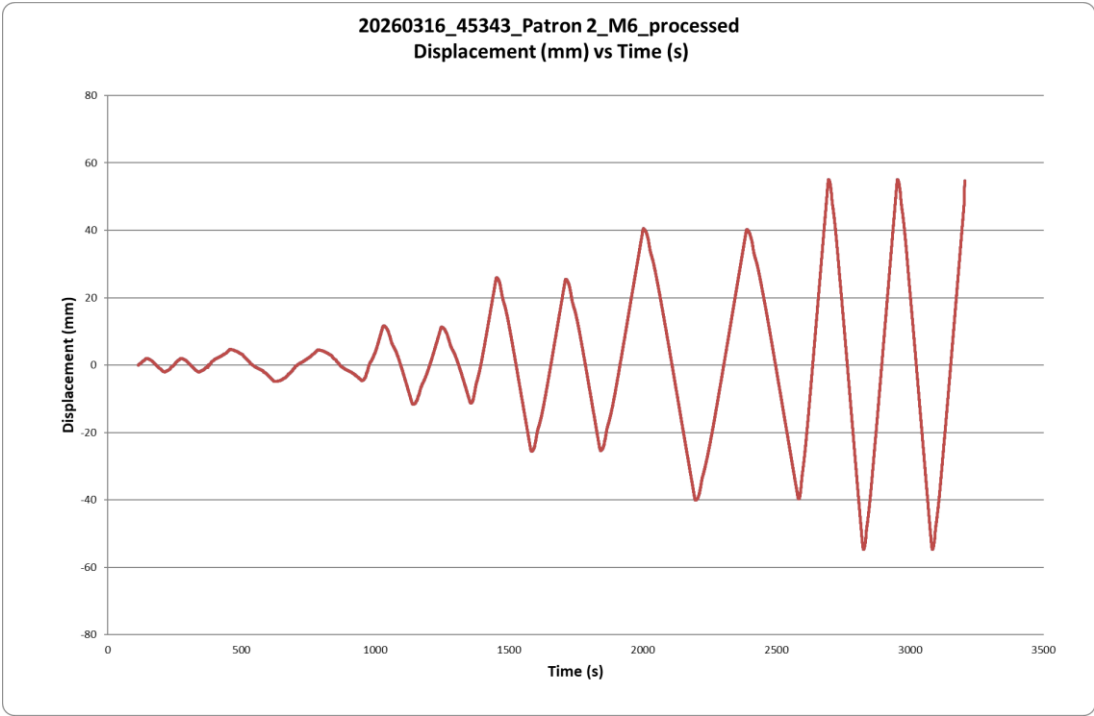


Figura 47: Desplazamiento del actuador vs tiempo

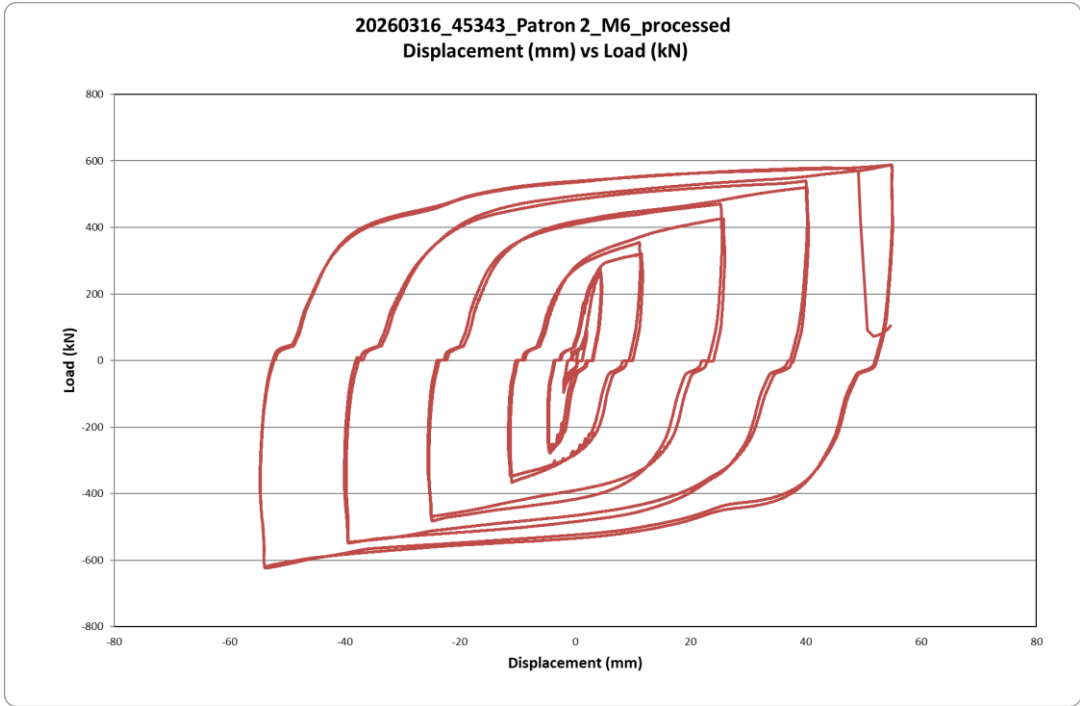


Figura 48: Desplazamiento del actuador vs carga

13_BDSL60_34_1



Figura 49: Desplazamiento del cable vs carga

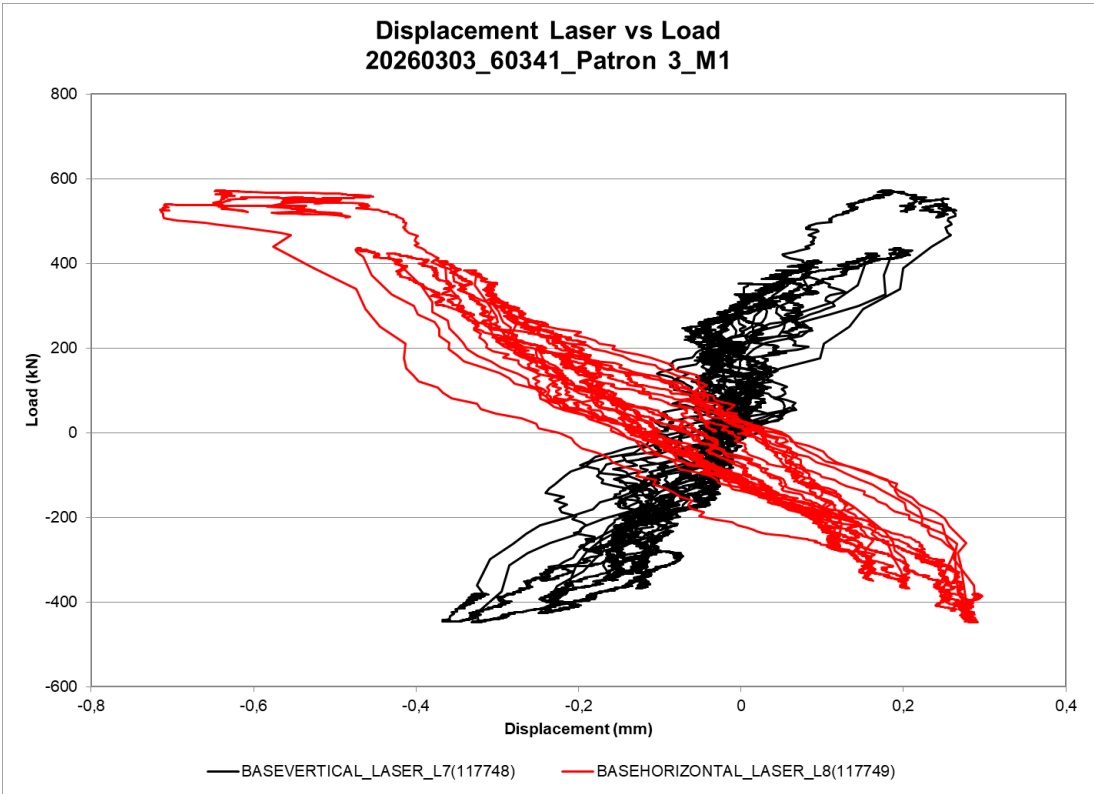


Figura 50: Desplazamiento laser vs carga

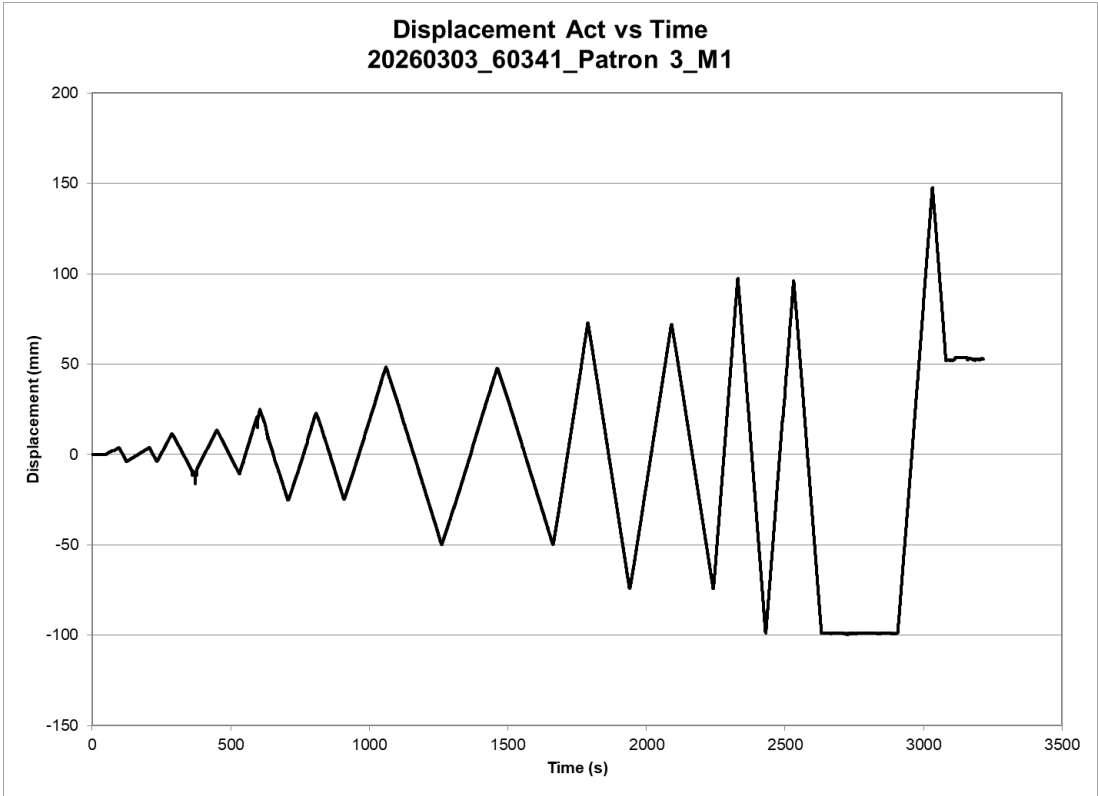


Figura 51: Desplazamiento del actuador vs tiempo

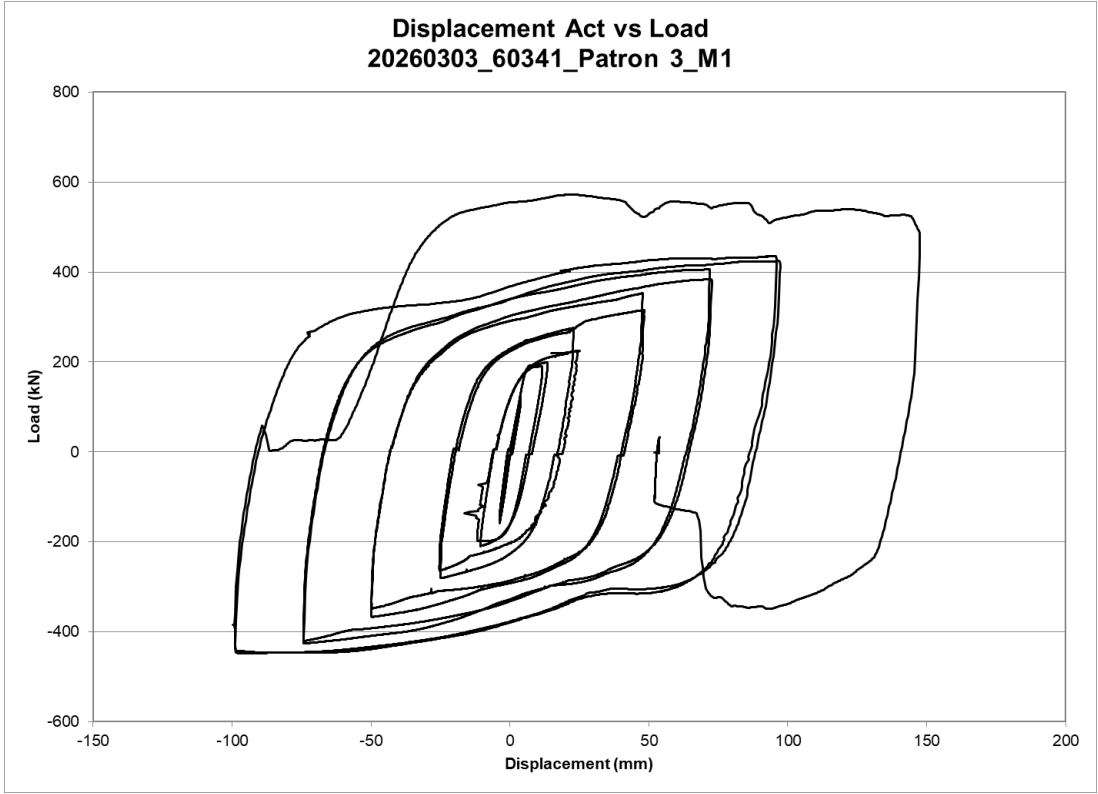


Figura 52: Desplazamiento del actuador vs carga

14_BDSL60_34_2



Figura 53: Desplazamiento del cable vs carga

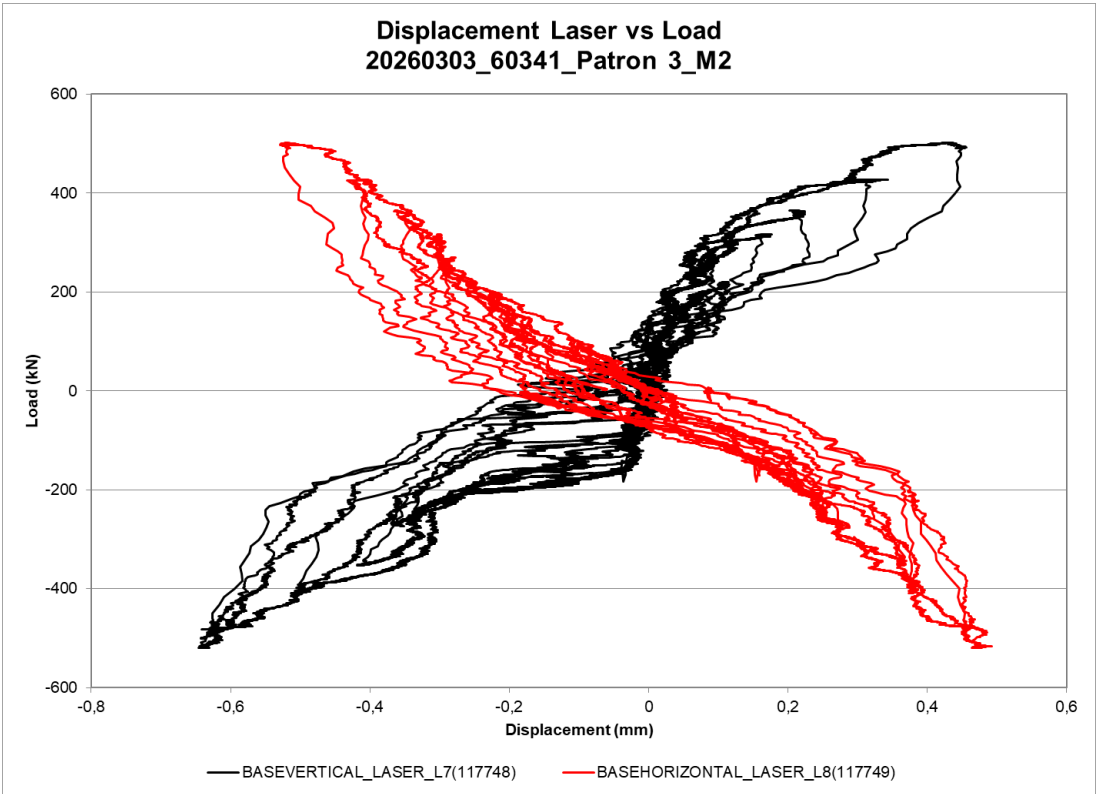


Figura 54: Desplazamiento laser vs carga



Figura 55: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 56: Desplazamiento del actuador vs carga

15_BDSL60_34_3

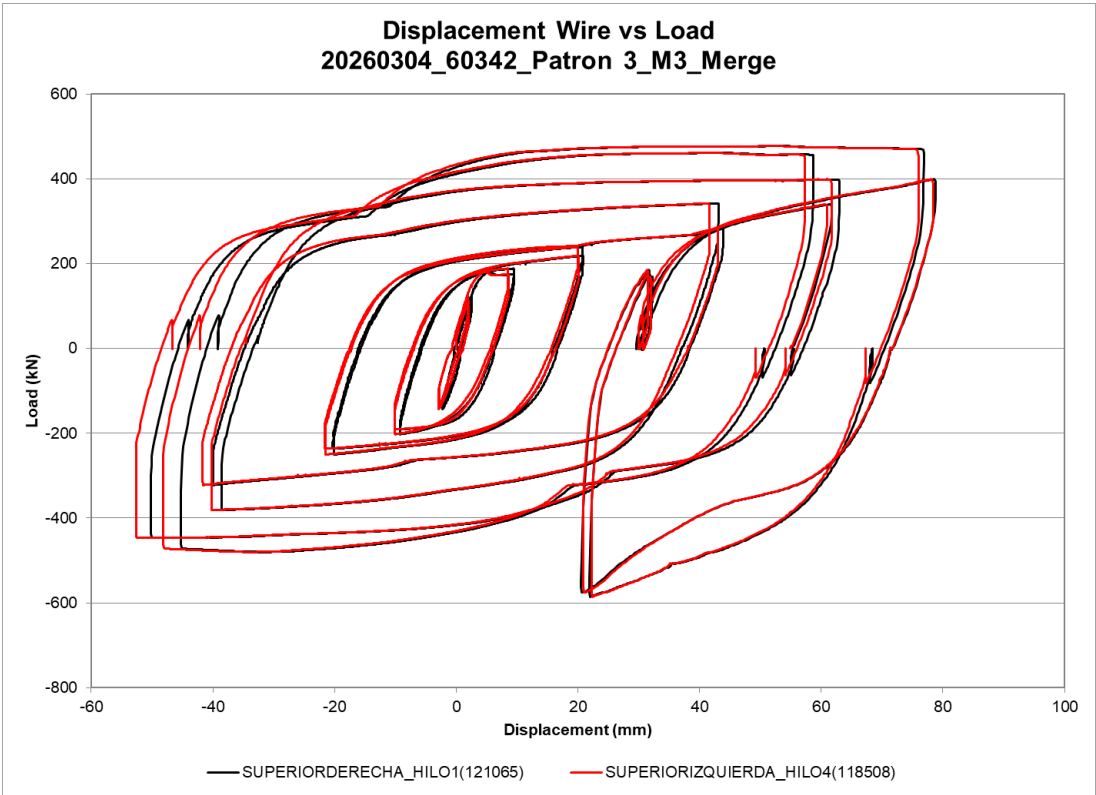


Figura 57: Desplazamiento del cable vs carga

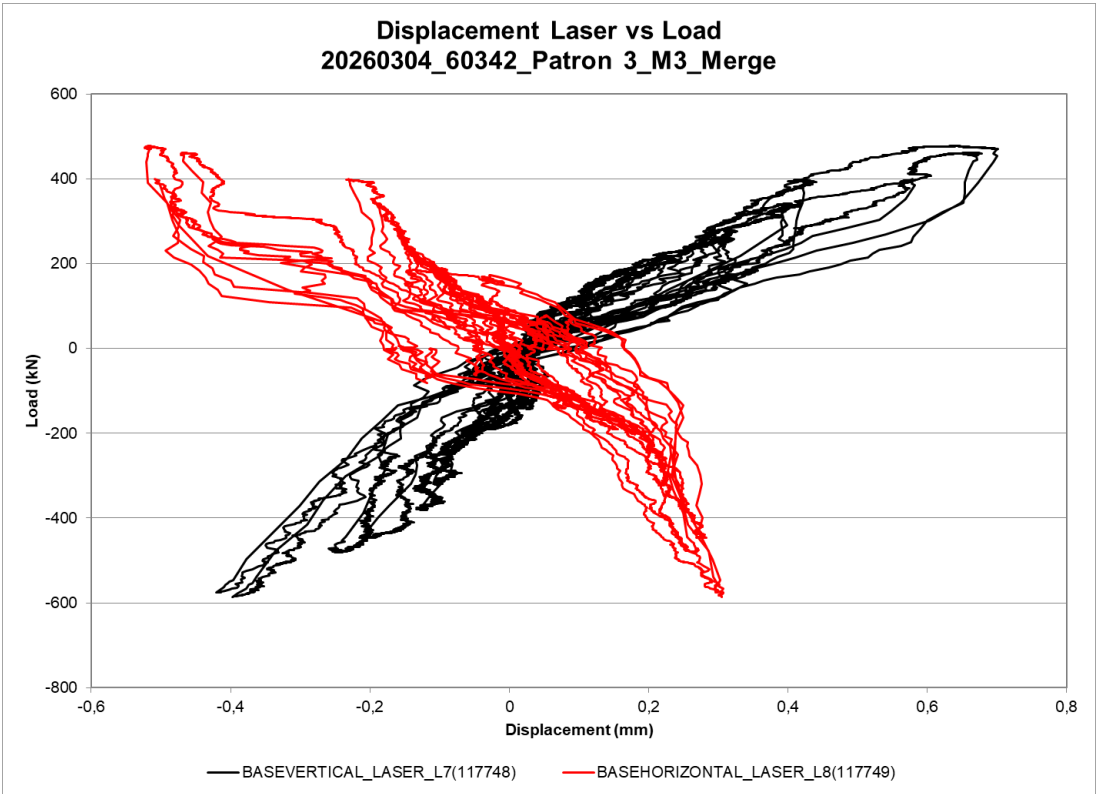


Figura 58: Desplazamiento laser vs carga

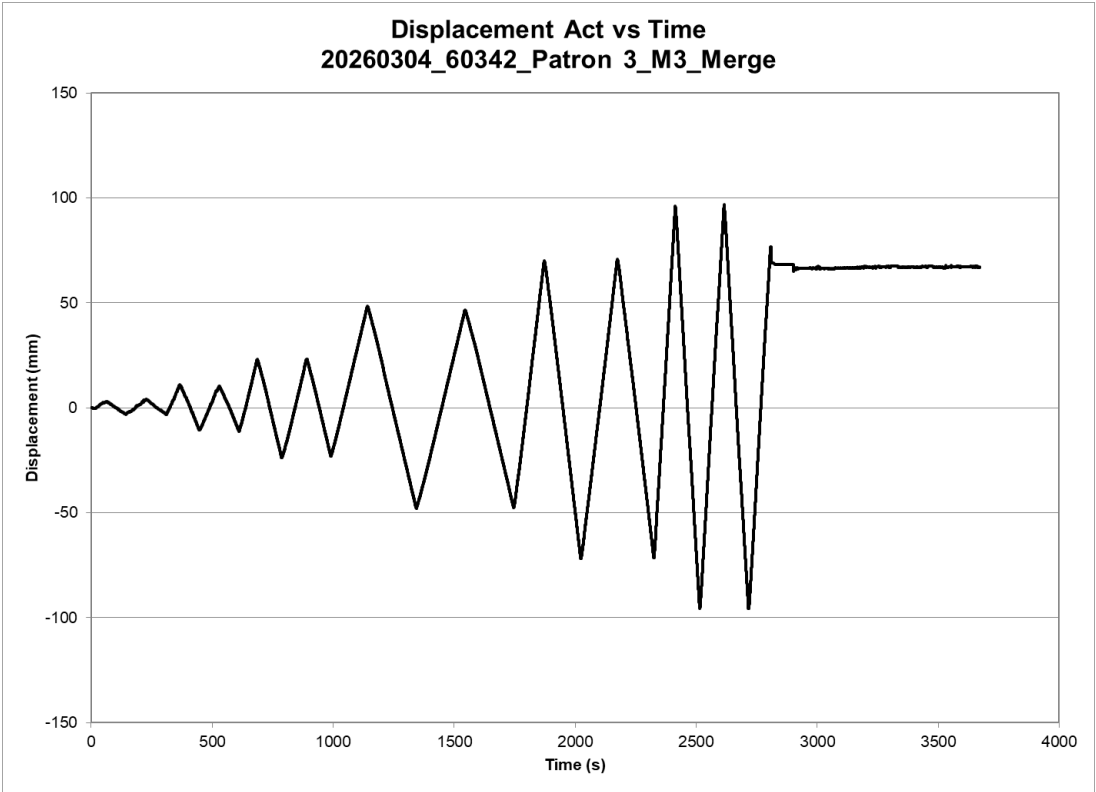


Figura 59: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 60: Desplazamiento del actuador vs carga

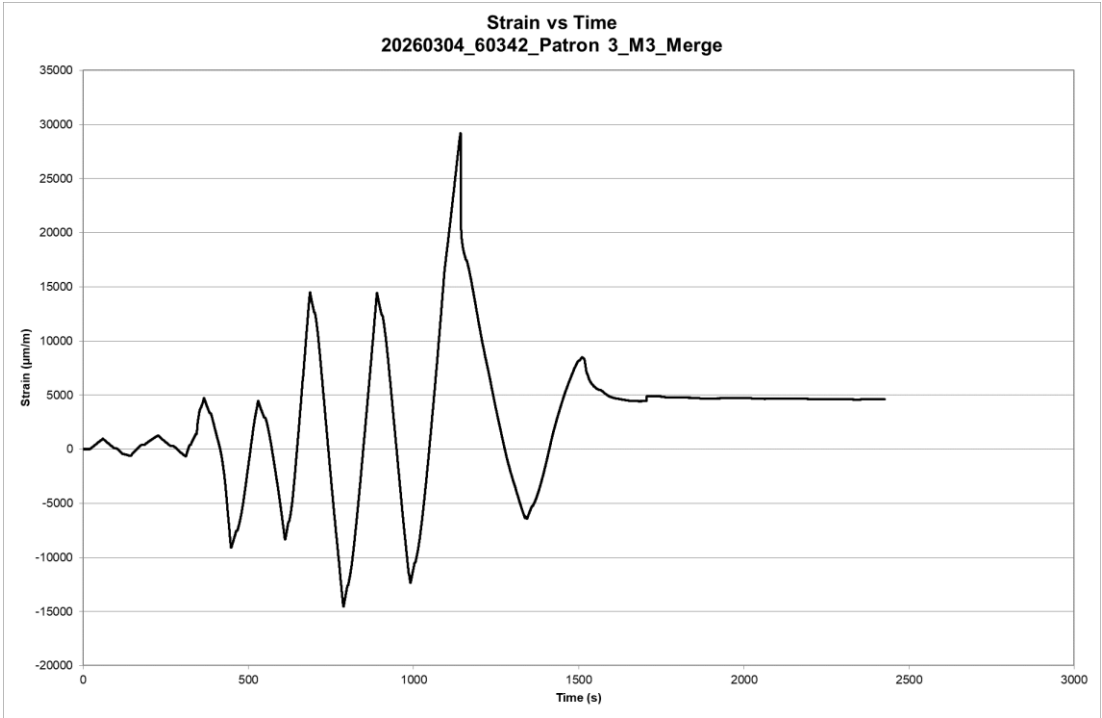


Figura 61: Desplazamiento vs tiempo registrado por las galgas extensiométricas

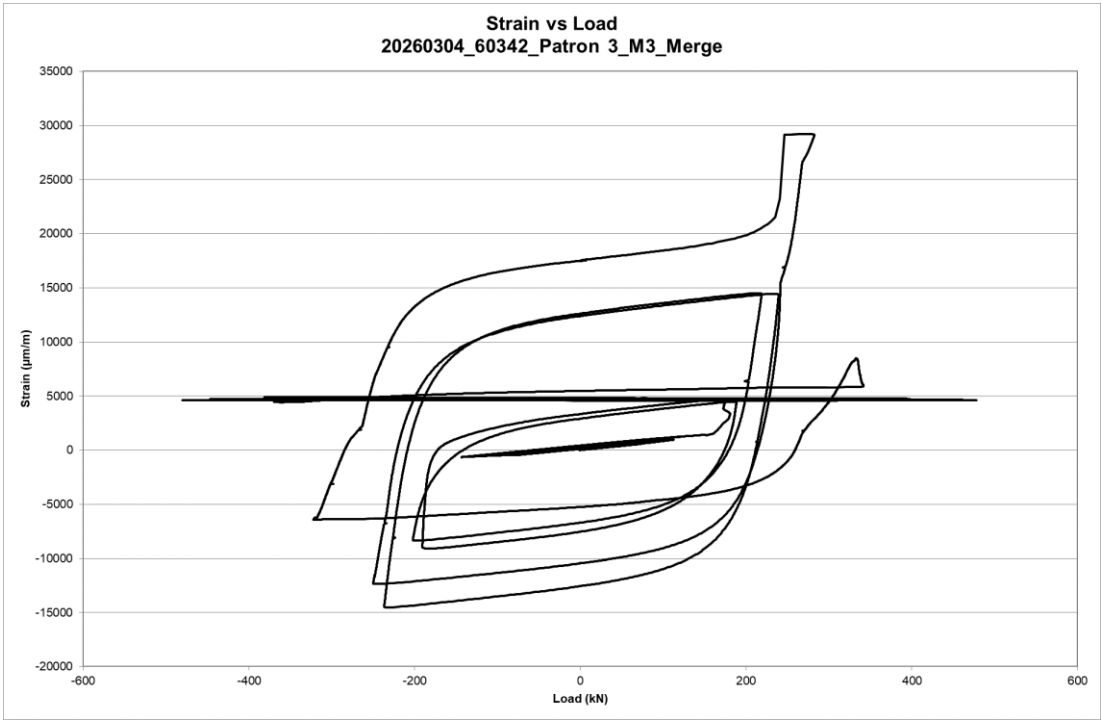


Figura 62: Carga vs desplazamiento registrado por las galgas extensiométricas

16_BDSL60_34_4

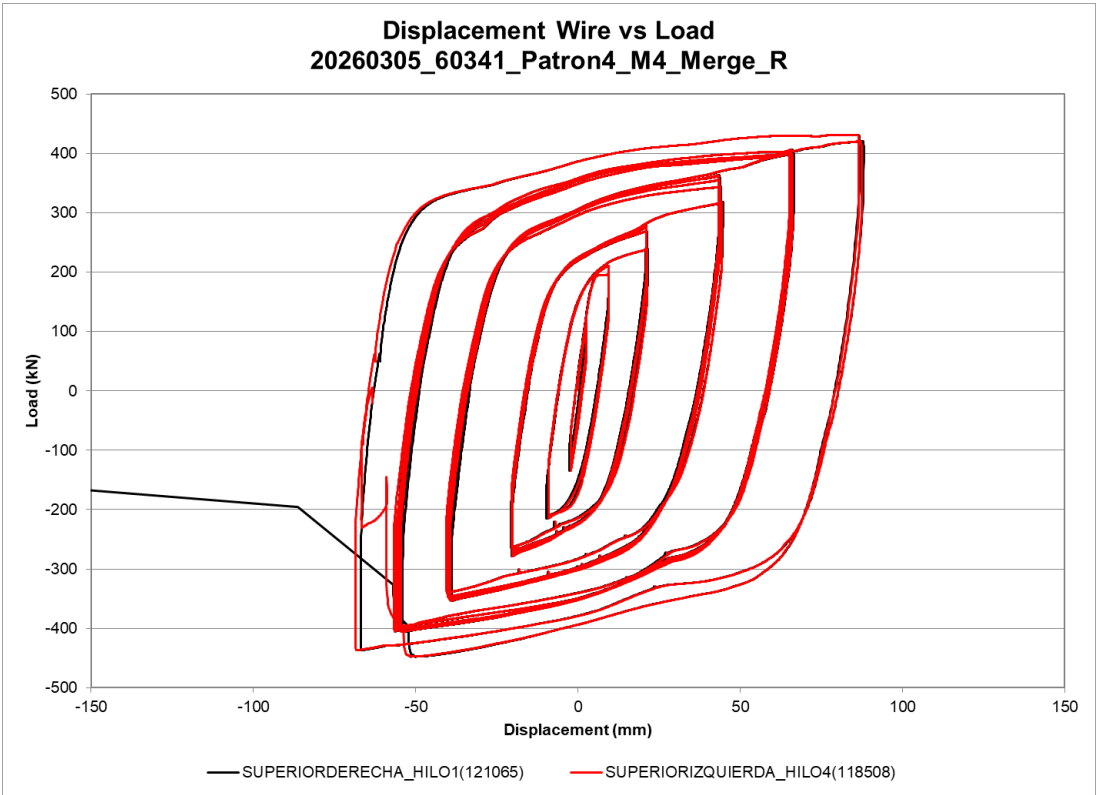


Figura 63: Desplazamiento del cable vs carga

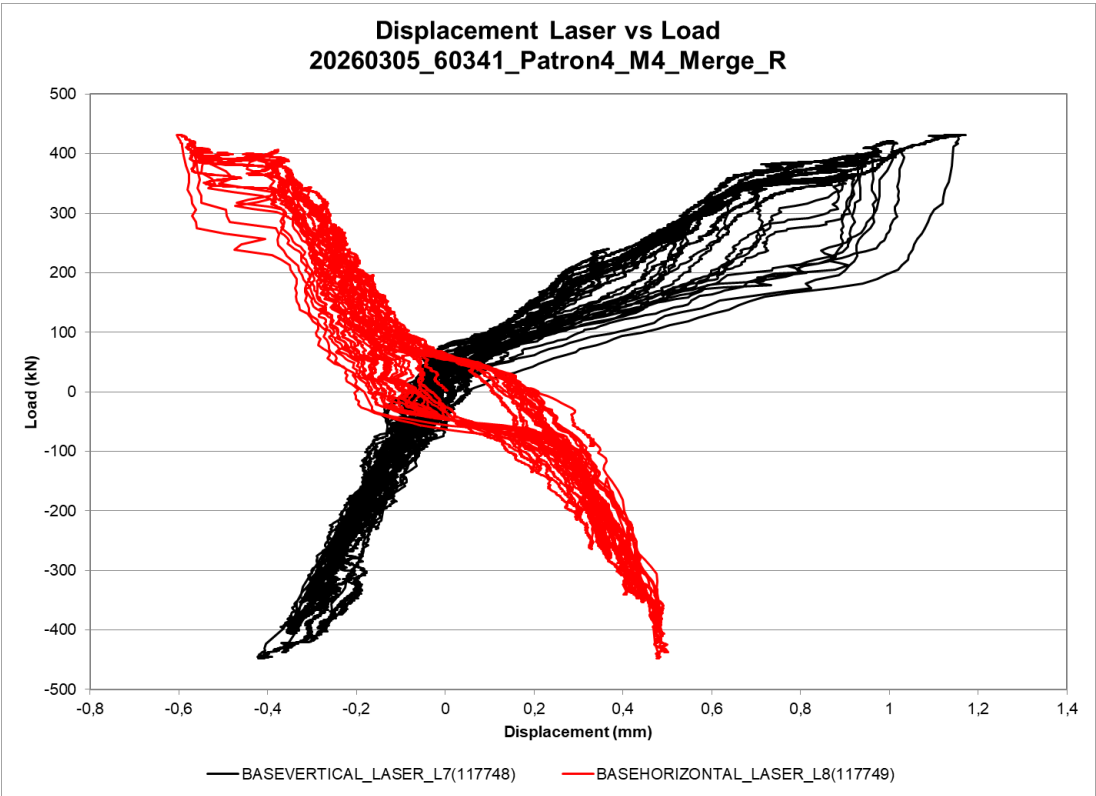


Figura 64: Desplazamiento laser vs carga

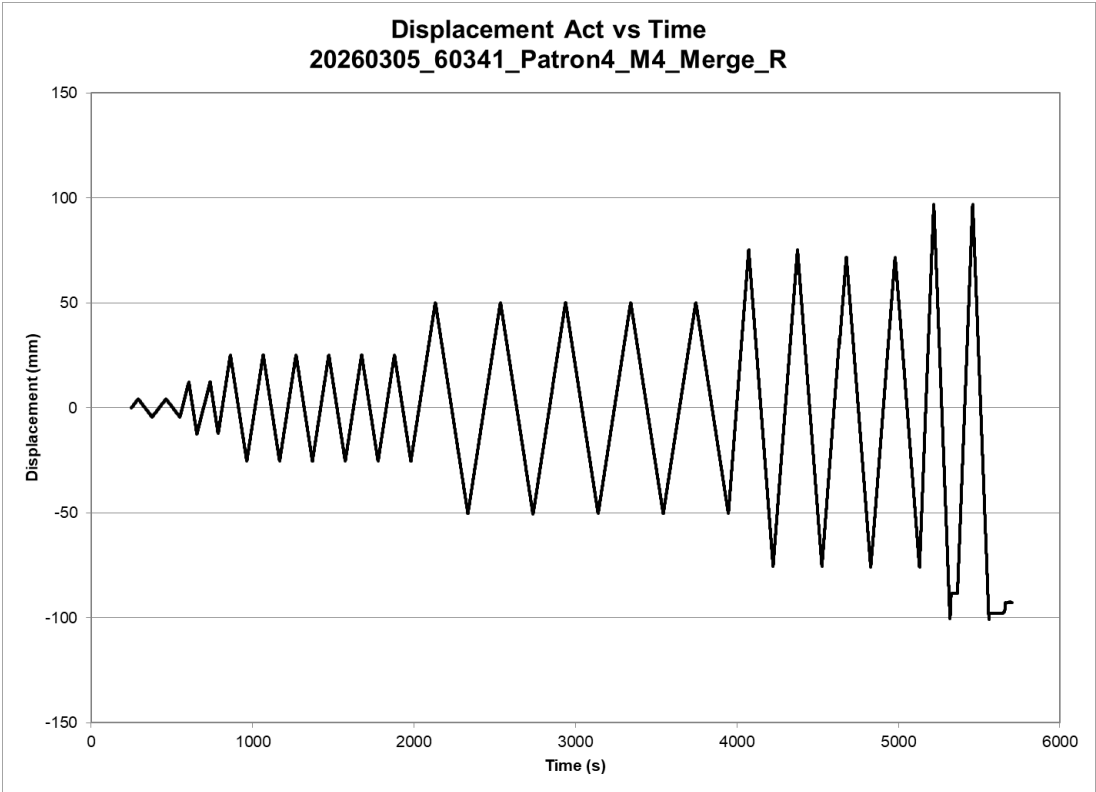


Figura 65: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 66: Desplazamiento del actuador vs carga

17_BDSL60_34_5

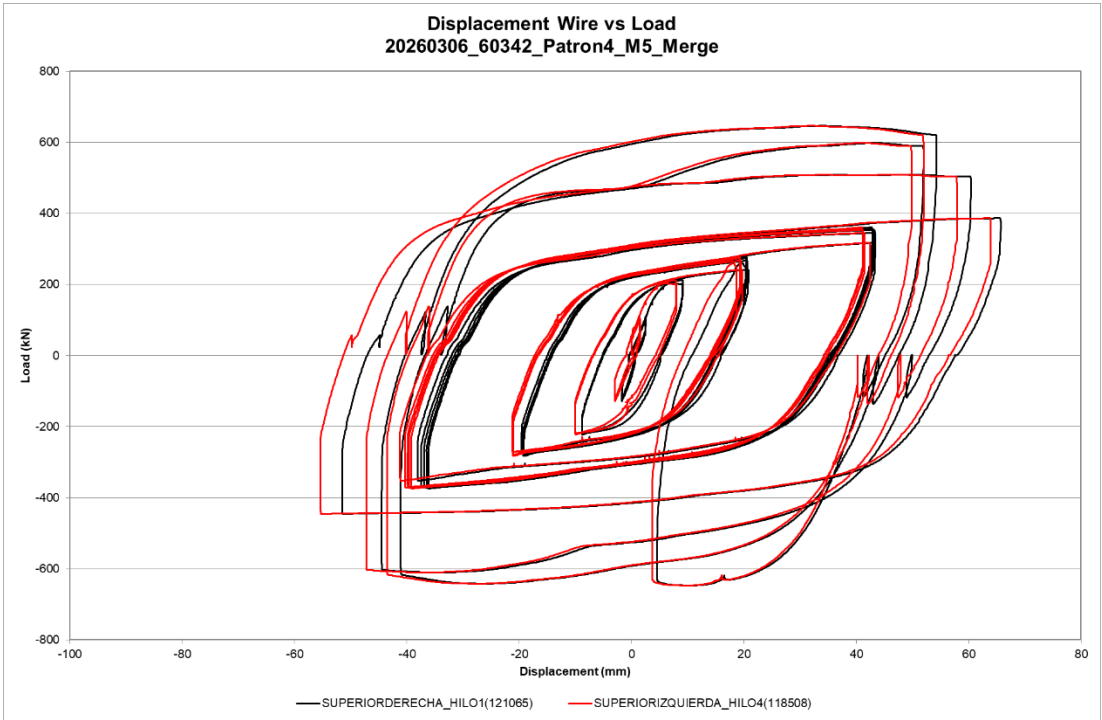


Figura 67: Desplazamiento del cable vs carga

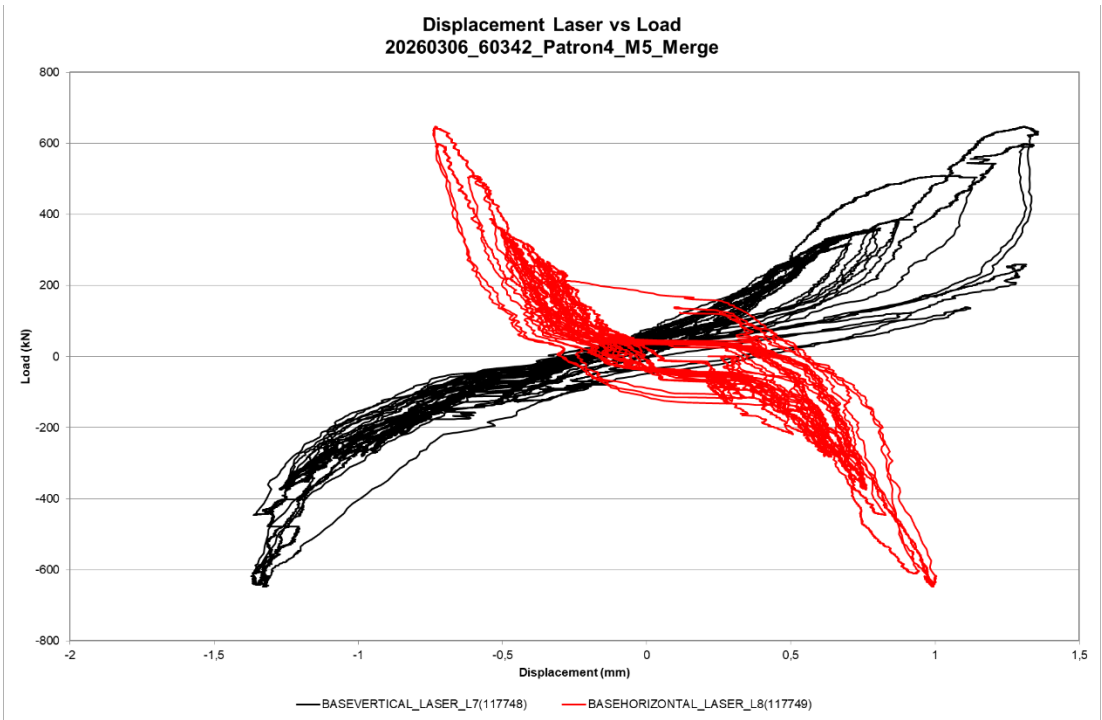


Figura 68: Desplazamiento laser vs carga

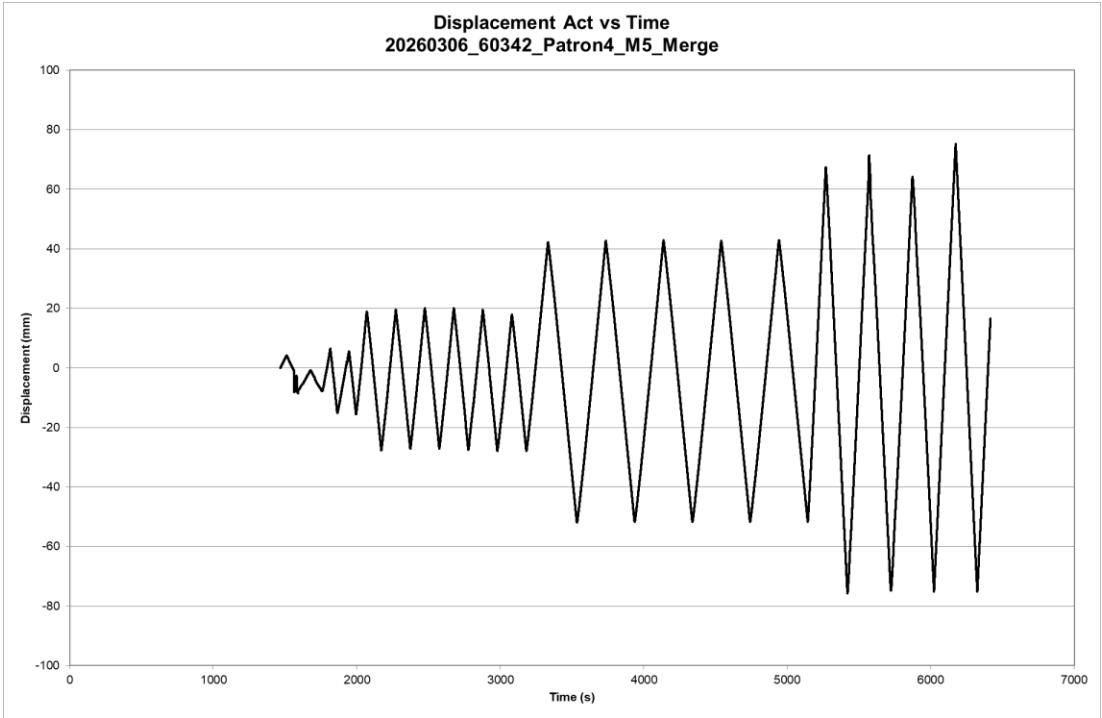


Figura 69: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 70: Desplazamiento del actuador vs carga

18_BDSL60_34_6

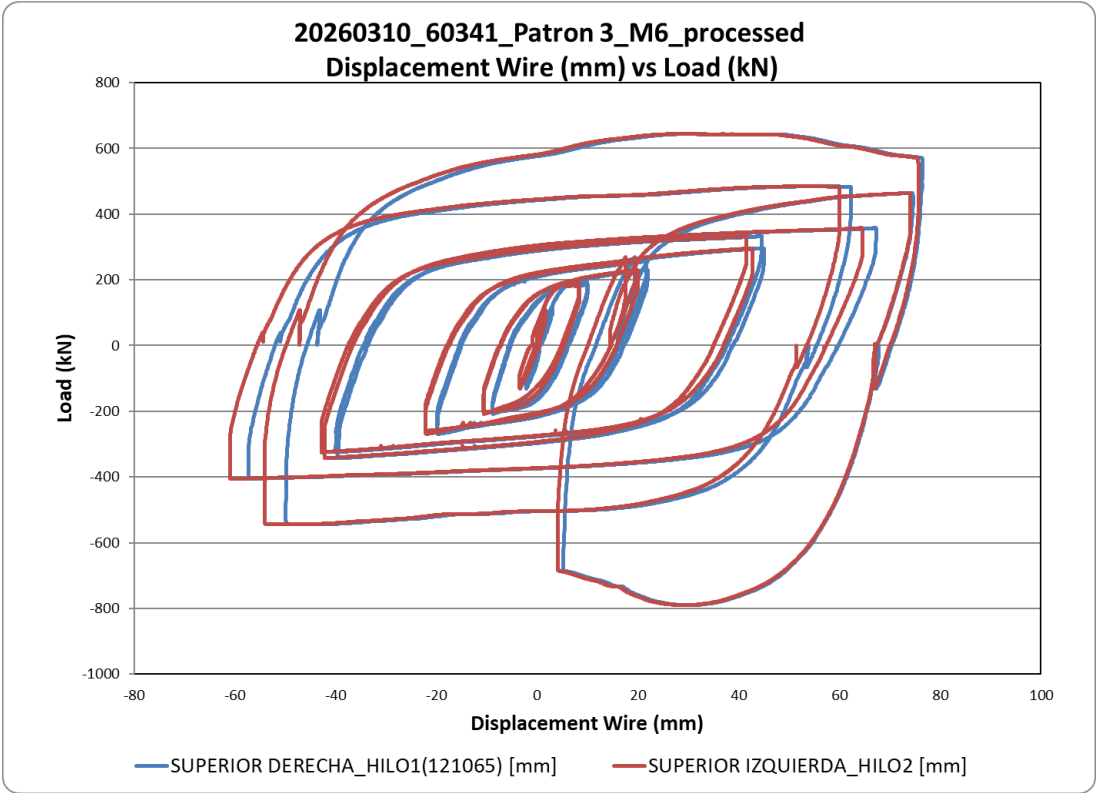


Figura 71: Desplazamiento del cable vs carga

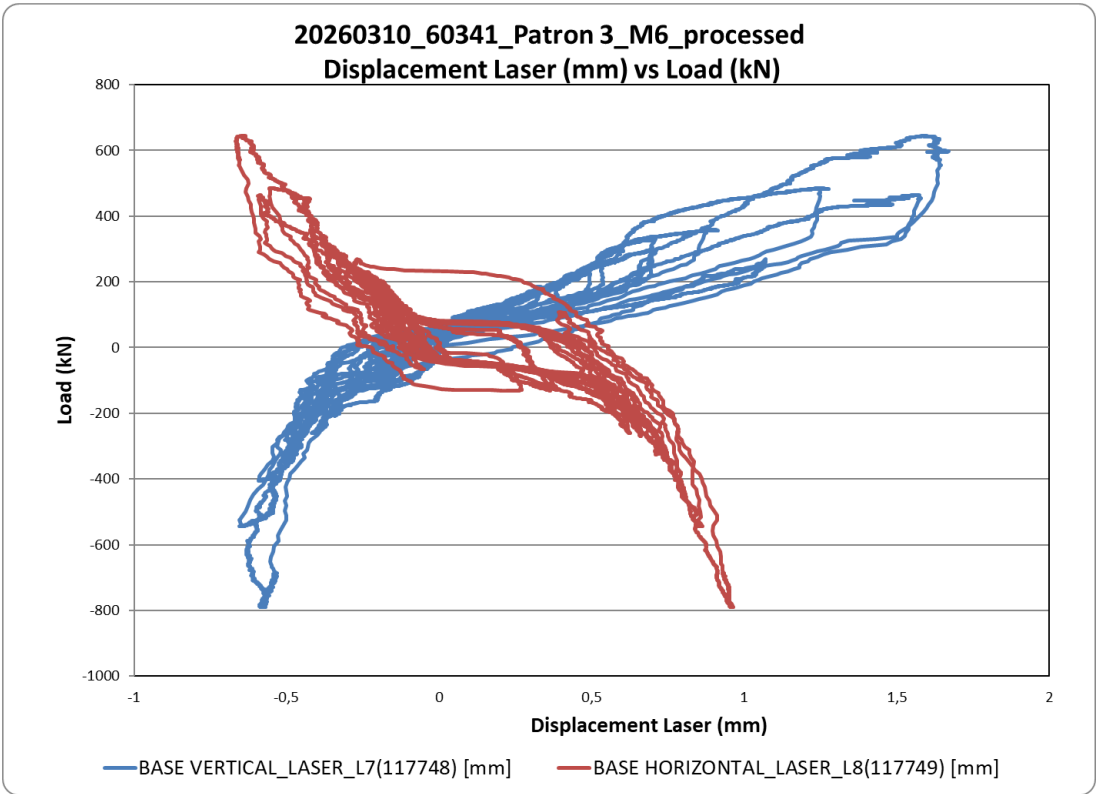


Figura 72: Desplazamiento laser vs carga

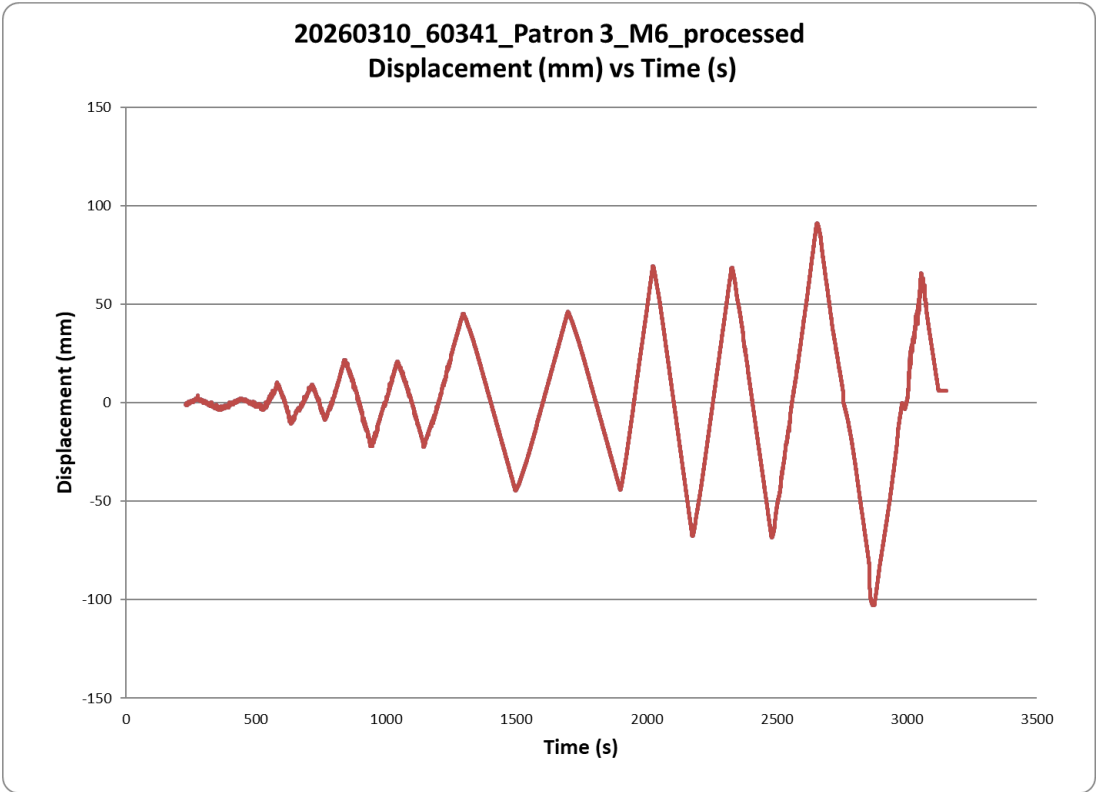


Figura 73: Desplazamiento del actuador vs tiempo

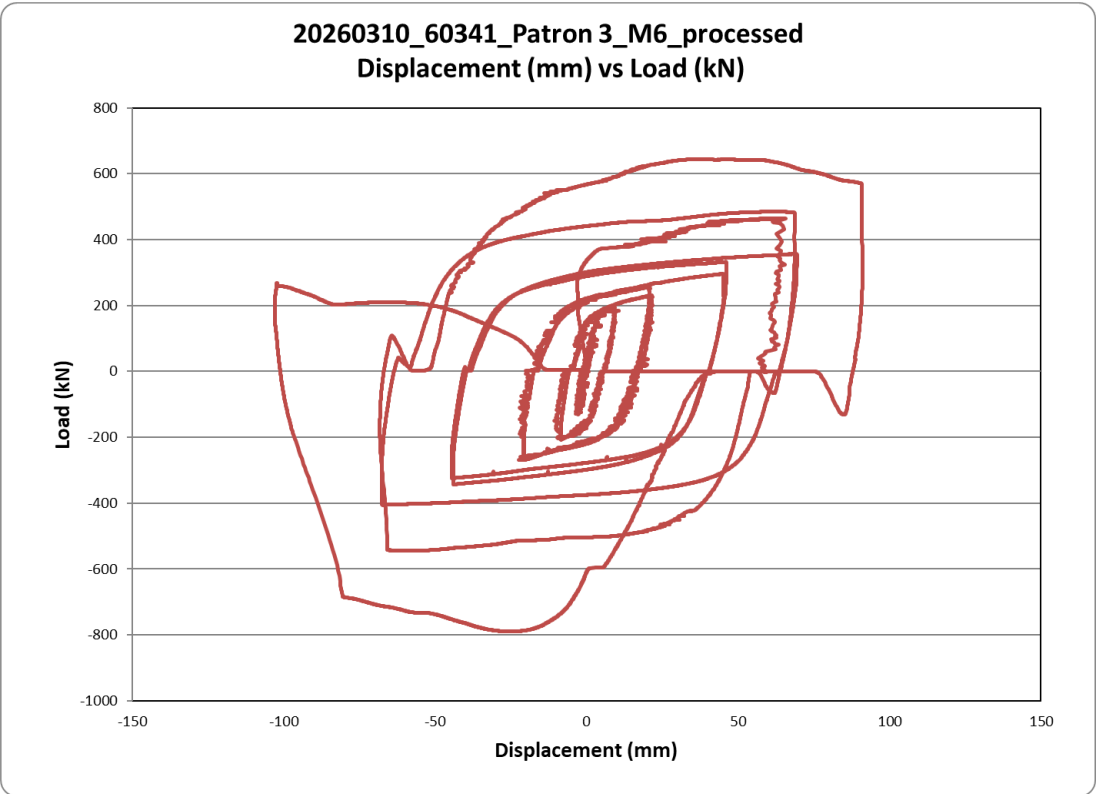


Figura 74: Desplazamiento del actuador vs carga

19_BDSL30_29_1F en fatiga

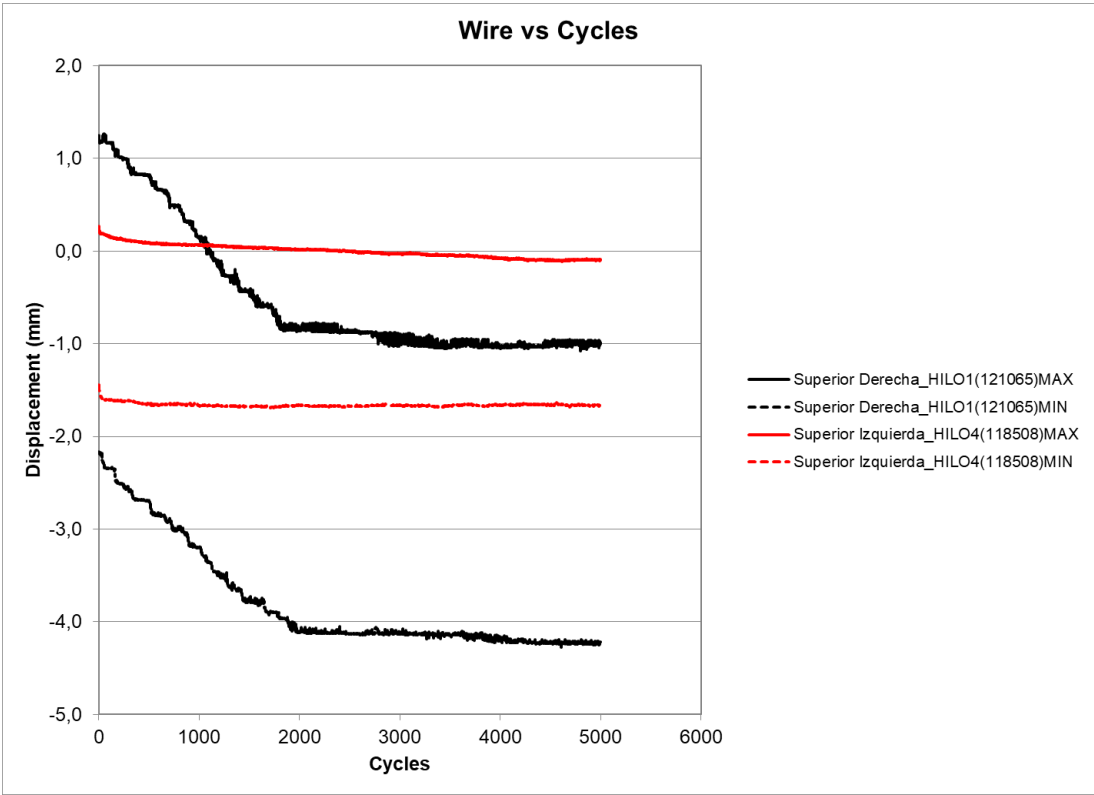


Figura 75: Desplazamiento hilos vs ciclos

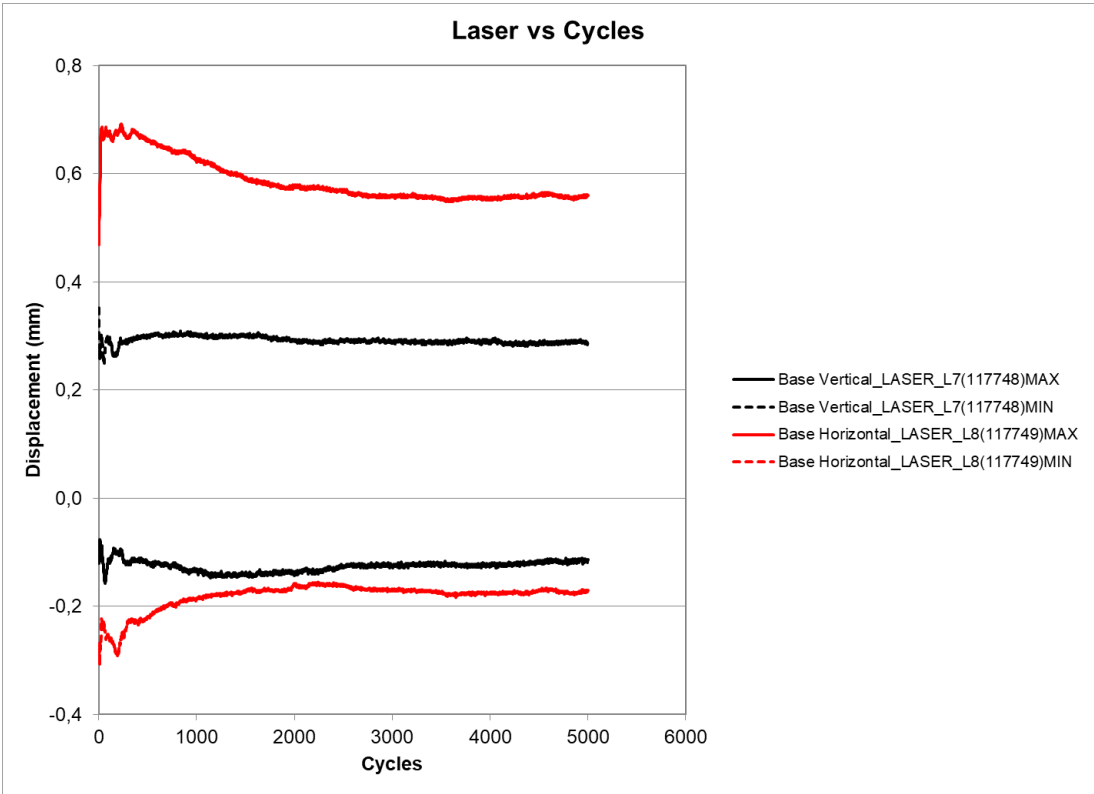


Figura 76: Desplazamiento laser vs ciclos

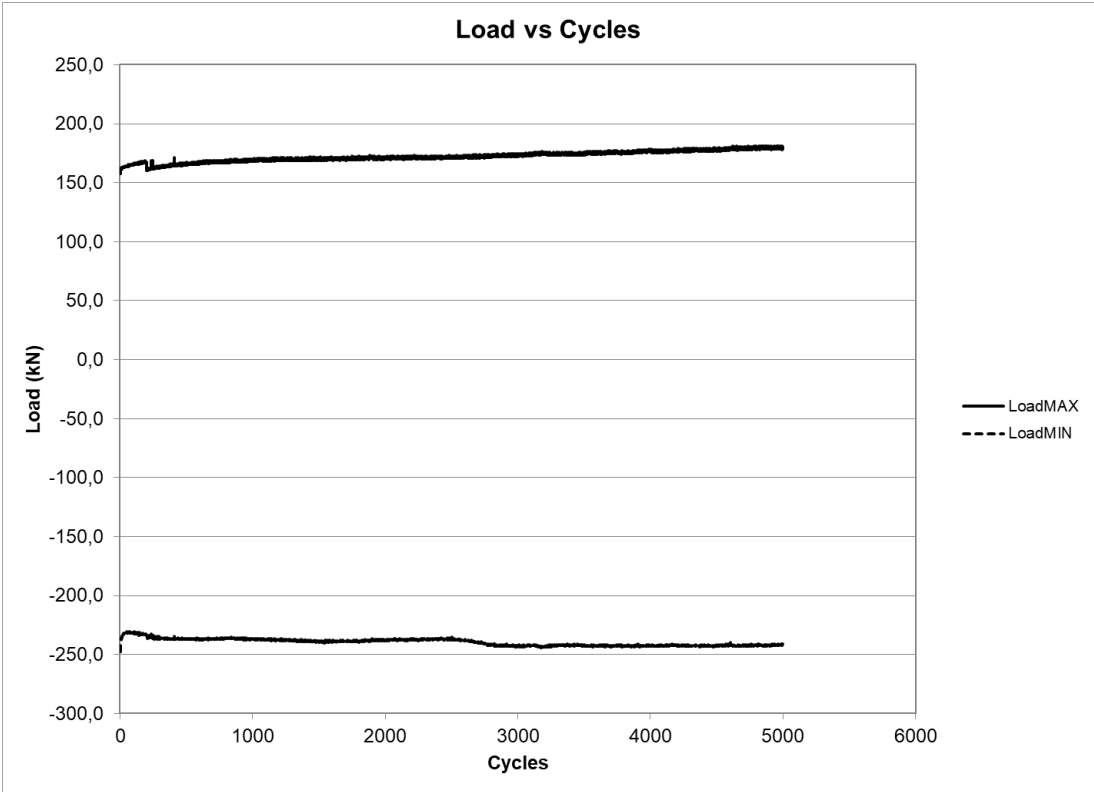


Figura 77: Carga vs ciclos

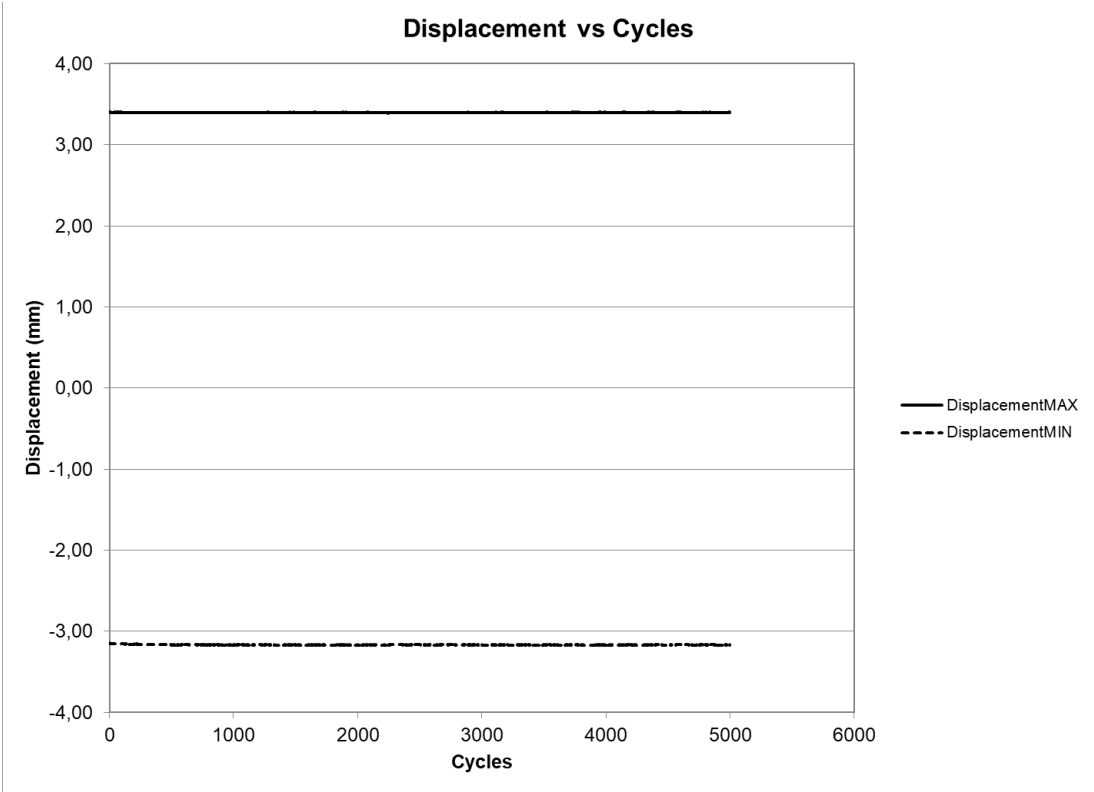


Figura 78: Desplazamiento vs ciclos

19_BDSL30_29_1F

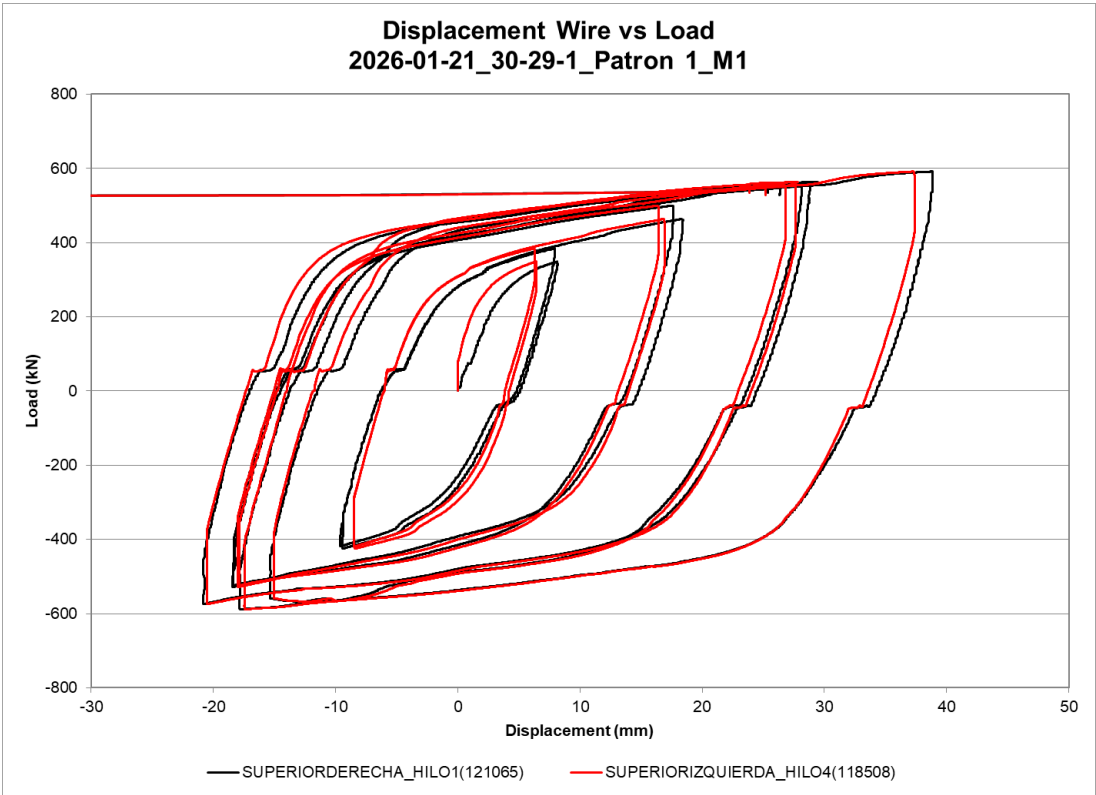


Figura 79: Desplazamiento del cable vs carga

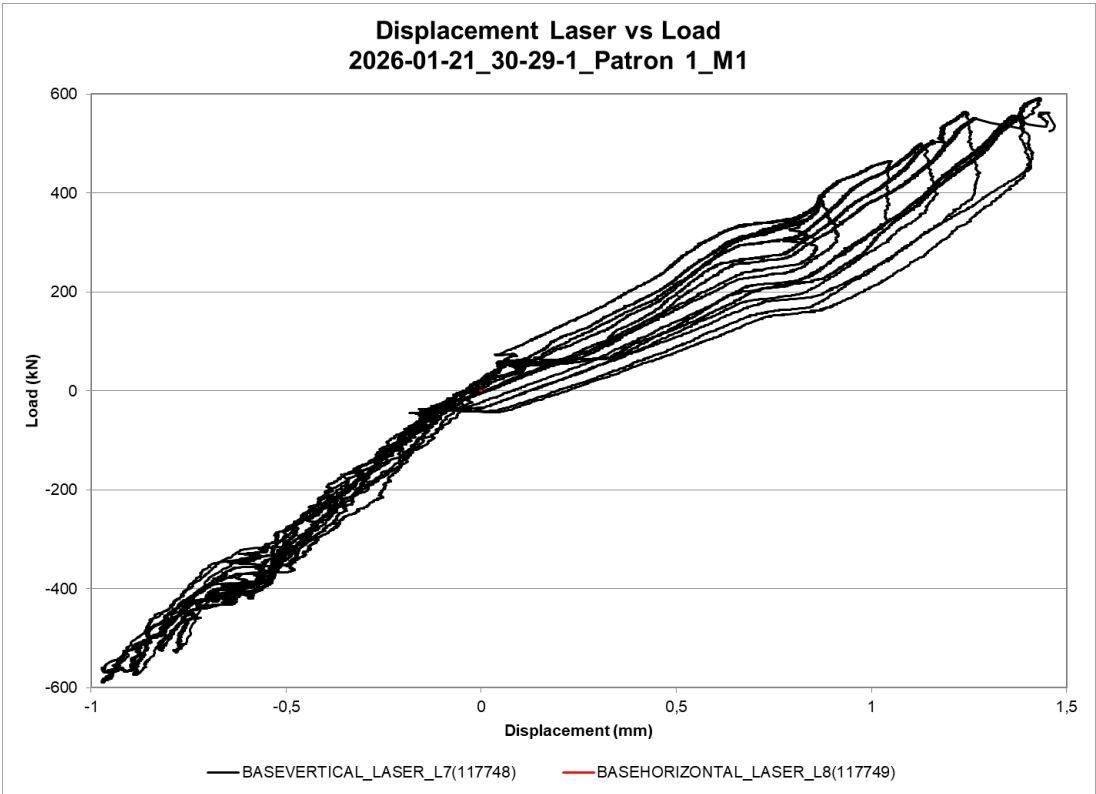


Figura 80: Desplazamiento laser vs carga

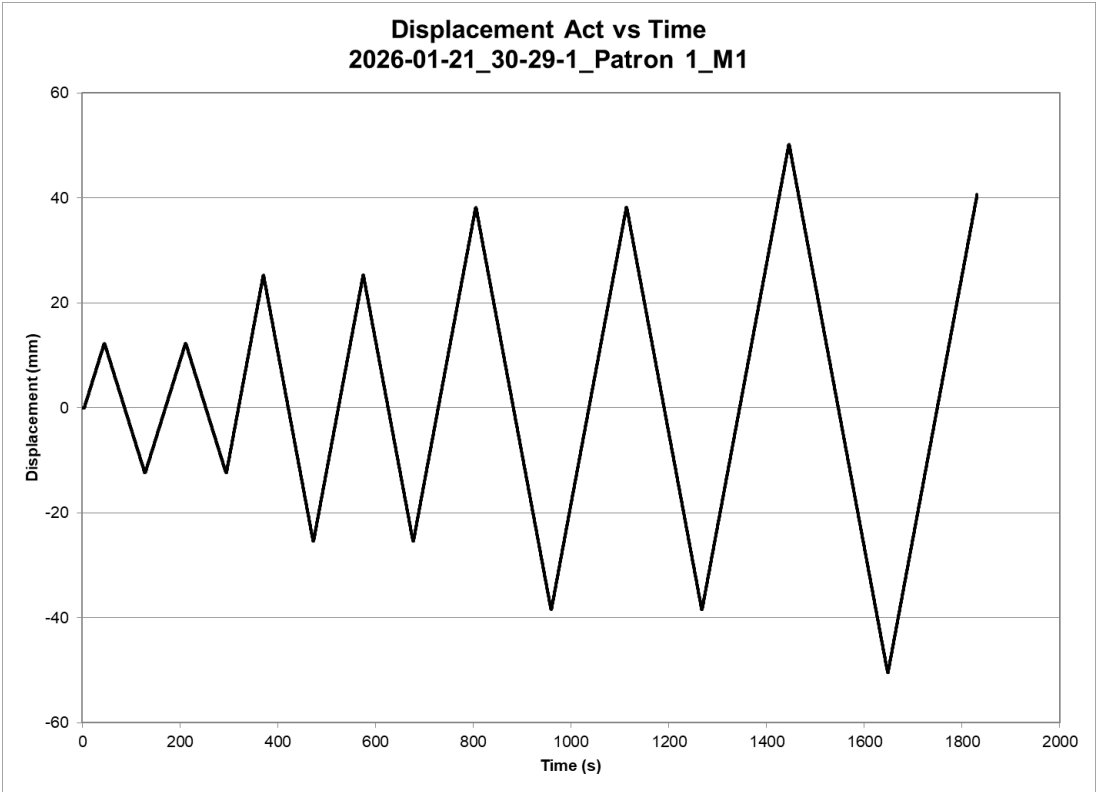


Figura 81: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 82: Desplazamiento del actuador vs carga

20_BDSL30_29_2F en fatiga

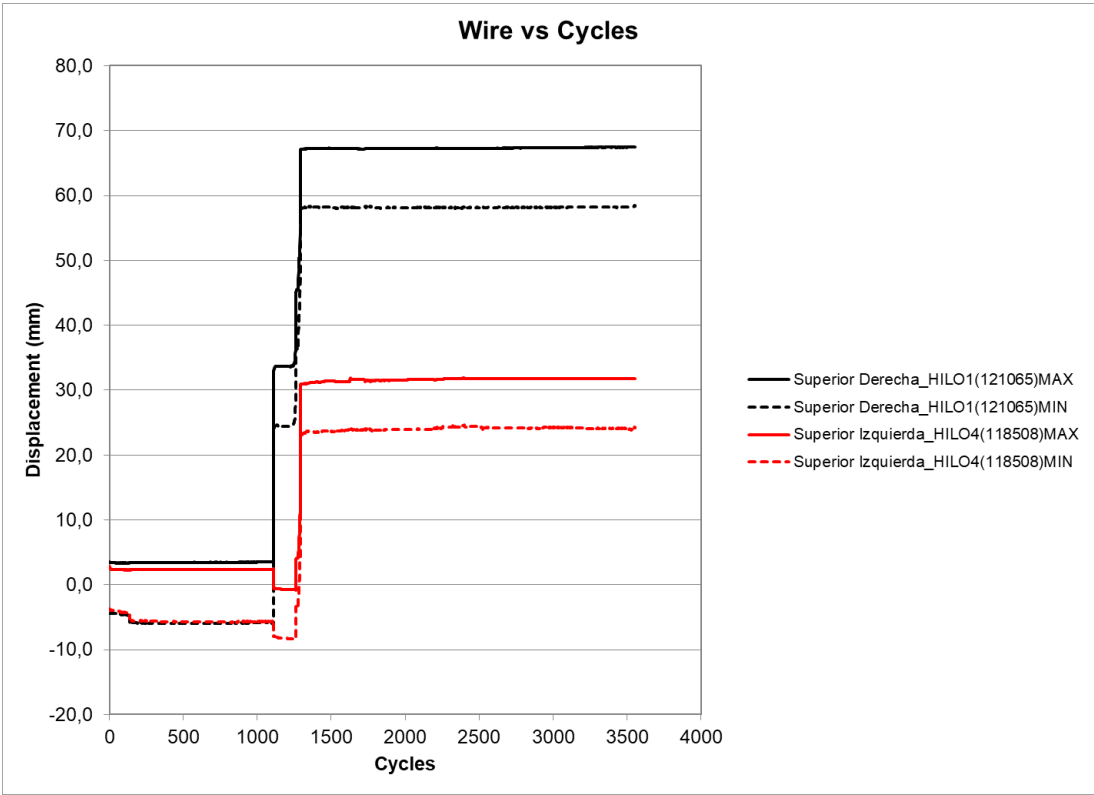


Figura 83: Desplazamiento hilos vs ciclos

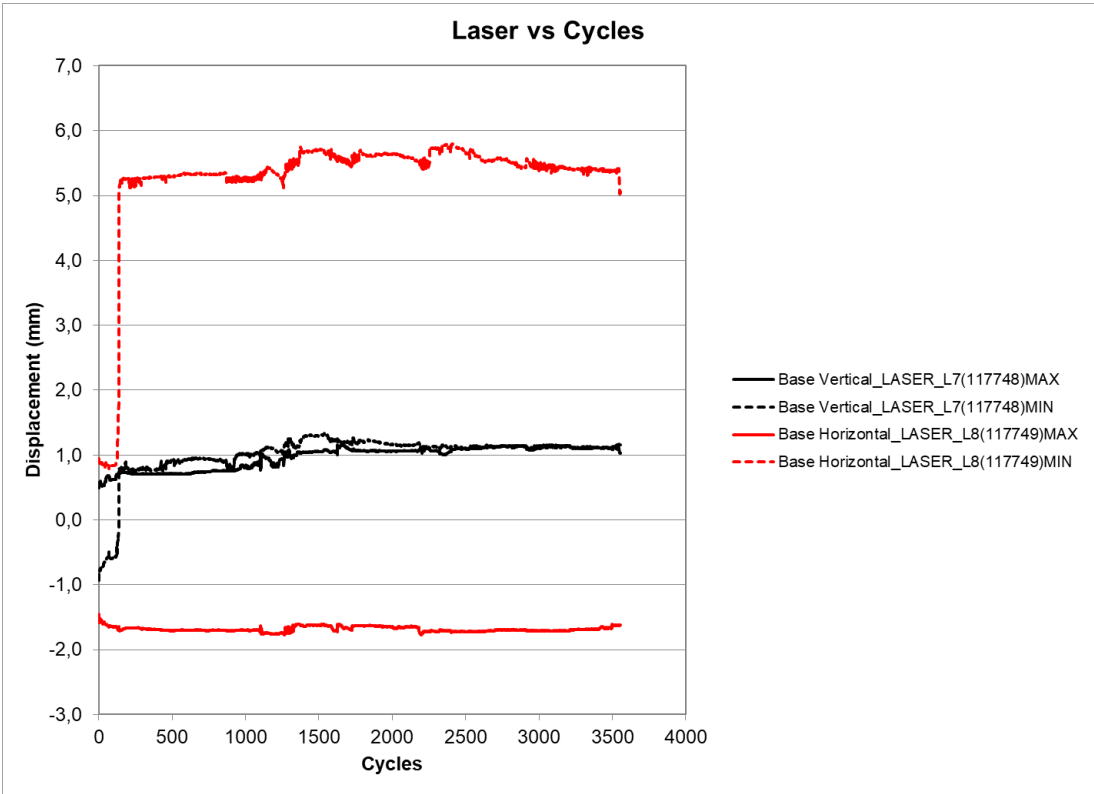


Figura 84: Desplazamiento laser vs ciclos

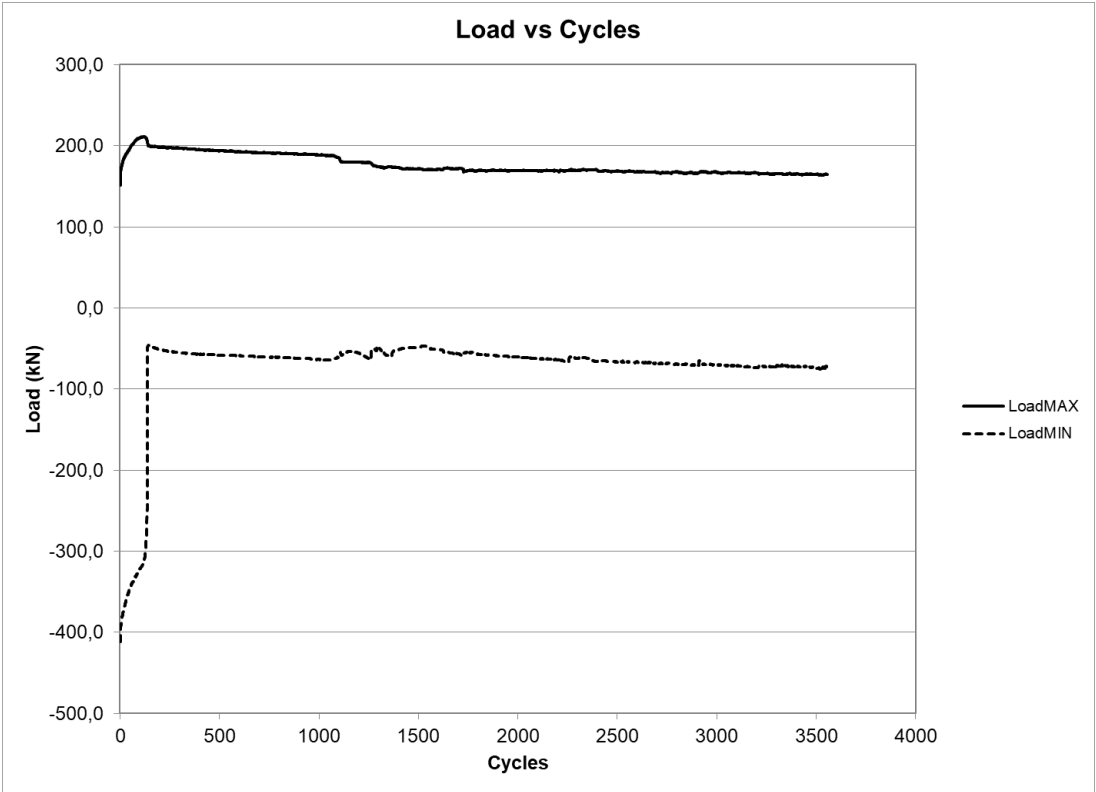


Figura 85: Carga vs ciclos

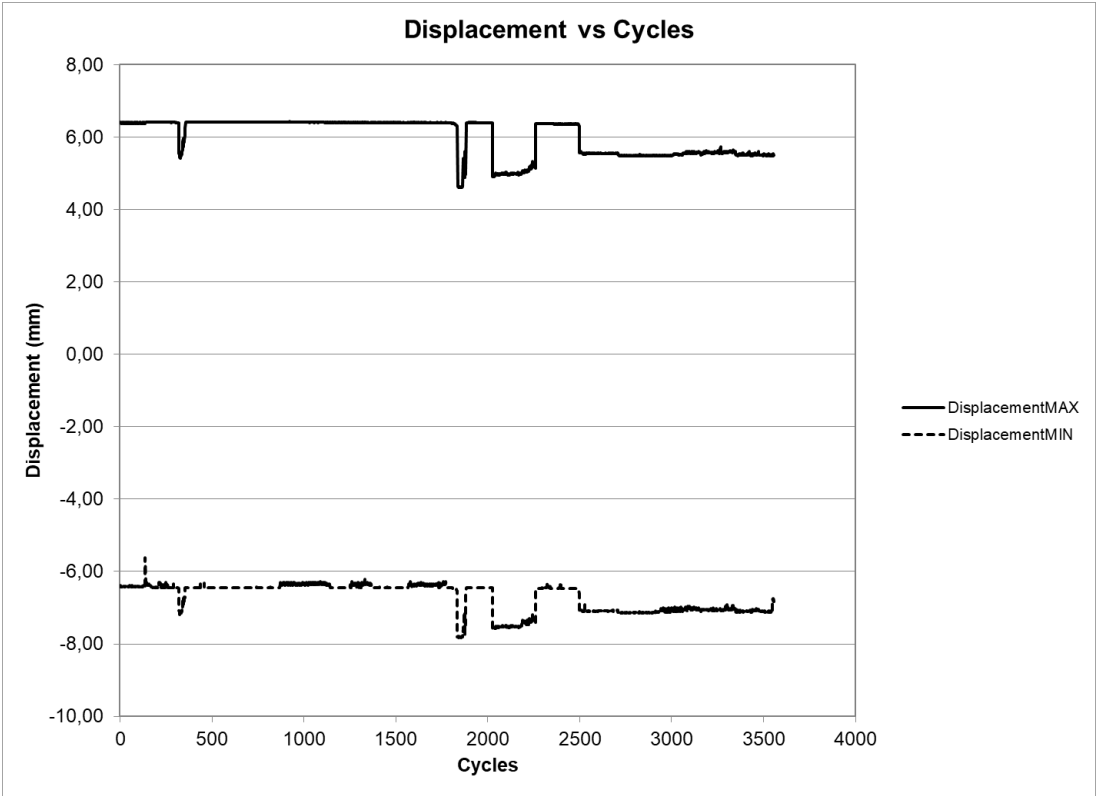


Figura 86: Desplazamiento vs ciclos

20_BDSL30_29_2F



Figura 87: Desplazamiento del cable vs carga

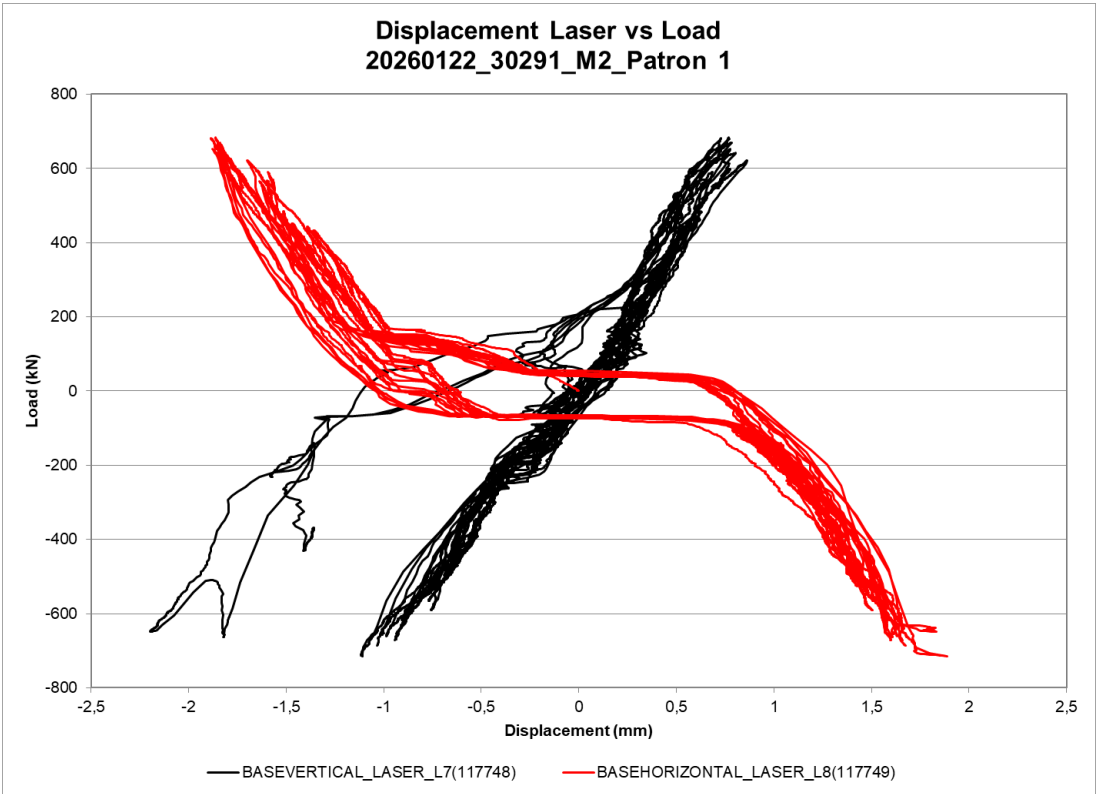


Figura 88: Desplazamiento laser vs carga

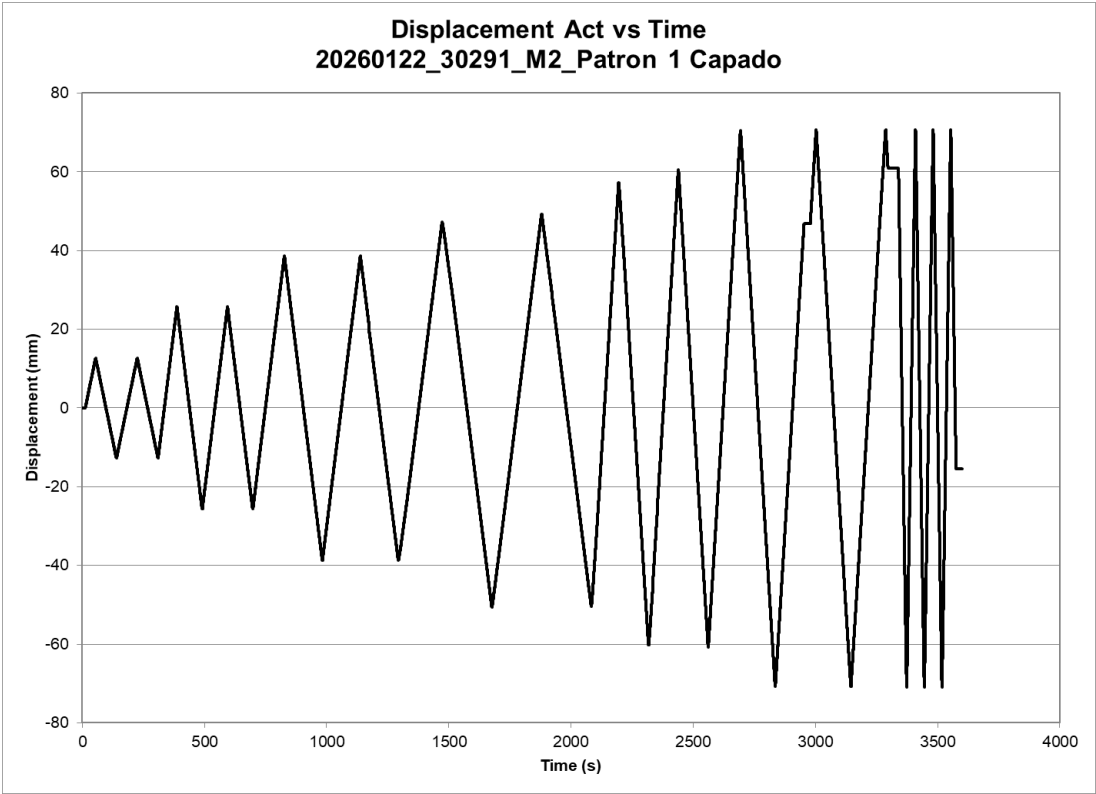


Figura 89: Desplazamiento del actuador vs tiempo



Figura 90: Desplazamiento del actuador vs carga

21_BDSL30_29_3F en fatiga

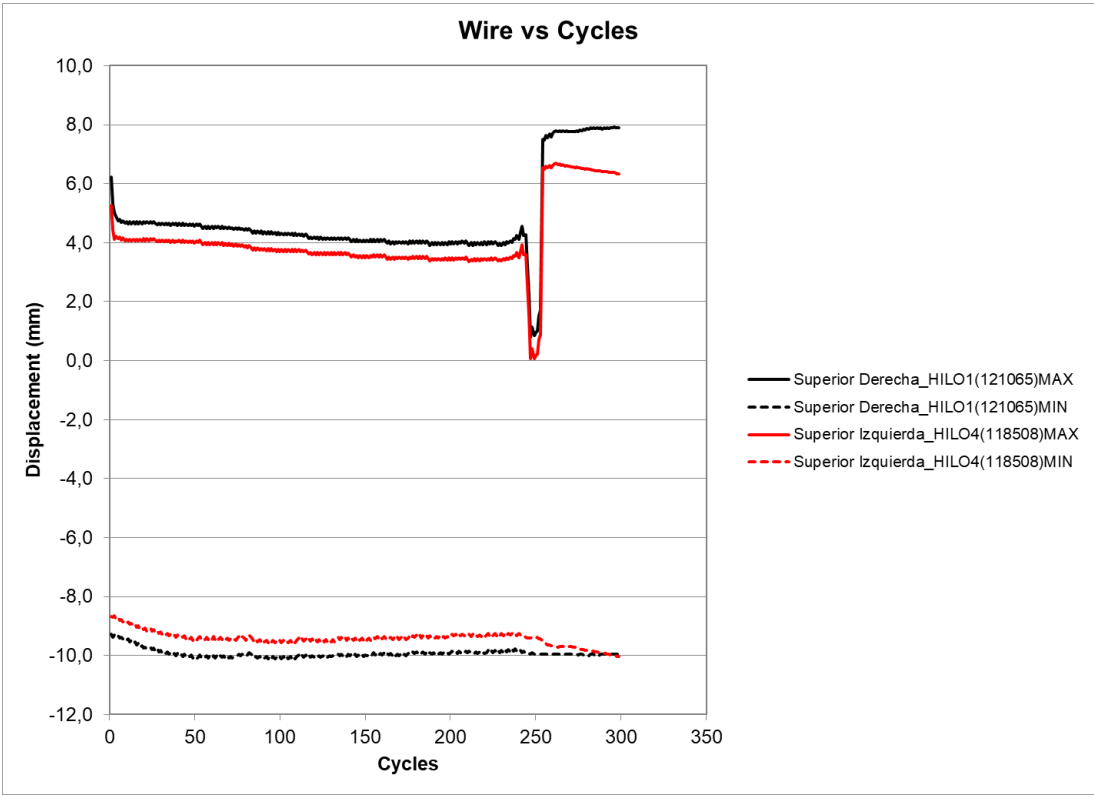


Figura 91: Desplazamiento hilos vs ciclos

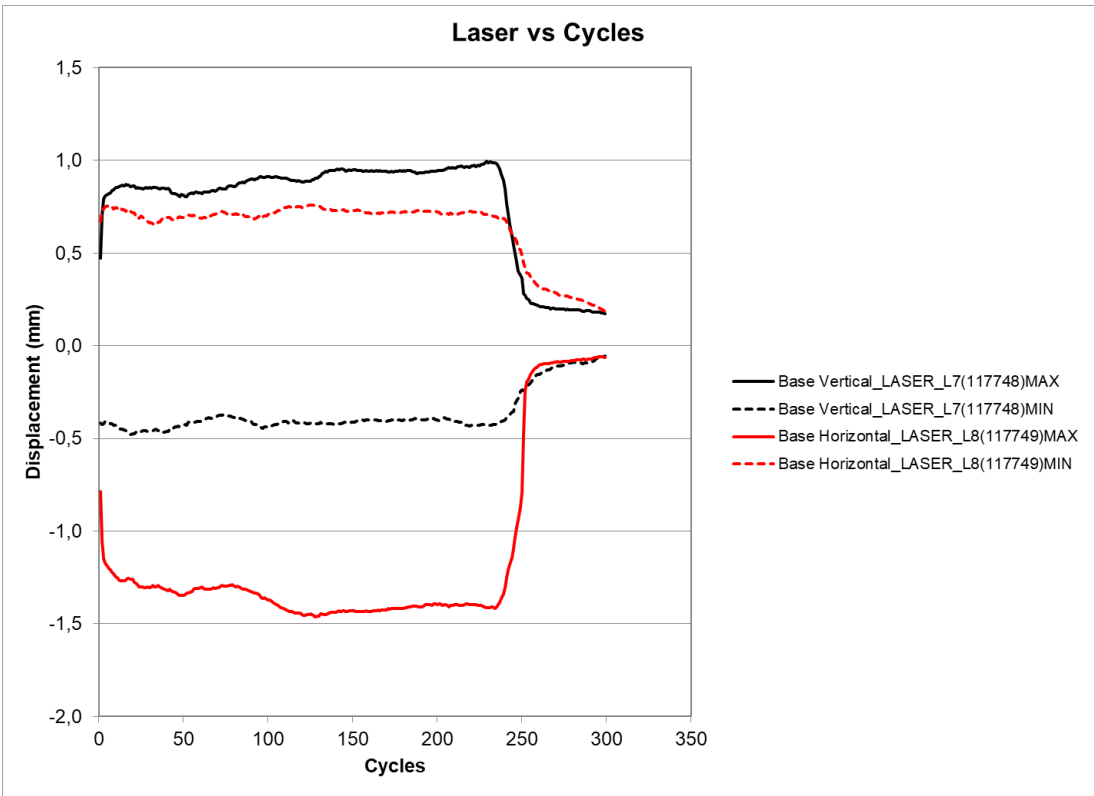


Figura 92: Desplazamiento laser vs ciclos

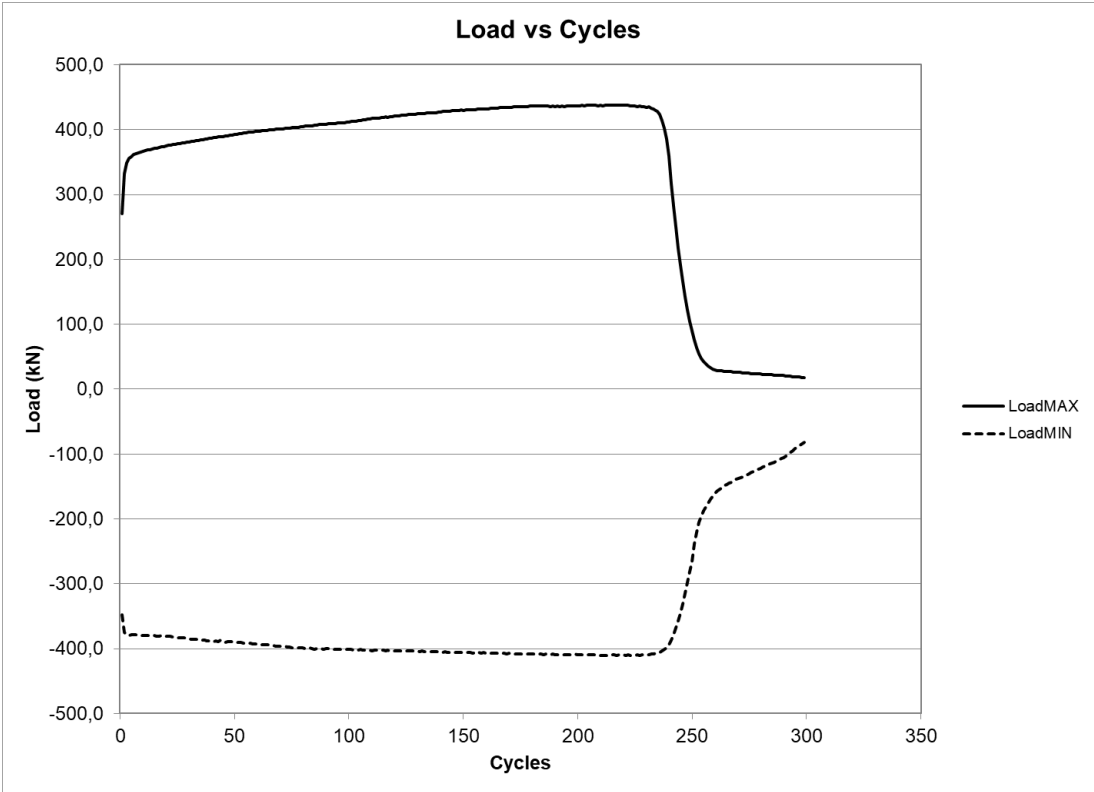


Figura 93: Carga vs ciclos

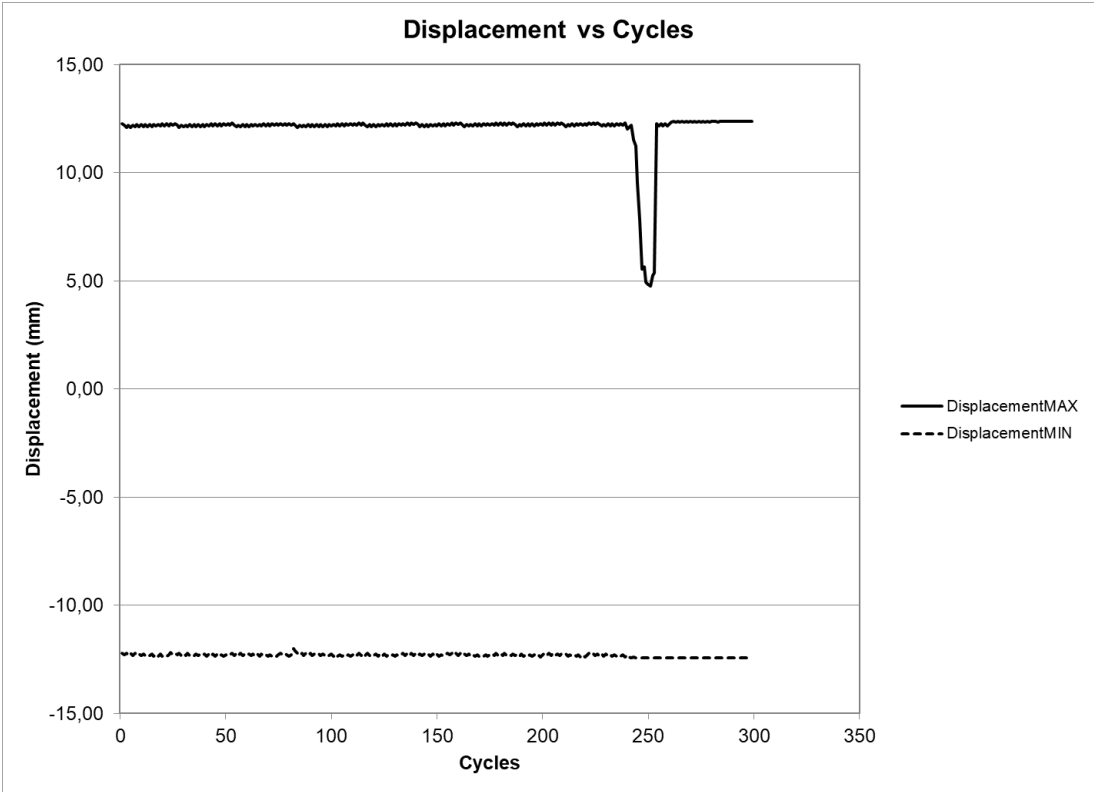


Figura 94: Desplazamiento vs ciclos

ANEXO 2: Reportaje fotográfico

Montaje general de ensayo

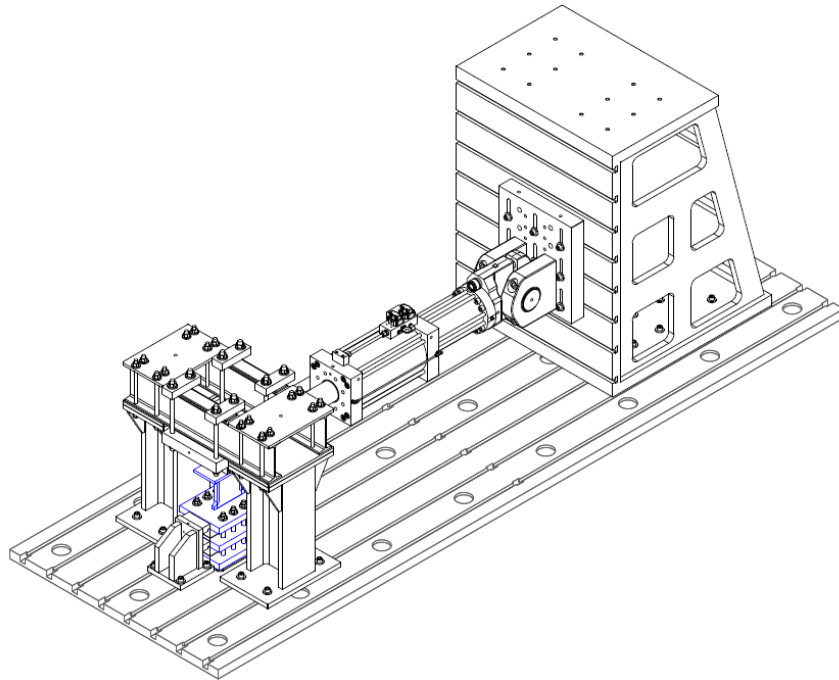


Figura 95: Modelo de ensayo

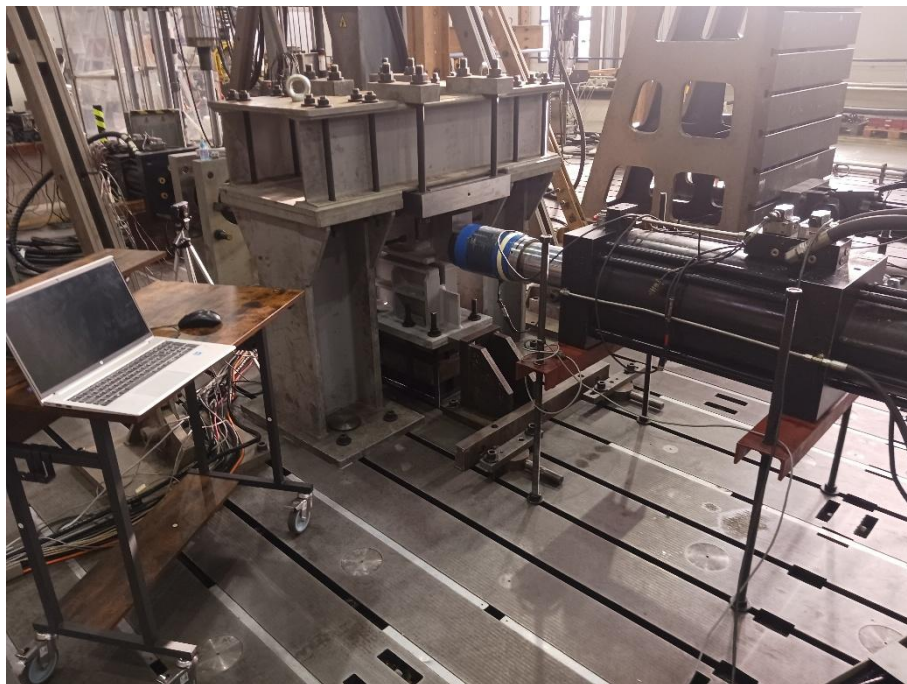


Figura 96: Banco de ensayo utilizado en la campaña

01_BDSL30_29_1

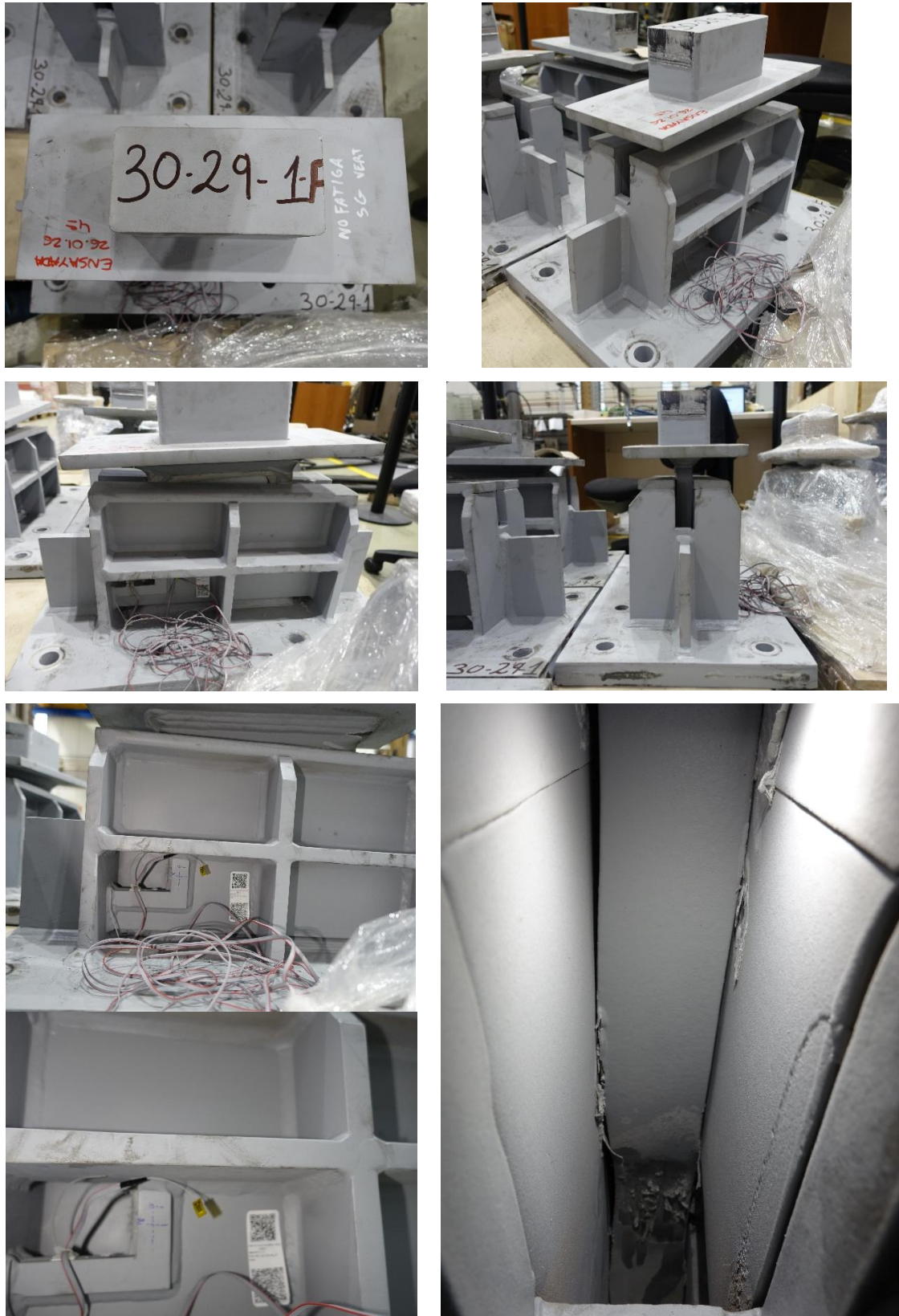


Figura 97: 01_BDSL30_29_1 después de ensayo. Galgas extensiométricas situadas a 40 cm de la base de la ventana inferior izquierda y a mitad del grosor.

02_BDSL30_29_2



Figura 98: 02_BDSL30_29_2 después de ensayo

03_BDSL30_29_3



Figura 99: 03_BDSL30_29_3 después de ensayo

04_BDSL30_34_1



Figura 100: 04_BDSL30_34_1 después de ensayo

06_BDSL30_34_3



Figura 101: BDSL30_34_3_M9 después de ensayo

07_BDSL45_29_1

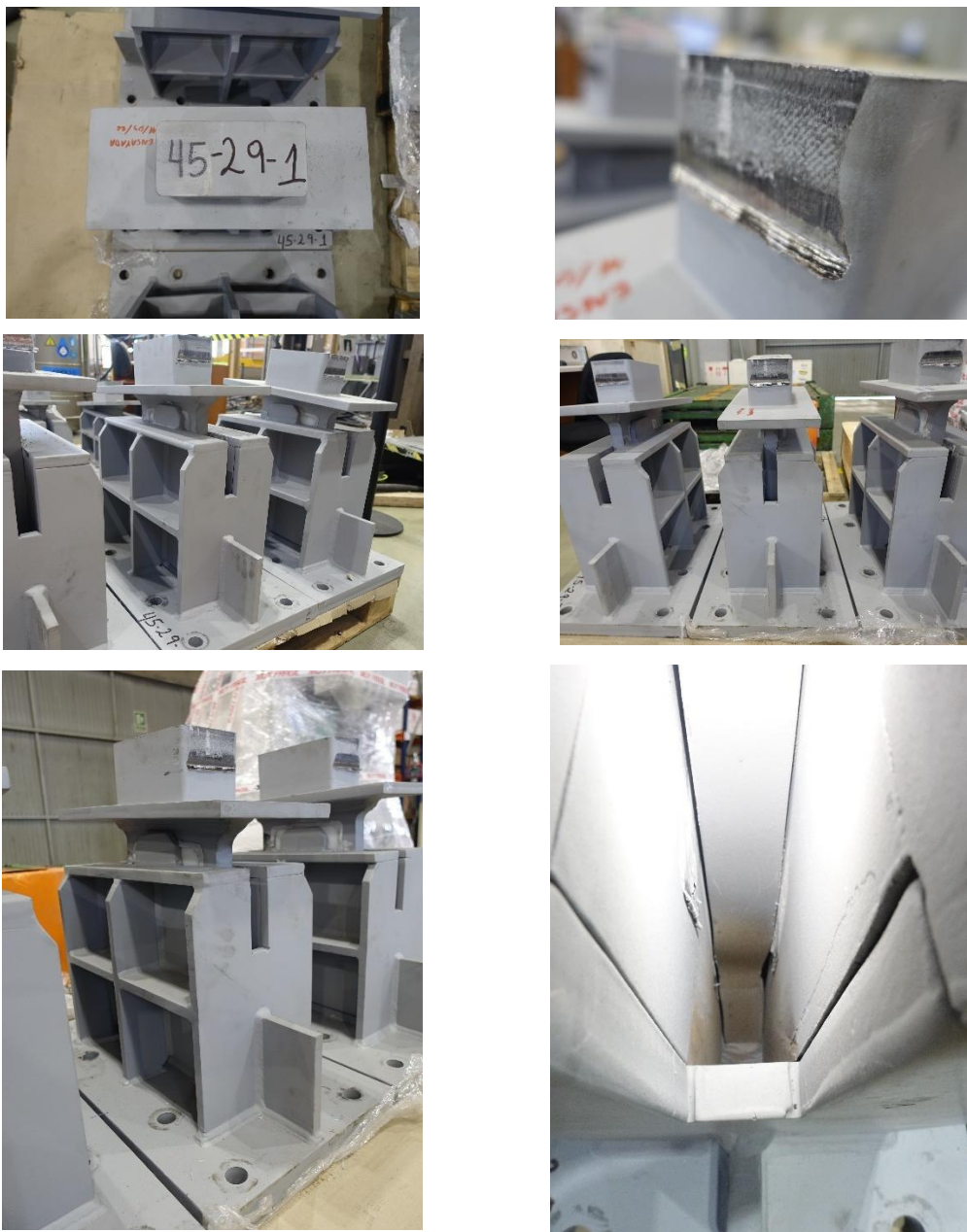


Figura 102: 07_BDSL45_29_1 después de ensayo

08_BDSL45_29_2



Figura 103: 08_BDSL45_29_2 después de ensayo

09_BDSL45_29_3

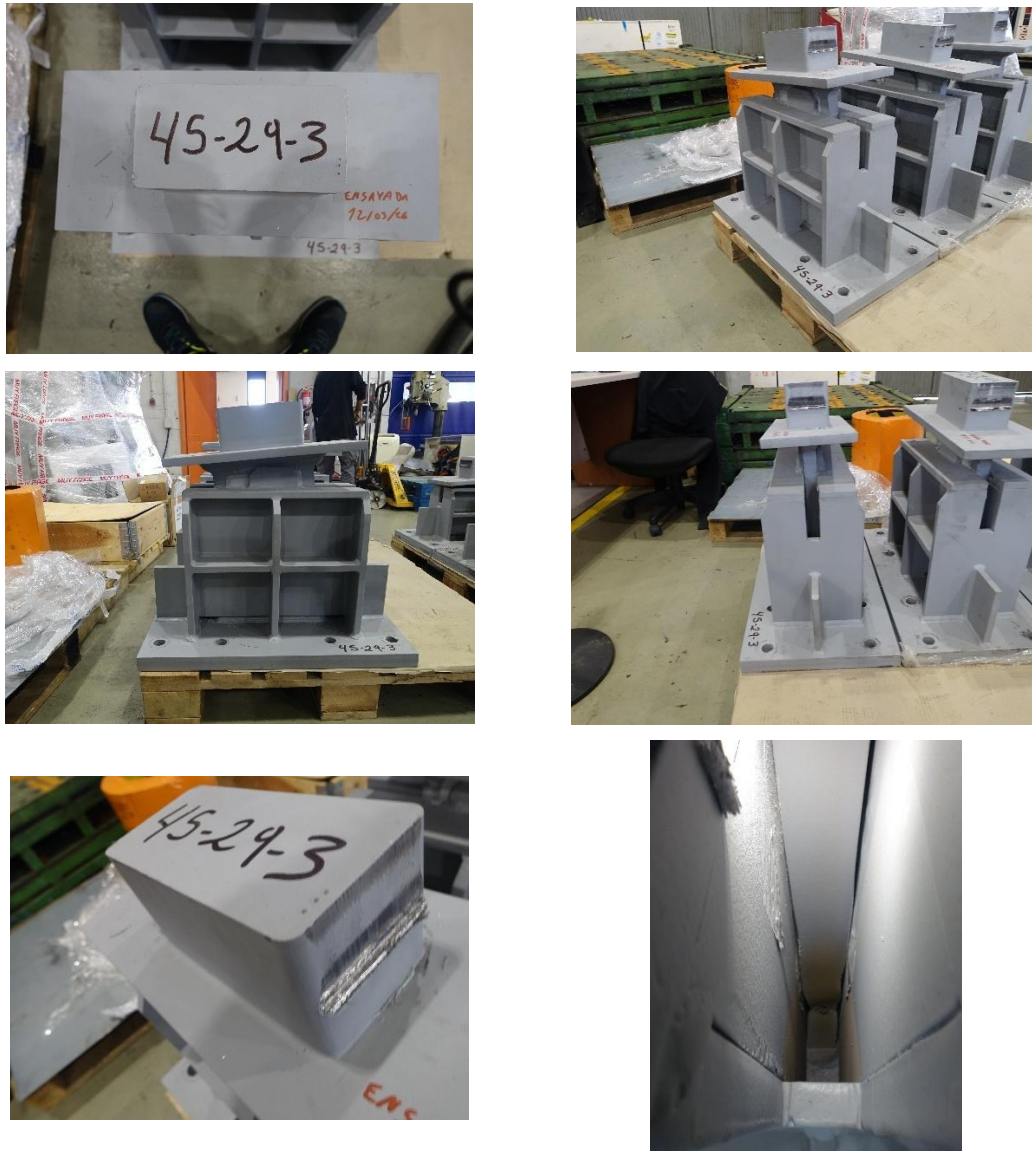


Figura 104: 09_BDSL45_29_3 después de ensayo

10_BDSL45_34_1



Figura 105: 10_BDSL45_34_1 después de ensayo

11_BDSL45_34_2



Figura 106: 11_BDSL45_34_2 después de ensayo

12_BDSL45_34_3



Figura 107: 12_BDSL45_34_3 después de ensayo. Bandas extensiométricas situadas a 40 cm de la base de la ventana inferior izquierda y a mitad del grosor.

13_BDSL60_34_1



Figura 108: 13_BDSL60_34_1 después de ensayo

14_BDSL60_34_2



Figura 109: 14_BDSL60_34_2 después de ensayo

15_BDSL60_34_3



Figura 110: 15_BDSL60_34_3 después de ensayo. Galgas extensiométricas situadas a 40 cm de la base de la ventana inferior izquierda y a mitad del grosor.

16_BDSL60_34_4



Figura 111: 16_BDSL60_34_4 después de ensayo

17_BDSL60_34_5





Figura 112: 17_BDSL60_34_5 después de ensayo

18_BDSL60_34_6

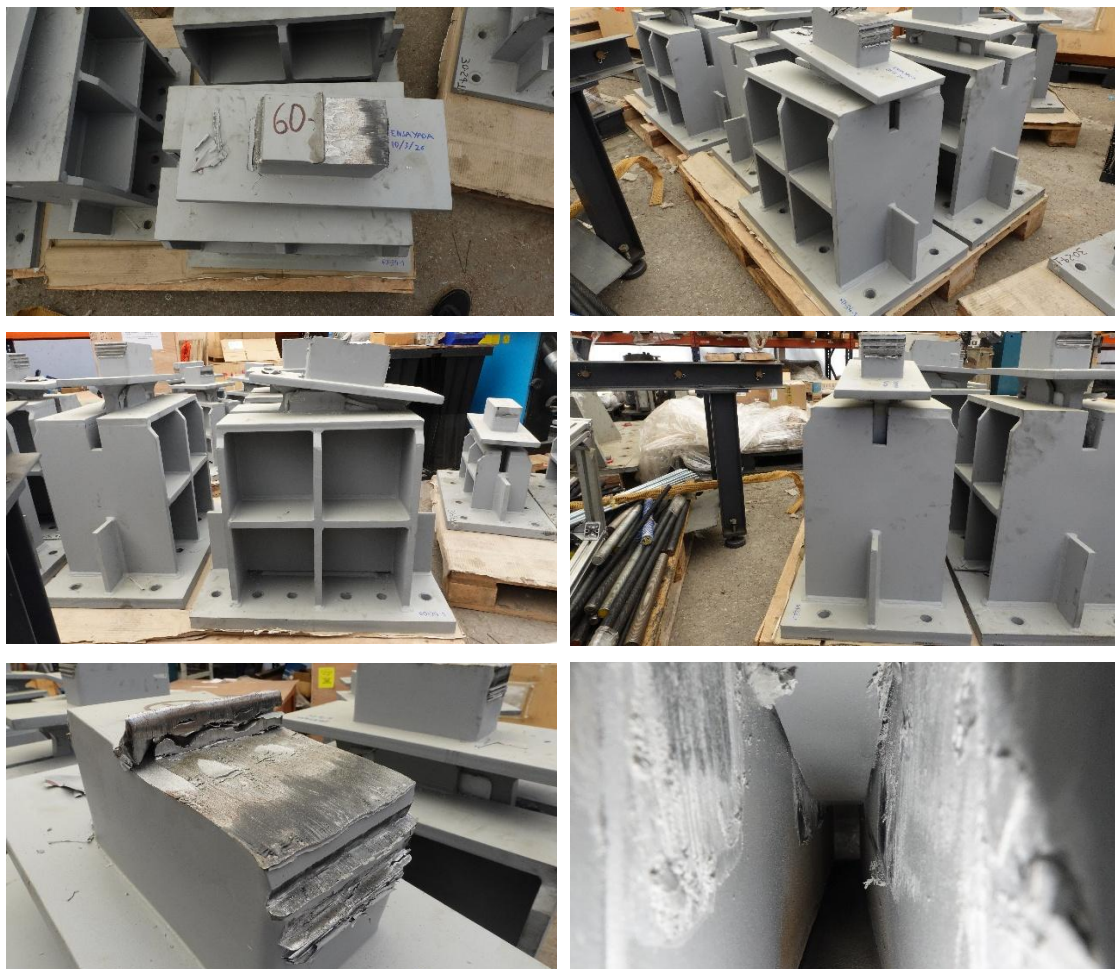


Figura 113: 18_BDSL60_34_6 después de ensayo

19_BDSL30_29_1F



Figura 114: 19_BDSL30_29_1F después de ensayo

20_BDSL30_29_2F



Figura 115: 20_BDSL30_29_2F después de ensayo

21_BDSL30_29_3F

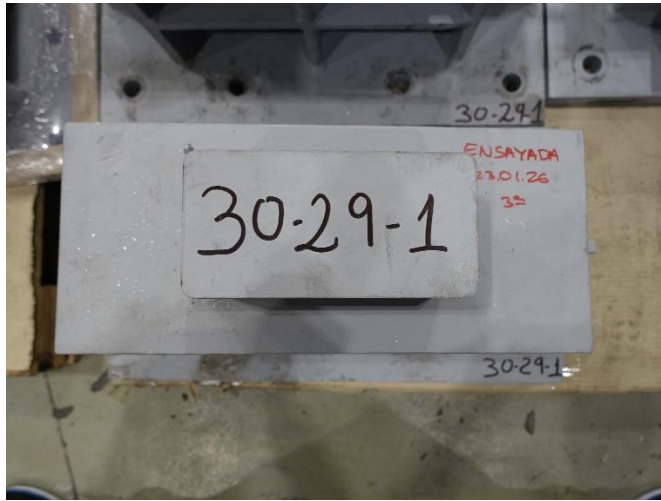


Figura 116: 21_BDSL30_29_3F después de ensayo