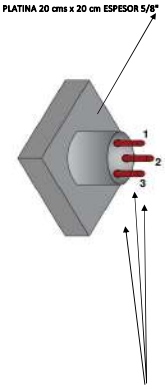
CONTROL DE TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES

		INSTRUMENTO: DINAMOMETRO	**CALIBRE TORON:** 1/2"
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE MITIGACIÓN Y ESTABILIZACION SECTORES LA GLORIA, NAZARETH Y PABLO VI	**FABRICANTE Y MODELO:** POWER TEAM C / PE554 / spx	**CARGA TENSION (Ton):** 10 Ton
LOCALIZACION OBRA:	SECTOR LA GLORIA	**CERTIFICADO CALIBRACION:** No. 7827 ACREDITADO POR ONAC	**CARGA TENSION (PSI):** 2500 PSI

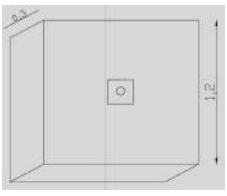
	REALIZADO POR:	APROBADO POR:
FIRMA		
NOMBRE	MARIA CAMILA FERREIRA RUEDA	PABLO ANDRÉS MENDEZ LARROTA
CARGO	INGENIERA RESIDENTE SECTOR LA GLORIA	RESIDENTE DE INTERVENTORÍA - LA GLORIA

PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"



GUAYA TORON 1/2"

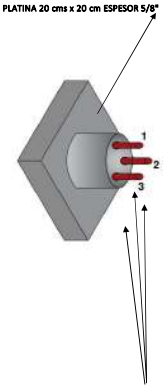
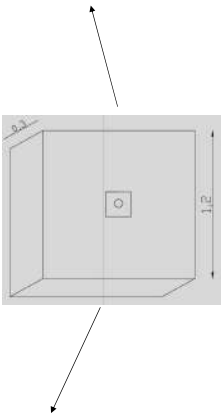
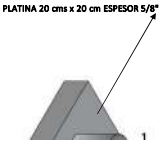
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"

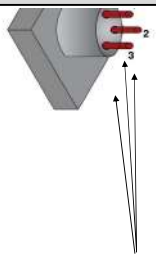


ZAPATA ANCLAJE

ESQUEMA ANCLAJE	ITEM	FECHA TENSIONAMIENTO	UBICACIÓN DEL ELEMENTO			N° ANCLAJE	CARGA DE TENSION (TN)	%	DEFORMACION ACUM (mm)	LONGITUD LIBRE (m)	LONGITUD BULBO (m)	LONGITUD TOTAL (m)	FECHA FUNDIDA ZAPATA	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE	ELEVACIÓN									
	1	24/04/2024	1280377,74	1104106,37	918,85	EJE 1 - FILA A	15	50%	49,86	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,06					
	2	24/04/2024	1280377,45	1104106,77	920,96	EJE 1 - FILA B	15	50%	51,90	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,80					
	3	24/04/2024	1280377,09	1104106,84	922,91	EJE 1 - FILA C	15	50%	55,03	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	68,82					
	4	24/04/2024	1280376,67	1104107,49	925.05	EJE 1 - FILA D	15	50%	48,15	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,56					
	5	24/04/2024	1280375.90	1104108,01	927.01	EJE 1 - FILA E	15	50%	52,12	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	66,17					
	6	24/04/2024	1280375,14	1104108.47	929.01	EJE 1 - FILA F	15	50%	49,15	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,12					
	7	24/04/2024	1280374.59	1104108.99	930.99	EJE 1 - FILA G	15	50%	51,72	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	68,02					
	8	24/04/2024	1280374.15	1104109.16	933.01	EJE 1 - FILA H	15	50%	46,13	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,52					
	9	24/04/2024	1280373.80	1104109.20	935.04	EJE 1 - FILA I	15	50%	50,22	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,81					
	10	24/04/2024	1280372.65	1104107.59	934.97	EJE 2 - FILA I	15	50%	50,75	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,70					
	11	24/04/2024	1280372.82	1104107.46	932.98	EJE 2 - FILA H	15	50%	48,72	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,12					
	12	24/04/2024	1280373.38	1104107.05	931.01	EJE 2 - FILA G	15	50%	51,50	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	67,09					
	13	24/04/2024	1280373.69	1104106.88	928.97	EJE 2 - FILA F	15	50%	57,35	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,92					
	14	24/04/2024	1280374.63	1104106.49	926.99	EJE 2 - FILA E	15	50%	54,21	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	67,12					
	15	24/04/2024	1280375.28	1104106.07	924.96	EJE 2 - FILA D	15	50%	51,22	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,43					
	16	24/04/2024	1280376.21	1104105.42	923.01	EJE 2 - FILA C	15	50%	48,14	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,36					
	17	24/04/2024	1280376.76	1104105.10	920.96	EJE 2 - FILA B	15	50%	52,30	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,75					
	18	24/04/2024	1280377.11	1104104.85	918.89	EJE 2 - FILA A	15	50%	47,13	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,94					
	19	24/04/2024	1280376.01	1104103.38	918.96	EJE 3 - FILA A	15	50%	49,33	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,76					
	20	24/04/2024	1280375.62	1104103.53	920.97	EJE 3 - FILA B	15	50%	45,85	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,01					
	21	24/04/2024	1280375.02	1104103.89	922.98	EJE 3 - FILA C	15	50%	46,70	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,14					
	22	24/04/2024	1280374.16	1104104.52	924.98	EJE 3 - FILA D	15	50%	47,61	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,01					
	23	24/04/2024	1280373.52	1104104.80	926.96	EJE 3 - FILA E	15	50%	50,02	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	66,15					
	24	24/04/2024	1280372.86	1104105.13	929.04	EJE 3 - FILA F	15	50%	49,42	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,91					
	25	24/04/2024	1280372.90	1104105.27	931.02	EJE 3 - FILA G	15	50%	50,19	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,20					
	26	24/04/2024	1280372.48	1104105.44	933.09	EJE 3 - FILA H	15	50%	49,08	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,50					
	27	24/04/2024	1280372.07	1104105.72	934.92	EJE 3 - FILA I	15	50%	49,80	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,60					
	28	24/04/2024	1280372.12	1104103.77	934.94	EJE 4 - FILA I	15	50%	52,01	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,42					

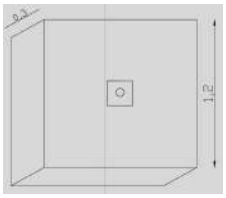
ESQUEMA ANCLAJE	ITEM	FECHA TENSIONAMIENTO	UBICACIÓN DEL ELEMENTO			N° ANCLAJE	CARGA DE TENSION (TN)	%	DEFORMACION ACUM (mm)	LONGITUD LIBRE (m)	LONGITUD BULBO (m)	LONGITUD TOTAL (m)	FECHA FUNDIDA ZAPATA	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE	ELEVACIÓN									
	29	24/04/2024	1280372.46	1104103.64	933.00	EJE 4 - FILA H	15	50%	53,15	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,50					
	30	24/04/2024	1280372.42	1104103.41	930.97	EJE 4 - FILA G	15	50%	41,02	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,12					
	31	24/04/2024	1280372.25	1104103.39	929.04	EJE 4 - FILA F	15	50%	49,80	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,33					
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"	32	24/04/2024	1280372.84	1104102.95	927.01	EJE 4 - FILA E	15	50%	45,88	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,18					
	33	24/04/2024	1280373.23	1104102.84	925.01	EJE 4 - FILA D	15	50%	48,59	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,08					
	34	24/04/2024	1280373.82	1104102.35	922.98	EJE 4 - FILA C	15	50%	45,81	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	63,20					
	35	24/04/2024	1280374.55	1104101.93	921.00	EJE 4 - FILA B	15	50%	48,53	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,46					
	36	24/04/2024	1280375.14	1104101.55	919.02	EJE 4 - FILA A	15	50%	48,86	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,07					
	37	24/04/2024	1280374.78	1104100.07	919.00	EJE 5 - FILA A	15	50%	50,80	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,14					
	38	24/04/2024	1280374.19	1104100.34	920.98	EJE 5 - FILA B	15	50%	48,42	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,26					
	39	24/04/2024	1280373.54	1104100.59	923.01	EJE 5 - FILA C	15	50%	46,20	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,21					
GUAYA TORON 1/2"	40	24/04/2024	1280372.87	1104100.94	925.04	EJE 5 - FILA D	15	50%	46,44	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,70					
	41	24/04/2024	1280372.61	1104100.98	927.03	EJE 5 - FILA E	15	50%	51,30	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,60					
	42	24/04/2024	1280372.52	1104101.30	929.03	EJE 5 - FILA F	15	50%	50,02	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,16					
	43	24/04/2024	1280372.37	1104101.48	931.07	EJE 5 - FILA G	15	50%	49,81	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,70					
	44	24/04/2024	1280372.16	1104101.63	933.00	EJE 5 - FILA H	15	50%	54,21	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	65,01					
	45	24/04/2024	1280371.73	1104101.82	935.00	EJE 5 - FILA I	15	50%	52,40	13,0	17,0	30,0	21/03/2024	
							30	100%	64,76					
	46	31/05/2024	1280372,25	1104099,91	935,06	EJE 6 - FILA I	15	50%	65,86	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"							30	100%	75,32					
	47	31/05/2024	1280372,53	1104099,81	932,98	EJE 6 - FILA H	15	50%	60,36	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	74,76					
	48	31/05/2024	1280372,52	1104099,49	931,07	EJE 6 - FILA G	15	50%	55,20	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,83					
	49	31/05/2024	1280372,28	1104099,54	929,02	EJE 6 - FILA F	15	50%	57,15	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	73,86					
	50	31/05/2024	1280372,34	1104099,38	927,05	EJE 6 - FILA E	15	50%	63,63	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,20					
	51	31/05/2024	1280372,61	1104099,12	924,99	EJE 6 - FILA D	15	50%	56,11	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,80					
	52	31/05/2024	1280373,24	1104098,93	922,97	EJE 6 - FILA C	15	50%	51,19	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,40					
	53	31/05/2024	1280374,02	1104098,59	920,98	EJE 6 - FILA B	15	50%	59,05	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,12					
	54	31/05/2024	1280374,51	1104098,48	919,02	EJE 6 - FILA A	15	50%	56,46	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,81					
	55	31/05/2024	1280374,17	1104096,5	918,99	EJE 7 - FILA A	15	50%	49,98	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
ZAPATA ANCLAJE							30	100%	69,44					
	56	31/05/2024	1280373,59	1104096,85	921,03	EJE 7 - FILA B	15	50%	61,65	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	77,06					
	57	31/05/2024	1280372,63	1104097,24	923,14	EJE 7 - FILA C	15	50%	53,42	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,57					
	58	31/05/2024	1280372,41	1104097,22	924,96	EJE 7 - FILA D	15	50%	57,18	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	73,60					
	59	31/05/2024	1280372,03	1104097,58	927,06	EJE 7 - FILA E	15	50%	60,10	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	73,77					
	60	31/05/2024	1280372,13	1104097,57	928,95	EJE 7 - FILA F	15	50%	61,29	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	74,16					
	61	31/05/2024	1280372,25	1104097,56	931,07	EJE 7 - FILA G	15	50%	64,92	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,24					

ESQUEMA ANCLAJE	ITEM	FECHA TENSIONAMIENTO	UBICACIÓN DEL ELEMENTO			N° ANCLAJE	CARGA DE TENSION (TN)	%	DEFORMACION ACUM (mm)	LONGITUD LIBRE (m)	LONGITUD BULBO (m)	LONGITUD TOTAL (m)	FECHA FUNDIDA ZAPATA	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE	ELEVACIÓN									
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"  GUAYA TORON 1/2"	62	31/05/2024	1280372,31	1104097,68	933,14	EJE 7 - FILA H	15	50%	66,26	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	75,50					
	63	31/05/2024	1280372	1104097,97	934,96	EJE 7 - FILA I	15	50%	61,18	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,12					
	64	31/05/2024	1280370,99	1104096,24	934,91	EJE 8 - FILA I	15	50%	60,49	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,40					
	65	31/05/2024	1280371,27	1104096	933,07	EJE 8 - FILA H	15	50%	39,01	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	63,80					
	66	31/05/2024	1280371,41	1104095,83	931,09	EJE 8 - FILA G	15	50%	55,29	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,94					
	67	31/05/2024	1280371,45	1104095,87	929,07	EJE 8 - FILA F	15	50%	50,62	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,21					
	68	31/05/2024	1280371,62	1104095,73	926,98	EJE 8 - FILA E	15	50%	57,35	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,60					
	69	31/05/2024	1280371,95	1104095,54	924,97	EJE 8 - FILA D	15	50%	54,81	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,57					
	70	31/05/2024	1280372,5	1104095,41	923	EJE 8 - FILA C	15	50%	54,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,18					
	71	31/05/2024	1280373,17	1104095,08	921,02	EJE 8 - FILA B	15	50%	48,66	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	63,76					
	72	31/05/2024	1280373,85	1104094,74	919,03	EJE 8 - FILA A	15	50%	51,32	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,65					
	73	31/05/2024	1280373,31	1104092,86	919,01	EJE 9 - FILA A	15	50%	52,63	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,38					
	74	31/05/2024	1280372,45	1104093,16	920,99	EJE 9 - FILA B	15	50%	50,17	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,56					
	75	31/05/2024	1280371,85	1104093,47	923,01	EJE 9 - FILA C	15	50%	55,15	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,82					
	76	31/05/2024	1280371,25	1104093,66	925	EJE 9 - FILA D	15	50%	57,99	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"  ZAPATA ANCLAJE							30	100%	72,40					
	77	31/05/2024	1280370,99	1104093,82	926,97	EJE 9 - FILA E	15	50%	55,20	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,21					
	78	31/05/2024	1280370,91	1104093,98	928,95	EJE 9 - FILA F	15	50%	51,07	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,84					
	79	31/05/2024	1280370,44	1104094,15	930,99	EJE 9 - FILA G	15	50%	54,13	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,63					
	80	31/05/2024	1280370,3	1104094,3	932,93	EJE 9 - FILA H	15	50%	54,16	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,53					
	81	31/05/2024	1280370,21	1104094,49	934,93	EJE 9 - FILA I	15	50%	64,72	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,65					
	82	31/05/2024	1280367,33	1104091,86	934,95	EJE 10 - FILA I	15	50%	69,36	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	77,75					
	83	31/05/2024	1280369,08	1104092,8	933,01	EJE 10 - FILA H	15	50%	66,11	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,09					
	84	31/05/2024	1280369,53	1104092,44	930,96	EJE 10 - FILA G	15	50%	64,12	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,80					
	85	31/05/2024	1280369,91	1104092,22	929,05	EJE 10 - FILA F	15	50%	54,02	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,42					
	86	31/05/2024	1280369,99	1104092,1	926,95	EJE 10 - FILA E	15	50%	56,91	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	74,12					
	87	31/05/2024	1280370,39	1104091,82	925,03	EJE 10 - FILA D	15	50%	54,11	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,15					
	88	31/05/2024	1280370,97	1104091,57	922,94	EJE 10 - FILA C	15	50%	61,67	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,63					
	89		1280371,72	1104091,15	921,04	EJE 10 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	90	31/05/2024	1280372,49	1104090,76	919,02	EJE 10 - FILA A	15	50%	51,65	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,90					
	91	31/05/2024	1280371,55	1104089,08	918,99	EJE 11 - FILA A	15	50%	57,80	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,40					
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8" 	92	31/05/2024	1280370,96	1104089,55	921,04	EJE 11 - FILA B	15	50%	56,09	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,83					
	93	31/05/2024	1280370,09	1104090,04	923	EJE 11 - FILA C	15	50%	62,50	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	76,29					
	94	31/05/2024	1280369,65	1104090,16	925,06	EJE 11 - FILA D	15	50%	53,26	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,60					

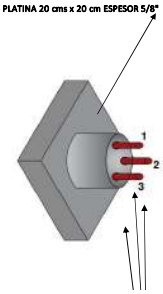


GUAYA TORON 1/2"

PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"

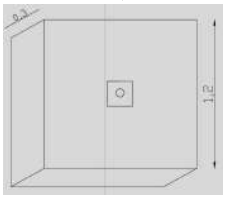
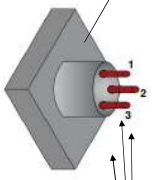


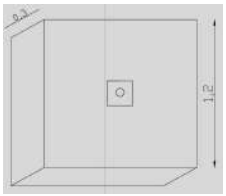
ZAPATA ANCLAJE



PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"

ESQUEMA ANCLAJE	ITEM	FECHA TENSIONAMIENTO	UBICACIÓN DEL ELEMENTO			N° ANCLAJE	CARGA DE TENSION (TN)	%	DEFORMACION ACUM (mm)	LONGITUD LIBRE (m)	LONGITUD BULBO (m)	LONGITUD TOTAL (m)	FECHA FUNDIDA ZAPATA	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE	ELEVACIÓN									
	95	31/05/2024	1280369,12	1104090,45	926,91	EJE 11 - FILA E	15	50%	50,89	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,55					
	96	31/05/2024	1280368,5	1104090,85	929,01	EJE 11 - FILA F	15	50%	50,46	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	67,24					
	97	31/05/2024	1280368,13	1104091,09	931,03	EJE 11 - FILA G	15	50%	63,60	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,76					
	98	31/05/2024	1280367,85	1104091,34	932,92	EJE 11 - FILA H	15	50%	64,17	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	75,19					
	99	31/05/2024	1280367,33	1104091,86	934,95	EJE 11 - FILA I	15	50%	65,40	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	78,20					
	100	31/05/2024	1280366,26	1104090,14	934,9	EJE 12 - FILA I	15	50%	61,06	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,87					
	101	31/05/2024	1280366,92	1104089,61	932,97	EJE 12 - FILA H	15	50%	54,90	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,28					
	102	31/05/2024	1280367,37	1104089,39	931,07	EJE 12 - FILA G	15	50%	52,80	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,28					
	103	31/05/2024	1280367,82	1104089	929	EJE 12 - FILA F	15	50%	55,10	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,15					
	104	31/05/2024	1280368,19	1104088,81	927,03	EJE 12 - FILA E	15	50%	53,15	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	67,44					
	105	31/05/2024	1280368,67	1104088,48	925,04	EJE 12 - FILA D	15	50%	57,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,79					
	106	31/05/2024	1280369,26	1104088,38	923,04	EJE 12 - FILA C	15	50%	52,80	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,27					
	107	31/05/2024	1280370,04	1104087,93	920,99	EJE 12 - FILA B	15	50%	58,46	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,17					
	108	31/05/2024	1280370,72	1104087,5	919,01	EJE 12 - FILA A	15	50%	50,20	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,17					
	109	31/05/2024	1280369,74	1104085,93	918,98	EJE 13 - FILA A	15	50%	51,72	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,54					
	110		1280369	1104086,26	921,02	EJE 13 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	111	31/05/2024	1280368,39	1104086,64	923,01	EJE 13 - FILA C	15	50%	51,11	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,07					
	112	31/05/2024	1280367,92	1104086,78	925,06	EJE 13 - FILA D	15	50%	57,30	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,92					
	113	31/05/2024	1280367,47	1104087,04	927,04	EJE 13 - FILA E	15	50%	58,95	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,85					
	114	31/05/2024	1280367,35	1104087,36	928,95	EJE 13 - FILA F	15	50%	54,32	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,29					
	115	31/05/2024	1280366,65	1104087,66	931,02	EJE 13 - FILA G	15	50%	51,09	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,61					
	116	31/05/2024	1280366,3	1104087,79	932,98	EJE 13 - FILA H	15	50%	55,23	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	67,53					
	117	31/05/2024	1280365,69	1104088,22	934,98	EJE 13 - FILA I	15	50%	55,86	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,71					
	118	31/05/2024	1280365,61	1104086,25	935,05	EJE 14 - FILA I	15	50%	50,21	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,78					
	119	31/05/2024	1280366,24	1104085,79	933,04	EJE 14 - FILA H	15	50%	56,04	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,20					
	120	31/05/2024	1280366,51	1104085,73	931,01	EJE 14 - FILA G	15	50%	59,06	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	73,80					
	121	31/05/2024	1280366,78	1104085,47	928,96	EJE 14 - FILA F	15	50%	62,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,46					
	122	31/05/2024	1280367,08	1104085,43	927,07	EJE 14 - FILA E	15	50%	59,99	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,98					
	123	31/05/2024	1280367,28	1104085,17	924,98	EJE 14 - FILA D	15	50%	55,21	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,70					
	124	31/05/2024	1280367,69	1104084,96	923,02	EJE 14 - FILA C	15	50%	59,06	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,13					
	125		1280368,18	1104084,81	921	EJE 14 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	126	31/05/2024	1280368,95	1104084,43	919	EJE 14 - FILA A	15	50%	52,61	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,80					
	127	31/05/2024	1280368,13	1104082,97	918,96	EJE 15 - FILA A	15	50%	50,42	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	67,75					

ESQUEMA ANCLAJE	ITEM	FECHA TENSIONAMIENTO	UBICACIÓN DEL ELEMENTO			N° ANCLAJE	CARGA DE TENSION (TN)	%	DEFORMACION ACUM (mm)	LONGITUD LIBRE (m)	LONGITUD BULBO (m)	LONGITUD TOTAL (m)	FECHA FUNDIDA ZAPATA	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE	ELEVACIÓN									
 GUAYA TORON 1/2"	128		1280367,49	1104083,25	920,99	EJE 15 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	129	31/05/2024	1280367,12	1104083,47	923	EJE 15 - FILA C	15	50%	49,12	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,39					
	130	31/05/2024	1280366,64	1104083,49	925,05	EJE 15 - FILA D	15	50%	54,18	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,61					
	131	31/05/2024	1280366,38	1104083,79	927,02	EJE 15 - FILA E	15	50%	54,18	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,57					
	132	31/05/2024	1280366,3	1104083,88	928,99	EJE 15 - FILA F	15	50%	58,46	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,57					
	133	31/05/2024	1280366,39	1104083,95	931,07	EJE 15 - FILA G	15	50%	60,13	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	74,75					
	134	31/05/2024	1280366,29	1104083,96	932,94	EJE 15 - FILA H	15	50%	55,33	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,96					
	135	31/05/2024	1280365,5	1104084,28	934,93	EJE 15 - FILA I	15	50%	54,79	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,37					
	136	31/05/2024	1280364,99	1104082,41	934,93	EJE 16 - FILA I	15	50%	59,18	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"							30	100%	73,71					
	137	31/05/2024	1280365. 72	1104082,06	932,97	EJE 16 - FILA H	15	50%	62,96	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,12					
	138	31/05/2024	1280365,72	1104082,07	930,99	EJE 16 - FILA G	15	50%	63,54	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	77,12					
	139	31/05/2024	1280365,73	1104082,14	928,96	EJE 16 - FILA F	15	50%	58,67	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,10					
	140	31/05/2024	1280365,83	1104082,03	927,07	EJE 16 - FILA E	15	50%	59,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,01					
	141	31/05/2024	1280365,98	1104081,86	925,01	EJE 16 - FILA D	15	50%	50,12	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	63,68					
	142	31/05/2024	1280366,42	1104081,88	923,02	EJE 16 - FILA C	15	50%	49,80	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	65,78					
	143		1280366,75	1104081,65	921,05	EJE 16 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	144	31/05/2024	1280367,31	1104081,42	918,97	EJE 16 - FILA A	15	50%	55,61	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,92					
ZAPATA ANCLAJE	145	31/05/2024	1280366,34	1104079,57	919	EJE 17 - FILA A	15	50%	56,15	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,73					
	146		1280365,87	1104079,77	921,02	EJE 17 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	147	31/05/2024	1280365,49	1104080,06	923,01	EJE 17 - FILA C	15	50%	51,17	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,69					
	148	31/05/2024	1280364,93	1104080,24	924,95	EJE 17 - FILA D	15	50%	53,55	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	67,13					
	149	31/05/2024	1280364,73	1104080,42	926,97	EJE 17 - FILA E	15	50%	60,01	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,30					
	150	31/05/2024	1280364,72	1104080,39	929,02	EJE 17 - FILA F	15	50%	57,60	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,94					
	151	31/05/2024	1280364,79	1104080,32	931,01	EJE 17 - FILA G	15	50%	52,19	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,29					
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"	152	31/05/2024	1280364,45	1104080,6	933,06	EJE 17 - FILA H	15	50%	60,38	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	76,56					
	153	31/05/2024	1280363,75	1104080,89	934,87	EJE 17 - FILA I	15	50%	63,16	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	75,80					
	154	31/05/2024	1280362,24	1104079,6	934,92	EJE 18 - FILA I	15	50%	52,82	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,01					
	155	31/05/2024	1280362,87	1104079,35	932,99	EJE 18 - FILA H	15	50%	67,38	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	82,32					
	156	31/05/2024	1280363,18	1104079,1	930,94	EJE 18 - FILA G	15	50%	54,93	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	78,29					
	157	31/05/2024	1280363,44	1104078,96	928,97	EJE 18 - FILA F	15	50%	58,42	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,16					
	158	31/05/2024	1280363,42	1104078,98	927,01	EJE 18 - FILA E	15	50%	53,61	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	77,03					
	159	31/05/2024	1280363,76	1104078,82	924,97	EJE 18 - FILA D	15	50%	50,20	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,80					
GUAYA TORON 1/2"	160	31/05/2024	1280364,35	1104078,41	923,01	EJE 18 - FILA C	15	50%	54,01	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,12					

ESQUEMA ANCLAJE	ITEM	FECHA TENSIONAMIENTO	UBICACIÓN DEL ELEMENTO			N° ANCLAJE	CARGA DE TENSION (TN)	%	DEFORMACION ACUM (mm)	LONGITUD LIBRE (m)	LONGITUD BULBO (m)	LONGITUD TOTAL (m)	FECHA FUNDIDA ZAPATA	OBSERVACIONES
			NORTE	ESTE	ELEVACIÓN									
PLATINA 20 cms x 20 cm ESPESOR 5/8"  ZAPATA ANCLAJE	161	31/05/2024	1280364,83	1104078,05	920,95	EJE 18 - FILA B	15	50%	52,19	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	67,54					
	162	31/05/2024	1280365,28	1104077,75	919	EJE 18 - FILA A	15	50%	55,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,60					
	163	31/05/2024	1280363,97	1104076,09	919,04	EJE 19 - FILA A	15	50%	65,13	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,40					
	164		1280363,62	1104076,54	921,02	EJE 19 - FILA B	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	165		1280363,02	1104076,96	922,97	EJE 19 - FILA C	15	50%		13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%						
	166	31/05/2024	1280362,54	1104077,3	924,98	EJE 19 - FILA D	15	50%	54,09	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,85					
	167	31/05/2024	1280362,29	1104077,29	927	EJE 19 - FILA E	15	50%	54,75	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	81,11					
	168	31/05/2024	1280362,08	1104077,54	928,97	EJE 19 - FILA F	15	50%	50,05	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,51					
	169	31/05/2024	1280361,92	1104077,59	930,95	EJE 19 - FILA G	15	50%	52,10	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	78,77					
	170	31/05/2024	1280361,57	1104077,87	933,01	EJE 19 - FILA H	15	50%	68,60	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	80,06					
	171	31/05/2024	1280361,01	1104078,06	934,94	EJE 19 - FILA I	15	50%	53,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,10					
	172	31/05/2024	1280359,48	1104076,81	935,04	EJE 20 - FILA I	15	50%	50,02	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,18					
	173	31/05/2024	1280359,88	1104076,5	933,07	EJE 20 - FILA H	15	50%	51,11	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	71,33					
	174	31/05/2024	1280360,44	1104076,26	931	EJE 20 - FILA G	15	50%	57,00	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,23					
	175	31/05/2024	1280360,8	1104075,97	928,97	EJE 20 - FILA F	15	50%	54,15	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	70,05					
	176	31/05/2024	1280361,02	1104075,85	927,01	EJE 20 - FILA E	15	50%	50,08	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	79,52					
	177	31/05/2024	1280361,32	1104075,8	925,03	EJE 20 - FILA D	15	50%	51,13	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	81,19					
	178	31/05/2024	1280361,72	1104075,55	923,01	EJE 20 - FILA C	15	50%	52,10	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	64,26					
	179	31/05/2024	1280362,2	1104075,1	921,02	EJE 20 - FILA B	15	50%	54,11	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	66,80					
	180	31/05/2024	1280362,68	1104074,73	919,01	EJE 20 - FILA A	15	50%	53,37	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	68,54					
	181	31/05/2024	1280361,16	1104073,1	919,02	EJE 21 - FILA A	15	50%	50,66	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	69,71					
	182	31/05/2024	1280360,8	1104073,63	921,03	EJE 21 - FILA B	15	50%	58,05	13,0	17,0	30,0	19/04/2024	
							30	100%	72,13					

wk Ingeniería S.A.S.

“INFORME TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES”

PARA: CONSORCIO GESA

FECHA: MAYO DE 2024

ASUNTO: **TERCER INFORME TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES – SECTOR NARZARETH**

Revisión y aprobación					
Revisión	**Fecha**	**Descripción:**	**Elaborado:**	**Revisado:**	**Aprobado:**
A	05/2024	Para revisión	AM	MS	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 5
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 6
3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 7
4. TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES EN CAMPO 8
4.1 TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES MEDIANTE FUERZAS DE TRACCIÓN 8
4.2 EQUIPO 10
5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN 12
5.1 LONGITUD LIBRE APARENTE ($\boldsymbol{Lepp}$) 12
5.2 VALORES PERMISIBLES DE LAS ELONGACIONES 13
6. EVALUACIÓN DE ACEPTACIÓN DE ANCLAJES 14
6.1 EVALUACIÓN POR LONGITUD LIBRE APARENTE 15
6.2 EVALUACIÓN POR ELONGACIONES PERMISIBLES 15
6.3 PRESENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN POR ANCLAJE 16
7. CANTIDADES EJECUTADAS A LA FECHA 18
7.1 TENSIONAMIENTOS EJECUTADOS 18
7.2 PRUEBAS DE CARGA EJECUTADAS 18
7.3 INSTALACIÓN DE PROTECCIONES DE LOS ANCLAJES 19
7.4 CANTIDADES EJECUTADAS 20
8. BIBLIOGRAFÍA 22
9. FIRMA DEL ESPECIALISTA 22

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características de los anclajes. 14
Tabla 2. Cantidades ejecutados por informe sector Nazareth. 20

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localización general municipio de Floridablanca. 6
Figura 2. Vista general del sitio de estudio. 7
Figura 3. Partes de un anclaje. 14

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Instalación equipo tensionamiento de anclajes. 9
Fotografía 2. Ejecución tensionamiento de anclajes. 10
Fotografía 3. Bomba eléctrica. 11
Fotografía 4. Cilindro hidráulico. 11
Fotografía 5. Ejecución del tensionamiento de anclajes. 18
Fotografía 6. Ejecución de prueba de carga en anclajes. 19
Fotografía 7. Instalación de protecciones para los anclajes. 20

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Registro Fotográfico
Anexo 2. Registro de campo (WK-T-01)
Anexo 3. Informe de Tensionamiento (WK-T-03)
Anexo 4. Calibración del equipo

1. INTRODUCCIÓN

Para evaluar el tensionamiento de los anclajes y determinar su aceptación, se requiere realizar un correcto análisis de la información obtenida en campo. Este proceso implica la ejecución de la prueba de tensionamiento en los anclajes con el objetivo de adquirir información detallada que permita definir las propiedades de los mismos y su desempeño en el terreno.

Aunque existen varias metodologías disponibles para llevar a cabo este tipo de evaluaciones, en el presente estudio se optó por realizar pruebas de tensión directa en los anclajes, con la supervisión de un equipo de profesionales especializados en geotecnia.

Este informe documenta los resultados obtenidos de las pruebas de tensionamiento, incluyendo el análisis y procesamiento de la información relevante, así como las conclusiones derivadas de dichos análisis con respecto a la aceptación de los anclajes evaluados.



2. OBJETIVOS

Realizar el proceso de tensionamiento de anclajes para las pantallas ancladas del proyecto "Construcción de obras de mitigación y estabilización en los sectores de la Gloria, Nazareth y Pablo VI del municipio de Bucaramanga, departamento de Santander". En este proceso, se evalúa la aceptación de la prueba de tensionamiento llevada a cabo en los anclajes instalados en la obra de mitigación, con el fin de determinar su capacidad de resistencia y su adecuación para cumplir con los requerimientos de estabilidad y seguridad del proyecto.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la adecuación de los anclajes para cumplir con los requerimientos de estabilidad y seguridad de la obra de estabilización.

- Realizar pruebas de tensionamiento siguiendo protocolos establecidos por especialistas en geotecnia y ensayos de anclajes para obtener información precisa sobre el comportamiento de los anclajes en el terreno.

- Evaluar la aceptación de los anclajes instalados por medio de las deformaciones presentadas mediante pruebas de tensionamiento.

- Documentar los resultados obtenidos de las pruebas de tensionamiento y realizar un análisis detallado de la aceptación de cada una de ellas en el contexto del proyecto mencionado.

3. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra localizado en la comuna 4 en la ciudad de Bucaramanga, Santander.

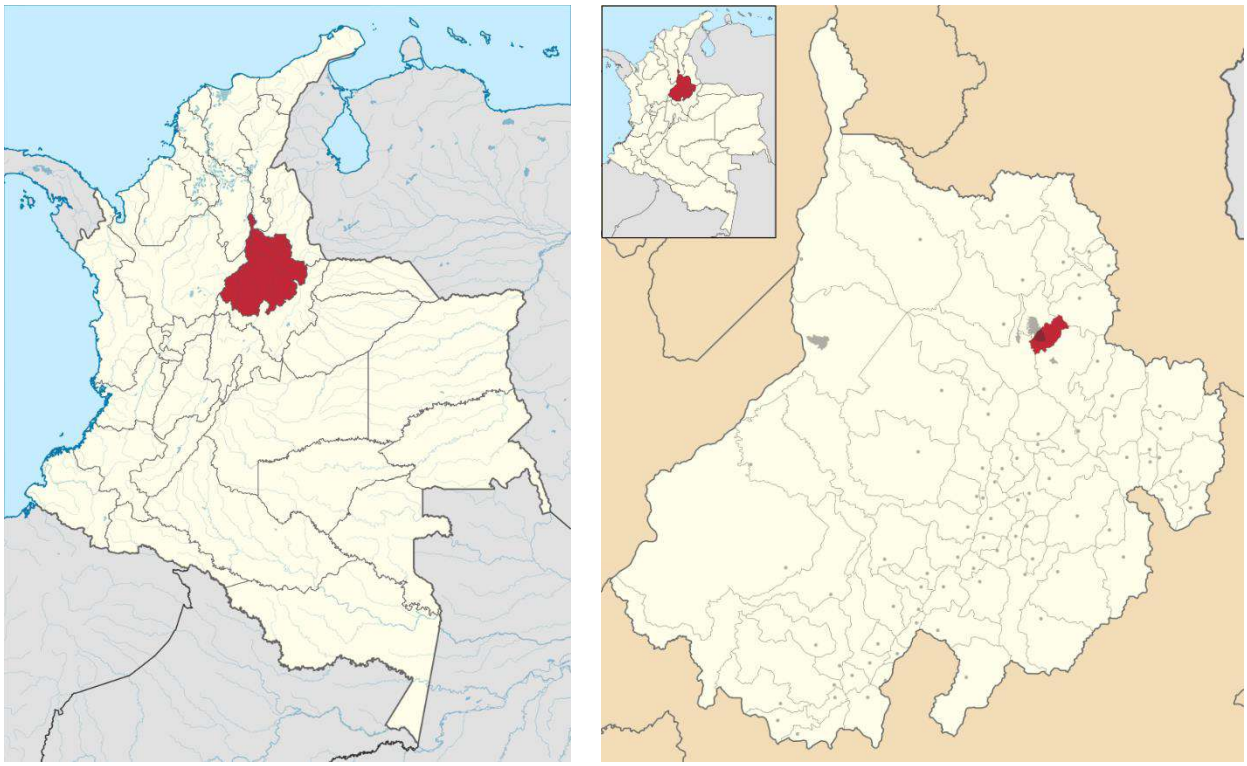


Figura 1. Localización general municipio de Floridablanca.



Figura 2. Vista general del sitio de estudio.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En el contrato denominado “Construcción de obras de mitigación y estabilización en los sectores de la Gloria, Nazareth y Pablo VI del municipio de Bucaramanga, departamento de Santander “se está llevando a cabo la construcción de una pantalla anclada. Este proyecto forma parte de las medidas de mitigación y estabilización implementadas en estas áreas vulnerables, con el propósito de prevenir y reducir el riesgo asociado a eventos geotécnicos como deslizamientos y erosiones.

4. TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES EN CAMPO

En aras de concretar el análisis de aceptabilidad, se ejecutan los tensionamientos por medio de la aplicación de fuerzas de tracción controladas a los anclajes instalados en el terreno. En el presente capítulo, se exponen las actividades necesarias para llevar a cabo el tensionamiento de anclajes activos.

4.1 TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES MEDIANTE FUERZAS DE TRACCIÓN

El tensionamiento del anclaje se debe ejecutarse días después de construidos los dados de transferencia de carga, y se hace siguiendo el proceso de Carga, siempre y cuando la edad del concreto de la estructura de reacción lo permita. Se registra en el control de tensionamiento (formato WK-T-01) del Anclaje la lectura de elongaciones.

El procedimiento de tensionamiento se debe realizar de la siguiente manera:

- Instalación del gato.
- Preparación del tesado, sujeción de los cordones al bloque de anclaje trasero.
- Bombeo en la cámara de tensión hasta llegar a la presión correspondiente a la tensión requerida del tendón.
- Vaciado y retiro del gato, abrir el circuito de tensión, bombeo en la cámara de retorno/bloqueo con el fin de vaciar el aceite del circuito de tensión.
- Retiro del gato y accesorios.

En la eventualidad de que se presentan problemas de corrimiento en el tensor, el sistema de inyección da la posibilidad de reinyectar el anclaje a través de tubería de PVC con manguitos y de efectuar un nuevo tensionamiento sin que se pierda elemento alguno.

Para verificar el funcionamiento de los anclajes se propone realizar pruebas de carga a un porcentaje de los anclajes construidos, mediante la implementación de pruebas de carga de acuerdo al procedimiento adjunto.



Fotografía 1. Instalación equipo tensionamiento de anclajes.



Fotografía 2. Ejecución tensionamiento de anclajes.

4.2 EQUIPO

Los equipos a son utilizados en el tensionamiento de anclajes (ver ficha de equipo WK-T-02) son:

CANT.	TIPO	DESCRIPCIÓN
1	Gato Hidráulico	Gato multitorón.



Fotografía 3. Bomba eléctrica.



Fotografía 4. Cilindro hidráulico.

EL EQUIPO se compone de:

- 1 EQUIPO PORTATIL (con su respectivo kit de herramientas y tubería).

5. CRITERIOS DE ACEPTACIÓN

5.1 LONGITUD LIBRE APARENTE (L_{epp}).

Los criterios de aceptación se basan en el concepto de la Longitud libre aparente $\boldsymbol{L_{epp}}$, la cual es la longitud que, con base en las mediciones efectuadas, no está ligada al medio circundante; es decir, se trata de la longitud libre inferida a partir de dichas mediciones. El criterio fue adaptado de la normativa Recommendations for Prestressed Rock a Soil Anchors (POST-TENSIONING INSTITUTE (PTI), 2014).

$$L_{epp} = \frac{A_T\, E_T}{P}\ \delta_e \qquad \text{(Ecuación 1)}$$

L_{epp} = Longitud libre aparente (m)

A_T = Sección del área transversal del acero que conforma el anclaje (mm^2)

E_T = Modulo de young del acero - torón (kPa)

δ_e = Movimiento elástico en la prueba de carga (mm)

P = Carga de prueba (kN)

El valor obtenido debe estar aplicando las leyes de la elasticidad, entre los alargamientos elásticos correspondientes a estas dos longitudes.

Límite Superior:

$$L_{epp} = L_{libre} + 0{,}5\, L_{Bulbo} \qquad \text{(Ecuación 2)}$$

Límite Inferior:

$$L_{epp} = 0{,}8\, L_{libre} \qquad \text{(Ecuación 3)}$$

Donde:

L_{epp} = Longitud libre aparente mínima (o de referencia o comparación)

L_{Libre} = Longitud libre del anclaje

L_{Bulbo} = Longitud del bulbo

Si la longitud libre aparente cae fuera de los rangos establecidos previamente, el anclaje puede ser sometido a ciclos de carga de servicio. Si el rendimiento es aceptable según lo indicado anteriormente, se considerará válido el anclaje.

5.2 VALORES PERMISIBLES DE LAS ELONGACIONES

De manera adicional se determinaron valores permisibles de las elongaciones δ_e, despejando esta variable de la ecuación 1. Para establecer valores de los límites superior e inferior de las elongaciones (deducidas), se obtuvieron las ecuaciones 4 y 5, que resultan de incluir las ecuaciones 2 y 3 en la variable L_{epp} de la ecuación 1 y posteriormente despejar la variable δ_e.

$$\delta_{e\ (Limite\ superior)} = \frac{P\ (\ L_{Libre} + 0{,}5\ L_{Bulbo}\ )}{A_T\ \ E_T} \qquad \text{(Ecuación 4)}$$

$$\delta_{e\ (Limite\ inferior)} = \frac{P\ (\ 0{,}8\ \ L_{Libre}\ )}{A_T\ \ E_T} \qquad \text{(Ecuación 5)}$$

6. EVALUACIÓN DE ACEPTACIÓN DE ANCLAJES

Descritos los criterios de aceptación del tensionamiento de anclajes, se procede a evaluar lo competentes que son cada uno de acuerdo a las características del anclaje y las deformaciones obtenidas en la ejecución del trabajo.

A continuación, se presentan las características que conforman cada anclaje de proyecto:

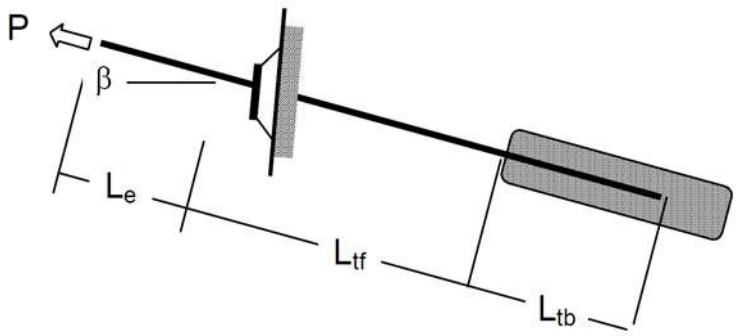


Figura 3. Partes de un anclaje.

Tabla 1. Características de los anclajes.

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Área sección total	A (mm^2):	296,10
Módulo de elasticidad	Es (Kgf/cm^2):	1860000

6.1 EVALUACIÓN POR LONGITUD LIBRE APARENTE

Se procede a calcular el valor de longitud libre aparente según los datos tomados del anclaje denominado 51-C del sector de Nazareth teniendo en cuenta que la deformación medida en campo fue de 55,90 mm y se aplica la ecuación 1.

$$L_{epp} = \frac{296{,}10\ mm^2\ .\ 1860000\ \frac{Kgf}{cm^2}\ .\ 57{,}38\ mm}{30\ Ton}\ .\frac{1}{10^8} \rightarrow L_{epp} = 10{,}53\ m$$

Seguidamente, se calculan las longitudes superior e inferior según las ecuaciones 2 y 3, respectivamente.

$$L_{sup} = 1{,}00\ m + 0{,}5\ .\ 14{,}00\ m \quad \rightarrow \quad L_{sup} = 19{,}00\ m$$

$$L_{inf} = 0{,}8\ .\ 14{,}00\ m \quad \rightarrow \quad L_{sup} = 9{,}60\ m$$

Se puede verificar que, siendo calculada la longitud libre aparente de 10,53 metros del anclaje nombrado 51-C, se cumple satisfactoriamente con el criterio estando dentro de los limites superior e inferior.

6.2 EVALUACIÓN POR ELONGACIONES PERMISIBLES

Se procede a calcular el valor las elongaciones permisibles, los cuales serán comparados con los datos tomados del anclaje denominado 51-C teniendo en cuenta que la deformación medida en campo fue de 57,38 mm y se procede a aplicar la ecuación 4, que determina la deformación límite superior.

$$\delta_{e\ (Limite\ superior)} = \frac{30\ Ton\ (11{,}00\ m\ +\ 0{,}5\ .\ 14{,}00\ m\ )}{296{,}10\ mm^2\ .\ 1860000\ \frac{Kgf}{cm^2}}\ .\ 10^8$$

$$\delta_{e\ (Limite\ superior)} = 98{,}05\ mm$$

Siendo calculado el límite superior, se procede a calcular la deformación límite inferior utilizando la ecuación 5.

$$\delta_{e\ (Limite\ inferior)} = \frac{30\ Ton\ (\ 0{,}8\ .\ 11{,}00\ m\ )}{296{,}10\ mm^2\ .\ 1860000\ \frac{Kgf}{cm^2}}\ .\ 10^8$$

$$\delta_{e\ (Limite\ superior)} = 47{,}93\ mm$$

Se puede verificar que, al obtener un resultado en campo del anclaje nombrado 51-C con una deformación acumulada de 57,38 mm, se cumple satisfactoriamente con el criterio al estar dentro de los limites superior e inferior.

6.3 PRESENTACIÓN DE LA EVALUACIÓN POR ANCLAJE

Se compartirá como anexo el avance de la ejecución de los tensionamientos del proyecto por medio del formato nombrado “WK-T-03”, en donde se presentan los anclajes tensionados por día y son presentados como se muestra en la tabla.



Anclaje No. 51 - C **Ubicación:** Eje 41 al 60

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**	
1	30	2500	57.38	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10.26	
Superior (m):		19.00	Inferior (m):	9.60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	
Deformaciones inferidas				
Deformación acumulada (mm):			57.38	
Superior (m):		98.05	Inferior (m):	47.93
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

7. CANTIDADES EJECUTADAS A LA FECHA

7.1 TENSIONAMIENTOS EJECUTADOS

Durante el período comprendido entre el 11 y el 17 de mayo de 2024, se llevó a cabo el tensionamiento de un total de 86 anclajes. Este proceso, fundamental en la estabilización y seguridad de estructuras ancladas, consistió en la aplicación de cargas controladas a los anclajes instalados para garantizar su resistencia y funcionamiento óptimos. El tensionamiento de estos 86 anclajes se realizó siguiendo protocolos establecidos por especialistas en geotecnia y ensayos de anclajes, asegurando así su adecuación para cumplir con los requerimientos de estabilidad del proyecto.

Al culminar con el periodo del presente informe, se ha ejecutado el tensionamiento de 565 anclajes en el sector de Nazareth, incluyendo los reportados en los informes anteriores.

Se podrán observar los resultados obtenidos en campo en el Anexo 2, y verificar el cumplimiento del comportamiento del anclaje por medio del Anexo 3.



Fotografía 5. Ejecución del tensionamiento de anclajes.

7.2 PRUEBAS DE CARGA EJECUTADAS

Durante el proceso de evaluación y garantía de la seguridad estructural, se han llevado a cabo dos pruebas de carga específicas para los anclajes identificados como 53-I y 60-I (observar modulación en el Anexo 3). Las pruebas de carga previstas serán llevadas a cabo según lo estipulado en una serie de fuentes normativas que detallan los

procedimientos y criterios de evaluación. Estas normativas establecen los estándares y protocolos que deben seguirse para garantizar la integridad y la eficacia de las pruebas. Entre estas fuentes normativas se incluyen documentos internacionales reconocidos en el ámbito de la ingeniería civil y geotécnica.

Se aclara de que luego de que se realicen las pruebas de carga en los anclajes seleccionados, se ejecuta el tensionamiento de cada uno con su carga de diseño.





Fotografía 6. Ejecución de prueba de carga en anclajes.

7.3 INSTALACIÓN DE PROTECCIONES DE LOS ANCLAJES

Durante el período comprendido entre el 1 al 21 de mayo de 2024, se llevó a cabo la instalación de coberturas de concreto sobre los cabezales de los anclajes, tras haber sido sometidos al proceso de tensado. En total, se instalaron 292 coberturas de concreto durante el tiempo especificado.



Fotografía 7. Instalación de protecciones para los anclajes.

7.4 CANTIDADES EJECUTADAS

A continuación, se presentan las cantidades que fueron mencionadas en el presente informe.

Tabla 2. Cantidades ejecutados por informe sector Nazareth.

Actividad	Cantidades por Informe			Total
	Informe 1 (Marzo)	Informe 2 (Abril)	Informe 3 (Mayo)	
Tensionamiento de anclajes	136	344	86	566
Pruebas de carga	1	1	2	4
Protección de los anclajes	0	116	292	408

A la fecha en total se han realizado 566 tensionamientos de anclajes, 4 pruebas de carga y 408 protecciones de los anclajes para el sector de Nazareth.

8. BIBLIOGRAFÍA

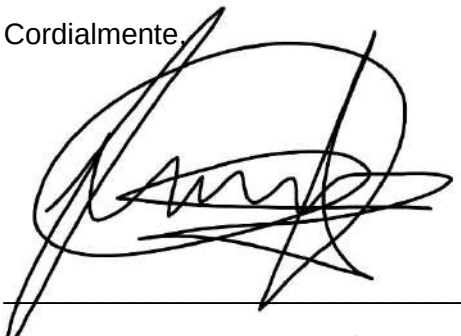
Federal Highway Administration (FHWA). (1999). Ground Anchors and Anchored Systems. En *Geotechnical Engineering Circular No. 4* (págs. 142 - 154). Washington, DC.

POST-TENSIONING INSTITUTE (PTI). (2014). Recommendations for Prestressed Rock a Soil Anchors. En *PTI DC-35: Prestressed Rock and Soil Anchor Committee* (págs. 73 - 89). Farming Hills, MI.

9. FIRMA DEL ESPECIALISTA

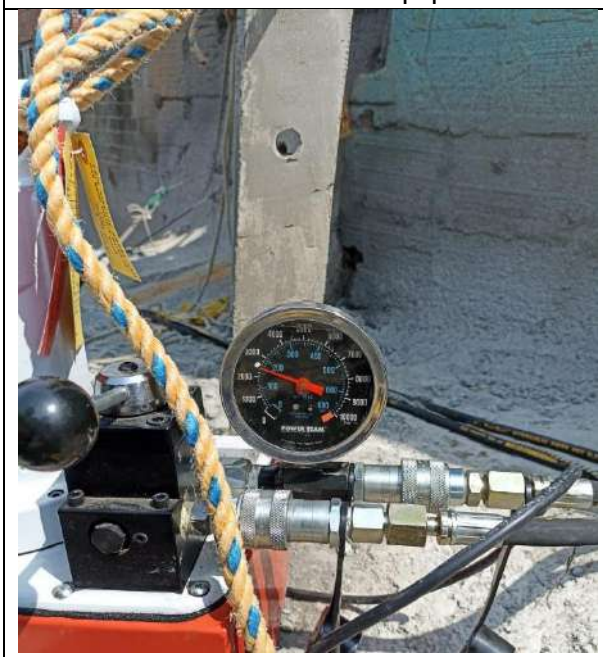
El ingeniero da fe que conoce el sitio y lo ha visitado para efectos de la elaboración del presente estudio.

Cordialmente,



Ing. Alejandro Mendoza Flórez
Ingeniero civil

Anexo 1. Registro Fotográfico

	
1. Instalación de equipo	2. Instalación de equipo
	
3. Manómetro perteneciente a la POWER TEAM	4. Ejecución del tensionamiento

	
5. Instalación de equipo	6. Instalación de equipo
	
7. Instalación de equipo	8. Instalación de equipo

	
9. Prueba de carga	10. Prueba de carga
	
11. Instalación equipo prueba de carga	12. Protección de anclajes



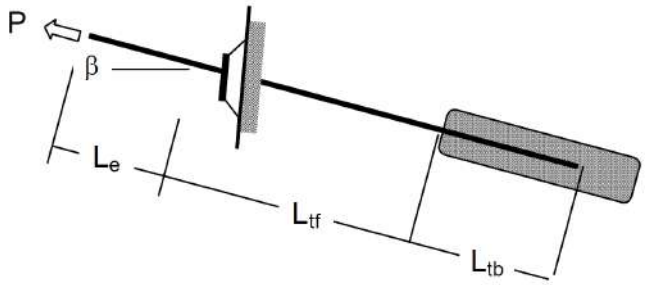
13. Protección de anclajes

Anexo 2. Registro de campo (WK-T-01)

wk Ingeniería S.A.S.

CONTROL DE TENSIONAMIENTO (WK-T-01)		**SITIO:**	Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI
CLIENTE:	Consorgio GESA	**FECHA:**	sábado, 11 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Inclinación	β (deg):	
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Anclaje No. 60-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,56
2	30	2500	55,89

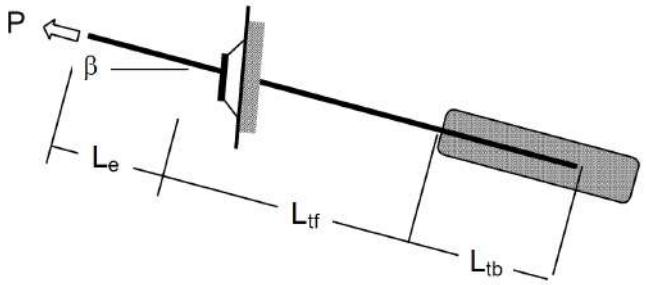
Anclaje No. 53-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,75
2	30	2500	56,90

wk Ingeniería S.A.S.

CONTROL DE TENSIONAMIENTO (WK-T-01)	**SITIO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI
CLIENTE: Consorgio GESA	**FECHA:** miércoles, 15 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN: Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur	

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Inclinación	β (deg):	
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Anclaje No. 63-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,19
2	30	2500	53,90

Anclaje No. 64-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,00
2	30	2500	54,70

Anclaje No. 63-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,16
2	30	2500	54,71

Anclaje No. 64-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,81
2	30	2500	55,82

Anclaje No. 63-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,66
2	30	2500	53,71

Anclaje No. 64-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,05
2	30	2500	54,56

Anclaje No. 63-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,34
2	30	2500	56,35

Anclaje No. 64-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,98
2	30	2500	55,18

Anclaje No. 61-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,01
2	30	2500	53,81

Anclaje No. 62-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,30
2	30	2500	54,78

Anclaje No. 61-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,46
2	30	2500	54,19

Anclaje No. 62-I **Ubicación:** Eje 21 al 40

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,19
2	30	2500	53,86

Anclaje No. 63-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	35,16
2	30	2500	53,80

Anclaje No. 64-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	37,02
2	30	2500	55,09

Anclaje No. 63-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,17
2	30	2500	55,07

Anclaje No. 64-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	36,44
2	30	2500	54,62

Anclaje No. 61-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,03
2	30	2500	57,11

Anclaje No. 62-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,60
2	30	2500	57,40

Anclaje No. 61-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,21
2	30	2500	54,15

Anclaje No. 62-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,76
2	30	2500	55,18

Anclaje No. 61-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,06
2	30	2500	53,63

Anclaje No. 62-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,56
2	30	2500	54,70

Anclaje No. 61-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,04
2	30	2500	60,86

Anclaje No. 62-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,40
2	30	2500	61,70

Anclaje No. 60B-D **Ubicación:** Eje 41 a 60

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,50
2	30	2500	56,44

Anclaje No. 60A-D **Ubicación:** Eje 41 a 60

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,07
2	30	2500	54,87

Anclaje No. 60A-E **Ubicación:** Eje 41 a 60

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,41
2	30	2500	54,02

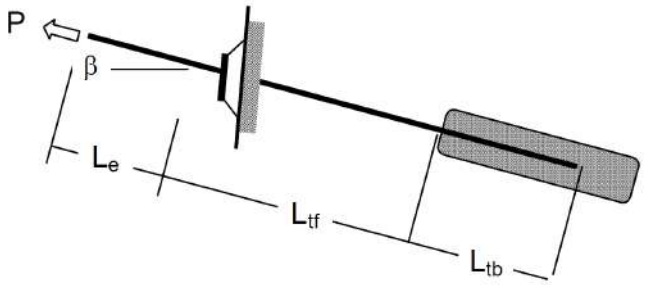
Anclaje No. 60A-F **Ubicación:** Eje 41 a 60

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,86
2	30	2500	55,15

wk Ingeniería S.A.S.

CONTROL DE TENSIONAMIENTO (WK-T-01)	**SITIO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI
CLIENTE: Consorgio GESA	**FECHA:** miércoles, 15 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN: Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur	

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	4,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	4,50
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Inclinación	β (deg):	
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Anclaje No. 1 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	10,23

Anclaje No. 2 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	9,91

Anclaje No. 3 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	9,75

Anclaje No. 4 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	10,07

Anclaje No. 5 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	10,50

Anclaje No. 6 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	10,13

Anclaje No. 7 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	9,12

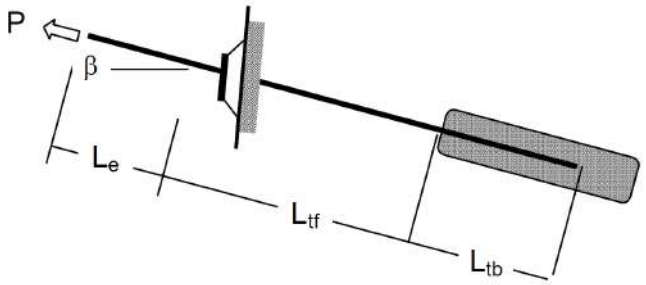
Anclaje No. 9 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	8	600	9,73

wk Ingeniería S.A.S.

CONTROL DE TENSIONAMIENTO (WK-T-01)	**SITIO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI
CLIENTE: Consorgio GESA	**FECHA:** jueves, 16 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN: Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur	

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Inclinación	β (deg):	
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Anclaje No. 69-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,54
2	30	2500	56,41

Anclaje No. 69-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,32
2	30	2500	55,18

Anclaje No. 69-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,18
2	30	2500	55,37

Anclaje No. 69-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,54
2	30	2500	56,12

Anclaje No. 69-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,98
2	30	2500	54,22

Anclaje No. 69-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,70
2	30	2500	54,46

Anclaje No. 68-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,86
2	30	2500	55,54

Anclaje No. 67-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,17
2	30	2500	54,92

Anclaje No. 68-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,14
2	30	2500	54,09

Anclaje No. 67-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,05
2	30	2500	54,16

Anclaje No. 68-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,22
2	30	2500	55,30

Anclaje No. 67-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,87
2	30	2500	53,57

Anclaje No. 68-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,10
2	30	2500	54,90

Anclaje No. 67-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,04
2	30	2500	53,51

Anclaje No. 66-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,08
2	30	2500	53,70

Anclaje No. 65-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,77
2	30	2500	54,56

Anclaje No. 65-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,81
2	30	2500	54,88

Anclaje No. 68-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	43,49
2	30	2500	60,12

Anclaje No. 67-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	43,22
2	30	2500	59,73

Anclaje No. 68-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	44,19
2	30	2500	61,01

Anclaje No. 67-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,8
2	30	2500	58,69

Anclaje No. 66-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	35,62
2	30	2500	54,94

Anclaje No. 65-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,14
2	30	2500	55,01

Anclaje No. 66-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,67
2	30	2500	54,40

Anclaje No. 65-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,02
2	30	2500	54,20

Anclaje No. 66-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,13
2	30	2500	54,12

Anclaje No. 65-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,19
2	30	2500	53,61

Anclaje No. 66-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,04
2	30	2500	54,32

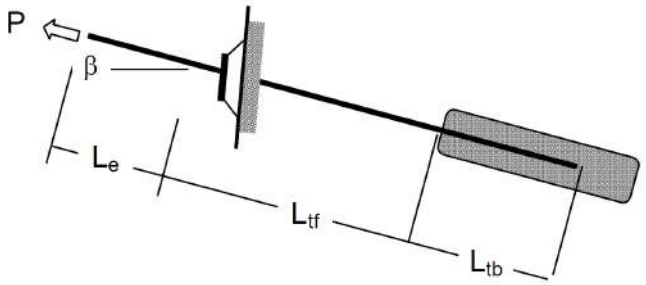
Anclaje No. 65-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,44
2	30	2500	53,80

wk Ingeniería S.A.S.

CONTROL DE TENSIONAMIENTO (WK-T-01)		**SITIO:**	Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI
CLIENTE:	Consorgio GESA	**FECHA:**	viernes, 17 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Inclinación	β (deg):	
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Anclaje No. 71-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	43,04
2	30	2500	60,01

Anclaje No. 70-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,13
2	30	2500	60,07

Anclaje No. 71-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,72
2	30	2500	59,09

Anclaje No. 70-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,19
2	30	2500	55,74

Anclaje No. 71-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,16
2	30	2500	58,16

Anclaje No. 70-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	41,03
2	30	2500	57,59

Anclaje No. 71-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	38,82
2	30	2500	54,23

Anclaje No. 70-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,95
2	30	2500	56,11

Anclaje No. 71-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	36,75
2	30	2500	53,88

Anclaje No. 70-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	37,59
2	30	2500	54,36

Anclaje No. 71-J **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	43,18
2	30	2500	55,45

Anclaje No. 73-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	44,05
2	30	2500	59,46

Anclaje No. 72-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	43,11
2	30	2500	58,65

Anclaje No. 73-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,05
2	30	2500	59,18

Anclaje No. 72-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	42,17
2	30	2500	57,21

Anclaje No. 73-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,92
2	30	2500	55,50

Anclaje No. 72-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	39,23
2	30	2500	56,34

Anclaje No. 72-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

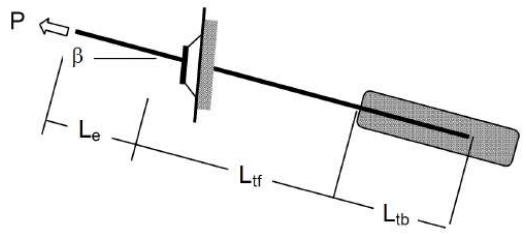
No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)
1	15	1200	40,15
2	30	2500	55,58

Anexo 3. Informe de Tensionamiento (WK-T-03)

wk Ingeniería S.A.S.

INFORME DE TENSIONAMIENTO (WK-T-03)		**PROYECTO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI	
CLIENTE:	Consorcio GESA	**FECHA:**	sábado, 11 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Área sección total	A (mm^2):	296,10
Modulo de elasticidad	Es (Kgf/cm^2):	1860000
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Deformaciones Inferidas	Limite Superior (mm)	98,05	Limite Inferior (mm)	47,93

Anclaje No. 60-I **Ubicación:** Eje 41 al 60

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	55,89
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,26	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

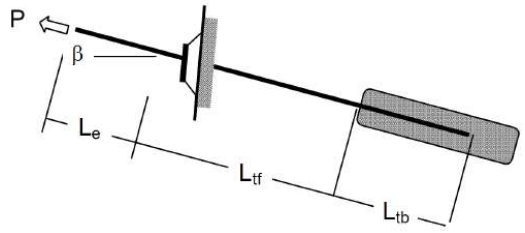
Anclaje No. 53-I **Ubicación:** Eje 41 al 60

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	56,90
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,45	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

wk Ingeniería S.A.S.

INFORME DE TENSIONAMIENTO (WK-T-03)		**PROYECTO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI	
CLIENTE:	Consorcio GESA	**FECHA:**	miércoles, 15 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Área sección total	A (mm^2):	296,10
Modulo de elasticidad	Es (Kgf/cm^2):	1860000
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Deformaciones Inferidas	Limite Superior (mm)	98,05	Limite Inferior (mm)	47,93

Anclaje No. 63-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	53,90
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		9,90	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 64-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	54,70
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,04	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 63-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	54,71
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,04	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 64-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	55,82
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,25	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 63-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	53,71
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		9,86	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 64-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	54,56
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,02	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 63-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	56,35	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,34	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 64-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,18	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,13	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 61-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,81	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,88	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 62-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,78	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,06	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 61-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,19	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,95	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 62-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,86	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,89	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 63-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,80	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,88	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 64-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,09	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,11	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 63-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,07	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,11	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 64-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,62	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,03	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 61-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	57,11	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,48	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 62-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	57,40	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,54	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 61-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,15	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,94	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 62-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,18	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,13	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 61-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,63	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,85	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 62-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,70	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,04	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 61-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	60,86	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			11,17	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 62-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	61,70	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			11,33	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 60B-D **Ubicación:** Eje 1 al 20

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	56,44	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,36	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 60A-D **Ubicación:** Eje 1 al 20

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,87	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,07	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 60A-E **Ubicación:** Eje 1 al 20

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,02	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,92	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

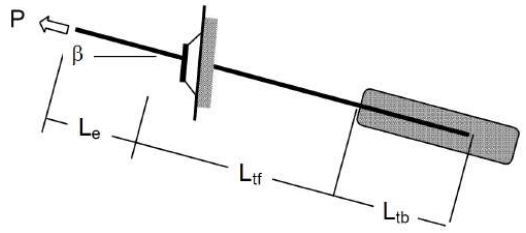
Anclaje No. 60A-F **Ubicación:** Eje 1 al 20

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,15	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,12	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

wk Ingeniería S.A.S.

INFORME DE TENSIONAMIENTO (WK-T-03)		**PROYECTO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI	
CLIENTE:	Consorcio GESA	**FECHA:**	miércoles, 15 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	4,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	4,50
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Área sección total	A (mm^2):	296,10
Modulo de elasticidad	Es (Kgf/cm^2):	1860000
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Deformaciones Inferidas	Limite Superior (mm)	9,08	Limite Inferior (mm)	4,65

Anclaje No. 1 **Ubicación:** Adicionales

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	8	600	10,23
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):			7,04
Superior (m):	7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 2 **Ubicación:** Adicionales

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	8	600	9,91
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):			6,82
Superior (m):	7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 3 **Ubicación:** Adicionales

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	8	600	9,75
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):			6,71
Superior (m):	7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 4 **Ubicación:** Adicionales

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	8	600	10,07
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):			6,93
Superior (m):	7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 5 **Ubicación:** Adicionales

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	8	600	10,50
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):			7,23
Superior (m):	7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 6 **Ubicación:** Adicionales

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	8	600	10,13
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):			6,97
Superior (m):	7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 7 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	8	600	9,12	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			6,28	
Superior (m):		7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

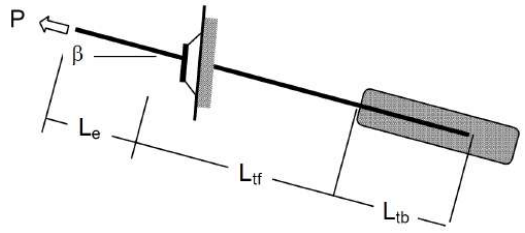
Anclaje No. 9 **Ubicación:** Adicionales

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	8	600	9,73	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			6,70	
Superior (m):		7,25	Inferior (m):	4,00
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

wk Ingeniería S.A.S.

INFORME DE TENSIONAMIENTO (WK-T-03)		**PROYECTO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI	
CLIENTE:	Consorcio GESA	**FECHA:**	jueves, 16 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Área sección total	A (mm^2):	296,10
Modulo de elasticidad	Es (Kgf/cm^2):	1860000
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Deformaciones Inferidas	Limite Superior (mm)	98,05	Limite Inferior (mm)	47,93

Anclaje No. 69-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	56,41
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,36	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 69-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	55,18
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,13	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 69-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	55,37
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,16	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 69-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	56,12
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,30	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 69-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	54,22
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		9,95	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 69-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	54,46
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,00	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 68-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,54	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,20	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 67-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,92	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,08	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 68-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,09	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,93	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 67-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,16	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,94	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 68-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,30	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,15	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 67-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,57	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,83	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 68-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,90	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,08	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 67-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,51	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,82	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 66-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,70	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,86	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 65-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,56	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,02	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 65-I **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,88	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,07	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 68-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,56	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,02	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 67-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	59,73	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,97	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 68-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	61,01	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			11,20	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 67-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	58,69	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,77	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 66-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,94	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,09	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 65-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,01	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,10	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 66-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,40	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,99	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 65-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,20	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,95	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 66-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,12	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,94	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 65-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,61	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,84	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 66-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,32	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,97	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

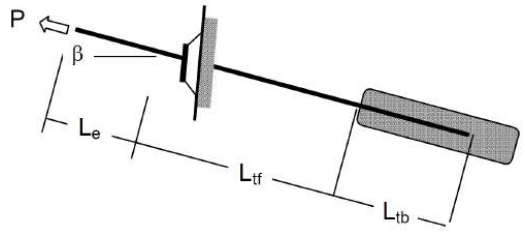
Anclaje No. 65-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,80	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,88	
Superior (m):		19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

wk Ingeniería S.A.S.

INFORME DE TENSIONAMIENTO (WK-T-03)		**PROYECTO:** Obras de mitigación Nazareth, La Gloria y Pablo VI	
CLIENTE:	Consorcio GESA	**FECHA:**	viernes, 17 de mayo de 2024
LOCALIZACIÓN:	Sector Nazareth Tres Estrellas Escarpa Sur		

CARACTERÍSTICAS DEL ANCLAJE		
Longitud libre del anclaje	Ltf (m):	11,00
Longitud bulbo	Ltb (m):	14,00
Longitud exterior	Le (m):	1,00
Área sección total	A (mm^2):	296,10
Modulo de elasticidad	Es (Kgf/cm^2):	1860000
EQUIPO DE TENSIONAMIENTO		
Bomba eléctrica:		PE554
Cilindró hidráulico:		YCW100B



Deformaciones Inferidas	Limite Superior (mm)	98,05	Limite Inferior (mm)	47,93

Anclaje No. 71-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	60,01
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		11,02	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 70-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	60,07
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		11,03	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 71-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	59,09
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,85	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 70-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	55,74
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,23	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 71-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	58,16
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,68	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 70-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	**Carga (Ton)**	**Carga manómetro (PSI)**	**Deformación acumulada (mm)**
1	30	2500	57,59
Longitud libre aparente			
Lepp deducida (m):		10,57	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60
Criterio de Aceptación		**CUMPLE**	

Anclaje No. 71-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,23	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,96	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 70-G **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	56,11	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,30	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 71-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	53,88	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,89	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 70-H **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	54,36	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			9,98	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 71-J **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,45	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,18	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 73-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	59,46	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,92	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 72-D **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	58,65	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,77	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 73-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	59,18	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,86	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 72-E **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	57,21	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,50	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	

Anclaje No. 73-F **Ubicación:** Eje 61 al 80

No.	Carga (Ton)	Carga manómetro (PSI)	Deformación acumulada (mm)	
1	30	2500	55,50	
Longitud libre aparente				
Lepp deducida (m):			10,19	
Superior (m):	19,00	Inferior (m):	9,60	
Criterio de Aceptación			**CUMPLE**	